Saimaan ammattikorkeakoulu
Tekniikka Lappeenranta
Rakennustekniikan koulutusohjelma
Infratekniikan ja maa- ja kalliorakentamisen suuntautumisvaihtoehto

Essi Lehtinen

Putkinotkon vesihuoltoverkoston kartoitus ja kuntotarkastelu

Opinnäytetyö 2012

Tiivistelmä

Essi Lehtinen
Putkinotkon vesihuoltoverkoston kartoitus ja kuntotarkastelu, 53 sivua, 7 liitettä
Saimaan ammattikorkeakoulu
Tekniikka, Lappeenranta
Rakennustekniikan koulutusohjelma
Infratekniikan ja maa- ja kalliorakentamisen suuntautumisvaihtoehto
Opinnäytetyö 2012
Ohjaajat: yliopettaja Jorma Jaakkola, Saimaan ammattikorkeakoulu, suunnitteluinsinööri Ville John, Lappeenrannan Energiaverkot Oy

Opinnäytetyö tehtiin Lappeenrannan Energiaverkot Oy:lle ja aiheena oli Joutsenon Putkinotkon alueen vesihuoltoverkoston kartoitus sekä kuntotarkastelu. Työn tavoitteena oli saada aikaan toteutuskelpoinen saneeraussuunnitelma tutkittavalle alueelle sekä päivittää johtokarttatiedot ajan tasalle. Opinnäytetyössä on lisäksi käsitelty yleisesti vesihuoltoverkoston kartoitusta, kuntotarkastelua ja saneerausta sekä esitelty viemäreiden, vesijohtojen ja kaivojen saneerausmenetelmiä.

Vesihuoltoverkoston kartoitus ja kuntotarkastelu aloitettiin kesäkuussa 2012 ja se toteutettiin yhteistyössä Ramboll Finland Oy:n Lahden toimiston kanssa. Lappeenrannan Energiaverkot Oy:n puolelta kartoitusta ja kuntotarkastelua ohjasi suunnitteluinsinööri Ville John. Ramboll Finland Oy oli vastuussa verkoston kartoituksesta. Itse toimin Johnin ohjauksessa ja olin vastuussa kuntotarkastelun sekä saneeraussuunnitelman tekemisestä.

Tutkittavana alueena oli Joutsenon Putkinotkon asuinalueen lisäksi myös osa Kesolan asuinalueesta. Kuntotarkastelu toteutettiin silmämääräisesti, mutta huonokuntoisimmiksi todettujen kohteiden kunto tutkittiin myös TV-kuvauksen avulla.

Asiasanat: vesihuolto, saneeraus, kartoitus, kuntotarkastelu

Abstract

Essi Lehtinen
Water management system of the Putkinotko, 53 Pages, 7 Appendices
Saimaa University of Applied Sciences
Technology, Lappeenranta
Degree Programme in Civil and Construction Engineering
Specialization in Infrastructural Engineering and Production
Bachelor´s Thesis 2012
Instructor(s): senior teacher Jorma Jaakkola, Saimaa UAS, planning engineer Ville John, Lappeenranta Energy Networks Ltd

The work was commissioned by Lappeenranta Energy Networks Ltd. The objective of the thesis was to survey the water management system in the city of Lappeenranta concerning the Putkinotko built-up area, located in Joutseno. The aim of the study was to do the renovation plan to the water management system of Putkinotko.

The information for this thesis was gathered from research, literature, the Internet and by interviewing. The survey of the water management system was started in June 2012. The survey will be done in the whole Joutseno in the future.

The result of the study shows that the water management system is mainly old and out of condition and needs renovation as soon as possible. Some parts of the water management system are renovated. Further study, for example tv-description of the water management system, is required before renovation even though the renovation plan and master plan to the water management system of Putkinotko has been done.

Keywords: water management, renovation, survey

Sisältö

Liitteet

1 Johdanto

Tämän opinnäytetyön aiheena on Putkinotkon asuinalueen vesihuoltoverkoston kartoitus ja kuntotarkastelu sekä saneeraussuunnitelma. Aihe on saatu Lappeenrannan Energiaverkot Oy:ltä, joka huolehtii vesiverkoston hallinnasta, suunnittelusta ja rakennuttamisesta. Vesihuoltoverkoston kartoitus ja kuntotarkastelu katsottiin ajankohtaiseksi, sillä verkostoa ei ole alueella juurikaan saneerattu, ja myös johtokarttatiedot ovat puutteellisia Joutsenon osalta. Tulevaisuudessa vesihuoltoverkoston kartoitus ja kuntotarkastelu on tarkoitus suorittaa koko Joutsenossa.

Työn tavoitteena on selvittää Putkinotkon vesihuoltoverkoston kunto, päivittää johtokarttatiedot sekä laatia vesihuoltoverkoston saneeraussuunnitelma kustannusarvioineen. Saneerausta suunnitellessa tulee huomioida myös vesijohdon saneeraus sekä uuden hulevesiverkoston rakentaminen. Vesihuoltoverkoston kartoitus ja kuntotarkastelu tehdään yhteistyössä Ramboll Finland Oy:n kanssa.

Putkinotkon alueen tutkimisen ja saneerauksen lisäksi opinnäytetyössä käsitellään yleisesti vesihuoltoverkoston kartoitusta ja kuntotarkastelua. Työssä esitellään myös Suomessa käytettyjä vesihuoltoverkoston saneerausmenetelmiä sekä niiden soveltuvuutta erilaisille kohteille.

Opinnäytetyön ohjaajina toimivat Saimaan ammattikorkeakoulun yliopettaja Jorma Jaakkola sekä Lappeenrannan Energiaverkot Oy:n suunnitteluinsinööri Ville John.

