



Antti Säteri

Vesihuollon tarkemittausohjeet Hausjärven kunnalle

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Maanmittaustekniikka

Insinöörityö

29.11.2021

Tiivistelmä

Tekijä: Antti Säteri
Otsikko: Vesihuollon tarkemittausohjeet Hausjärven kunnalle
Sivumäärä: 27 sivua + 2 liitettä
Aika: 29.11.2021

Tutkinto: Insinööri (AMK)
Tutkinto-ohjelma: maanmittaustekniikka
Ohjaajat: lehtori Ilkka Partonen
tekninen johtaja Jouni Mattsson

Tässä insinööriyössä tehtiin tarkemittausohjeet työn tilaajana toimivan kunnan vesihuoltolaitoksen käyttöön. Tavoitteena oli luoda selkeä ohjeistus mittausten suorittamiseksi. Tarkemittausohjeet tarvittiin, koska kunnan tarkemittausten suorittaminen on jäänyt joiltain osin tekemättä epäselvien urakoiden vastuujakojen, sekä yleisen ohjeistuksen ja toimintamallien puuttumisen vuoksi. Olemassa olevat ohjeet mittausten tekemiseen ovat olleet välillä sopimuksissa tulkinnanvaraisia ja vaillinaisia, eikä urakoitsijoilta ole urakoiden yhteydessä vaadittu järjestelmällisesti tarkemittauksia.

Työssä luotiin ohjeet maastomittauksiin ja mittausten tallentamiseen kokoamalla mittauksia ohjaavat lait, määräykset ja tilaajan ohjelmistojen vaatimukset samaan dokumenttiin, jolloin mittausten tallentaminen ja hyödyntäminen jatkossa on helpompaa ja kustannustehokasta. Työtä tehtiin vuorovaikutuksessa kunnan henkilöstön kanssa.

Työllä saatiin luotua urakkasopimukseen liitettävä yksinkertainen ja mittauksia havainnollistava ohje johon sisällytettiin koodiluettelo. Koodiluettelo on luotu tilaajan käytössä oleviin ohjelmistoihin sopivaksi ja siihen voidaan jatkossa helposti lisätä kohteita tarpeen niin vaatiessa. Ohjeessa havainnollistetaan esimerkein, mitä ja miten vesihuollon rakenteita pitää mitata, sekä esitetään mallein toimitettavien tiedostojen laatu ja muoto.

Pitkän aikavälin tavoitteena on, että ohjeen mukaisesti mitattu ja kunnan järjestelmään tallennetun datan avulla kunta kykenee paremmin suunnittelemaan ja järjestämään vesihuollon ylläpitoa ja uudishankkeiden toteutusta. Lisäksi ohjeen avulla kunta kykenee täyttämään lakien ja määräysten vaatimukset vesihuollon tarkemittauksesta, tallentamisesta ja toimittamisesta eteenpäin yhteiseen jakelupisteeseen. Tulevaisuudessa voi olla tarpeen päivittää nyt tehtyä ohjetta, mutta pohjan ollessa valmis ja nykyhetken toimiva on tämä tarpeellinen päivittäminen ja ylläpitäminen helppoa.

Avainsanat: tarkemittausohje, vesihuolto, koodilista

Abstract

Author: Antti Säteri
Title: Measurement Instruction Manual for Hausjärvi Municipality
Number of Pages: 27 pages + 2 appendices
Date: 29 November 2021

Degree: Bachelor of Engineering
Degree Programme: Land Surveying
Supervisors: Ilkka Partonen, Senior Lecturer
Jouni Mattsson, Technical Manager

The aim of this Bachelor's thesis was to make a measurement instruction manual for the water supply of the commissioning municipality. The instructions were needed because the measurement instructions of the municipality had been unclear and some necessary measurements had not been done at all.

The measurement instruction manual takes into account laws, regulations and the municipality's software. The measurement instruction manual includes a new code list, done according to the software used in the municipality. The manual required lot of study and information collections.

The measurement instruction manual will help surveyors take measurements on the terrain and to save and use data easily and cost-effectively. This Bachelor's thesis collected all the necessary instructions into single document, included in the municipal works contracts.

With the thesis, data will be well measured and immediately available for planning, saving money and time. It will be easy to find pipes or wells. Thus, work can be done faster and without harm of the owner of a real estate.

Keywords: measurement instruction, water supply

Sisällys

Lyhenteet

1	Johdanto	1
2	Hausjärvi	2
2.1	Hausjärven kunnan tekninen toimi	2
2.2	Vesihuoltolaitos	2
2.3	Mittaustoiminta	3
2.4	Hankkeita	4
3	Hausjärven kunnan vesihuollon dokumentoinnin nykytila	5
4	Vesihuoltoon liittyvä lainsäädäntö	7
4.1	Kuntalaki	7
4.2	Vesihuoltolaki	8
4.3	Laki verkkoinfrastruktuurin yhteisrakentamisesta ja -käytöstä	8
4.3.1	Määräys verkkotietojen ja verkon rakentamissuunnitelmien toimittamisesta	9
4.3.2	Yhteistoiminta	9
5	Tarkemittausohje	10
5.1	Ohjeen tarkoitus	10
5.2	Aineiston toimittaminen kunnalle	11
5.2.1	Toimittamistapa ja formaatit	11
5.2.2	Mittausaineiston koodaus	13
5.3	Tarkkuus	16
5.4	Mitattavat kohteet	17
5.4.1	Viettoviemärit	17
5.4.2	Kaivot	18
5.4.3	Tarkastusputket	20
5.4.4	Venttiilit	21
5.4.5	Painelinjat	21
5.4.6	Pumppaamot	22
5.4.7	Salaojat	22
5.4.8	Rummut	23

5.4.9	Kaapelit / muut piiloon jäävät kohteet	24
6	Yhteenveto	25
6.1	Tulevaisuus	25
6.2	Lopuksi	26
	Lähteet	27
	Liitteet	
	Liite 1: Koodilista	
	Liite 2: Tiivistetty mittausohje	

Lyhenteet

- HV: Hulevesi, eli sade- ja sulamisvesiä sekä rakennusten perustusten kuivatusvesiä.
- JV: Jätevesi, eli keittiöistä, pesutiloista ja vesikäymälöistä tulevaa jätevettä. Myös teollisuudesta tulevaa, käytöstä poistettavaa vettä.
- GNSS: Global Navigation Satellite System. Yleisnimitys maailmanlaajuiselle satelliittimittaus järjestelmälle.
- GT: Geonic formaatti. ASCII-muotoinen tekstitiedosto. Formaatin info- kentän pituus on kahdeksan, tai neljätoista merkkiä.
- PDF: Pdf (Portable Document Format) Tiedostoformaatti.
- RTK: (Real Time Kinematic) Satelliittimittausmenetelmä.

1 Johdanto

Insinööriyön aiheena on tuottaa tarkemittausohjeet vesihuollon linjoille ja rakenteille Hausjärven kunnan käyttöön. Tarkemittausohjeet tulevat käyttöön Hausjärven kunnan alueella tehtävissä korjaus- ja uudisrakennushankkeissa, joissa maahan tullaan asentamaan vesihuoltolaitoksen maan alle jätettäviä putki- ja muita rakenteita, joita tulevaisuudessa joudutaan huoltamaan ja ylläpitämään.

Tarkemittausohjeet ovat keskeinen työkalu mittausten ohjaamisessa ja sitä kautta laadunvalvonnan työkalu tuotettavan datan oikeellisuudessa ja yhdenmukaisuudessa. Hausjärven kunta tilaa rakennustöitä ja mittauksia ulkopuolisilta urakoitsijoilta sekä tekee näitä hankkeita omana työnään, jolloin yhtenevän ohjeistuksen ansiosta ei ole väliä sillä, mikä taho rakennustyöt tekee. Aikaisemmin mittaustöiden vastuujako on ollut urakoissa huonosti määritelty, jolloin mittausten toteutus ei ole ollut kummankaan tahon tehtävänä. Usein tällaisessa tilanteessa mittaukset ovat jääneet tekemättä ja luovutusaineistossa on liitteenä ollut suunnitelma. Kun mittauksissa toimitaan ohjeen mukaisesti, saadaan yhtenevää ja toisiansa tukevaa luotettavaa dataa tallennettua myöhempää käyttöä varten.

Uusien ohjeiden lisäksi insinööriyössä perehdytään lisäksi olemassa olevaan lainsäädäntöön, kunnan nykyiseen ohjeistukseen ja toimintatapoihin.

