

samk



Satakunnan ammattikorkeakoulu
Satakunta University of Applied Sciences

IDA SILVENNOINEN

Vesijohtoverkoston palopostien ja palovesiasemien kortisto

ENERGIA- JA YMPÄRISTÖTEKNIIKAN
TUTKINTO-OHJELMA
2025

TIIVISTELMÄ

Silvennoinen, Ida: Vesijohtoverkoston palopostien ja palovesiasemien kortisto
Opinnäytetyö, AMK
Energia- ja ympäristötekniikan tutkinto-ohjelma
Heinäkuu 2025
Sivumäärä: 29

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli luoda kortisto paloposteista ja palovesiasemista, joka toimisi jatkossa työvälineenä kohteiden kartoituksen ja kunnossapidon kehittämiseksi. Opinnäytetyöhön kuuluvat palopostit ja palovesiasemat sijaitsivat Raumalla, ja työn toimeksiantajana toimi Rauman Vesi.

Työ oli toiminnallista ja toteutettiin mittauksien, havainnointien ja tietojen keruun avulla, jotka hoidettiin yhdessä Rauman Veden työntekijöiden kanssa. Lähtötilanteessa tiedot olivat tallennettuna monessa eri tiedostossa ja vain osa tiedoista oli kirjattuna ylös. Ylläpito-ohjeiden luonti toteutettiin kortiston laadinnan yhteydessä, kirjallisena ja kuvilla havainnollistaen.

Opinnäytetyön tuloksena valmistui käytännöllinen ja yksinkertainen kortisto sekä sen ylläpito-ohjeet. Kortisto sisältää olennaiset tiedot paloposteista ja palovesiasemista, kuten niiden kunto, koko, sijainti ja maksimivirtaus. Lisäksi kohteiden ulkonäkö ja sijainti lisättiin kortistoon kuvien muodossa. Jokaiselle kohteelle luotiin oma tunnus ja oma kortti kortistoon. Kortiston alkuun lisättiin karttakuvia Rauman kaupungista, joihin kohteet merkittiin, jotta niiden sijainti ja määrä olisi helpommin hahmotettavissa. Kortisto toimii työntekijöiden tukena palopostien ja palovesiasemien sekä niiden sijainnin, kunnan ja ominaisuuksien kartoituksessa.

ABSTRACT

Silvennoinen, Ida: Registry of Fire Hydrants and Pumping Stations in Water Supply Network

Bachelor's thesis

Energy and Environmental Engineering

July 2025

Number of pages: 29

The purpose of this thesis was to create a registry of fire hydrants and pumping stations, which would serve as a tool for the future development of mapping and maintenance of them. The fire hydrants and pumping stations included in the thesis were located in Rauma, and the commissioner for the project was Rauman Vesi.

The work was practical and was carried out through measurements, observations, and data collection, which were conducted together with employees of Rauman Vesi. Before, the data was saved in different files, and only a part of the data had been documented. The creation of maintenance instructions was completed alongside the compilation of the registry, in written form and visualized with images.

As a result of the thesis, a practical and simple registry was completed, along with its maintenance instructions. The registry contains essential information about fire hydrants and pumping stations, such as their condition, size, location, and maximum flow rate. In addition, the appearance and location of the fire hydrants and pumping stations were added to the registry in the form of images. Each site was given an identifier/tag and a card in the registry. Map images of the city of Rauma were added to the beginning of the registry, with the sites marked on them, making it easier to understand their locations and quantities. The registry serves as a support tool for employees in identifying the location, condition, and characteristics of fire hydrants and pumping stations.

SISÄLLYS

1 JOHDANTO	5
2 RAUMAN VESI JA MUUT TAHOT	6
2.1 Rauman Vesi ja Rauman kaupunki	6
2.2 Satakunnan pelastuslaitos.....	8
2.3 Suomen puolustusvoimat	9
3 PALOPOSTIT, PALOVESIASEMAT JA VESIJOHTOVERKOSTO	10
3.1 Vesijohtoverkosto	10
3.2 Palopostit ja palovesiasemat	11
4 PALOVESIASEMIEN JA PALOPOSTIEN KARTOITUKSEN LÄHTÖTILANNE RAUMAN VEDELLÄ	13
4.1 Paikkatietojärjestelmä ja koordinaattijärjestelmä	13
4.2 Palopostien ja palovesiasemien lähtötilanne	16
5 PALOVESIASEMIEN JA PALOPOSTIEN TIETOJEN KERUU	17
4.3 Tietojen keruu.....	17
4.4 Mittausvälineet	18
4.5 Kohteiden kuvaaminen	19
6 VESIJOHTOVERKOSTON PALOPOSTIEN JA PALOVESIASEMIEN KORTISTO	21
6.1 Kortisto	21
6.2 Kortiston ylläpito-ohjeet	22
6.3 Mahdollista virhettä aiheuttavat tekijät.....	23
7 LOPPUSANAT	24
LÄHTEET.....	25
LIITE 1: KORTISTON SIVUN POHJA.....	27
LIITE 2: KORTISTON ESIMERKKISIVU.....	28
LIITE 3: KORTISTON YLLÄPITO-OHJE.....	29

1 JOHDANTO

Tässä opinnäytetyössä kartoitetaan palopostien ja palovesiasemien kuntoa Rauman alueella. Työ toteutetaan yhteistyössä Rauman Veden kanssa, ja sen tavoitteena on tuottaa ajankohtaista tietoa palopostien ja palovesiasemien sijainneista, kunnosta ja huoltotilanteesta. Näitä tietoja voidaan hyödyntää kunnossapidon suunnittelussa, viranomaisyhteistyössä sekä pelastustoiminnan varautumisessa. Erityisesti muuttunut turvallisuustilanne ja yleinen varautumisen tarve korostavat sammutusveden saannin varmuuden merkitystä niin paikallisesti kuin kansallisesti. Työn tulokset voivat siten palvella paitsi alueellisia toimijoita, myös laajempaa kokonaisturvallisuuden edistämistä.

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena ei ole laatia kattavaa kortistoa koko Rauman alueen paloposteista ja palovesiasemista, vaan luoda alku sellaiselle tietopohjalle, jota Rauman Veden henkilöstö voi jatkossa hyödyntää ja kehittää edelleen. Kartoitettava alue rajautuu kolmen suuremman tien läheisyydessä sijaitseviin kohteisiin, joista suurin osa sijoittuu asuinalueille. Näiden kohteiden pohjalta muodostetaan alku kortistolle, jonka avulla voidaan parantaa palopostien ja palovesiasemien kunnossapitoa.

Työn osana laaditaan myös selkeät ohjeet kortiston ylläpitoa varten, jotta sen päivittäminen olisi jatkossa mahdollisimman sujuvaa ja järjestelmällistä. Näin työ tarjoaa konkreettisen työkalun sekä käytännön hyödyn toimeksiantajalle. Opinnäytetyön kirjallinen osuus sisältää kuvauksen toimeksiantajasta ja muista aiheeseen liittyvistä tahoista, teoriaosuuden paloposteista, palovesiasemista ja vesijohtoverkostosta, selvityksen lähtötilanteesta ja kortiston laadintaprosessista, valmiin kortiston esittelyn sekä ohjeet sen ylläpitoon. Lopuksi työssä esitetään johtopäätökset ja arvioidaan työn merkitystä laajemmassa kontekstissa.