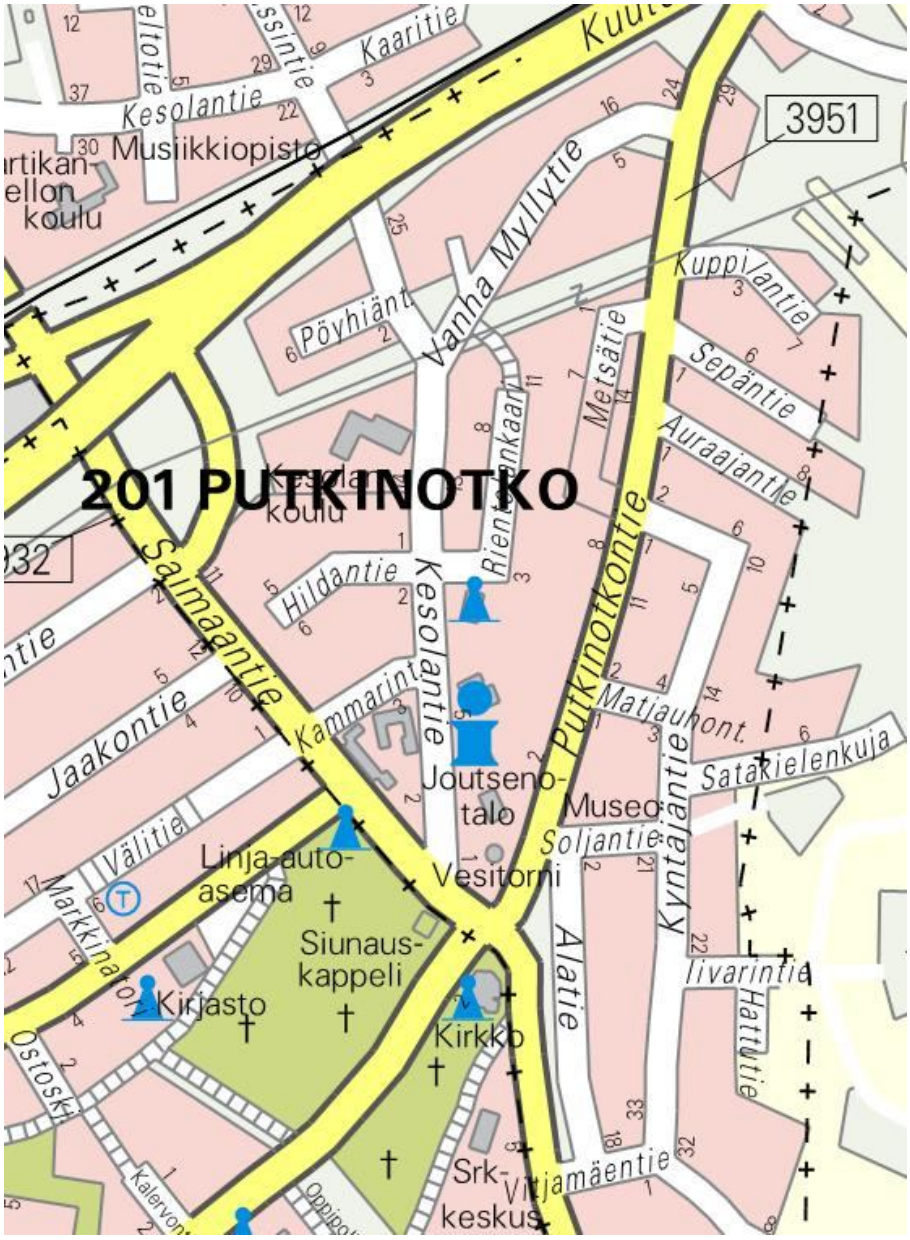
2 Lappeenranta

2.1 Yleistä

Lappeenranta on Etelä-Karjalan maakuntakeskus, joka sijaitsee Saimaan vesistöalueen etelärannan ja Venäjän rajan välisellä alueella. Lappeenrannan kaupunki on perustettu 1649 ja se on asukasluvultaan Suomen 13:nneksi suurin. Asukkaita Lappeenrannassa on noin 72 000. Kuntaliitosten myötä kaupunki on kasvanut lähes 1 800 neliökilometrin laajuiseksi rajakaupungiksi, jolla on yhteistä rajaa Venäjän kanssa 70 kilometriä. Lappeenrannassa toteutuneet kuntaliitokset ovat Lappeen kunta ja Lauritsalan kauppala vuonna 1967, Nuijamaan kunta vuonna 1989, Joutsenon kaupunki vuonna 2009 ja Ylämaan kunta vuonna 2010. (1.)

2.2 Putkinotko

Putkinotko on asuinalue Lappeenrannan Joutsenon kaupunginosan keskustaajaman reunalla valtatie 6:n välittömässä läheisyydessä (Kuva 1). Niin sanottu asevelikylä syntyi sotien jälkeen Putkinotkon eteläiseen osaan, kun sodasta palanneet veteraanit saivat tontit alueelta. Asutus on painottunut Putkinotkossa enemmän pientaloasumiseen, vaikka alueelta löytyy myös kerrostaloja. Putkinotkossa on myös luonnonsuojelualue (Liite 7, Kuva 2), joka on asutuksen ja peltoalueen väliin jäävä jyrkähköjen rinteiden painanne. (1.)



Kuva 1. Putkinotkon kartta

2.3 Lappeenrannan Energia Oy

Lappeenrannan Energia perustettiin vuonna 1901, ja konserni muodostuu Lappeenrannan kaupungin omistamasta Lappeenrannan Energia Oy:stä, joka on konsernin emoyhtiö, sekä sen kokonaan omistamista tytäryhtiöistä, joita ovat Lappeenrannan Energiaverkot Oy, Lappeenrannan Verkonrakennus Oy ja Lappeenrannan Lämpövoima Oy. Lappeenrannan Lämpövoima yhdistettiin Lappeenrannan Energiaan vuoden 2003 alusta alkaen, jolloin alkoi myös osakeyhtiömuotoinen toiminta. Lappeenrannan Energiaverkot Oy ja Lappeenrannan Verkonrakennus Oy aloittivat toimintansa vuoden 2006 alussa. Energia-

konsernin palveluksessa työskentelee noin 220 henkilöä. Lappeenrannan Energia Oy on myös osakkaana Suomen Hyötytuuli Oy:ssä ja Kaukaan Voima Oy:ssä. Lappeenrannan Vesi Oy sulautui 1.3.2011 alkaen Lappeenrannan Energia Oy:öön ja sen tytäryhtiöihin.

Lappeenrannan Energiaverkot Oy on yksi Lappeenrannan Energia Oy:n tytäryhtiöistä, ja se toimii myös tämän opinnäytetyön tilaajana. Lappeenrannan Energiaverkot Oy:n vastuulla ovat sähkö-, lämpö-, kaasu-, vesi- ja höyryverkostojen hallinta, verkostojen suunnittelu sekä rakennuttaminen ja käytön suunnittelu. Toiminnan lähtökohtana on hyvälaatuisen ja häiriöttömän energian ja veden toimittaminen asiakkaille taloudellisesti ja ympäristönäkökohdat huomioiden. Lappeenrannan Energiaverkot Oy:n palveluksessa on 38 henkilöä ja toimitusjohtaja on Arto Taipale. (2.)

2.4 Lappeenrannan Vesilaitos

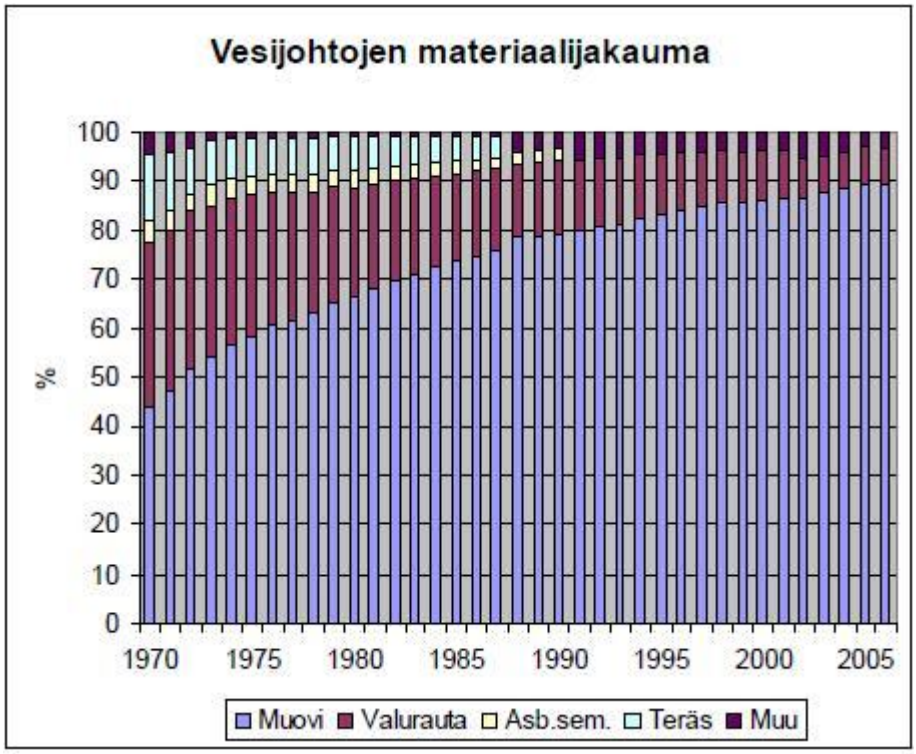
Ensimmäinen ehdotus vesi- ja viemärilaitoksen perustamiseksi Lappeenrantaan tehtiin Lappeenrannan Naisyhdistyksen aloitteesta vuonna 1909. Maan ensimmäinen vesilaitos oli rakennettu Helsinkiin vuonna 1876 ja toinen Viipuriin vuonna 1892. Lisäksi vesilaitoksia oli tuolloin Tampereella, Turussa ja Oulussa. Vuonna 1914 perustettiin rahasto vesilaitosta varten, ja vuonna 1926 valtuusto teki päätöksen vesilaitoksen rakentamisesta. Samana vuonna aloitettiin vedenottamon, vesitornin ja verkoston rakentaminen sekä perustettiin viemärilaitos.

Vuonna 1996 Lappeenrannan Vesilaitoksesta tuli kunnallinen liikelaitos. Vuoden 2008 alusta lukien se yhtiöitettiin itsenäiseksi osakeyhtiöksi, Lappeenrannan Vesi Oy:ksi, joka oli kokonaan kaupungin omistuksessa. Maaliskuusta 2011 alkaen Lappeenrannan Vesi Oy on ollut osa Lappeenrannan Energia Oy:tä ja sen tytäryhtiöitä. (3.)