2 Hausjärvi

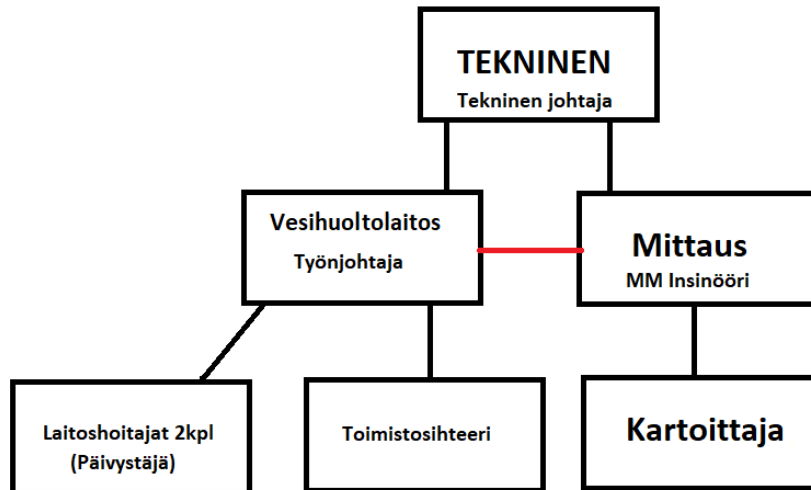
Hausjärven kunta on noin 8 000 asukkaan kunta Kanta-Hämeen maakunnassa, noin 80 km:n etäisyydellä pääkaupunkiseudusta. Kunnan asukasluku, on pitkään pysynyt suunnilleen samana. Vuonna 2000 Hausjärven väkiluku oli tilastokeskuksen mukaan 8 107, kun vuonna 2020 väkiluku oli 8 175 asukasta. (1) Koronaviruspandemian aiheuttaman ihmisten ajattelutavan ja tilan tarpeen muutoksen edesauttamana toivotaan tilanteen muuttuvan kunnalle positiiviseen suuntaan. Kunnassa on suunnitelmissa hankkeita, joiden avulla kunnan vetovoimaa ja viihtyvyyttä koetetaan saada paremmaksi. Joitain toivottuja hankkeita on viime vuosina onnistuneesti toteutettu, kuten kirsikkapuiston ulkoilureitti, sekä koirapuisto Oitin taajamaan.

2.1 Hausjärven kunnan tekninen toimi

Hausjärven kunnan teknisen toimialan vastuualueeseen kuuluvat kunnan oma rakentaminen ja rakennuttaminen, kunnossapito- ja käyttötehtävät yhdyskuntatekniikan, kiinteistöiden ja vesilaitoksen osalta sekä mittaustoiminta.

2.2 Vesihuoltolaitos

Hausjärven kunnan vesihuoltolaitosta ei ole yhtiötetty omaksi toimijaksi, vaan vesihuoltolaitos toimii kunnan teknisen puolen yhtenä osana. Osastona vesihuoltolaitos on pieni, jossa vesihuoltolaitoksen johto toimii teknisen johtajan alaisuudessa. Vesihuoltolaitoksen johdolla on myös muita vastuualueita kunnassa, kuten kiinteistöjen kunnossapidosta vastaaminen, sekä talonrakennusmestarin työt. Vesihuoltolaitoksella on kaksi laitoshoitajaa, jotka vastaavat vesihuoltolaitosten, kuten pumppaamoiden toiminnasta, tekevät liittymät kunnan verkostoihin, sekä vastaavat vesihuollon tarvittavista korjauksista. Vesihuoltolaitoksen toimintojen tukena on toimistos sihteeri, joka vastaa sopimuksista ja toimii yhteyshenkilönä asiakkaisiin päin. (Kuva 1.)



Kuva 1. Vesihuoltolaitoksen ja mittauksen henkilöstön jakautuminen tekniseen toimeen.

Vesihuoltolaitoksella ei ole omaa mittaus toimintaa, vaan vesihuoltolaitoksen mittaustöistä vastaa kunnan mittausosasto. Mittausosasto toimii vastaavasti kuin vesihuoltolaitos, kunnan teknisen osaston yksikkönä. Kuvassa 1 on esitetty teknisen toimen jakaantuminen vesihuoltolaitoksen ja mittaus toiminnan kesken. Kumpikin osasto on teknisen toimen alainen, ja ne tukevat kokonaisuutena teknisen toimen tehtävien toteuttamisessa.

2.3 Mittaus toiminta

Hausjärven kunnalla on oma mittausosastonsa joka vastaa teknisen toimen, kuin muidenkin kunnan toimialueiden mittauksista. Lisäksi kunnan alueen asukkaat ja maanomistajat voivat tilata kunnalta maksua vastaan mittaus palveluita. Nämä tilaukset katsotaan tapauskohtaisesti, voidaanko kunnan puolesta kysytyä palvelua tarjota. Usein pyydetty mittaus palvelu on kadonneen rajamerkin mittaaminen ja perustaminen maastoon, mitä kunta ei kuitenkaan voi toteuttaa. Tällaisissa tapauksissa ohjataan kysely maanmittauslaitokselle.

Vuonna 2021 kunnan mittausosaston henkilöstöön kuuluu vakituinen maanmittausinsinööri sekä osa-aikainen kartoittaja. Mittausosasto toimii teknisen johtajan alaisuudessa. Laajoissa ja aikaa vievissä mittauksissa, jotka voisivat osaltaan haitata kunnan muiden mittaustöiden suorittamisesta, kunta ostaa mittauspalvelua yksityiseltä tarjoajalta.

2.4 Hankkeita

Vuosi 2021 on ollut Hausjärvellä vilkasta aikaa infra- ja talonrakennushankkeiden toteuttamisen ja suunnittelun kanssa. Kunnassa tehdään kolmea uutta kevyen liikenteen väylää ja vesihuoltolinjaa yhtäaikaisesti. Uuden, tammikuussa käyttöön otetun koulun liikunta-alueita on rakennettu, sekä suunnitellaan uusia tulevia, koulu- ja vesihuoltolinjojen saneeraushankkeita. Näiden lisäksi on joitain pienempiä infrahankkeita käynnistymässä vuonna 2022.

Nykyisten hankkeiden ja vuonna 2022 alkavien hankkeiden kanssa tulee kunnan tekninen toimi olemaan kiireinen. Henkilöstössä tapahtuneet muutokset ja toimintatapojen sekä ohjeistuksen kehittyminen tulee vaatimaan mittaukselta ja vesihuoltolaitokselta tiivistä yhteistyötä ja toimintatapojen kehittämistä.

3 Hausjärven kunnan vesihuollon dokumentoinnin nykytila

Hausjärvellä on lähdetty kehittämään vesihuoltolaitoksen rakenteiden dokumentointia jo muutamia vuosia sitten, kun kunta tilasi vuonna 2017 käyttöönsä KeyPro Oy:n KeyAqua-järjestelmän vesihuollon datan hallintaan. Henkilöstömuutoksien vuoksi järjestelmän käyttö on jäänyt kunnassa taka-alalle, kunnes nyt tehdyn ohjeen myötä aletaan järjestelmää päivittämään ja ylläpitämään järjestelmällisesti.

Ennen vuotta 2017, jolloin kunnalle on KeyAqua-järjestelmä hankittu ja alettu kehittämään yhtenäistä, keskitettyä tiedonhallintaa, on tiedon mittaus ja tallennus ollut vaillinaista sekä usean henkilön työtä ilman selvää vastuunjakoa.

Urakoiden mittaukset ovat kuuluneet joiltain osin urakoitsijalle ja joiltain osin kunnalle ilman selvää jakoa ja yhteistä tietoa velvoitteista. Myös kunnan omana työnä tehdyt vesihuollon urakat ovat jääneet selvän ohjeistuksen puuttuessa mittaamatta. Lopputuloksena on kehittynyt sekava, vaillinainen ja moneen paikkaan tallennettu tiedostojen ja suunnitelmien tulva. Lisäksi mittaustiedostoja on tallennettuna samalla sisällöllä monessa eri formaatissa, monessa eri paikassa, niin sähköisenä, kuin paperisina tulosteina ja piirroksinakin. Useasta rakennushankkeesta ei ole olemassa kuin suunnitelmatiedot, ja näistä tiedoista on rakentaessa voitu poiketa paikoittain useita metrejä sijainnissa sekä kymmeniä senttejä korkeudessa. Tieto vesihuollon olemassa olevista järjestelmistä on hyvin paljon järjestelmää tekemässä olleiden henkilöiden varassa, ja tieto on vaarassa kadota usealta kunnan alueelta, henkilöstön eläköitymisen ja vaihtumisen takia. Mitatun tiedon luotettavuudesta ei ole suurilta osin minkäänlaista tietoa ja dokumentointia. Monesti rakennetuista kohteista ei ole tallennettu kuin sijaintitieto, ilman minkäänlaista ominaisuus- tai lisätietoa kohteesta. Mitattujen pisteiden koodaus on ollut vaillinaista ja sekavaa. Samalle kohteelle on saattanut olla käytössä toistakymmentä koodia. KeyAqua-järjestelmästä tulostettu koodilista sisälsi 428 riviä, mutta erilaisia koodeja se sisälsi noin 60 kappaletta. Siten joista mitattua kohdetta nähden oli noin seitsemän eri koodia, jotka tarkoittavat samaa asiaa.