Satakunnan pelastuslaitos hyöttyy opinnäytetyöstä Rauman Veden kautta, sillä tarkoituksena on jakaa kortisto myös heille, jotta heillä olisi myös enemmän tietoa Rauman paloposteista ja palovesiasemista. Heille hyödyllisiä tietoja ovat muun muassa palopostin/palovesiaseman sijainti, kunto ja kapasiteetti. Myös kuva palopostista on tärkeä, sillä kohde voi olla vaikea hahmottaa ympäristöstä, pelkän karttasijainnin perusteella. Puolustusvoimien on myös hyvä tietää missä palopostit sijaitsevat ja mikä niiden kapasiteetti on, esimerkiksi valitsevan maailmantilanteen vuoksi, mutta myös paloturvallisuuden vuoksi.

2 RAUMAN VESI JA MUUT TAHOT

2.1 Rauman Vesi ja Rauman kaupunki

Rauman Vesi vastaa puhtaan ja terveysvaatimukset täyttävän veden toimittamisesta asiakkailleen sekä viemäriverien poisjohtamisesta ja jätevesien käsittelystä siten, että toiminta on ympäristön kannalta kestävä. (Vesi- ja viemäri-liikelaitoksen toimintakertomus, 2025, s. 1.)

Talousvettä tuotetaan Raumalla Äyhönjärven vesilaitoksessa, joka on pintavesilaitos. Raakavetenä hyödynnetään pääasiassa Eurajoesta pumpattavaa vettä, joka johdetaan Äyhönjärven raakavesialtaaseen. Tarvittaessa raakavettä voidaan ottaa myös Lapinjoesta. Suurin osa Raumalla käytettävästä vedestä on peräisin tästä laitoksesta. Lapin alueen vedenjakeluverkkoon voidaan tarpeen mukaan toimittaa vettä myös Euran vesijohtoverkostosta. Vuoden 2024 aikana Rauma toimitti vettä myös Pyhärannan kunnan käyttöön. Vuonna 2024 talousvettä pumpattiin jakeluverkkoon Äyhön vesilaitokselta yhteensä 3 244 753 kuutiometriä. Lisäksi Lapin alue sai 4 874 kuutiometriä vettä Euran verkostosta. Näin ollen kokonaisuudessaan verkostoon johdettiin vuoden aikana 3 249 627 kuutiometriä talousvettä. Vuonna 2023 vastaavat luvut olivat: Äyhön vesilaitokselta pumpattiin 3 151 045 kuutiometriä ja Eurasta ostettiin Lapin alueelle 2 994 kuutiometriä, jolloin kokonaistoimitusmääräksi muodostui

3 154 039 kuutiometriä. (Vesi- ja viemäriiikelayoksen toimintakertomus, 2025, s. 4–6.)

Vuonna 2022 Euroopassa alkanut epävarmuus on asettanut vesihuoltotoiminnalle uusia haasteita. Kesällä 2024 vesilaitoksilla eri puolilla Suomea ilmeni poikkeustilanteita, jotka ovat edellyttäneet aiempaa tarkempaa huomiointia toiminnassa. Muuttuneessa toimintaympäristössä työskentely vaatii entistä huolellisempaa varautumista myös jatkossa. (Vesi- ja viemäriiikelayoksen toimintakertomus, 2025, s. 1.)

Rauma on Satakunnan maakunnassa sijaitseva kaupunki, joka on Suomen kolmanneksi vanhin, se sai kaupunkioikeudet vuonna 1442. Nykyisin kaupungissa asuu noin 40 000 asukasta. (Rauman kaupunki, 2024.)

Vesihuoltolain mukainen vesihuoltolaitos sekä sille vettä toimittava vesilaitos vastaavat sammutusveden toimittamisesta vesijohtoverkostoa hyödyntäen, sammutusvesisuunnitelmassa määritellyn mukaisesti pelastuslaitoksen käyttöön. Tämä kattaa sekä veden hankinnan että sen johtamisen vesihuoltoverkostossa sijaitseviin paloposteihin ja sammutusvesiasemiin. Lisäksi sammutusveden toimittamiseen sisältyy kyseisten palopostien ja asemien kunnossapito ja huolto. Sammutusvedestä aiheutuvien kustannusten jakamiseen liittyvät periaatteet sovitaan sammutusvesisuunnitelmassa sen kunnan ja vesihuoltolaitoksen välillä, joka vastaa sammutusveden järjestämisestä edellä mainitun mukaisesti. (Pelastuslaki 379/2011, 4 luku 30 §.)

Kunta on vastuussa siitä, että sen alueella pelastuslaitoksen tarvitsemasta sammutusvedestä huolehditaan sammutusvesisuunnitelmassa esitettyjen periaatteiden mukaisesti. Tämä velvollisuus tulee ottaa huomioon vesihuollon kehittämissuunnittelussa sekä kunnan päättäessä vesihuoltolain mukaisista vesihuoltolaitoksen toiminta-alueista. Lisäksi kunta vastaa sammutusvesisuunnitelmassa määriteltyjen vedenottoaikkujen, kuten luonnonvesilähteiden, käytettävyyden ja järjestämisen toteutumisesta. (Pelastuslaki 379/2011, 4 luku 30 §.)

2.2 Satakunnan pelastuslaitos

Satakunnan hyvinvointialueen pelastuslaitos vastaa maakunnan asukkaiden, yritysten ja matkailijoiden turvallisuudesta. Sen keskeisenä tehtävänä on tunnistaa alueellisia onnettomuusriskejä, ehkäistä vahinkoja, varautua eri vaaratilanteisiin sekä rajoittaa hätätilanteiden seurauksia pelastustoiminnan ja ensihoidon keinoin. Pelastuslaitoksessa työskentelee noin 300 vakituista ammattilaista. Lisäksi alueella toimii 49 sopimuspalokuntaa, joiden kanssa pelastuslaitos on tehnyt yhteistyösopimuksen. Näissä palokunnissa toimii yhteensä noin 900 hälytystehtäviin kykenevää henkilöä, jotka osallistuvat niin pelastustehtäviin kuin turvallisuustiedottamiseen. (Pelastustoimi, n.d.)

Pelastuslaitoksen rooli häiriötilanteissa ja suuronnettomuuksissa on suuri ja tärkeä. Pelastusviranomaiset toimivat yhteistyössä muiden viranomaisten kanssa ja tukevat tarvittaessa heidän toimintaansa. Myös ihmisten oma varautuminen auttaa kriisitilanteiden tullen. Pelastuslain (379/2011) 3 §:n mukaan jokaisella on velvollisuus ryhtyä kykynsä mukaan pelastustoimenpiteisiin havaitessaan tulipalon tai muun onnettomuuden. Pelastusviranomaisten tietoisuus palopostien ja palovesiasemien sijainneista helpottaa heidän varautumistaan häiriötilanteisiin. (Pelastustoimi, n.d.a)

Pelastuslaitoksella on velvollisuus laatia sammutusveden hankintaa ja jakelua koskeva suunnitelma eli sammutusvesisuunnitelma yhteistyössä alueen kuntien sekä vesihuoltolain (119/2001) mukaisesti toimivien vesihuoltolaitosten ja niiden vettä toimittavien vesilaitosten kanssa. Suunnitelman tarkoituksena on varmistaa, että sammutusveden saatavuus ja toimitus vastaavat pelastustoimen palvelutasopäätöksessä (Pelastuslaki 6 §) arvioituja onnettomuusriskejä. Laadittu sammutusvesisuunnitelma on esitettävä aluevaltuuston hyväksyttäväksi. (Pelastuslaki 379/2011, 4 luku 30 §.)