3 Vesihuoltoverkostot

3.1 Vesihuoltoverkostot Suomessa

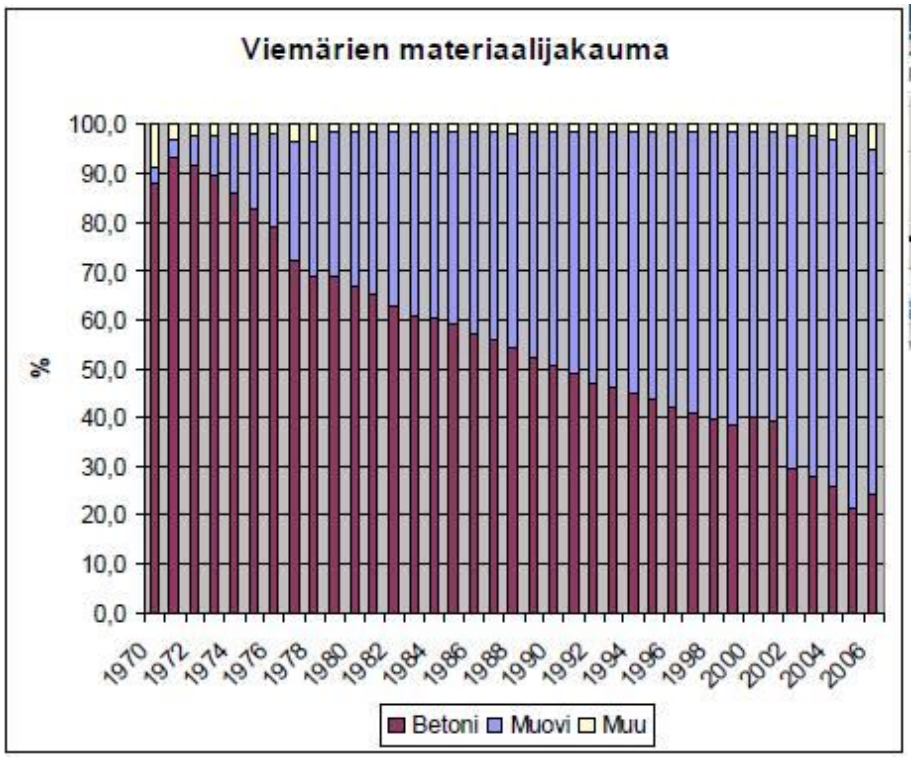
Vuonna 2006 Suomen vesijohtojen kokonaispituus oli noin 92 000 km, josta muoviputkien osuus on noin 89 %, valuraudan noin 8 % ja teräksen, asbestisementin sekä muiden materiaalin osuus noin 3 % (Kuva 2). Viime vuosina uusia vesijohtoja on rakennettu noin 1 600 km vuodessa eli vuosittain noin 1,7 % kokonaispituudesta. Keskimääräisen vikatiheyden (0,15…0,20 vikaa kilometriä kohti vuodessa) mukaan laskien Suomessa korjataan vuosittain 13 800…18 400 vesijohtovauriota.



Kuva 2. Vesijohtojen materiaalijakauma (4, s.6)

Viemäreiden kokonaispituus oli Suomessa vuonna 2006 noin 46 000 km, josta muoviputkien osuus on noin 71 %, betonin noin 24 % ja muiden materiaalien osuus noin 5 % (Kuva 3). Uusia viemäreitä on rakennettu viime vuosien aikana noin 950 km vuodessa eli vuosittain noin 2,1 % kokonaispituudesta. Viemäreiden keskimääräinen vikatiheys on vain 0,01 vikaa kilometriä kohti vuodessa, joten tämän mukaan viemärijohtovaurioita korjataan vuosittain noin 460 kpl. Viemäreiden vikatiheys on siis paljon pienempi kuin vesijohtojen. On kuitenkin

otettava huomioon, että viemäriverkon vikatiheys ei välttämättä ole oikea, sillä vesijohtovaurio korjataan mahdollisimman pian vaurion havaitsemisen jälkeen, mutta viemärivaurio voi olla pitkäänkin huomaamaton. Viemärivaurion korjaaminen ei myöskään aina ole niin kiireellistä tai sitä ei pidetä niin kiireellisenä kuin vesijohtovaurion korjaamista. (4, s. 3 - 7; 5, s. 648.)



Kuva 3. Viemäreiden materiaalijakauma (4, s. 6)

Edellä esitetyt verkostojen pituudet eivät sisällä tonttijohtoja. Aiemmassa YVES-tutkimuksessa (vuonna 1992) oli arvio tonttijohtojen määrästä, ja jos tuolloin saatua arviota tarkastellaan kokonaisputkipituuksien kasvun suhteessa, saadaan tonttijohdoille vuonna 2006 arvioitua seuraavat pituudet:

- tonttivesijohdot 27 000 km,
- tonttijätevesiviemärit 17 000 km,
- tonttihulevesiviemärit 10 000 km.

3.2 Vesihuoltoverkosto Lappeenrannassa

Lappeenrannan toiminta-alueella on 1.1.2012 tilastotietojen mukaan yhteensä noin 1 200 km vesihuoltoverkostoa, josta noin 517 km on vesijohtoa, noin 429 km jätevesiviemäriä ja noin 253 km hulevesiviemäriä. Lappeenrannan toiminta-

alue kattaa pääosin Lappeenrannan asemakaava-alueen sekä Nuijamaan, Joutsenon ja Ylämaan taajama-alueet. Lisäksi Lappeenrannan toiminta-alueeseen kuuluu Imatran ja Lappeenrannan rajalla sijaitseva Perä-Meltolan alue. Verkostojen toimintaa seurataan jatkuvasti kaukovalvontajärjestelmällä, joka kattaa lähes koko verkostopituuden.

Lappeenrannan alueella sijaitsee 111 jätevesipumppaamoa, joiden ylläpidosta Lappeenrannan Energia vastaa. Lisäksi yhtiöllä on sopimus vesihuoltolaitoksen ylläpidosta Lemin kunnassa, jossa on 16 jätevesipumppaamoa. Lisäksi alueella on neljä jätevedenpuhdistamoa ja 12 vedenottamoa.

Uutta verkostoa valmistuu vuosittain noin 10–15 km uusien asuin- ja työpaikka-alueiden rakentumisen myötä, mutta myös vanhojen verkostonosien saneeraukseen pyritään investoimaan. Saneeraustoiminnalla pystytään turvaamaan vanhan verkoston häiriötön toiminta ja ehkäisemään kuluttajille aiheutuvia haittoja. (2.)

4 Vesihuoltoverkoston kartoitus ja kuntotarkastelu

4.1 Vesihuoltoverkoston kartoitus Suomessa

4.1.1 Verkoston sijainti ja ominaisuustiedot

Vesihuoltoverkostojen toiminnan takaamisen ja verkostoihin investoidun suuren rahasumman vuoksi on tärkeää tietää, missä verkosto sijaitsee, mitkä verkoston ominaisuudet ovat ja millaisessa kunnossa verkosto on. Vesihuoltoverkoston hallinta sisältää koko elinkaaren suunnittelusta rakentamiseen, ylläpitoon, saneeraamiseen ja uusimiseen. Vesihuoltoverkoston sijainti maan alla hankaloittaa sen kartoittamista ja ylläpitoa. Lisäksi tiedon keräämisen verkostosta on oltava pitkäjänteistä, järjestelmällistä ja kattavaa, sillä tietoa tarvitaan useita kymmeniä vuosia putkien ja laitteiden pitkän elinkaaren vuoksi.

Verkostojen sijainti dokumentoidaan kartalle, mutta on kuitenkin laitoksia, joilta karttatiedot puuttuvat kokonaan. Tekniikan kehittyessä verkostokartat siirtyivät digitaaliseen muotoon ja tiedot kirjattiin erilaisiin erillisiin rekistereihin, esimerkiksi kaivo- ja venttiilirekistereihin. Digitaalisten karttojen myötä tiedon määrää on helpompi hallita, sillä piirrettyihin karttoihin mahtuu vain rajallisesti informaatiota ja niiden uudelleenpiirtäminen on työlästä.