Tällainen tietojen tallentaminen luo hankaluuksia kunnan vesihuollon ylläpitoon, korjaamiseen sekä uusien hankkeiden suunnitteluun. Tällaisessa tilanteessa herää käyttäjillä epäily tiedon oikeellisuudesta, vaikka tieto olisi oikein mitattua ja käyttökelpoista. Tämä lisää kunnan kustannuksia ja luo aikatauluviiästyksiä, kun tietoa joudutaan hakemaan maastosta uudelleen mittaamalla, jotta kyetään varmistumaan tiedon oikeellisuudesta ennen sen hyödyntämistä suunnitteluun tai korjaamiseen.

4 Vesihuoltoon liittyvä lainsäädäntö

Vesihuoltoa ja vesilaitosten toimintaa on säädetty valtion toimesta lakien avulla. Nämä lait käsittelevät lähtökohtaisesti vesihuoltoa kokonaisuutena, ja osa niistä, kuten kuntalaki, aika suuripiirteisesti. Lakeja tarkastellessa tulee niissä kuitenkin esille asiakohtia, jotka vaikuttavat vesihuollon rakenteiden mittaamiseen ja tiedon tallentamiseen. Suoria ja tarkkoja ohjeita vesihuollon verkkojen tarkemittamiseen annetaan määräyksellä verkkotietojen ja verkon rakentamissuunnitelmien toimittamisesta, joka pohjautuu lakiin verkkoinfrastruktuurin yhteisrakentamisesta ja -käytöstä.

4.1 Kuntalaki

Kuntalaki ohjaa kuntien toimintaa Suomessa. Määrittelee kunnan tehtäviä, hallintoa ja päätöksentekoa. Kuntalain mukaan kunta järjestää kuntalaisille palvelut taloudellisesti, sosiaalisesti ja ympäristöllisesti kestäväällä tavalla. Kunnalle voidaan määrätä tehtäviä ainoastaan lailla. (2)

Tulkintani mukainen kuntalain palveluiden järjestäminen taloudellisesti ja ympäristöystävällisesti, tarkoittaa muun muassa sitä, että kunnan toimien vesihuollon osalta pitää olla suunnitelmallisia, perusteltuja sekä pitkällä aikavälillä kestäviä ja säilyviä. Kunnan tulee järjestää palveluita kuntalaisille siten, että palveluiden tuottamisesta ei koidu kohtuuttomasti ylimääräistä kulua tai vahinkoa kunnan asukkaille tai ympäristölle.

Tässä työssä luodulla tarkemittausohjeella kyetään kunnan tasolla pääsemään lähemmäksi kuntalain vaatimia kunnan järjestämisvastuun vaatimuksia, kun toiminta muuttuu suunnitelmallisemmaksi ja tehokkaammaksi. Näiden muutosten kautta toiminta muuttuu myös kokonaisuudessa taloudellisemmaksi ja ympäristö- ja asukasystävällisemmäksi. Asioita pyritään tekemään kerralla niin, että jo tehtyä kyetään hyödyntämään monessa kohdassa usean ammattilaisen toimesta ja pitkäaikaisesti ilman uudelleen mittauksia tai dokumentointeja.

4.2 Vesihuoltolaki

Vesihuoltolain mukaan kunnan tulee kehittää ja ylläpitää vesihuoltoa alueellaan vesihuoltolain tavoitteiden toteuttamiseksi, yhteistyössä alueensa vesihuoltolaitosten ja muiden kuntien kanssa. Kunnan tulee lain mukaan osallistua alueelliseen vesihuollon yleissuunnitteluun. Lähtökohtaisesti kiinteistön vesihuollosta vastaa kiinteistön omistaja, tai haltija. Jos tarve vesihuollolle on suuri tai ympäristönsuojelulliset syyt sitä vaativat, tulee kunnan huolehtia siitä, että tarpeellisiin vesihuollollisiin toimiin ryhdytään vesihuollon palvelujen turvaamiseksi alueella. (3)

Vesihuoltolain mukaisten vaatimusten täyttämiseksi kunnan vesihuoltoalueella tarvitaan suunnitelmallisuutta ja selkeää dokumentointia. Vesihuollon suunnittelu ja ylläpito laadukkaasti ja kestävästi ei voi perustua vanhentuneeseen suunnitelmatietoon ja epäselviin tarkemittauksiin. Vesihuoltolain mukaisten kunnan velvoitteiden järjestäminen taloudellisesti ja ympäristöystävällisesti ei ole mahdollista ilman järjestelmällistä dokumentointia ja ohjeistusta materiaalin tallentamiseksi. Luodulla tarkemittausohjeella kyetään yhdessä aineiston järjestelmällisen tallentamisen kanssa luomaan kestävä ja taloudellinen pohja vesihuoltolain velvoitteille kehittämisestä ja järjestämisestä kunnassa.

4.3 Laki verkkoinfrastruktuurin yhteisrakentamisesta ja -käytöstä

Laki verkkoinfrastruktuurin yhteisrakentamisesta ja -käytöstä määrää tiedonantovelvollisuudesta ja keskitetystä tietopisteestä, josta tietoa on saatavilla digitaalisena ilman viivytyksiä. Tiedonantovelvollisuuden mukaan julkisyhteisön, jolla on hallussaan tietoja digitaalisessa muodossa, on annettava tiedot keskitetyn pisteen kautta saataville kahden kuukauden kuluessa tietojen vastaanottamisesta. Keskitetyn tietopisteen tietoja ovat lain mukaan muun muassa kaapeleiden, putkien ja niihin verrattavien aktiivisten verkon osien sijainnit. (4)

4.3.1 Määräys verkkotietojen ja verkon rakentamissuunnitelmien toimittamisesta

Lakia verkkoinfrastruktuurin yhteisrakentamisesta ja -käytöstä, joka on tullut voimaan alkuperäisenä 1.7.2016, on täydennetty määräyksellä verkkotietojen ja verkon rakentamissuunnitelmien toimittamisesta, joka on tullut voimaan 1.6.2020. Määräyksen soveltamisalassa on mainittu vesihuoltoverkkojen toimitaminen keskitettyyn tietopisteeseen. (5, 1§.) Määräyksen tarkoituksena on varmistaa aineiston yhteen toimivuus sekä riittävä tarkkuustaso.

Laki verkkoinfrastruktuurin ja yhteisrakentamisesta ja -käytöstä sekä määräys verkkotietojen ja verkon rakentamissuunnitelmien toimittamisesta antaa yksiselitteisen ohjeistuksen vesihuollon verkkojen ja järjestelmien dokumentoimisesta ja mittaamisesta. Tässä työssä tehty tarkemittausohje täyttää määräyksen vaatimukset, ja ohjeen käyttöönoton jälkeen kunta kykenee toimittamaan määräyksen mukaista tietoa digitaalisena yhteen jakelupisteeseen. Samalla ohjeen mukaisen mittausaineiston ja tallennusjärjestelmän yhteistyön tuloksena kunta kykenee hallinnoimaan ja ylläpitämään järjestelmiään tehokkaammin, taloudellisemmin ja ympäristöystävällisesti.

4.3.2 Yhteistoiminta

Kunnalla on yhteistoimintaa naapurikuntien ja -kaupunkien kanssa, kuten Riihimäki ja Hyvinkää. Yhteisten kuntarajojen ylittävien hankkeiden suunnittelu ja toteutus kyetään järjestämään tehokkaammin ja taloudellisemmin, yhteen sopivien lähtöaineistojen johdosta, kun kunnan tai kaupungin mittausaineisto on jaettavissa määräyksen mukaisesti yhteen jakelupisteeseen ja siten hyödynnettävissä kaikilla osapuolilla ilman eroavaisuuksia ja puutteita.

5 Tarkemittausohje

5.1 Ohjeen tarkoitus

Tarkemittausohje on tehty Hausjärven kunnan käyttöön, käytettäväksi kunnan tilaamissa tai itse toteutettavissa vesihuollon rakennus- ja saneeraushankkeissa. Tätä ohjetta tullaan hyödyntämään hyväksymisen jälkeen kaikissa hankkeissa, joissa tullaan vesihuollon järjestelmiä käsittelemään ja rakentamaan. Ohje täyttää Traficomien 1.6.2020 voimaan tulleen määräyksen verkkotietojen ja verkon rakentamissuunnitelmien toimittamiseksi asettamat vaatimukset digitaaliselta aineistolta. Lisäksi ohje edesauttaa kunta- ja vesihuoltolain mukaisten kunnan velvoitteiden järjestämisessä ja ylläpitämisessä lakien vaatimalla tavalla. Kokonaisuudessaan ohje tulee selkeyttämään kunnan vaatimuksia vesihuollon tarkemittausaineiston laadusta ja toteutustavasta. Samalla ohje luo pohjan taloudelliselle ja ympäristöystävälliselle vesihuollolle sekä sen järjestelmien hallinnalle.