Pelastuslaitos suorittaa myös valvontaa. Sen tavoitteena on parantaa sekä yksilöiden että organisaatioiden kykyä toimia tehokkaasti onnettomuustilanteissa. Pelastusviranomaiset keskittyvät valvontatyössään erityisesti tulipalojen ja muiden onnettomuuksien ennaltaehkäisyyn sekä rakennusten

turvalliseen poistumiseen hätätilanteissa. Valvonnan tärkeä osa-alue on myös pelastustoiminnan ja ensihoidon sujuvuuden sekä pelastushenkilöstön työturvallisuuden varmistaminen. Lisäksi pelastuslaitokset seuraavat, miten kemikaaleja käsitellään ja varastoidaan vähäisessä määrin teollisissa kohteissa ja varastoissa. Lisäksi pelastuslaitokset tekevät palotarkastuksia, joissa ne valvovat muun muassa sammutusvesihuollon järjestelyjä. (Pelastustoimi, n.d.b.)

2.3 Suomen puolustusvoimat

Puolustusvoimien tärkein tehtävä on Suomen sotilaallinen puolustaminen. Tämä tarkoittaa muun muassa maan maa-, meri- ja ilmatilan valvontaa sekä sen alueellisen koskemattomuuden turvaamista. Tavoitteena on varmistaa, että valtiojohto voi toimia vapaasti, kansalaisten perusoikeudet ja elinolosuhteet säilyvät suojattuina ja yhteiskuntajärjestys pysyy vakaana. Tehtäviin kuuluu myös asevelvollisten koulutus sekä vapaaehtoisen maanpuolustuksen tukeminen ja maanpuolustustahdon vahvistaminen. Tämän lisäksi Puolustusvoimat tukee muita viranomaisia esimerkiksi antamalla virka-apua tilanteissa, joissa on kyse yleisen järjestyksen ylläpidosta tai terrorismiin liittyvien uhkien ehkäisystä. Myös pelastustoimintaan osallistuminen on osa tehtäväkenttää, esimerkiksi tarjoamalla käyttöön henkilöstöä, kalustoa tai asiantuntemusta. Tämä voisi edellyttää selkeää tietoa sammutusvesijärjestelmästä, johon kuuluvat myös palopostit ja palovesiasemat. (Puolustusvoimat, n.d.)

3 PALOPOSTIT, PALOVESIASIEMAT JA VESIJOHTOVERKOSTO

3.1 Vesijohtoverkosto

Suomessa vesihuoltoverkosto on ikääntyvä mutta laajentunut. Verkoston ikä ei kuitenkaan kerro suoranaisesti sen laadusta, mutta sillä on vaikutuksia verkostoon ja siellä menevän veden laatuun. Vesihuoltoverkostolla on tärkeä tehtävä kuljettaa turvallisesti elintärkeä vesi paikasta toiseen niin että veden laatu säilyy käyttäjälle asti ja vielä lopuksi toimittaa se puhdistettuna purkuvesistöön. (Katko, 2013, s.127.)

Vesijohtoverkosto on rakenteeltaan monimutkainen ja voi muistuttaa esimerkiksi haarautuvia puunoksia tai silmukoita. Vesijohtoverkosto voi koostua eri materiaaleista ja niitä on monia. Perinteinen materiaali on valurauta, joskus myös teräs. Aiemmin vielä 1980-luvulla käytössä on ollut asbestisementtiputkia, mutta ongelma oli niiden valmistuksessa. Muoviputket ovat nykyaikana yleistynyt erityisesti pienempien putkikokojen joukossa. Pienemmissä putkissa käytetään enimmäkseen PEH-putkea, joka on taipuisaa. PVC-putkiakin on käytössä vesijohdoissa. Muovin käyttö vesijohtoputkissa on lisääntynyt ja kansainvälisesti verrattuna muovin osuus Suomessa on ollut kansainvälisesti korkea 2010-luvulla. Eri materiaalit käyttäytyvät ja kuluvat eri tavalla ajan myötä. Metalliputket ovat alttiita korroosiolle, kun taas PVC-putket voivat kärsiä paineiskuista. PVC-putket voivat myös lasittua, jolloin on mahdollista, että ne rikkoutuvat halkeamista. PEH-putkiin voi tulla vaikeammin havaittavia pienempiä vuotoja, niin sanottuja ”tihkuvia” vuotoja. (Katko, 2013, s. 128–131.)

Suomessa suurin osa kotitalouksista kuuluu järjestettyyn vesihuoltoon, jolloin heille tulee talousvesi kunnan vesijohtoverkostosta. Vesilaitoksen vastuulla on talousveden tuotanto ja toimitus vesijohtoverkoston avulla. Suomessa talousvesi on hyvälaatuista ja sen käyttö on turvallista. Talousveden laatua tarkkailaan jatkuvasti ja sitä tiheämmin mitä enemmän sitä tuotetaan vesijohtoverkoston. (Terveystieteiden tutkimuskeskus, 2024.)

Vesijohtoverkosto ei saa vaikuttaa siellä kulkevan talousveden laatuun haitallisesti. Mahdollisia laatuun vaikuttavia tekijöitä ovat bakteerit, rautapitoisuus verkostokorroosion vaikutuksesta, kloorijäännöksen aleneminen ja saostumat verkostossa. Vesijohtoverkoston huoltoon ja ylläpitoon tulisi kiinnittää huomiota. Tällöin tulisi varmistaa veden vaihtuvuus ja veden laadun säilyvyys. Sen voi tehdä muun muassa huuhtelemalla, kunnossapidolla ja saneerauksilla. (Suomen Vesilaitosyhdistys ry, 2018, s. 33 & 37.)

Kortiston mittauksia tehdessä kävi ilmi, että Rauman vesijohtoverkostossa on sekä vanhaa vesijohtoa, joka on valurautaa, että uutta muovista vesijohtoa. Raumalla on myös vanhempia ja uudempia paloposteja ja palovesiasemia, joista osa on maanalaisia ja osa maanpäällisiä. Palopostit ja palovesiasemat ovat liitettynä vesijohtoverkostoon, eli niistä tuleva vesi tulee vesijohtoverkostosta. Mittauksia tehdessä paloposteista ja palovesiasemista tuleva vesi saattoi näyttää likaiselta. Tämä johtui Rauman Veden työntekijöiden mukaan siitä, ettei kyseisiä paloposteja/palovesiasemia ollut käytetty pitkään aikaan, jolloin sinne on muodostunut saostumia, jotka lähtivät liikkeelle veden suuresta paineesta, kun paloposti/palovesiasema avattiin.

3.2 Palopostit ja palovesiasemat

Paloposti on vesijohtoverkoston osa, joka on varustettu venttiilillä ja liittimillä sammutusveden ottamista varten. Se voi olla maanpäällinen tai maahan asennettu. Maahan asennettua palopostia kutsutaan maapalopostiksi ja siihen tarvitaan palopostikalustoa, eli pystyputki, jotta sieltä saa vettä. Maanpäällinen paloposti ei vaadi palopostikalustoa veden ottamiseksi. Tässä tapauksessa vesijohtoverkostoon on liitetty nousuputki ja liitin. (Helsingin kaupunkitilaohje, 2017.)

Paloposti toimii liityntäpisteenä päävesijohtoverkostoon, josta palokunta voi ottaa vettä sammutustyöhönsä. Maan alle sijoitetuissa paloposteissa on yksi tai useampi sulkuventtiili ja liitântäkohta, jotka sijaitsevat maanalaisessa tilassa. Tämän tilan päällä on maanpinnalla näkyvä suojakotelo. Näiden palopostien

ensisijainen tehtävä on turvata sammutusveden saatavuus, mutta ne voivat olla käytössä myös vesilaitoksen huolto- ja käyttötoimiin. (SFS-EN 14339:2012, 2012, s. 10)

Maanpäälliset palopostit ovat pylväsmäisiä rakenteita, jotka ulottuvat maan pinnalta alaspäin ja sisältävät yhden tai useamman venttiilin sekä paineyhteen. Niiden ensisijainen tehtävä on tarjota vettä palontorjuntaa varten, mutta niitä voidaan hyödyntää myös vesilaitoksen toiminnassa. (SFS-EN 14384:2012, 2012, s. 10.)