Vesihuoltoverkostojen ominaisuustiedot kerätään johtojen ja laitteiden ominaisuuksien mukaisesti. Putkilinjojen ja niihin liittyvien varusteiden tiedot kerätään olennaisten ominaisuuksien perusteella. Alla lueteltujen ominaisuustietojen lisäksi kohteilla voi olla kohdekohtaisia tietoja, yleisiä tietoja, dokumentteja, vapaata tekstiä sekä kartoitukseen liittyvää tietoa.

Oleellisia putken ominaisuustietoja ovat:

- materiaali
- halkaisija
- mittatiedot
- tiivisteen materiaali
- kestävyys/paineluokka.

Kaivon ominaisuustiedot ovat:

- koordinaatit
- kannen ja pohjan korkeus
- tyyppi
- materiaali ja halkaisija
- tulevat ja lähtevät putket.

Verkoston sijaintitiedot saadaan kartoittamalla rakennetut putkilinjat. Suuri osa verkostotiedoista on jäänyt dokumentoimatta, sillä ominaisuustietojen keräämisen sijaan on keskitytty johtokartalla näkyviin tietoihin. Oman haasteensa dokumentointiin tuo verkoston hallintaan ja ylläpitoon liittyvä kokemusperäinen muistitieto, jota on ollut vaikeaa kirjata ja hallita. Tieto on keskittynyt verkoston rakentamisessa mukana olleille henkilöille, ja muistitietoa on henkilöstön ikääntyessä pyritty kirjaamaan verkostotiedoksi tietojärjestelmiin. Dokumentointi on hyvä tehdä mahdollisimman tarkasti, sillä tarpeettomalta tuntuva tieto voi myöhemmin olla hyödyksi toiminnan kehittyessä ja tietotarpeen laajentuessa sekä esimerkiksi saneeraussuunnitelmia tehtäessä. (6.)

4.1.2 Verkostojen kartoitus

Verkostojen kartoitus tehdään takymetrin tai mittaukseen sopivan satelliittipaikantimen avulla mittaamalla. Kartoituksen avulla saadaan putkien ja varusteiden sijaintitiedot pisteinä, joista muodostetaan pistemäiset varusteet tai viivamaiset johdot.

Kartoituksen tarkoituksena on mitata rakennettavat linjat tai tarkentaa jo olemassa olevaa verkostoa ja kerätä kohteen ominaisuustietoja sekä mahdollisesti myös mittaustarkkuuteen, mittaajaan, rakentajaan ja sijaintiin liittyviä tietoja. Viemäreiden kartoitus on vesijohtojen kartoitusta helpompaa, sillä viemäreiden tarkastuskaivoista on näköyhteys maanalaisiin putkiin. Nykyiset laitteet mahdollistavat metallisten putkien paikantamisen, jolloin mittaustuloksista saadaan tarkkoja.

Gravitaatioputken sijainti saadaan mitattua vuosijuoksusta ja paineellisen putken laelta. Viemäreiden tarkastuskaivoista mitataan pohjan ja kannen korkeus sekä lähtö- ja tuloputkien korkeus ja koko. Venttiileistä mitataan venttiilihatun ja

putken laen korkeus. Verkoston kartoituksesta tulisi aina olla vesilaitoskohtainen työohje, jotta verkoston kaikki kohteet mitattaisiin samalla tavalla.

Kartoituksen jälkeen verkostosta muodostetaan yleensä mittakaavassa 1:500 oleva johtokartta, jossa kuvataan vesijohto-, hulevesi- ja jätevesiverkosto. Verkoston korkeustasot esitetään kaivon viiksitunnuksissa ja putkilinjojen ominaisuustiedot putkilinjojen suuntaisina teksteinä. Verkostokartta tehdään myös muihin mittakaavoihin, esimerkiksi 1:2 000 ja 1:10 000. Suuremmissa mittakaavoissa verkostoa on helpompi tarkastella laajempana kokonaisuutena, vaikka verkostosta esitettävä tieto ei olekaan yhtä tarkkaa kuin mittakaavassa 1:500.

Verkostotiedon laajentuessa on hyvä yksilöidä ja numeroida verkoston elementit niiden löytämisen ja tarkastelun helpottumisen vuoksi. Yksilöivä numerointi voi olla esimerkiksi kaivo- tai venttiilinumero, joka sisältää yleensä kohteen tyypin kertovan etuliitteen. Kaivonumero voi olla esimerkiksi JVK15843, jossa JVK kertoo kohteen olevan jätevesikaivo ja jälkimmäinen numero yksilöi kaivon. Yksilöivän numeron tulisi olla viisinumeroinen, sillä kaivoja on viemäriverkostossa kymmeniätuhansia. Paloposteissa taas yksilönumeroksi riittää kolmenumeroinen numero, esimerkiksi PP371, sillä paloposteja on vain satoja. Kohteelle tulisi antaa myös osoite, sillä numerointi ei yleensä kerro kohteen sijaintia. (6.)

4.1.3 Mittaustarkkuus

Mitattavan kohteen sijaintia kuvataan X-, Y- ja Z-koordinaateilla. X- ja Y-koordinaatit ovat tasokoordinaatteja, joiden avulla saadaan kuvattua kohteet kartoissa horisontaalitasossa tietyssä mittakaavassa. Horisontaalitasolla tarkoitetaan maansuuntaista vaakatasoa kohtisuoraa maapallon keskipisteestä tulevaa suoraa kohden. X-koordinaattiarvo on pohjoisakselin ja Y-koordinaattiarvo itä-länsiakselin suuntainen, joten nämä koordinaattiakselit ovat kohtisuorassa toisiaan vastaan. Z-koordinaatti kasvaa kohtisuoraa vaakatasoa vastaan ylöspäin, ja sillä kuvataan mitattavan kohteen korkeusarvoa suhteessa keskimääräiseen merenpintaan. (7.)

4.2 Vesihuoltoverkoston kuntotutkimuksen menetelmät

Vesihuoltoverkoston saneeraussuunnitelmaa laadittaessa joudutaan lähes poikkeuksetta täydentämään lähtötietoja kenttätutkimuksilla, joiden avulla pyritään saamaan yksityiskohtaista tietoa johtojen ja varusteiden rakenteellisesta ja toiminnallisesta kunnosta (5, s. 655).

4.2.1 Vesijohtoverkostot

Vesijohtojen tutkimusmenetelmät ja -kohteet voidaan jakaa seuraaviin pääryhmiin:

- vesijohtovuotojen selvitykset, jotka ovat tarpeen, jos yleisen vedenkulutuksen osuus nousee yli 10…15 %
- vesijohtojen sisä- ja ulkopuolisen kunnon mittaukset
- vesijohtoverkoston laitteiden ja kunnon toimivuuden selvitykset
- vesijohtoverkoston vedenjohtokyvyn mittaukset, joiden tekeminen on kuitenkin vielä satunnaista ja hankalaa
- TV-kuvaus (5, s.655).