Tarkemittausohjetta laatiessa pitää huomioida kunnan olemassa olevat ohjelmistot ja laitteistot. Tulevan mittausaineiston soveltuvuus niihin niin, että tarkemittauksen tallennus ja siirto järjestelmiin sujuu ilman aineiston muokkaamista toimituksen ja tallennuksen välissä. Näin saadaan aineiston käsittelystä kustannustehokasta sekä virheiden mahdollisuus useasta käsittelijästä johtuen minimoitua.

Tarkemittausohjeen mukaan tuotettua aineistoa tulee kyetä tarkastelemaan ja hyödyntämään sillä tarkkuudella ja laajuudella, että kyetään minimoimaan maastomittauskäynnit aineiston tarkastamiseksi ja laadun toteamiseksi. Aineiston järjestelmässä olevista tiedoista pitää selvittää aineiston luotettavuus, ja aineiston pitää olla yksiselitteistä. Käyttäjää aineistolla on useita, niin rakennusvalvonnasta, kuin vesihuollon ammattilaisten parista. Hausjärven kunnalla on käytössään KeyPro Oy:n tarjoama KeyAqua-verkostonhallintajärjestelmä, jonka perusteella ohjetta on pyritty aineiston toimituksen osalta luomaan.

5.2 Aineiston toimittaminen kunnalle

5.2.1 Toimittamistapa ja formaatit

Tarkemitatun aineiston toimittamiseen on tarkemittausohjeessa osoitettu tavat ja tiedostomuoto. Lähtökohtainen toimintatapa on toimittaa aineisto sähköisessä muodossa sähköpostitse, kulloinkin ohjeessa ilmoitetuille henkilölle tai henkilöille. Jos aineiston laajuudesta, tai suuren koon vuoksi aineistoa ei voida toimittaa sähköpostitse, voi aineiston toimittaa kunnalle myös muistitikulla. Muuta kuin sähköistä aineistoa ei oteta vastaan. Käsien tehtyjen selventävien piirrosten sähköiseksi muuttamisessa voi apua kysyä kunnan henkilöstöltä, jos aineiston muuttaminen ei ole toimittajalla tiedollisesti tai teknisesti mahdollista.

Aineistoa toimitettaessa tulee toimituksen yhteydessä käydä ilmi seuraavaa:

- kohde, josta mitattu tieto on peräisin
- mittaajan tiedot ja mittauspäivämäärät
- käytetty koordinaatti- ja korkeusjärjestelmä
- mittaustapa, tai mittaustavat
- mittauksen tarkkuus
- suunnitelmapoikkeamat valokuvineen
- suunnitelmasta poikkeavien materiaalien tiedot ja käyttöpaikat
- urakoitsijan ja työnjohtajan tiedot.

Mittausaineisto toimitetaan kunnalle GT-formaatissa sekä tämän lisäksi PDF tiedostona, jossa taustalla on himmennetty suunnitelmatieto ja päälle on piirretty mitattu aineisto. Tällä tavalla kyetään ilman aineiston lataamista järjestelmään tarkastelemaan linjojen suhdetta suunniteltuihin linjoihin. Tällainen aineisto on

2D-muotoista, eikä siitä kyetä tarkastelemaan korkeustietoja. Valokuvat toimitetaan .jpeg-formaatissa, tai pakattuna .zip-formaatissa.

GT-formaatissa on kenttiä, joiden merkkipituus on joko kahdeksan tai neljätoista merkkiä. Kuvassa 2 on esitetty GT-formaatissa olevaa tietoa, josta voi havaita kenttien pituudet. Ensimmäisissä neljässä kentässä voi olla kahdeksan merkkiä, ja niihin merkataan kunnalle toimitettavaan aineistoon seuraavasti:

- Kentässä T1 esitetään mitattavan kohteen materiaali ja koko, tiivistettynä kahdeksaan merkkiin. Poikkeuksena ovat venttiilit, jolloin kentässä esitetään lyhenne "VEN" ja venttiilin koko, sekä pumppaamot, joissa esitetään ainoastaan pumppaamon materiaali.
- Kentässä T2 esitetään viivanumerointi. Viivamaisilla kohteilla on jokaisella viivalla oma numeronsa, jotka yhdistetään numeroinnin avulla. Pistemäisillä kohteilla esitetään kentässä 0, jolloin ohjelmisto ei piirrä viivaa pisteiden välille.
- Kentässä T3 esitetään kunnan koodilistan mukainen koodi, jolla pisteen laatu kyetään määrittämään ja esittämään ohjelmistossa oikein sanallisesti sekä symbolein.
- Kentässä T4 esitetään juokseva pistenumerointi mitatuille pisteille. Tiedostossa ei saa olla samoja pistenumeroita useaan kertaan.

Seuraavissa kolmessa kentässä on neljätoista merkkiä, ja niissä esitetään koordinaatit järjestyksessä X (pohjoinen) Y (itä) ja Z (korkeus) koordinaatti. Koordinaatit esitetään lyhentämättöminä ETRS-GK25-tasokoordinaatistossa ja korkeuden N2000-korkeusjärjestelmässä.

VEN 40	0	381	1	6741243.165	25502227.229	98.322
PE 40	0	3801	2	6741229.663	25502235.835	100.558
PE 40	0	3801	3	6741216.419	25502251.672	100.541
PE 40	0	3801	4	6741205.969	25502270.095	100.745
PE 40	0	3801	5	6741197.924	25502286.444	100.488

Kuva 2. Esimerkki Gt-tiedostosta avattuna muistiossa.

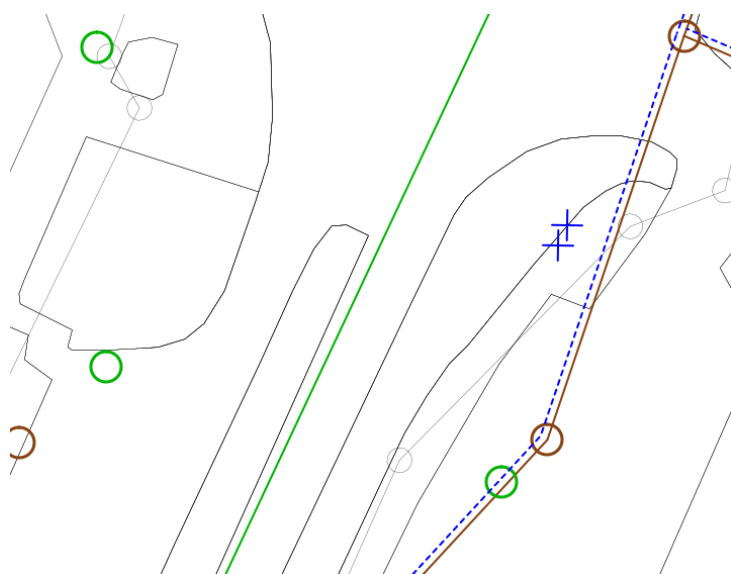
Formaatin jokaisessa kentässä on oltava jokin merkki, tyhjiä kenttiä ei tiedostossa saa olla, jotta tiedosto kyetään lukemaan automaattisesti, ilman manuaalista muokkausta kunnan järjestelmään.

Aineistosta toimitetaan kunnalle viikon mittaukset kerralla, aina seuraavan viikon keskiviikkoon mennessä, jollei urakoitsijan kanssa ole muuta sovittu. Pienemmissä hankkeissa, joissa materiaalin määrä on vähäistä, voidaan aineisto toimittaa yhdellä kerralla koko työmaasta.

5.2.2 Mittausaineiston koodaus

Koodien avulla kunnalla käytössä olevat ohjelmat 3D-Win ja KeyAqua kykenevät tunnistamaan maastossa mitatun pisteen tietyn laatuiseksi ja kykenevät kertomaan pisteen laadun esittämällä symbolin ja infokentässä tekstinä. Mitattu aineisto tulee koodata kunnan ilmoittaman koodilistan mukaisin koodein. Koodilista toimitetaan ohjeen mukana, ja 3D-Win-ohjelmistoon sopivan .DAT-tiedoston saa pyydettäessä kunnalta. Tämä helpottaa aineiston käsittelyä oikeanlaiseksi. Koodauksessa on huomioitu piste- ja viivamaiset kohteet erikseen. Tällainen pisteiden koodaustapa lisää pisteiden määrää tiedostossa sekä tuottaa hieman enemmän töitä mittausten editointivaiheessa, mutta helpottaa ja selkeyttää aineiston käsittelyä ja hyödyntämistä kunnalla käytössä olevassa KeyAquassa sekä muissakin järjestelmässä, kun kyetään käsittelemään tiettyjä kohteita kerralla. Tällainen aineiston käsittely ei olisi mahdollista nykyisillä 3D-Win- ja KeyAqua-ohjelmistoilla, jos aineisto ei olisi jaettu osiin koodauksen mukaisesti.