Palovesiasema on sammutusveden ottamiseen tarkoitettu paloposti, joka on suunniteltu suurien vesimäärien käyttöön. Se voi sisältää yhden tai useampia nousuputkia, joiden halkaisija on vähintään 150 mm, ja se on varustettu liittimillä. Palovesiasema liitetään vesijohtoverkoston runkojohdon kautta, jonka koon tulisi olla vähintään 200 mm, mieluiten 300 mm. Järjestelmän tulee pystyä tuottamaan vettä vähintään 30 litraa sekunnissa. (Pihamaa, 2024, s. 21.)

Lyhyesti sanottuna palovesiasema eroaa palopostista yleensä suuremmalla kooltaan ja käyttötarkoituksellaan. Sekä palopostit että palovesiasemat kuuluvat vesijohtoverkoston sammutusvesirakenteisiin ja ne ovat tarkoitettu sammutusveden ottoon, mutta niitä on mahdollista käyttää vesijohtoverkoston huuhteluun. (Pihamaa, 2024, s. 21.)

Palopostit sijaitsevat yleensä kaupunkialueella noin 100–150 metrin etäisyydellä toisistaan. Palopostin tuoton tulee olla 10-15 l/s ja se on yleensä liitettynä runkolinjaan, jonka koko on $DN \geq 100$ mm. Palovesiaseman tuoton tulee olla vähintään 20 l/s, tehostetun sammutustehon saavuttamiseksi ja se on liitettävä DN 150-200 mm runkolinjaan. (Helsingin kaupunkitilaohje, 2017.)

Tähän opinnäytetyöhön ja siinä tehtävään kortistoon kuuluvat palopostit ovat kooltaan muutamaa poikkeusta lukuun ottamatta DN100 ja palovesiasemat ovat kooltaan DN150. Osa niistä sijaitsee lähempänä toisiaan ja osa hieman kauempana, mutta etäisyydet ovat noin 100–500 metriä.

4 PALOVESIASIEMMIEN JA PALOPOSTIEN KARTOITUKSEN LÄHTÖTILANNE RAUMAN VEDELLÄ

4.1 Paikkatietojärjestelmä ja koordinaattijärjestelmä

Paikkatietojärjestelmä on kokonaisuus, jonka avulla voidaan kerätä, hallita, analysoida ja esittää tietoa, jolla on sijainti maantieteellisessä avaruudessa. Järjestelmä koostuu neljästä pääelementistä: laitteistosta, ohjelmistosta, paikkatietoaineistoista sekä käyttäjistä ja heidän työprosesseistaan. Paikkatietojärjestelmän avulla voidaan yhdistää karttamuotoista sijaintitietoa muun tiedon kanssa, jolloin syntyy uusia näkemyksiä ja mahdollisuuksia tehokkaampaan päätöksentekoon. (Esri Finland, n.d.)

Paikkatietojärjestelmiä hyödynnetään laajasti esimerkiksi ympäristön seurannassa, liikennesuunnittelussa, kaupunkisuunnittelussa, logistiikassa ja kriisinhallinnassa. Järjestelmän avulla voidaan tarkastella ja analysoida erilaisia ilmiöitä niiden sijainnin perusteella sekä tuottaa visuaalisia esityksiä, kuten teemakarttoja ja tilastollisia visualisointeja. Paikkatietoa voidaan käsitellä monitasoisesti, mikä mahdollistaa laajojenkin aineistojen yhdistämisen ja analysoinnin. (Esri Finland, n.d.)

Trimble Locus Cloud on pilvipalveluna toimiva paikkatietojärjestelmä, joka on suunniteltu tukemaan kuntien rakennetun ympäristön hallintaan liittyviä toimintoja. Järjestelmä tarjoaa yhden keskitetyn käyttöliittymän, jonka kautta voidaan ylläpitää, tarkastella ja hyödyntää tietoa esimerkiksi kaavoituksesta, rakennusvalvonnasta, katu- ja viheralueista sekä yleisten alueiden luvista ja ympäristövalvonnasta. (Trimble, n.d.).

Trimble Locus voi korvata useita erillisiä perusrekistereitä yhdellä järjestelmällä. Käyttäjällä on mahdollisuus ottaa käyttöön yksi tai useampia toimialasovelluksia, ja järjestelmää voi laajentaa tarpeen mukaan vaiheittain. Tiedot pysyvät jatkuvasti ajan tasalla ja rikastuvat prosessien edetessä. Järjestelmässä on selainpohjainen käyttöliittymä. (Trimble, n.d.).

Järjestelmässä on valmiit ratkaisut muun muassa karttatuotantoon, 3D-kaupunkimallien hallintaan, toimialarekisterien ylläpitoon sekä tiedon jakeluun eri käyttäjäryhmille. Se voidaan integroida esimerkiksi kunnan dokumentinhallintaan, toiminnanohjausjärjestelmiin, verkkotietojärjestelmiin ja muihin paikkatietopalveluihin. Tiedonsiirron eri järjestelmien välillä on mahdollista, mikä mahdollistaa tietojen päivittämisen erillisillä sovelluksilla. Trimble Locus on laajasti käytössä Suomessa – järjestelmällä hallinnoidaan rakennetun ympäristön tietoja yli 70 kunnassa, kattaen noin 64 prosenttia väestöstä eli 3,5 miljoonaa suomalaista. (Trimble, n.d.).

Vesijohtoverkoton kunnossapitomestarin, Samuli Loutin mukaan Rauman Vedellä kaikki tiedot vesijohtoverkostosta ei kuitenkaan ole vielä käytössä olevassa Trimble Locus Cloud karttajärjestelmässä. Hän kertoi, että lähtötilanteessa osa tiedoista on isolla fyysisellä kartalla ja osa sähköisessä järjestelmässä, jossa osa on vielä vanhalla rasterikartalla. Sovimme Loutin kanssa, että tarkoituksena on saada luotua lisää tietoa, jotta kartta voitaisiin siirtää täysin sähköiseksi karttaohjelmistoon ja yhteen paikkaan, jotta se olisi helposti saatavilla työntekijöille. Esimerkiksi opinnäytetyössä kohteille luodut tunnuksot on tarkoitus merkitä myös karttajärjestelmään.

Paikkatiedon hyödyntäminen edellyttää tarkkaa sijaintitietoa, jota esitetään koordinaattien avulla. Jotta sijainti voidaan ilmaista koordinaatteina, täytyy maapallolle määrittää matemaattinen malli sekä sen käytännön toteutus. Tätä tarkoitusta varten käytetään koordinaattijärjestelmiä, jotka rakentuvat koordinaatistoista eli akselistoista, joihin sijaintitieto voidaan kiinnittää. (Maanmittauslaitos, n.d.)

Koska maapallon pinta on kolmiulotteinen, mutta paikkatietoa tarkastellaan ja hyödynnetään usein kaksiulotteisena, tarvitaan menetelmä kolmiulotteisen muodon esittämiseen tasolla. Tätä varten käytetään karttaprojektioita, joiden avulla maapallon pinta tai osa siitä voidaan projisoida tasoksi. Karttaprojektioissa syntyy kuitenkin aina eriasteisia vääristymiä, jotka voivat koskea etäisyyksiä, pinta-aloja, suuntia tai muotoja. Näitä vääristymiä kutsutaan projektiovirheiksi. Mikäli karttaprojektiota käytetään vain rajatulla alueella, kuten yksittäisessä kunnassa tai maakunnassa, projektiovirheet pysyvät usein niin pieninä, että niiden vaikutus on käytännössä merkityksetön. (Maanmittauslaitos, n.d.)