4.2.2 Viemäriverkostot

Viemäreiden tutkimusmenetelmät ja -kohteet voidaan jakaa seuraaviin pääryhmiin:

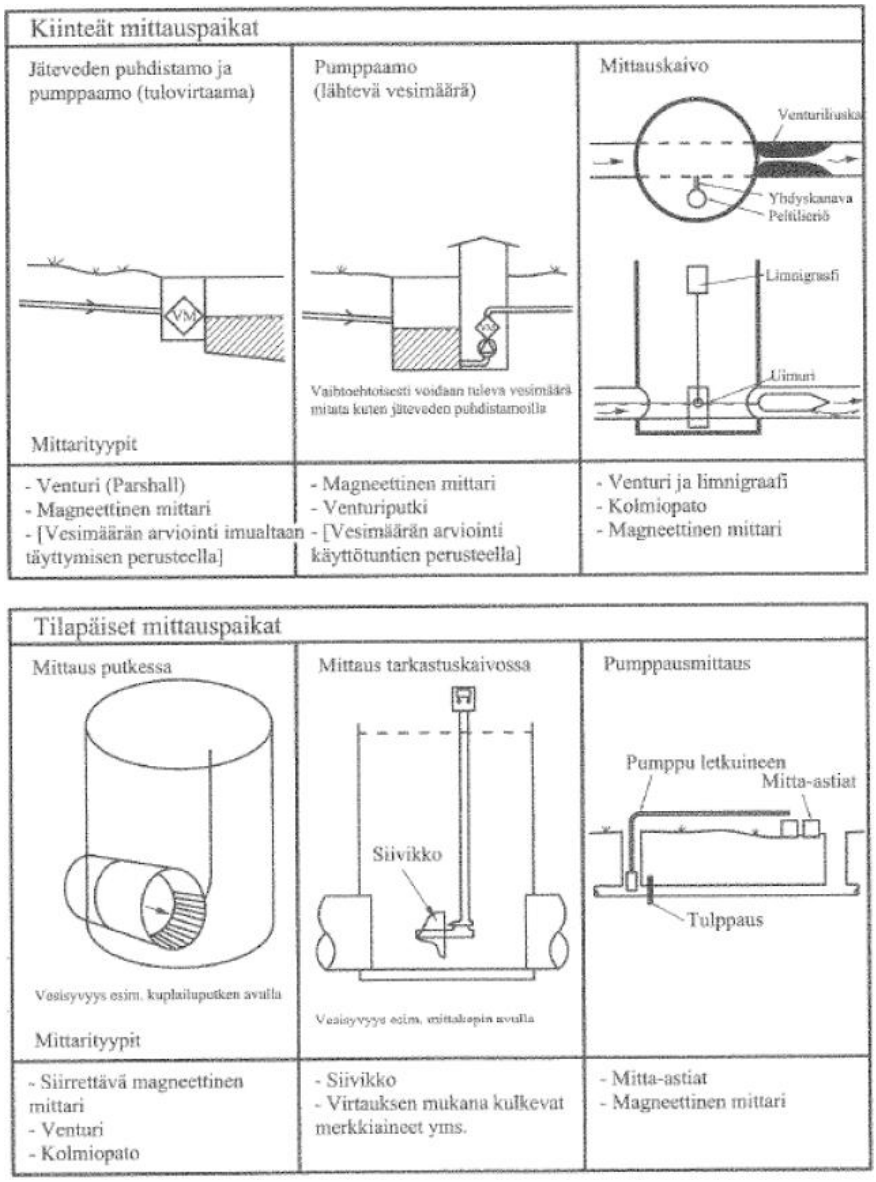
- viemäreiden kuntoselvitykset
    - vuotovesiselvitys
    - TV-kuvaus
    - tarkastuskaivojen kuntoselvitys
    - savukoe
    - mahdolliset muut mittaukset, esimerkiksi painumamittaukset ja näytepalojen analysointi
- tulvimisvaaran selvitys, joka liittyy mitoituksen tarkistamiseen
- viemäriverkon erityisvarusteiden toimivuusselvitys
    - viemäriverkon ylivuotorakenteiden ja ylivuotojen esiintymisen selvittäminen
    - paineviemärin (paineiskutilanteiden) selvitykset (5, s. 660).

Vuotovesiselvitys

Vuotovedellä tarkoitetaan vesiä, jotka tulevat tahattomasti viemäriin ympäröivästä maaperästä tai kaivannon täytteestä vuotavien putkiliitosten, särkyneiden putkien, huokoisten putkenseinämien tai vioittuneiden tarkastuskaivorakenteiden kautta (5, s.464).

Viemäriverkon vuotojen kokonaistilanne nähdään erillisjärjestelmän viemäriverkkojen osalta jäteveden puhdistamolla, kun verrataan sinne tulevia jätevesimääriä vedenkulutukseen sekä säätilaan. Sadejaksojen ja kevään lumensulamisen aikaan pintavesi pääsee viemäriin yleensä tarkastuskaivojen kautta. Jos viemärivesimäärät ovat vedenkulutusta huomattavasti korkeammalla pitkähkön aikaa sateiden jälkeen, vuodot ovat viemäriputkissa ja niiden liitoksissa. Mikäli viemärivesimäärät ovat kuivan kauden aikana pysyvästi vedenkulutusta pienempiä, vuotavat viemärit myös ulospäin. Pohjavesialueilla viemäreiden ulospäin vuotaminen on erittäin haitallista.

Vuotojen selvittämiseksi viemärivesimääriä voidaan mitata kuvan 4 tyyppisillä mittalaitteilla. Ongelmallisten viemärilinjojen paikallistamisen jälkeen voidaan arvioida silmämääräisesti kaivojen kunto erityisesti kansivuotojen suhteen, sillä yksikin suuri kansivuoto voi aiheuttaa koko viemärilinjan tulvimisen. (5, s. 660 – 662.)

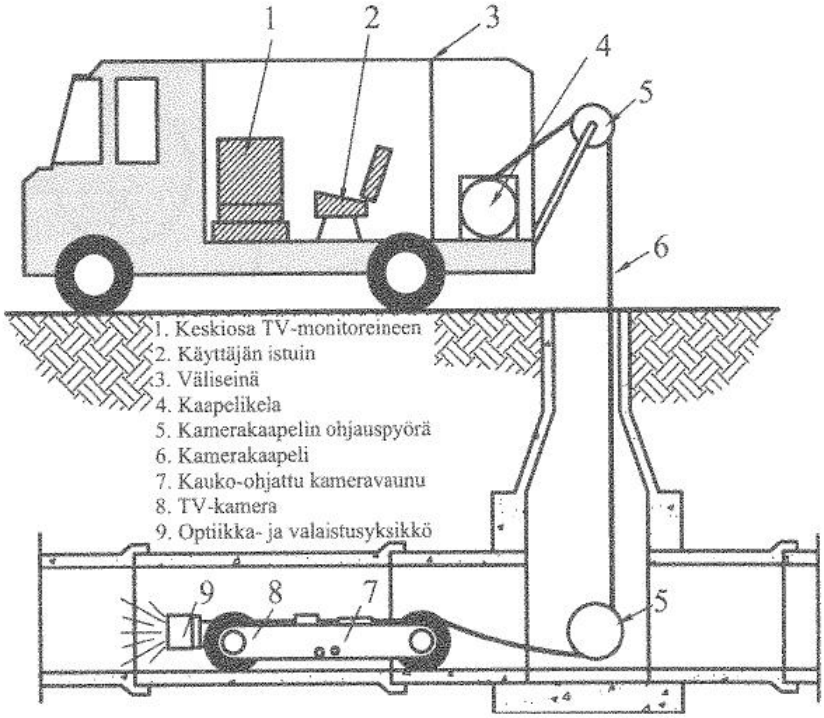


Kuva 4. Viemärivesimäärien mittauslaitteet ja –paikat (5, s. 661)

TV-kuvaus

TV- eli viemärikuvauksella saadaan tarkistettua viemäriputkien kunto yksityiskohtaisesti, ja se onkin käytetyin ja tarkin viemäreiden tutkimusmenetelmä. Viemärikuvauksessa viemäriin asennetaan kauko-ohjattava tai kaapelin tai johdon avulla työnnettävä videokamera, joka on yhteydessä virtalähteeseen ja TV-monitoriin kaapelin avulla. Kaapeli mittaa myös kameran etäisyyden lähtöpisteestä. Ennen videokuvausta viemärilinja tulee huuhdella ja puhdistaa huolellisesti, jotta saadaan vuotojen kannalta olennaiset halkeamat ja auenneet saumat näkyviin. (5, s. 663 - 663.)

Kameran kuvasta voidaan tulkita mahdolliset rikkoutumat, painaumat ja irronneet liitokset sekä irtokertymät. Korkeatasoisen värikuvan lisäksi kamerayksikkö välittää tietoa edetystä matkasta ja putken kaltevuuden vaihteluista. Havaittuja epäkohtia arvioidaan kuvauksen aikana asteikolla 0-5 (5=huonoin). Kaikesta tiedosta saadaan raportti ja kuvaus tallennetaan myös cd-levylle. TV-kuvauksen periaate on esitetty kuvassa 5.