Kuva 3 on kuvakaappaus KeyAqua-järjestelmästä, jossa on esitettyä hulevesi- jätevesi- ja käyttövesiputkien ja kaivojen sijainteja symbolein ja värikoodein. Kuvasta on huomattavissa nykyisten tarkemittausten laatuvirheitä. Kuvassa on esimerkiksi kaivoja, jotka on esitetty ympyräsymbolilla, mutta kaivoihin ei ole liittyviä putkia, jotka olisi esitetty ympyrästä lähtevällä viivalla. Toinen huomattava virhe on siniset ristit, jotka kuvaavat aineistossa venttiileitä. Ristit ovat kartalla myös yksinään, ilman liittyvää putkea.



Kuva 3. KeyAqua-järjestelmässä esitettyä vesihuollon tarkemittaustietoa.

206	61	SN_PUMPING_STATION	Pumppaamo
207	62	SN_PUMPING_STATION	Pumppaamo
208	63	SN_PUMPING_STATION	Pumppaamo
209	421	SN_PUMPING_STATION	Pumppaamo
210	778	SN_PUMPING_STATION	Pumppaamo
211	779	SN_WATER_PUMPING_STATION	Pumppaamo
212	800	SN_PUMPING_STATION	Pumppaamo
213	801	SN_PUMPING_STATION	Pumppaamo
214	802	SN_PUMPING_STATION	Pumppaamo
215	803	SN_WATER_PUMPING_STATION	Pumppaamo
216	140	SN_SEWER_OTHERNODE	Päätetulppa
217	183	SN_WATER_OTHERNODE	Päätetulppa
218	604	SN_SEWER_OTHERNODE	Päätetulppa
219	609	SN_SEWER_OTHERNODE	Päätetulppa
220	612	SN_SEWER_OTHERNODE	Päätetulppa
221	616	SN_SEWER_OTHERNODE	Päätetulppa
222	620	SN_SEWER_OTHERNODE	Päätetulppa
223	624	SN_SEWER_OTHERNODE	Päätetulppa
224	627	SN_WATER_OTHERNODE	Päätetulppa
225	581	SN_SEWER_DUCT	Pääviemäri
226	153	SN_SEWER_DUCT	Rumpu
227	175	SN_SEWER_DUCT	Rumpu
228	1123	SN_SEWER_DUCT	Rumpu
229	1700	SN_SEWER_DUCT	Rumpu
230	1701	SN_SEWER_DUCT	Rumpu
231	1702	SN_SEWER_DUCT	Rumpu
232	1703	SN_SEWER_DUCT	Rumpu
233	1704	SN_SEWER_DUCT	Rumpu
234	1705	SN_SEWER_DUCT	Rumpu
235	1706	SN_SEWER_DUCT	Rumpu
236	1707	SN_SEWER_DUCT	Rumpu
237	1708	SN_SEWER_DUCT	Rumpu
238	1709	SN_SEWER_DUCT	Rumpu
239	1710	SN_SEWER_DUCT	Rumpu
240	1711	SN_SEWER_DUCT	Rumpu
241	1712	SN_SEWER_DUCT	Rumpu

Kuva 4. Vanhan koodilistan koodeja

Hulevesi Pistemäiset kohteet

130	HVK - Umpikaivo
131	HVK - Imeytyskaivo
132	HVK -Ritiläkansi
133	HV- Pumppaamon pohja
134	HVK - Kitakaivo
135	HVK - Tarkastusputki
136	HVK - Kaivon pohja
1300	HV- linjapiste

Vesijohto Pistemäiset kohteet

380	VJ - Runkoventtiili
381	VJ - Tonttiventtiili
382	VJ - Liitos
383	VJ - Venttiiliputken hattu
3800	VJ - Linjapiste
3801	VJ - Linjapiste Tonttilinja
3802	VJ - Vesimittari

Kuva 5. Uuden koodilistan koodeja

5.3 Tarkkuus

Traficomien määräys 1.6.2020 verkkotietojen ja verkon rakentamissuunnitelmien toimittamisesta määrää toimitettavien mittausten tarkkuudeksi taajama-alueella tasokoordinaatistossa +/- 10 cm ja taajaman ulkopuolella +/-50 cm. Korkeuden tarkkuusvaatimukseksi ilmoitetaan +/-10 cm. (5, 15§.)

Määräyksen tarkkuusvaatimus on nykyisillä mittausmenetelmillä saavutettavissa kohtuullisen helposti ja luotettavasti. Tasokoordinaatiston tarkkuus ei ole vesihuollon järjestelmissä niin ehdoton kuin korkeuden tarkkuus. Kunnan ohjeessa esitetään tarkkuusvaatimukseksi tasokoordinaatistossa, niin vietto- kuin paineistetuilla linjoilla, 5 cm ja korkeustarkkuudeksi viettolinjoilla 2 cm ja paineistetuilla linjoilla 5 cm. Ohjeen tarkkuus tarkoittaa sisäistä tarkkuutta, eli työmaan mitattavien pisteiden on keskenään oltava tuon tarkkuuden sisällä.

Mittauksia suoritetaan lähtökohtaisesti takymetrimittauksena, mutta kaikki menetelmät tai menetelmien yhdistelmät, joilla kyetään saavuttamaan vaadittu tarkkuus, hyväksytään käytettäväksi. Mittaustapa on ilmoitettava aineiston toimituksen yhteydessä. Työmaalla tehtävien mittausten lähtöpisteitä voi pyytää kunnalta, ja jos pisteitä ei ole lähistöllä, voidaan lähtöpisteiden luontiin käyttää RTK-mittausta. Jos lähtöpisteitä käytetään ristiin, vanhan kiintopisteverkon ja GNSS-

mittauksen välillä, tulee pisteiden keskinäinen yhteneväisyys varmistaa ennen tarkemittausten tekemistä.

5.4 Mitattavat kohteet

Jotta tarkemittauksia kyetään jatkossa tarkastelemaan ja hyödyntämään tehokkaasti ja luotettavasti, pitää mitatuista kohteista saada tarpeelliset tiedot mittajasta riippumatta samalla tavalla. Tällä tavoin yhtenäisesti mitattua aineistoa voidaan käsitellä koodien mukaan ryhmissä, kaikkia kerralla.

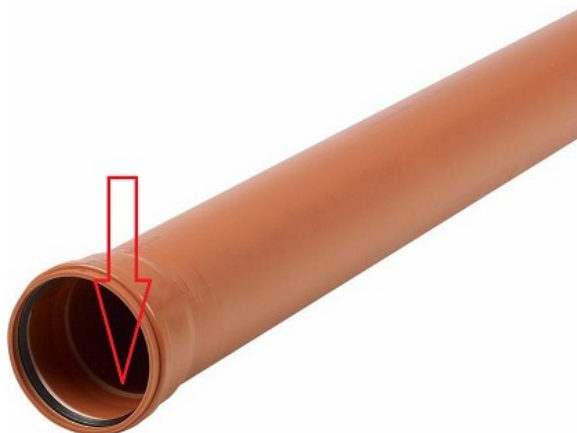
Esimerkiksi voimme listata kaikki alueen hulevesikaivot ritiläkannella yhdellä kertaa ja tarkastella tai editoida tietoja ryhmänä. Jos mittaukset on suoritettu eri ritiläkaivolla eri lailla tai mitatut pisteet on koodattu väärin, ei tällaista kaikkien tietojen kerralla listaamista tai editointia voida suorittaa luotettavasti. Jos pisteitä tarkastellaan tai editoidaan piste kerrallaan, ei välttämättä mittausten tai koodaamisen eroavaisuudella ole niin suurta merkitystä.

5.4.1 Viettoviemärit

Viettoviemäreitä (HV / JV) on suurin osa rakennettavista järjestelmistä. Viettoviemäreiden mittaamisessa pitää huomioida erityisesti mittaustarkkuus, sillä viettoviemäreiden koron muutos metrillä voi olla vain joitain millimetrejä.

Viettoviemäriinjan putkistoista mitataan vesijuoksun korkeus, putken sijainti, haarat ja liittymät. Mittapisteet otetaan aina linjan alusta ja lopusta, aina vaakatai pystymuutoksen kohdalta sekä noin 12 metrin välein suoralta putkilinjalta.

Putken mittapisteet voidaan tarvittaessa mitata putken päältä, jolloin vesijuoksun korkeuden saamiseksi oikein pitää vähentää putken koko putken laen korkeudesta. (Kuva 6.)



Kuva 6. Haluttu mittapiste viemäriputkessa.