Suomen mittakaavassa yleisimmin käytetty karttaprojektio on poikittainen Mercatorin projektio (Transverse Mercator, TM). Tämä projektio soveltuu hyvin pitkänomaisille alueille, mutta koko Suomen kattavassa käytössä sen reunamilla, erityisesti länsi- ja itäosissa, alkaa ilmetä mittakaavavirheitä. Näiden virheiden vaikutus voi olla huomattava tarkkuutta vaativissa sovelluksissa, kuten kunnallisessa kaavoituksessa tai rakennusmittauksissa. (Maanmittauslaitos, n.d.)

Tarkempaa paikkatiedon käsittelyä varten Suomessa käytetään usein ETRS-GKn-koordinaattijärjestelmiä. Näissä järjestelmissä hyödynnetään Gauss-Krügerin projektioon perustuvaa poikittaista lieriöprojektiota. Järjestelmän erityispiirre on se, että sille valitaan sopiva keskimeridiaani tasavälein (yleensä asteina 19–31). Projektiovirhe on tällöin nolla keskimeridiaanin kohdalla ja pysyy hyvin pienenä sen läheisyydessä. Tämän ansiosta ETRS-GKn-järjestelmät soveltuvat erinomaisesti paikallisiin ja alueellisiin käyttötarkoituksiin. (Maanmittauslaitos, n.d.)

Rauman Vedellä käytetty koordinaattijärjestelmä on nimeltään ETRS-GK22, joka on tasokoordinaatisto. Se on hyvä valinta Raumalle, sillä se kattaa suurimman osan kunnan pinta-alasta. Toisena etuna on, että projektiokorjaus on pieni, eli se vastaa paremmin todellista maastoa ja mittauksia. (Asikainen, 2012.)

ETRS-GK22 koordinaattijärjestelmän karttaprojektio on poikittainen Mercatorin projektio. Se kattaa Suomen maa-alueet, jotka sijaitsevat $21^{\circ}30' E-22^{\circ}30' E$ vyöhykkeellä ja sen keskimeridiaani on 22° itäistä pituutta. Koordinaattijärjestelmä on käytössä erityisesti Länsi-Suomen keskiosassa, eli osissa Satakuntaa, Pirkanmaata ja Keski-Suomea. Se on käyttötarkoitukseltaan suunniteltu tarkkaan paikannukseen ja sitä on käytetty muun muassa kartoittamiseen suurmittakaavaisesti (topografinen kartoitus), tekniseen mittaukseen (maastomallien ja rakentamisen mittaus) ja kiinteistörekisterin karttatietoihin (kadastrikäyttö). (epsg.io, 2010.)

4.2 Palopostien ja palovesiasemien lähtötilanne

Osa paloposteista löytyy karttajärjestelmästä, joko uudemmassa kartasta tai vanhasta rasteripohjasta. Niillä ei kuitenkaan ole valmiiksi mitään tunnuksia, joten tunnuksien luominen on yksi opinnäytetyön keskeisistä tehtävistä.

Kaikkien palopostien kunto ei ole tiedossa lähtötilanteessa. Tiedossa on vain useimmiten käytetyt palopostit/palovesiasemat ja että ne toimivat sekä niiden sijainti, koko ja runkovesijohdon koko sekä materiaali. Niistäkään ei löydy muuta dataa, kuten niiden maksimivirtaus tai paine.

Kuten aiemmin mainittu kaikki tiedot vesijohtoverkostosta ei ole sähköisessä paikkatietojärjestelmässä, kuten ei kaikki palopostit ja palovesiasematkaan. Tarkoituksena on, että tulevaisuudessa nekin olisivat kaikki samassa paikassa samalla kartalla.

5 PALOVESIASEMIEN JA PALOPOSTIEN TIETOJEN KERUU

4.3 Tietojen keruu

Kohteiden mittaukset ja tietojen keruu suoritettiin yhdessä Rauman Veden asentajien kanssa kahden vuorokauden aikana, kohde kerrallaan. Mitattavat tiedot olivat verkoston paine kohteella, kun vettä ei oteta ja sitä otettaessa sekä kohteen maksimivirtaus. Mittauksia tehdessä oli otettava huomioon ympäristö, eli minne vettä voi päästää niin paljon ja niin suurella paineella. Joidenkin kohteiden lähellä oli kasvustoa, jonne vettä pystyi päästämään hyvin ja toisissa kohteissa vettä oli päästettävä suoraan asfaltille.

Mittauksien yhteydessä kerättiin myös tietoa kohteista. Kerättävät tiedot ovat kohteen kunto ja koko, letkuliittimen koko ja tyyppi sekä muuta huomioitavaa kohteesta. Palopostin/palovesiaseman kunto määriteltiin mittauksista tehdessä, sillä kohde voi näyttää ulkoisesti ehjältä, mutta vettä päästettäessä, niin se voi esimerkiksi vuotaa jostakin kohtaa. Kuntoluokitus tehtiin kolmiportaisesti seuraavasti: 1. Kunnossa/käytettävissä, 2. Korjattava/Käytettävissä ja 3. Uusittava/Ei käytettävissä. Suurin osa läpi käymistämme kohteista oli kuntoluokitukseltaan 1., mutta kuntoluokituksia 2. ja 3. oli molempia yksi kohde. Syy kohteen kuntoluokitukseen 2., oli vuotava putki, mutta vettä sai kuitenkin otettua kohteesta, se tulisi kuitenkin korjata. Kohteen kuntoluokitukseen 3. syynä oli, ettei kohteelta saatu otettua vettä ulos syystä tai toisesta ja se tulisi selvittää ja korjata. Kohteen koko ja letkuliittimen koko sekä tyyppi saatiin selville myös kohteella, mittauksia tehdessä. Muuta huomioitavaa kohtiin tuli pääasiassa maininta kasvustosta, joka saattaa hankaloittaa kohteen löytämistä ja näkyvyyttä.

Tieto runkovesijohdon koosta ja materiaalista otettiin suoraan sähköisestä karttajärjestelmästä yhdessä Rauman Veden työntekijöiden kanssa. Kävimme kohde kohteelta läpi sen karttajärjestelmästä, johon materiaalit ja koot ovat merkittynä.

Tietojen keruuseen kuului myös kaupunginosan ja kadun osoitteen, jossa kohde sijaitsee, selvittäminen. Kaupunginosan avulla luotiin jokaiselle kohteelle oma tunnus. Kaupunginosan selvittäminen tapahtui karttajärjestelmän kautta. Tunnus luotiin muotoon XX-XX, jossa ensimmäinen osa on kaupunginosa ja väliviivan jälkeinen osa kertoo kuinka mones kyseinen paloposti/palovesiasema on kaupunginosassa. Lisäksi tunnuksen eteen lisättiin joko pp (=paloposti) tai pva (=palovesiasema). Esimerkkinä, jos luotaisiin tunnus palopostille, joka sijaitsee kaupunginosassa numero yksitoista ja on toinen tunnuksen saanut paloposti alueella, se merkittäisiin seuraavasti: pp 11-02. Yhden kortin niin sanottu otsikko on siis katu, jossa kohde sijaitsee sekä kohteen tunnus.

4.4 Mittausvälineet

Mittausvälineinä käytettiin Rauman Veden kalustoa. Laitteistoon kuuluu letkuliitin, kaksi sulkuventtiiliä, painemittari, virtausmittari sekä suutin, mistä vesi virtaa ulos. Sekä painemittari että virtausmittari ovat manuaalisia. Lisäksi meillä oli mukana sekuntikello, mittaamassa aikaa, jotta saataisiin selville maksimivirtaus yksikössä litraa per sekunti (l/s) ja siitä muunnettua se haluttuun muotoon kuutiometriä per tunti (m³/h).