Kuva 5. TV-kuvauksen periaate (5, s. 662)

Tarkastuskaivojen kuntoselvitys

Tarkastuskaivojen kunto saadaan tutkittua parhaiten silmämääräisesti. Kuntoselvityksessä tarkastetaan kaivon rakenne, korkeusasema, kaivoon liittyvät putket, toiminta ja mahdolliset vuodot. Saadut tulokset kirjataan kaivokorteille.

Savukoe

Savukoe on yksinkertainen tapa selvittää viemäriin joutuvien vuotovesien alkuperä. Menetelmässä ajetaan savua viemärilinjoihin tarkastuskaivojen kautta. Savukoe kannattaa tehdä kohti päätekaivoja, jolloin savu saadaan kulkeutumaan vastavirtaan ja kulkeutumista voidaan myös säädellä. Savu leviää kokoo-

javiemäristä pienempiin talohaaroihin ja purkautuu viemäröinnin avoimista päistä, eli kiinteistöjen tuuletusputkista, kaivojen kansista, rikkoutuneen viemärin vuotokohdista ja muista viemärin vauriokohdista. Harmaa savu on koettu parhaimmaksi vaihtoehdoksi, sillä se havaitaan helposti eikä se värjää pintoja, mutta savua saadaan haluttaessa myös muun värisenä.

Savukoe tulee tehdä kuivan kauden aikana, etteivät lumi ja routa estä havaintojen tekemistä. Savutettavan alueen kiinteistöjä ja pelastuslaitosta on tiedotettava etukäteen savukokeista turhien palohälytysten ja muiden häiriötilanteiden välttämiseksi. Vuotavien viemäriputkien ja tarkastuskaivojen lisäksi savukokeen avulla on löydetty myös kartoittamattomia tarkastuskaivoja ja viemärilinjoja, jätevesiviemäriin liitettyjä sade- ja kuivatusvesijärjestelmiä (kuva 6) sekä epäkuntoisia öljynerotuskaivoja. (9; 10).

Kuva 6. Kiinteistön sadevedet (vasemmalla) ja asfaltoidun alueen hulevedet yhteydessä jätevesiviemäriin (10, s. 69)

Tulvimisvaaran selvitys

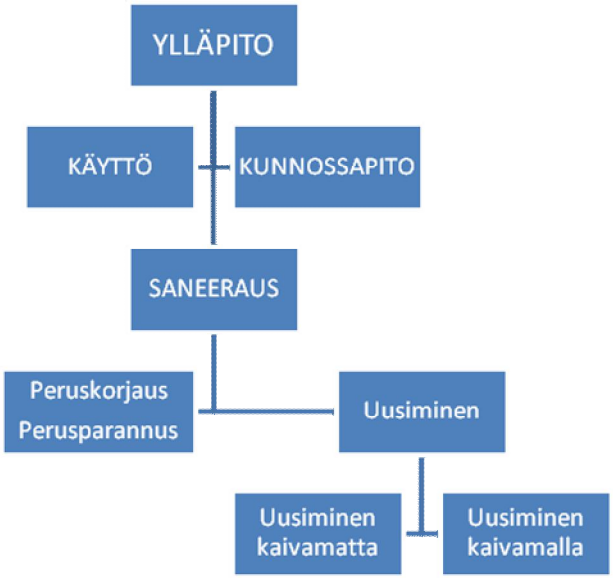
Tulvimisvaaran selvitykseen soveltuu erittäin hyvin viemäriverkoston mallinnus, jonka tarkoituksena on esittää viemäriverkosto ja erilaisten olosuhteiden vaikutus sen toimintaan. Mallinnus ja mallin kalibrointi edellyttävät pitkäaikaista tietoa viemärissä vallinneista virtaamista ja senhetkisistä sääolosuhteista. (10.)

5 Vesihuoltoverkoston saneeraus

5.1 Yleistä

Vesihuoltoverkostoihin kohdistuva saneeraustoiminta on kasvanut jatkuvasti. Vesi- ja viemäriverkkojen kunnossapito- ja saneeraustöillä onkin erittäin suuri taloudellinen merkitys, sillä yhdyskuntien vesi- ja viemäriverkkojen arvo on noin 15 mrd. euroa ja vuosittainen rahantarve arviolta 1…1,5 mrd. euroa. Korjaus- ja saneeraustöiden arvo on nykyisin jopa suurempi kuin uusien verkkojen rakentamiseen käytetty rahamäärä.

Saneeraus jaetaan peruskorjaukseen/perusparannukseen ja uusimiseen. Peruskorjauksessa vanhaa rakennetta korjataan siten, että se toimii osana uutta kokonaisuutta ja perusparannuksella tarkoitetaan toimenpiteitä, joilla pidennetään rakenteen kestoikää. Uusimisella tarkoitetaan vanhan rakenteen korvaamista uudella rakenteella. Uusiminen voidaan toteuttaa kaivamalla, eli rakentamalla uusi johto vanhan tilalle, tai kaivamatta, jolloin käytetään hyväksi kehittyneempää saneerausmenetelmää (Kuva 7). Koko maassa saneeratusta viemäriverkostosta valtaosa uusitaan rakentamalla putkilinja kokonaan uudelleen, mutta tiheään rakennetuissa kaupunginosissa sujutus on ollut jo pitkään yleinen saneerausmenetelmä. Sujutusputki on lähes aina muovinen.



Kuva 7. Ylläpidon terminologia (5, s. 648)

Taloudelliselta kannalta katsottuna saneeraus tulisi suorittaa viimeistään silloin, kun vuotuiset kunnossapito- ja korjauskustannukset lähestyvät uuden rakenteen pääomakustannuksia. Käytännössä saneeraus on ajankohtaista kuitenkin huomattavasti aikaisemmin, sillä verkostojen toimivuuteen liittyy useita rahassa mittaamattomia tai vaikeasti arvioitavia suureita, minkä vuoksi kunnossapidon ja saneerauksen tarvetta ei voida määritellä pelkästään taloudellisin perustein. Tällaisia saneeraustarpeeseen vaikuttavia tekijöitä ovat esimerkiksi vesijohtoveden laatu, toistuvat toimintahäiriöt, pohjavesien suojelu, jäteveden puhdistuksen tehokkuus ja terveydelliset vaaratekijät. Riittävän toimivuuden vuoksi vesi- ja viemärilaitoksiin kohdistuukin runsaasti julkista valvontaa. (5, s.647 – 649.)

5.2 Saneeraustoimenpiteen tarpeellisuus

Verkoston saneeraustarpeen yleisiä aiheuttajia ovat rakenteelliset tekijät, joita ovat:

- putkien raaka-aineiden ja rakenteiden heikkeneminen
- tiivisteiden rappeutuminen
- painumat ja siirtymät
- korroosio.

Lisäksi saneeraustarve voi johtua toiminnallisista tekijöistä, joita ovat:

- verkoston kapasiteetin lasku
- alikuormitus
- ylikuormitus.

Saneeraustarpeen saattavat aiheuttaa muutkin tekijät, esimerkiksi muutos maankäytössä, muu rakennustoiminta tai olosuhteiden muuttuminen johdon yläpuolella. Yksittäisen johto-osan tai mahdollisesti koko verkoston saneerauksen tulee ryhtyä viimeistään myös siinä tapauksessa, kun viemärisortumien vaara on ilmeinen tai laitosten kapasiteetti ei verkostosta johtuvista syistä riitä.

Saneeraussuunnittelu edellyttää kaikissa vaiheissa runsaasti lähtötietoja ja yleissuunnitelman kannalta onkin välttämätöntä, että tilastotietoja on käytettävissä pitkältä ajalta. Saneeraustarvetta voidaan arvioida tilastotietojen perusteella tarkastelemalla esimerkiksi kunnossapitotoimenpiteiden lisääntynyttä tarvetta ja keskittymistä verkoston eri osiin, pumpattuja, kulutettuja ja viemäristös-

sä virtaavia vesimääriä sekä verkoston ikää ja materiaaleja. Keskeisiä lähtötietoja saneeraussuunnittelussa ovat mm. karttamateriaali ja sitä täydentävät johtotiedot, laitostiedot sisältäen tiedon pumppaamoista, säiliöistä ja käsittelylaitoksista sekä luonnonolosuhteet, joita ovat sääolosuhteet, maaperä- ja pohjavesiolosuhteet sekä vesimäärätiedot.