Aiemmin mainitun mukaisesti on viettoviemäreiden tarkkuusvaatimus tehdyssä kunnan mittausohjeessa tasossa ± 5 cm ja korkeudessa ± 2 cm. Viettoviemärit mitataan aina kaivannon ollessa auki. Putkien mittapisteille annetaan koodilistan mukainen koodi, sekä ohjeen mukaiset materiaali- ja kokotiedot. Jos putkeen on tehty muutoksia, tai putkilinjassa on suunnitelmasta poikkeavia ratkaisuja, tulee linja ja muutokset valokuvata ja kuvat toimittava ohjeen mukaisesti kunnalle.

5.4.2 Kaivot

Kuva 7 esittää mittapisteet kaivoista. Kaivoista mitataan tulevien sekä lähtevien putkien vesijuoksun korot sekä sijainti, kaivoon jätettävät putkivaraukset, kansi, sekä hulevesikaivoista, joissa on sakkapesä, mitattuna myös pohjan korko. Kaivon sijainti mitataan kannen keskeltä. Kaikille mittapisteille mitataan sijainti ja korkeus. Poikkeuksena kaivon kansi, jos kansi ei ole asennettuna lopullisessa korossaan. Tällaiselle kannen mittapisteelle annetaan koroksi +0.000. (Kuva 7.)

Kaivot mitataan oletuksena asennusvaiheessa, mutta jos mitaamisen tarkkuus kyetään säilyttämään, voidaan kaivot mitata myös myöhemmin kaivon sisältä. Aiemmin mainitun mukaisesti on kaivojen tarkkuusvaatimus tasossa ± 5 cm ja korkeudessa ± 2 cm. Kaivosta mitattaessa pitää huomioida prismasauvan tai

muun mittausvälineen suoruus mittausta tehdessä. Mittapisteille annetaan koodilistan mukainen koodi sekä ohjeen mukaiset materiaali- ja kokotiedot.

Jos kaivoon on tehty muutoksia asennusvaiheessa, tulee kaivot valokuvata ennen peittämistä niin, että muutoskohdat ovat kuvista selvästi havaittavissa ja kuvat toimitettava ohjeen mukaisesti kunnalle.



Kuva 7. Mittapisteet jätevesi- ja hulevesikaivosta

5.4.3 Tarkastusputket

Kuva 8 esittää mittauspisteet tarkastusputkessa. Tarkastusputkista mitataan vesijuoksun korkeus ja sijainti tarkastusputken keskeltä mitattuna, lisäksi mitataan kannen sijainti ja korkeus. Poikkeuksena tarkastusputken kansi, jos kansi ei ole asennettuna lopullisessa korossaan. Tällaiselle kannen mittapisteelle annetaan koroksi +0.000. Mittapisteille annetaan koodilistan mukainen koodi sekä ohjeen mukaiset materiaali- ja kokotiedot. Materiaali- ja kokotiedoissa täytyy huomioida, että kyseessä on tarkastusputken tiedot, ei liittyvien putkien.



Kuva 8. Mittapisteet tarkastusputkesta

5.4.4 Venttiilit

Kuva 9 esittää mittauspisteet venttiilistä. Venttiileille mitataan taso- ja korkeussijainti venttiilin karan yläpäästä, sekä venttiilihattuun päältä. Jos venttiilihattu, ei ole vielä viimeisessä korossa, annetaan mittapisteelle koroksi +0.000. Mittapisteille annetaan koodilistan mukainen koodi sekä T1 kentän tietoihin venttiilistä ker-
tova tieto "VEN" ja koko.

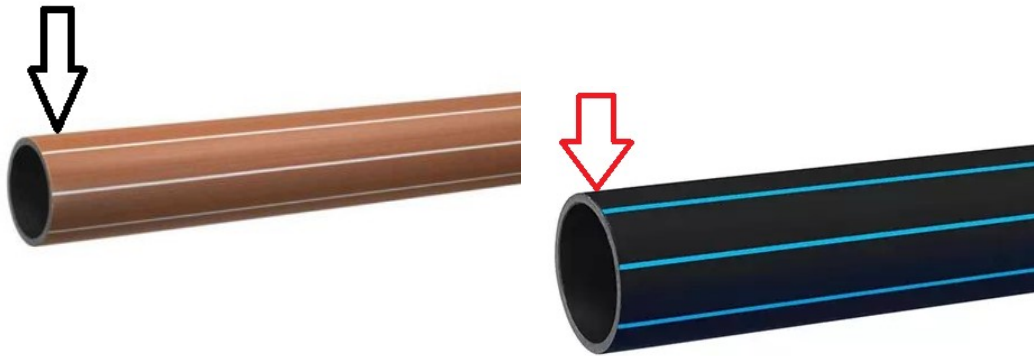


Kuva 9. Venttiilin mittauspiste

5.4.5 Painelinjat

Kuva 10 esittää mittauspisteet paineistetuista putkista. Paineistetuille linjoille, kuten vesijohdoille ja paineviemäreille mitataan korkeus ja sijainti putken päältä. Pisteet mitataan suoralta linjalta noin 12 metrin välein, sekä korkeus ja sijainti kaikille pysty- ja vaakamuutoksille, haaroille ja liittymille. Painelinjat mitataan kaivannon ollessa auki. Jos syntyy tilanne, ettei mittausta kyetä suorittamaan

kaivannosta, voidaan painelinjat mitata kaivannon ummistettua maanpinnalta. Jos näin joudutaan tekemään, pitää asia perustellusti ilmoittaa kuntaan. Tällaiselle mittaukselle pitää arvioida, peittosyvyys ja korkeus- ja tasosijaintitarkkuus metreissä. Mittapisteille annetaan koodilistan mukainen koodi sekä ohjeen mukaiset materiaali- ja kokotiedot.



Kuva 10. Mittapisteet paineputkista

5.4.6 Pumppaamot

Pumppaamoista mitataan korkeus- ja sijaintitieto tuleville ja lähteville putkille ja putkivarauksille siten, että paineistetut putket mitataan putken päältä ja viettolinjoista mitataan vesijuoksu. Lisäksi mitataan pumppaamon kannelle ja pohjalle taso- ja korkeustieto keskeltä kantta. Pumppaamoihin liittyville erillisille ohjauskeskuksille mitataan tasokoordinaatit. Korkeustietona voidaan esittää joko +0.000 tai maanpinnan korkeus. Mittapisteille annetaan koodilistan mukainen koodi sekä ohjeen mukaiset materiaali- ja kokotiedot, poikkeuksena itse pumppaamon mittapiste, johon annetaan ainoastaan materiaalitieto.

5.4.7 Salaojat

Salaojista mitataan kaivojen pohjalle, kannelle ja kaikille liittyville putkille sijainti- ja korkeustiedot. Salaojaputkista mitataan piste vesijuoksun korolla, noin 12 metrin välein, kuitenkin vähintään yksi mittapiste kaivojen välille, riippumatta

kaivojen etäisyydestä. Mittapisteille annetaan koodilistan mukainen koodi sekä ohjeen mukaiset materiaali- ja kokotiedot.

5.4.8 Rummut

Pintavesien johtamiseen käytetyistä rummuista tulee mitata vesijuoksu ja sijainti rummun molemmista päistä sekä mahdollisista taitekohdista. Kuva 11 esittää mittapisteen rummun päästä. Mittapisteille annetaan koodilistan mukainen koodi sekä ohjeen mukaiset materiaali- ja kokotiedot.



Kuva 11. Mittapiste rummusta

5.4.9 Kaapelit / muut piiloon jäävät kohteet

Rakennustyön yhteydessä, samaan kaivantoon asennettavat kaapelit / muut kohteet tulee mitata vastaavalla tarkkuudella kuin painelinjat. Kuvassa 12 on esitetty kaapelin suojaputken mittapisteitä. Kohteille tulee antaa koodilistan mukainen koodi sekä koko ja materiaalitiedot, jos ne kyetään ohjeen mukaisesti antamaan. Jos sopivaa koodia ei ole listassa, käytetään kunnan koodia 8890 ”Muu kohde”, ja aineiston toimituksen yhteydessä tulee ilmoittaa kunnalle kohteen laatu.



Kuva 12. Mitattavat kaapelin suojaputket

6 Yhteenveto

6.1 Tulevaisuus

Kunnassa on käynnissä useita rakennushankkeita (syksy 2021), joissa tehdyn ohjeen mukaisia tarkemitattavia järjestelmiä tullaan asentamaan ja on jo asennettu. Tarkemittausohje ei ole ollut valmis vielä urakkatarjouksia pyydettyä ja sopimuksia tehdessä, joten nykyisellään käynnissä olevista hankkeista ei tulla täysin ohjeen mukaisia tarkemittautustietoja saamaan. Neuvotteluissa urakoitsijan mittajaan kanssa on kuitenkin päästy yhteisymmärrykseen, jotta tarkemittausohjetta noudatettaisiin niiltä osin, kuin se on mahdollista.