Maanpäällisen ja maanalaisen palopostin/palovesiaseman mittauslaitteistot ovat pääasiassa samanlaisia. Ainoa ero on, että maanalaiseen kohteeseen lisättiin ylimääräinen putki pystysuunnassa, jotta mittari saatiin liitettyä siihen ja vesi saatiin virtaamaan maan tasalle. Alla olevissa kuvissa (Kuva 1 ja Kuva 2) on havainnollistavat kuvat molemmista mittauslaitteistoista.



Kuva 1 Maanpäällisen palopostin mittauslaitteisto.



Kuva 2 Maanalaisen palopostin mittauslaitteisto.

4.5 Kohteiden kuvaaminen

Kohteet kuvattiin mittauksien yhteydessä ja sain ohjeet niihin Rauman Veden kunnossapitomestarilta. Kohteet kuvattiin älypuhelimien kameralla luonnon

valossa. Kuvia on kaksi tai kolme jokaisesta kohteesta, riippuen sen tulosuunnista.

Kohde kuvattiin suoraan edestäpäin niin, että kuvasta näkyy selkeästi kohteen ulkonäkö. Maanalaiset palopostit ovat tässä hankalampia, koska ne ovat ulko näöltään melko huomaamattomia, mutta niiden kuvaamisessa oli otettava huomioon, että merkki palopostista näkyi myös kuvassa. Se oli joissain kohteissa hankalaa, koska merkki saattoi olla muutaman metrin päässä kohteesta esimerkiksi talon ulkoseinässä, joten se saattaa näkyä kuvassa hieman pienempänä.

Kohteen tulosuunnat kuvattiin, jotta olisi helpompi hahmottaa palopostin sijainti, sinne saapuminen ja mihin auton voi jättää sinne saapuessa. Jokaisella kohteella kuvattiin molemmat tulosuunnat, paitsi jos tulosuuntia ei ollut kahta. Sellaisia kohteita oli pari, joissa oli vain yksi tulosuunta, sillä ne sijaitsivat umpikujassa tien päässä tai kääntöpaikalla tien päässä. Tulosuuntien kuvaamisessa haastetta tuotti auringonvalo ja teiden leveys, joten välillä oli käytettävä laajakuva- tai panoraamaominaisuutta älypuhelimien kamerasta.

6 VESIJOHTOVERKOSTON PALOPOSTIEN JA PALOVESIASEMIEN KORTISTO

6.1 Kortisto

Kortisto luotiin PowerPointiin, johon tuli tarvittavat tiedot palopostista/palovesiasemasta sekä kuvat sen sijainnista ja ulkonäöstä. Lisäksi jokaisessa kortissa on Rauman Veden logo vasemmassa yläreunassa. Jotta kortiston ylläpito olisi mahdollisimman helppoa, luotiin myös valmis pohja (Liite 1) PowerPointiin, jonka voi valita kohdasta "Uusi dia", jolloin luotu pohja on vaihtoehtona uuden dian pohjaksi. Tällöin uusien korttien luominen ja kohteiden tietojen täyttäminen on yksinkertaista ja nopeaa.

Kortistoon merkittävien tietojen rajaamisen teki Rauman Veden johtohenkilökunta. Alla on listattuna kortistoon tulevat tiedot yhdestä kohteesta:

- Palopostin/palovesiaseman osoite ja tunnus: kadun nimi, jossa kohde sijaitsee sekä kohteelle luotu tunnus
- Palopostin koordinaatit ja karttakuva: molemmat tiedot saadaan karttajärjestelmästä (Trimble Locus Cloud)
- Kuva kohteesta ja tulosuunnasta/tulosuunnista kohteelle
- Runkovesijohdon koko ja materiaali: tiedot löytyvät karttajärjestelmästä
- Palopostin koko: merkitään DN-muodossa
- Letkuliittimen koko ja tyyppi: merkitään tuumaa/DN
- Kohteen maksimivirtaus: mitattu ja laskettu arvo merkitään yksikössä m^3/h
- Verkoston paine kohteella, kun vettä ei oteta ja kun sitä otetaan: merkitään yksikössä bar
- Palopostin kunto kolmiportaisella luokituksella: 1. Kunnossa/Käytettävissä, 2. Korjattava/Käytettävissä ja 3. Uusittava/Ei käytettävissä
- Muuta huomioitavaa: kirjataan normaalista poikkeavat tai muut lisähuomiot kohteesta, esimerkiksi jos kohteen ympärillä on paljon kasvustoa ja se on hankala löytää

Tämän lisäksi kohteet merkittiin niin sanotulle ”isolle kartalle”. Eli koko Rauman kaupungin alue on jaettu pienempiin osiin karttakuvina, joihin merkitään palo-postit ja palovesiasemat punaisella pallolla sekä niiden tunnuksella. Tämä auttaa hahmottamaan kokonaisuudessaan, kuinka paljon kohteita Rauman alueella on ja näyttää myös missä ne sijaitsevat. Isot karttakuvat ovat kortiston alussa, jonka jälkeen tulevat varsinaiset kortit kohteista.

Liitteessä 2 on esimerkki, miltä valmis kortti näyttää ja miten tiedot ovat merkittyinä siihen. Joitakin tietoja ei voi jakaa tietoturvasyistä, mutta ne on korvattu tietoa kuvaavalla tekstillä tai muilla merkeillä, esimerkiksi kohteen tunnus on korvattu ”XX-XX”.

6.2 Kortiston ylläpito-ohjeet

Kortiston ylläpito-ohjeet (Liite 3) luotiin kortiston luonnin yhteydessä ja niiden on tarkoitus olla mahdollisimman yksinkertaiset ja selkeät. Ylläpito-ohjeet sisältävät yleistietoa, johon kuuluu käytettävä karttajärjestelmä ja koordinaatisto, jonka mukaan kohteen koordinaatit on merkitty. Ohjeet kohteen, sen sijainnin ja sen karttakuvien ottamiseen sekä kohteen tunnuksen luomiseen. Lyhyesti sanottuna ylläpito-ohjeet kertovat, miten tietoja kerätään, miten ne tallennetaan ja päivitetään kortistoon.

Tärkeimpänä on ohjeistus uuden kortin/kohteen luomiseen ja sen tietojen täyttämiseen. Ohjeet ovat sekä sanalliset että havainnollistettu kuvilla. Viimeisenä on yksinkertainen ohje kohteiden merkitsemiseen niin sanotulle isolle kartalle.

Ohjeet tulevat varmasti aluksi tarpeeseen, kun Rauman Veden henkilökunta alkaa täyttämään kortistoa. Pelkkä kortisto ei yksin riitä, vaan sen ylläpito-ohjeet varmistavat, että kortistoon laitettavat tiedot ovat yhdenmukaisia ja ajan tasalla.

6.3 Mahdollista virhettä aiheuttavat tekijät

Mittauksia tehdessä tehtiin yhdessä Rauman veden asentajien kanssa huomioita mahdollisista virhettä aiheuttavista tekijöistä. Mittauksiin käytettävä osa, jossa virtausmittari ja painemittari ovat kiinni, oli kahden tuuman kokoinen, eli se kuristaa jonkin verran virtausta. Isompi mittari, esimerkiksi neljän tuuman kokoinen, olisi voinut antaa suuremman luvun maksimivirtauksella, koska se ei olisi kuristanut veden virtausta niin paljoa. Toki luvut, joita saatiin tulokseksi, olivat järkeviä ja luotettavia, joten niitä päätettiin käyttää.