Saneeraukseen käytettävät määrärahat ovat yleensä rajallisia, joten saneeraussuunnitelmassa tulee kiinnittää huomiota verkoston eri osien erilaiseen kiireellisyyteen saneerauksen suhteen. Kiireellisyyttä tarkastellessa otetaan huomioon erityisesti vedenjakelun keskeytymisriski (vesijohdot), tulvavaara ja -vahingot (viemärit), vuodot sekä verkoston rakenteellinen ja toiminnallinen kunto yleensä. (5, s. 652 – 663.)

5.3 Saneerausmenetelmän valintaan vaikuttavat tekijät

Saneerausmenetelmän valintaan vaikuttavia päätekijöitä ovat tekniset ja taloudelliset tekijät, haitat ulkopuolisille sekä työllistämisnäkökohdat. Lopullisen menetelmän valinta tapahtuu usein kahden pääratkaisumallin eli kaivamalla tehtävän uusimisen ja muiden saneerausmenetelmien kesken.

Teknisiin tekijöihin kuuluvat painumisolosuhteet, sortumat, puhdistustarve sekä siirtyminen sekaviemäröinnistä erillisviemäröintiin. Taloudellisia tekijöitä ovat muu toiminta, esimerkiksi kadun saneeraus saneerattavan johdon ympäristössä, tonttiliitosten määrä, olosuhteet johtokaivannossa ja johdon yläpuolella, saneeraustyön kesto sekä kustannukset saneerauksen jälkeen.

Muita saneerausmenetelmän valintaan vaikuttavia tekijöitä ovat haitat ulkopuolisille, esimerkiksi liikennejärjestelyt, katujen uudelleen päällystäminen sekä haitan aiheutuminen muille maassa oleville putkille, kaapeleille ja johdoille. Lisäksi saneerausmenetelmää valittaessa otetaan huomioon työllisyysnäkökohdat kuten kunnan työllisyystilanne sekä mahdollisuus saneeraustöiden ajoittamiseen kustannusvaikutuksiltaan edullisimpaan ajankohtaan. (5.)

5.4 Viemäreiden ja vesijohtojen saneerausmenetelmät

Yleisin saneerausmenetelmä on uusiminen, jolloin poistetaan vanhat johdot ja kaivot ja korvataan ne uusilla. Saneerausmenetelmiä on kuitenkin useita, ja oi-

kean menetelmän valitsemiseksi on tärkeää selvittää, mistä vanhan johtolinjan vaurioituminen aiheutui. Taulukossa 1 on esitelty Suomessa käytössä olevia saneerausmenetelmiä ja niiden ominaisuuksia. Jos saneerausmenetelmänä käytetään sujutusta, porataan sujutuksen jälkeen tonttiliittymät auki kaukoohjatulla robottiporalaitteella. Poralaitteita on hydraulisia sekä sähkö/pneumaattisia, erikokoisia eri putkikoille ja eri käyttötarkoituksiin. Viemäriliittymiin voidaan asentaa myös hattuprofiilit, joiden tarkoituksena on tiivistää liitoskohta. Seuraavassa on lyhyet kuvaukset Suomessa yleisesti käytössä olevista saneerausmenetelmistä. (5, s. 663 – 666.)

MENETELMÄ	JV,SV	VJ	Dim. <	Asennus kaivanto	Ohipumppaus	Väliaikainen veden jakelu	Uusittu putki
Pitkäsujutus	x	x	x	x(vj)		x(vj)	x
Pätkäsujutus	x		x				x
Pakkosujutus	x	x		x	x (jv)	x	x
Kuristussujutus	x	x		x	x (jv)	x	x
Sukkasujutus	x	x		x(vj)	x	x(vj)	x
Muotoputkisujutus	x	x		x(vj)	x	x(vj)	x
Sementtilaastivuoraus		x		x		x	
Elementtivuoraus	x			x	x		x
Vaakaporaus	x	x		x			x

Taulukko 1. Suomessa yleisesti käytössä olevat saneerausmenetelmät ja niiden ominaisuudet (11)

5.4.1 Pitkäsujutus

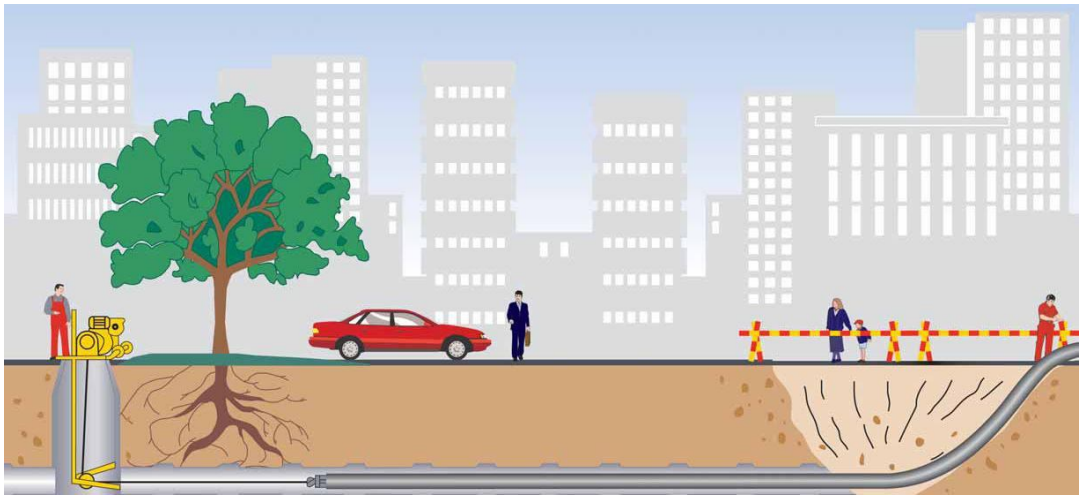
Pitkäsujutuksessa saneerattavan putken sisään vedetään alkuperäistä putkea pienempi yhtenäiseksi hitsattu tai liitetty putki, joka muodostaa uuden, tiiviin putken. Sujutusputkimateriaalina voidaan käyttää lähes mitä tahansa standardiputkityyppiä, mutta perinteisesti menetelmässä on käytetty polyeteeniputkia.

Pitkäsujutus vaatii yleensä työkaivannot. Menetelmää käytetään tyypillisesti vesijohtojen saneeraukseen, mutta se soveltuu myös viemäreille. Pitkäsujutuksen periaate on esitetty kuvassa 8.

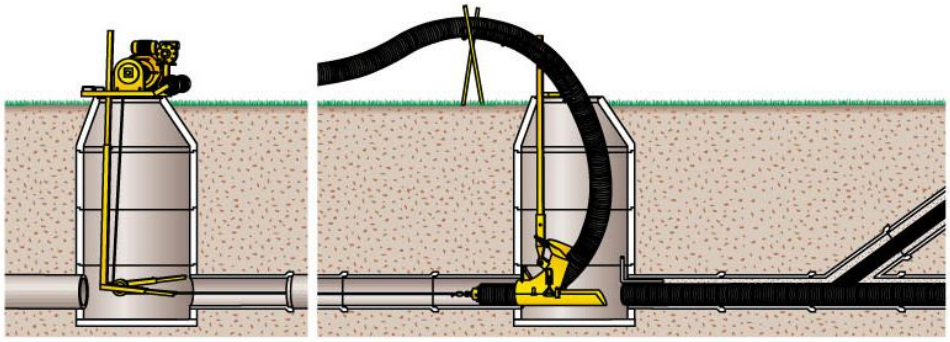
Flexoren-sujutus eli pitkäsujutus korrukoidulla muoviputkella mahdollistaa viemäreiden saneerauksen ilman kaivantoja, sillä asennus tehdään tarkastuskaivojen kautta (Kuva 9). Menetelmä on ollut käytössä vuodesta 1990 ja se soveltuu paineettomien Ø 100 – 300 mm viemäriputkien saneeraukseen. Viemäri voi olla käytössä Flexoren-sujutuksen aikana. Pitkäsujutusta käytettäessä uuden ja vanhan putken väliin jaa välitila, jonka täyttö vaahtobetonilla on suositeltavaa. Taulukossa 2 on esitelty pitkäsujutuksen edut ja haitat. (11.)