Jatkossa tarkemittausohje tulee olemaan osana urakkatarjouspyyntöjä ja sopimuksia tehdessä, jolloin tulevaisuudessa kyetään saamaan ohjeen mukaista mittausaineistoa. Tavoite on, että vuoden 2022 alusta lähtien kaikki vesihuollon mitattu aineisto olisi ohjeen mukaisesti mitattua ja tallennettua, pois lukien jo käynnissä olevat hankkeet, jotka jatkuvat vuodelle 2022.

Vuoden 2022 aikana aletaan jo rakennetuista linjoista oleva mittautustieto tallentamaan puuttuvilta osin järjestelmään korjattuna sekä annetaan tiedolle arvioon tai tietoon perustuva tarkkuus. Korjausten yhteydessä pyritään mittaamaan kaikki korjatut rakenteet ja viemään korjattu tieto järjestelmään. Näin toimiessa kyetään saamaan vähä vähältä aineisto luotettavammaksi ja kattavammaksi koko kunnan alueelta.

Tulevaisuudessa pyritään minimoimaan hiljaisen tiedon syntyminen ja siirtyminen pois kunnasta henkilöstön mukana. Tiedon katoamisen estämiseksi on järjestelmiä ja tapoja ylläpidettävä ja uudistettava tarpeen vaatiessa. Tiedon on oltava sen laatuista ja muotoista, että sitä kykenevät käyttämään ja hallinnoimaan muutkin kuin kyseisen tiedon tuottaja. Henkilöstön kouluttamisella ja jokaisen omalla aktiivisuudella on suuri merkitys myös tiedon säilymisessä ja käytössä.

6.2 Lopuksi

Tarkemittausohje on tehty ja esitetty kunnalle käyttöönotettavaksi syksyllä 2021. Ohje on esitetty myös käynnissä olevien hankkeiden urakoitsijoille, jotka ovat ohjeen hyväksyneet käytettäväksi niiltä osin, kuin se on mahdollista toteuttaa, eikä aiheuta kustannuslisäyksiä tai aikataulupidennyksiä.

Kunnan nykyinen vesihuollon- ja mittauksenhenkilöstö on saanut kommentoida ohjetta sekä esittää mielipiteensä ohjeesta. Suuria muutoksia ei ohjeeseen kunnan henkilöstön taholta tullut. Koodaukseen liittyy muutama ehdotus, jotka on otettu huomioon ohjetta viimeisteltäessä. Koodauksen kanssa joudutaan varmasti vielä tulevaisuudessa tietoja muokkaamaan sekä luomaan tarpeen vaatiessa uusia koodeja.

Kunta on tilannut koulutusta KeyAquan käyttöön ja muutosten tekemiseen jo olemassa olevalle aineistolle. Ohje on hyvä alku aineiston käyttökelpoisuuteen, mutta vielä on paljon tekemistä, ennen kuin aineisto on sellaisessa muodossa, laajuudessa ja tarkkuudessa, että sitä kyetään kaikilta osin hyödyntämään ilman maastomittauskäyntejä.

Mielestäni ohjeesta tuli kattava sekä tarkoitukseensa hyvin soveltuva. Ohjeen avulla päästään Hausjärvellä lähemmäs sitä vaatimustasoa, jota mielestäni nykypäivänä pitää mittausten olla. Lisäksi ohjeella täytetään lakien ja määräyksen vaatimukset. Työtä tulee olemaan vielä paljon edessä, mutta mukautumalla ja kehittämällä saadaan varmasti aikaan pitkällä aikavälillä hyvin toimiva vesihuollon kokonaisuus.

Lähteet

- 1 Kuntien avainluvut 1987-2021. Verkkoaineisto. Tilastokeskus.
<https://pxnet2.stat.fi/PXWeb/pxweb/fi/Kuntien_avainluvut/Kuntien_avainluvut_2020/kuntien_avainluvut_2020_aikasarja.px/>. Luettu 18.9.2021
- 2 Kuntalaki. 2015. 410/10.4.2015.
- 3 Vesihuoltolaki. 2001. 119/9.2.2001.
- 4 Laki verkkoinfrastruktuurin yhteisrakentamisesta ja -käytöstä. 2016. 276/22.4.2016.
- 5 Määräys verkkotietojen ja verkon rakentamissuunnitelmien toimittamisesta. 1.6.2020. Liikenne- ja viestintävirasto Traficom.

Koodilista

Hulevesi Pistemäiset kohteet

130 HVK - Umpikaivo
 131 HVK - Imeytyskaivo
 132 HVK - Ritiläkansi
 133 HV - Pumppaamon pohja
 134 HVK - Kitakaivo
 135 HVK - Tarkastusputki
 136 HVK - Kaivon pohja
 1300 HV- linjapiste
 1301 HV - Linjapiste tonttilinja
 1310 HV- Tulo
 1320 HV - Lähtö
 1330 HV - Putkivaraus kaivossa
 1340 HV - Liitos
 1350 HV - Haara
 1360 HV - Paineputki

Hulevesi Viivamaiset kohteet

13100 HV - Linja
 13101 HV - Tonttilinja
 13600 HV - Paineputkilinja

Jätevesi Pistemäiset kohteet

220 JVK - Kaivo
 221 JVK - Pumppaamon pohja
 222 JVK - Sakokaivo
 223 JVK - Imeytyskaivo
 224 JV - Tarkastusputki
 282 JV -Venttiili
 2200 JV-Linjapiste
 2201 JV - Linjapiste Tonttilinja
 2210 JV - Tulo
 2220 JV - Lähtö
 2230 JV - Putkivaraus kaivossa
 2240 JV - Liitos
 2250 JV - Haara
 2260 JV - paineputki linjapiste

Jätevesi Viivamaiset kohteet

22100 JV - Linja
 22101 JV - Tonttilinja
 22600 JV - Paineputki

Vesijohto Pistemäiset kohteet

380 VJ - Runkoventtiili
 381 VJ - Tonttiventtiili
 382 VJ - Liitos
 383 VJ - Venttiiliputken hattu
 3800 VJ - Linjapiste
 3801 VJ - Linjapiste Tonttilinja
 3802 VJ - Vesimittari

Vesijohto Viivamaiset kohteet

38100 VJ - Linja
 38101 VJ - Tonttilinja

Salaoja Pistemäiset kohteet

460 Salaojakaivo
 4600 SO - Linjapiste

Salaoja Viivamaiset kohteet

46100 SO - Linja

Yleiset / Muut pistemäiset kohteet

549 Kaukolämpökaivo
 550 Kaukolämpö Linjapiste
 490 Paloposti
 400 Kaivo - Laatu määrittelemättä
 8890 Muu kohde
 300 Rumpu
 600 Sähkökaapeli - Linjapiste
 610 Telekaapeli - Linjapiste
 620 Kaapelin suoja-putki - Linjapiste
 8891 Ohjauskeskus

Yleiset / Muut viivamaiset kohteet

55100 Kaukolämpölinja
 88900 Muu kohde - Viiva
 31000 Rumpu
 61000 Sähkökaapeli - Viiva
 61100 Telekaapeli - Viiva
 62000 Kaapelin suoja-putki - Viiva

Tiivistetty mittausohje

HAUSJÄRVEN KUNNAN VESIHUOLLON TARKEMITTAUSOHJE

9/2021

Hausjärven kunnan vesihuollon tarkemittausohje

Tämä ohje on tehty ohjeeksi urakoitsijoille, sekä Hausjärven kunnan oman henkilöstön käyttöön kunnan vesihuollon tarkemittausten suorittamisessa. Ohjetta sovelletaan niin uusien rakennettavien linjojen, kuin myös jo olemassa olevien linjojen mittaamisessa, niiltä osin kuin se on mahdollista.

Tämän ohjeen myötä kyetään saavuttamaan Traficomien antaman määräyksen 71/2020 M mukaiset mittaustiedot rakennettavista vesihuollon linjoista.

Aineiston toimittaminen

Mitattu aineisto toimitetaan Hausjärven kunnalle sähköpostitse, liitetiedostona. tarpeen vaatiessa aineistoa voidaan toimittaa myös muistitikulla.

Mittausaineisto toimitetaan kunnalle GT formaatissa, sekä lisäksi pdf muodossa. Pdf muotoisessa tiedostossa käytetään taustana suunnitelmatiedostoa ja päällä piirrettyä tarkemittaustietoa. Valokuvat .jpeg formaatissa, tai pakattuna .zip formaatissa.

Mittaukset koodataan Hausjärven kunnan erillisen koodauksen mukaisesti. Koodilista tämän ohjeen lopussa. DAT tiedoston voi pyytää kunnalta.