Toinen huomio ja mahdollista virhettä aiheuttava tekijä on, että virtaus mitattiin käsiajalla. Silloin mittausajan aloittaminen ja sen pysäyttäminen saavat pienen viiveen riippuen ihmisen reaktionopeudesta. Virtauksen suuruus saatiin yksikössä litraa per sekunti, joka muunnettiin kuutiometriä per tunti yksikköön. Päätimme yhdessä Rauman Veden Asentajien sekä vesijohtoverkoston kunnossapitomestarin kanssa, että yhden desimaalin tarkkuus virtauksen arvossa riittää. Tällöin ihmisen reaktioaika ei muuta paljoakaan tulosta, koska puhutaan niin pienestä ajasta.

7 LOPPUSANAT

Opinnäytetyön aihe on merkityksellinen monelle eri taholle. Siitä hyötyvät erityisesti Rauman Vesi, Satakunnan pelastuslaitos ja mahdollisesti myös Suomen puolustusvoimat. Nykyinen geopoliittinen ja maailmanlaajuinen tilanne korostaa aiheen tärkeyttä ja ajankohtaisuutta.

Palopostien ja palovesiasemien kunto ja niiden ylläpitäminen voi olla taloudellinen tekijä ja resurssikysymys monelle pienemälle kaupungille. Tällaisessa tilanteessa opinnäytetyön laatiminen aiheesta voi toimia ratkaisuna. Sammutusvesijärjestelmä on eri tahojen yhteistyötä ja siitä säädetään myös laissa.

Kortiston ja sen ylläpito-ohjeiden luominen lisää paloturvallisuuden laatua Raumalla. Se myös helpottaa työntekijöiden työtä, kun he alkavat kartoittaa paloposteja/palovesiasemia ja niiden kuntoa. Tällöin heillä on valmis pohja ja ohjeet, joiden avulla on mahdollista pitää kohteiden kartoitus ja perustiedot ajantasalla.

Palopostit ja palovesiasemat oli aiheena kiinnostava, mutta haastetta toi ennestään vähäinen tietämys niistä. Opinnäytetyötä tehdessä pääsi hyödyntämään aikaisempaa osaamista ja kokemusta vesihuollosta, mutta myös syvennymään siihen ja oppimaan uusia asioita. Työn keskeisin aihe oli kortiston luominen ja siihen liittyvän datan kerääminen.

LÄHTEET

Asikainen, A-P. (2012). Rauman kaupungin siirtyminen EUREF-FIN- ja N2000-järjestelmiin. Insinööriyö. https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/42753/Rauman_kaupungin_siirtyminen_EUREF-FIN_ja_N2000_jarjestelmiin.pdf?sequence=1

epsg.io. (2010). EPSG:18186 – Finland ETRS-GK22. Haettu 1.6.2025 osoitteesta <https://epsg.io/18186>

Esri Finland. (n.d.). Mitä on paikkatieto. Haettu 1.6.2025 osoitteesta <https://www.esri.fi/fi-fi/paikkatieto/intro>

Helsingin kaupunkitilaohje. (2017). Varusteet ja laitteet. Haettu 3.3.2025 osoitteesta <https://dev.hel.fi/paatokset/media/att/27/274719b7982ab9ed9b9f8b92441dc899181c89fb.pdf>

Katko, T. (2013). HANAA! Suomen vesihuolto – kehitys ja yhteiskunnallinen merkitys. Suomen Vesilaitosyhdistys ry.

Maanmittauslaitos. (n.d.). Koordinaattijärjestelmät. Haettu 25.5.2025 osoitteesta <https://www.maanmittauslaitos.fi/kartat-ja-paikkatieto/koordinaatit-ja-paikannus/koordinaattijarjestelmat>

Pelastuslaki 379/2011. <https://finlex.fi/eli?uri=http://data.finlex.fi/eli/sd/2011/379/ajantasa/2024-04-19/fin>

Pelastustoimi. (n.d.a). Satakunnan pelastuslaitos – Meistä. Haettu 12.5.2025 osoitteesta <https://pelastustoimi.fi/satakunta/meista>

Pelastustoimi. (n.d.b). Valvonta ja palotarkastus. Haettu 10.1.2024 osoitteesta <https://pelastustoimi.fi/asiointi/valvonta-ja-palotarkastus>

Pihamaa, S. (2024). Suunnitteluohje. Lahti Aqua. <https://lahtiaqua.fi/wp-content/uploads/2024/04/verkkosuunnittelun-kaytannot-lahti-aqua-konsernissa.pdf>

Puolustusvoimat. (n.d.). Tietoa meistä. Haettu 12.5.2025 osoitteesta <https://puolustusvoimat.fi/tietoa-meista>

Rauman kaupunki. (2024). Rauma-tietoa. Haettu 1.6.2025 osoitteesta <https://www.rauma.fi/asiointi-ja-paatoksenteko/rauma-tietoa/>

Rauman Kaupunki. (n.d.). Yhteystiedot. Haettu 1.6.2025 osoitteesta <https://www.rauma.fi/asuminen-ja-rakentaminen/jate-ja-vesihuolto/rauman-vesi/yhteystiedot/>

SFS-EN 14339:2012. (2012). Maanalaiset palopostit. Suomen Standardisointiliitto. <https://online.sfs.fi/>

SFS-EN 14384:2012. (2012). Maanpäälliset palopostit. Suomen Standardisoimisliitto. <https://online.sfs.fi/>






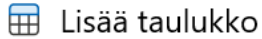
Suomen Vesilaitosyhdistys ry. (2018). Vesilaitostekniikka ja hygienia (5. painos). Vesilaitosyhdistyksen julkaisusarja nro 51. Suomen Vesilaitosyhdistys ry.

Terveysten ja hyvinvoinnin laitos. (2024). Talousvesi. <https://thl.fi/ai-heet/ymparistoverveys/vesi/talousvesi>

Trimble. (n.d.). Trimble Locus Cloud. Trimble Solutions Finland. Haettu 16.5.2025 osoitteesta <https://upa.trimble.com/fi-fi/tuotteet/trimble-locus-cloud>

Vesi- ja viemäriiikelaitoksen toimintakertomus. (2025). Vesi- ja viemäriiikelaitoksen toimintakertomus. Rauman Vesi. <https://www.rauma.fi/wp-content/uploads/2025/03/rauman-vesi-toimintakertomus-2024.pdf>

LIITE 1: KORTISTON SIVUN POHJA

Rauman vesi logo 	Kohteen osoite ja tunnus		
Koordinaatit			
Karttakuva kohteesta 	Kuva kohteesta 	Kuva tulosuunnasta 	Kuva toisesta tulosuunnasta 
			

LIITE 2: KORTISTON ESIMERKKISIVU



P: xxxxxxxx
I: xxxxxxxx

Tien nimi pva XX-XX

Karttakuva kohteesta

 Lisää kuva





Runkovesijohdon koko ja materiaali: 200 mm muovi	Verkoston paine kohteella kun vettä ei oteta (bar): 3,5
Palopostin koko: DN150	Verkoston paine kohteella vettä ottaessa (bar): 2,8
Letkuliittimen koko ja tyyppi: 6 tuumaa/DN150	Palopostin kunto (kolmiportaisella luokituksella, jossa 1. Kunnossa/käytettävissä, 2. Korjattava/käytettävissä ja 3. Uusittava/Ei käytettävissä): 1.
Kohteen maksimivirtaus (m ³ /h): 29	Muuta huomioitavaa: -

LIITE 3: KORTISTON YLLÄPITO-OHJE

Kortisto paloposteista ja palovesiasemista ylläpito-ohje

Yleistä tietoa:

- Käytössä oleva koordinaatisto: GK22
- Käytössä oleva karttaohjelmisto: Trimble Locus Cloud

Karttakuvat:

- Otetaan Trimble Locus Cloud karttaohjelmistosta
- Kuvan kriteerit:
 - o otetaan niin, että itse kohde (paloposti/palovesiasema) ja sen viereiset tontit näkyvät
 - o osoitenumerot tulee näkyä, kadun nimi ei ole välttämätön

Palopostin/palovesiaseman ja niiden sijainnin kuvaaminen:

- Kuvat otetaan paikan päällä mittauksien yhteydessä
- Yksi kuva kohtisuoraa palopostista/palovesiasemasta, josta näkee sen ulkonäön
- Kuvat molemmista tulosuunnista palopostille/palovesiasemalle
 - o jos vain yksi mahdollinen tulosuunta → yksi kuva riittää

Palopostin/Palovesiaseman tunnus:

- Tunnus on muotoa: pp/pva XX-XX
- pp = paloposti
- pva = palovesiasema
- XX-XX = kaupunginosan numero – monesko tunnuksen saanut kohde kaupunginosassa

Uuden kortin/kohteen luominen kortistoon:

- Valitse "Aloitus" näkymä ja sieltä vasemmasta yläreunasta "Diat" ja paina siitä
- Alas avautuu ikkuna, josta valitaan "Uusi dia"
- Alle avautuu ikkuna, josta valitaan dia nimeltä "Mukautettu asettelu"
- painetaan sitä ja uusi dia avautuu
- Alla havainnollistava kuva:

The screenshot shows a presentation software window with the title 'RAUMAN VESI KORTISTO PARAS'. The 'Diat' menu is open, showing the 'Mukautettu asettelu' template. The template layout includes:

- Kohteen osoite ja tunnus** (Project address and identifier)
- Rauman Vesi** logo
- Koordinaatit** (Coordinates) section with a 'Karttakuva kohteesta' (Map image of the site) and a 'Lisää kuva' (Add image) button.
- Kuva kohteesta** (Image of the site) with a 'Lisää kuva' button.
- Kuva tulosuunnasta** (Image of the plan) with a 'Lisää kuva' button.
- Kuva toisesta tulosuunnasta** (Image of another plan) with a 'Lisää kuva' button.
- Two columns of text boxes for project details:

Runkovesijohdon koko ja materiaali:	Verkoston paine kohteella kun vettä ei oteta:
Palopostin koko:	Verkoston paine kohteella vettä ottaessa:
Letkuliittimen koko ja tyyppi:	Palopostin kunto (kolmiportaisella luokituksella, jossa 1. Kunnossa/käytettävissä, 2. Korjattava/käytettävissä ja 3. Uusittava/Ei käytettävissä):
Kohteen maksimivirtaus (m ³ /h):	Muuta huomioitavaa:

Kun uusi dia on luotu, se näyttää tältä:






The clean template slide layout is as follows:

- Rauman vesi logo** (with 'Lisää kuva' button)
- Kohteen osoite ja tunnus** (Title)
- Koordinaatit** section:
 - Karttakuva kohteesta** (with 'Lisää kuva' button)
 - Kuva kohteesta** (with 'Lisää kuva' button)
 - Kuva tulosuunnasta** (with 'Lisää kuva' button)
 - Kuva toisesta tulosuunnasta** (with 'Lisää kuva' button)
- Lisää taulukko** (Add table) button at the bottom center.

Taulukon luominen:

- Taulukon voi kopioida edellisestä valmiista sivusta ja muuttaa vain tiedot uuteen kohteeseen sopiviksi
- Tai luoda uuden taulukon kohdasta ”Lisää taulukko”
 - sarakkeiden määrä: 2
 - rivien määrä: 4
 - tietojen otsikot kopioidaan edellisestä diasta

Kun taulukko on luotu ja Rauman Veden logo liitetty, dia näyttää tältä:

 <div style="border: 1px dashed gray; padding: 5px; display: inline-block; margin: 10px auto; width: 80%;">Kohteen osoite ja tunnus</div>	
<div style="border: 1px dashed gray; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">Koordinaatit</div> <div style="border: 1px dashed gray; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">Karttakuva kohteesta</div> <div style="border: 1px dashed gray; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">Kuva kohteesta</div>	<div style="border: 1px dashed gray; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">Kuva tulosuunnasta</div> <div style="border: 1px dashed gray; padding: 5px;">Kuva toisesta tulosuunnasta</div>
<div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; display: inline-block; margin: 5px;">  Lisää kuva </div>	<div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; display: inline-block; margin: 5px;">  Lisää kuva </div>
<div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; display: inline-block; margin: 5px;">  Lisää kuva </div>	<div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; display: inline-block; margin: 5px;">  Lisää kuva </div>
Runkovesijohdon koko ja materiaali:	Verkoston paine kohteella kun vettä ei oteta:
Palopostin koko:	Verkoston paine kohteella vettä ottaessa:
Letkuliittimen koko ja tyyppi:	Palopostin kunto (kolmiportaisella luokituksella, jossa 1. Kunnossa/käytettävissä, 2. Korjattava/käytettävissä ja 3. Uusittava/Ei käytettävissä):
Kohteen maksimivirtaus (m ³ /h):	Muuta huomioitavaa:

Kortin tietojen täyttäminen:

- **Kohteen osoite ja tunnus:** Merkitään tien nimi, jossa kohde sijaitsee sekä kohteelle annettu tunnus
- **Koordinaatit:** Merkitään muodossa P: xxx... I: xxx...
- **Karttakuva kohteesta:** Liitetään merkitylle paikalle
- **Kuva kohteesta:** Liitetään merkitylle paikalle, ruudun kokoa voi muokata tarvittaessa
- **Kuva tulosuunnasta:** Liitetään merkitylle paikalle, ruudun kokoa voi tarvittaessa muokata
- **Kuva toisesta tulosuunnasta:** Liitetään merkitylle paikalle, ruudun kokoa voi tarvittaessa muokata
- **Runkovesijohdon koko ja materiaali:** Kirjataan koko milleissä ja materiaali
- **Palopostin koko:** Kirjataan muodossa DN
- **Letkuliittimen koko ja tyyppi:** Kirjataan muodossa tuumaa/DN
- **Kohteen maksimivirtaus (m³/h):** Kirjataan mitattu maksimivirtaus numeroina yksikössä m³/h
- **Verkoston paine kohteella, kun vettä ei oteta:** Kirjataan mitattu paine numeroina yksikössä bar
- **Verkoston paine kohteella vettä otettaessa:** Kirjataan mitattu paine numeroina yksikössä bar
- **Palopostin kunto (kolmiportaisella luokituksella, jossa 1. Kunnossa/käytettävissä, 2. Korjattava/käytettävissä ja 3. Uusittava/eikäytettävissä):** Kirjataan kohteen kunnan mukainen numero
- **Muuta huomioitavaa:** Tähän kirjoitetaan, jos kohde on maanalainen. Lisäksi muita huomioita kohteesta, esim. jos kohde on hankala löytää tai on mahdollisesti kasvuston peitossa. Jos kuntoluokitus on 2. tähän kohtaan voidaan kirjata lisätietona minkä vuoksi.

Kohteiden merkitseminen kartalle:

- Kohteet merkitään kartalle punaisella pallolla
 - o sen voi kopioida jostakin valmiina olevasta punaisesta pallosta tai luoda uuden
- Kohteen tunnus merkitään punaisen pallon viereen
 - o Tekstiruudun voi kopioida valmiina olevista ruuduista tai luoda uuden
 - o Tekstin fontti: Aptos (Leipäteksti)
 - o Fontin koko: 12
 - o Teksti lihavoidaan