GT-formaatin kentissä ilmoitetaan seuraavasti:

T1 (pinta) kentässä ilmoitetaan kohteen materiaali ja koko välilyönnillä erotettuna, poikkeuksena venttiilit, jossa ilmoitetaan venttiilistä ja koko. (katso malli)

T2 (viiva) kentässä viivanumerointi viivamaisilla kohteilla. Muissa kuin viivamaisissa kohteissa 0.

T3 (koodi) Hausjärven kunnan koodauksen mukainen koodi

T4 (pistenumero) Juokseva numero, joka myötäilee toimitetun aineiston määrää

X - Koordinaatti

Y – Koordinaatti

Z – Koordinaatti

Aineistossa viivamaiset kohteet on koodattu erikseen ja pistemäiset kohteet erikseen. (Putkella on putken pistemäinen linjapiste, sekä viiva). Jokaisessa kentässä on oltava jotain, tyhjiä kenttiä sisältävää tiedostoa ei hyväksytä, eikä oteta vastaan. Tiedosto ei saa sisältää samoja pistenumeroita.

Aineistoa toimitettaessa pitää sähköpostista käydä ilmi seuraavaa:

- Kohde, josta mitattava tieto on peräisin, sekä paaluväli
- Mittaajan tiedot
- Mittauspäivämäärä(t)
- Käytetty koordinaatti- ja korkeusjärjestelmä
- Mittaustapa
- Mittauksen tarkkuus
- Jos on jouduttu poikkeamaan suunnitelmista
- Missä kohtaa on jouduttu poikkeamaan suunnitelmista
 - o Näin tehtiin kuva työmaalta
- Suunnitelmista poikkeavat materiaalit
- Työnjohtajan tiedot

Aineisto toimitetaan kunnalle seuraavaan sähköpostiosoitteeseen:
antti.sateri@hausjarvi.fi tai martti.myllymaa@hausjarvi.fi

Urakoitsija on velvollinen pysymään vaadituissa tarkkuusvaatimuksissa, sekä käyttämään Hausjärven kunnan koodausta mittauksissaan.

Kunta voi suorittaa tarkastusmittauksia, tai tilata mittauksen ulkopuoliselta toimijalta. Jos tarkkuusvaatimukset eivät täyty, koodaus on väärää, tai aineisto muutoin ei ole tämän ohjeen mukaista, on urakoitsija velvollinen korjaamaan aineiston vaaditun mukaiseksi ja toimittamaan uuden aineiston kunnalle.

Käytettävä koordinaatisto ja tarkkuus

Hausjärven kunnan alueella käytetään ETRS GK25 tasokoordinaatistoa ja korkeusjärjestelmänä on N2000.

Hausjärven kunnan vesihuoltolinjojen mittaukset tulee suorittaa viettolinjoissa pääsääntöisesti takymetrimittauksena, painelinjoissa voidaan käyttää GNSS mittauksena. Myös muut tavat (esim. GNSS / vaaitus) on hyväksyttyjä, jos tarkkuus kyetään säilyttämään. Mittausperustan urakoitavalle alueelle voi luoda GNSS-mittauksena, jollei saatavilla ole kunnan kiintopisteitä.

Kartoitusten tarkkuusvaatimus on viettolinjoilla ± 50 mm tasossa ja ± 20 mm korkeudessa. Painelinjojen tarkkuusvaatimus on ± 50 mm tasossa ja korkeudessa. Tarkkuusvaatimus tarkoittaa mittausten sisäistä tarkkuutta.

Kartoitettavat kohteet

Kaikki rakennettavat kohteet mitataan ja mittausaineisto toimitetaan Hausjärven kunnalle seuraavasti:

Viettoviemärit / kaivot

Viettoviemäreiden putkista mitataan vesijuoksun korkeus, liitokset ja haarat. Putken suoralla osuudella putkesta mitataan piste noin 15 metrin välein ja lisäksi kaikki pysty- ja vaakamuutokset. Putket mitataan kaivannon ollessa auki.

Kaivoista mitataan tulevien- ja lähtevien putkien vesijuoksu, putken varaukset, kaivon pohja ja kansi. Kunnalle lähetettävässä tiedostossa ilmoitetaan materiaali ja koko. Kaivot voidaan mitata myös rakentamisen jälkeen, jos vaadittu tarkkuus toteutuu. Jos kaivojen kannet eivät ole vielä viimeisessä korossaan, tulee kansien koroksi asettaa $+0.00$.

Jos kaivoon on tehty muutoksia asennusvaiheessa, tulee kaivot valokuvata ennen kaivannon peittämistä. Kuvat on otettava, niin että kaivoihin tehdyt muutokset näkyvät kuvissa. Kuvat toimitetaan Hausjärven kunnalle aiemmin mainitun mukaisesti.

Tarkastusputket

Tarkastusputkista mitataan vesijuoksu tarkastusputken keskeltä, sekä tarkastusputken kansi. Mitatun pisteen tiedoksi annetaan tarkastusputken tiedot, ei linjaston putken tietoja.

Salaojat

Salaojakaivoista mitataan kaivon pohja, tulevien, ja lähtevien putkien vesijuoksut, sekä kansi. Salaojaputkista mitataan vesijuoksu tarvittavilta osin, kuitenkin vähintään yksi mittauspiste kaivovälille.

Painelinjat

Paineistetut linjat (kuten, vesijohdot ja paineviemärit) mitataan putken päältä noin 15metrin välein ja lisäksi kaikki pysty- ja vaakamuutokset. Painelinjat on aina mitattava kaivannon ollessa auki. Jos syntyy tilanne, jossa linjaa ei kyetä mittaamaan kaivannon ollessa auki, on tämä ilmoitettava mittauksen toimituksen yhteydessä selvityksineen. Lisäksi on tällaisessa tilanteessa arvioitava putken peittosyvyys ja sijaintitarkkuus metreissä.

Pumppaamot

Pumppaamoista mitataan pumppaamon pohja, kansi, sekä tulevat ja lähtevät putket. Jos pumppaamossa on erillinen ohjauskeskus, mitataan tämän keskuksen paikan XY koordinaatit koodilla 8891. Kohteen Z koordinaatiksi voidaan antaa joko +0,00 tai mitattu maanpinnan korko.

Venttiilit

Venttiilit mitataan kaivannon ollessa auki. Venttiileistä mitataan XYZ sijainti venttiilin karan yläpäästä. Lisäksi mitataan venttiilihatun XYZ sijainti maanpinnalta.

Kaapelit / muut piiloon jäävät kohteet

Rakennustyön yhteydessä, samaan kaivantoon asennettavat kaapelit / muut kohteet tulee mitata vastaavalla tarkkuudella, kuin painelinjat. Kohteet tulee koodata ja jos sopivaa koodia ei ole, käytetään koodia 8890 "muu kohde" ja kohteen laatu on ilmoitettava erikseen aineiston toimituksen yhteydessä. Kaivannosta otetaan valokuva, jossa kohteet ovat havaittavissa.

VEN 40	0	381	1	6741243.165	25502227.229	98.322
PE 40	0	3801	2	6741229.663	25502235.835	100.558
PE 40	0	3801	3	6741216.419	25502251.672	100.541
PE 40	0	3801	4	6741205.969	25502270.095	100.745
PE 40	0	3801	5	6741197.924	25502286.444	100.488
PE 40	0	3801	6	6741246.818	25502221.279	100.525
PE 40	0	3801	7	6741246.818	25502221.279	100.525
PE 40	0	3801	8	6741243.165	25502227.229	101.094
PE 40	0	3801	9	6741229.663	25502235.835	100.558
PE 40	0	3801	10	6741216.419	25502251.672	100.541
PE 40	0	3801	11	6741205.969	25502270.095	100.745
PE 40	0	3801	12	6741197.924	25502286.444	100.488
PE 40	1	22101	13	6741229.663	25502235.835	100.558
PE 40	1	22101	14	6741216.419	25502251.672	100.541
PE 40	1	22101	15	6741205.969	25502270.095	100.745
PE 40	1	22101	16	6741197.924	25502286.444	100.488
PE 40	1	22101	17	6741246.818	25502221.279	100.525
PE 40	1	22101	18	6741246.818	25502221.279	100.525
PE 40	1	22101	19	6741243.165	25502227.229	101.094
PE 40	1	22101	20	6741229.663	25502235.835	100.558
PE 40	1	22101	21	6741216.419	25502251.672	100.541
PE 40	1	22101	22	6741205.969	25502270.095	100.745
PE 40	1	22101	23	6741197.924	25502286.444	100.488

Esimerkki toimitettavasta GT tiedostosta.



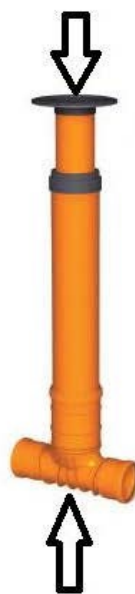
Mittapiste venttiilistä



Mittapisteet viemärikaivosta



Mittapisteet Hulevesikaiivosta



Mittapisteet tarkastuskaiivossa