EDUT	HAITAT
- Saadaan uusi putkirakenne. - Vaatii vain vähän erikoiskalustoa. - Suhteellisen nopea menetelmä. - Karkeuskerroin pienenee. - Suuret työpituudet mahdollisia. - Sopii suuriinkin kokoihin - Polyeteeni on tunnettu materiaali.	- Vaatii paljon tilaa sujutuspäässä. - Putken halkaisija pienenee. - Pienissä putkissa haaroituskohdat kaivettava esille. - Korjattavan putken vauriot voivat haitata sujutusta. - Uusi putki voi vaurioitua helposti työn aikana.

Taulukko 2. Pitkäsujutuksen edut ja haitat (12)



Kuva 8. Pitkäsujutus (11)



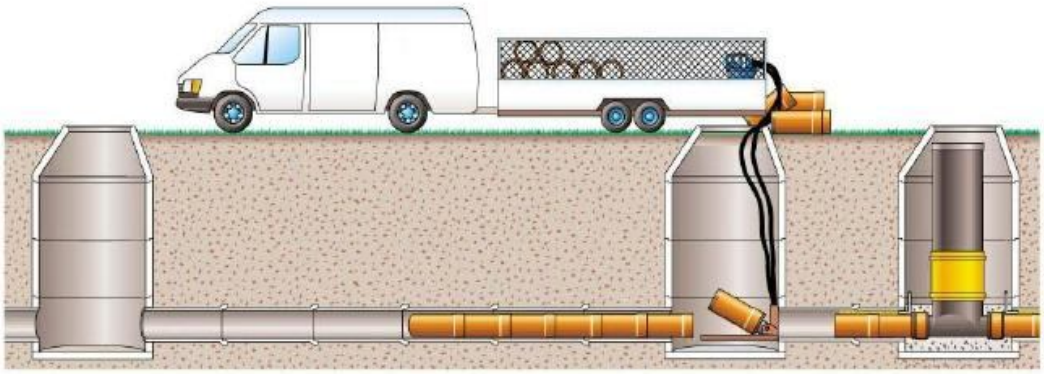
Kuva 9. Flexoren-sujutus (11)

5.4.2 Pätkäsujutus

Pätkäsujutuksessa uudet putket asennetaan saneerattavat putken sisään lyhyissä, yleensä 0,5 m pätkissä. Alkuperäinen putken halkaisija määrittää putkikoon. Työ tehdään yleensä tarkastuskaivoista, ja se soveltuu viemäreille. Välitilan vaahtobetonitäyttö on suositeltavaa. Taulukossa 3 on esitelty pätkäsujutuksen edut ja haitat. (Kuva 10.) (5; 11.)

EDUT	HAITAT
- Saadaan uusi putkirakenne. - Vaatii vain vähän erikoiskalustoa. - Tunnetut materiaalit. - Ohipumppausta ei tarvitse aina järjestää. - Nopea asentaa. - Lyhyillä putkilla työ mahdollista suorittaa viemärikaivosta.	- Pitempiä putkia käytettäessä tarvitaan kaivanto. - Putken halkaisija pienenee. - Ei voida asentaa erittäin vaurioituneisiin viemäreihin. - Putki voi vaurioitua työn aikana. - Välitilan täyttö voi olla ongelma.

Taulukko 3. Pätkäsujutuksen edut ja haitat (12)



Kuva 10. Pätkäsujutus (11)

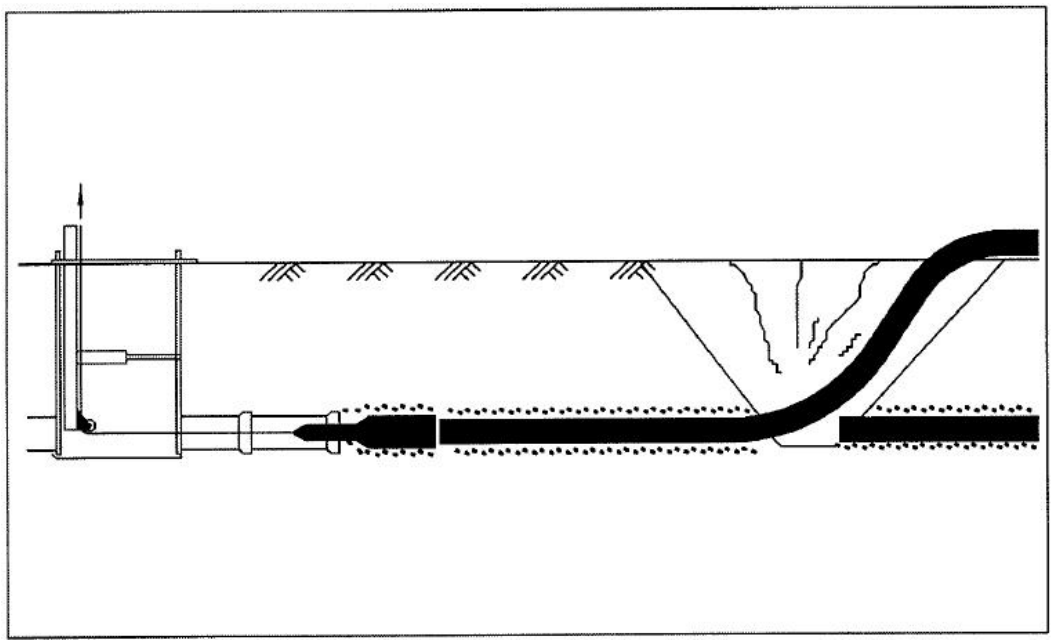
5.4.3 Pakkosujutus

Pakkosujutuksessa putkimurskain rikkoo saneerattavan putken ja tekee tilaa perässä tulevalle uudelle putkelle. Hyvissä olosuhteissa saneerattavaan putkeen voidaan sujuttaa halkaisijaltaan jopa 30 % alkuperäistä suurempi putki. Menetelmää käytettäessä on otettava huomioon saneerattavan putken läheisyydessä sijaitsevat muut maanalaiset rakenteet sekä mahdollinen sijainti kal-

liokanaalissa. Pakkosujutus soveltuu sekä paineellisille että paineettomille vesijohdoille ja viemäreille, ja putkikoko voi olla Ø 100 mm tai enemmän. Ylärajan määrittää vetotunkin koko. Taulukossa 4 on esitelty pakkosujutuksen edut ja haitat. (Kuva 11.) (5; 11.)

EDUT	HAITAT
- Työn nopeus. - Putken halkaisija sama tai jopa isompi kuin alkuperäinen. - Soveltuu huonokuntoisellekin putkilinjalle. - Muodostaa uuden putkirakenteen.	- Sujutettavan putken vaurioituminen mahdollista. - Voi vahingoittaa lähellä olevia rakenteita ja johtoja. - Vaatii ohipumppauksen. - Vaatii pitkäsujutuksessa kaivannon.

Taulukko 4. Pakkosujutuksen edut ja haitat (12)



Kuva 11. Pakkosujutus (5, s.)

5.4.4 Kuristussujutus

Kuristussujutuksessa PE-putken halkaisijaa kuristetaan mekaanisesti 10-15 % ja putki vedetään olemassa olevan putken sisään. PE-putken liitokset puskuhitsataan ja poistetaan purseet. Kuristetun putken halkaisija palautuu entiselleen noin vuorokauden kuluessa, eikä uuden ja vanhan putken väliin jää tyhjää välitilaa. Kuristussujutus soveltuu käytettäväksi sekä paineellisille että paineettomille vesi- ja viemärijohdoille. Putkikoot voivat olla Ø 150 – 900 mm. Taulukossa 5 on esitelty kuristussujutuksen edut ja haitat. (11.)

EDUT	HAITAT
- Uusi putkirakenne. - Nopea suorittaa. - Mahdollistaa pitkät työpituudet. - Vähäinen johtokapasiteetin aleneminen. - Ei välitilaa.	- Vaatii erikoiskalustoa. - Pienissä viemäreissä kaivettava liittymät esiin. - Saneerattavan putken vauriot voivat haitata sujutusta.

Taulukko 5. Kuristussujutuksen edut ja haitat (12)

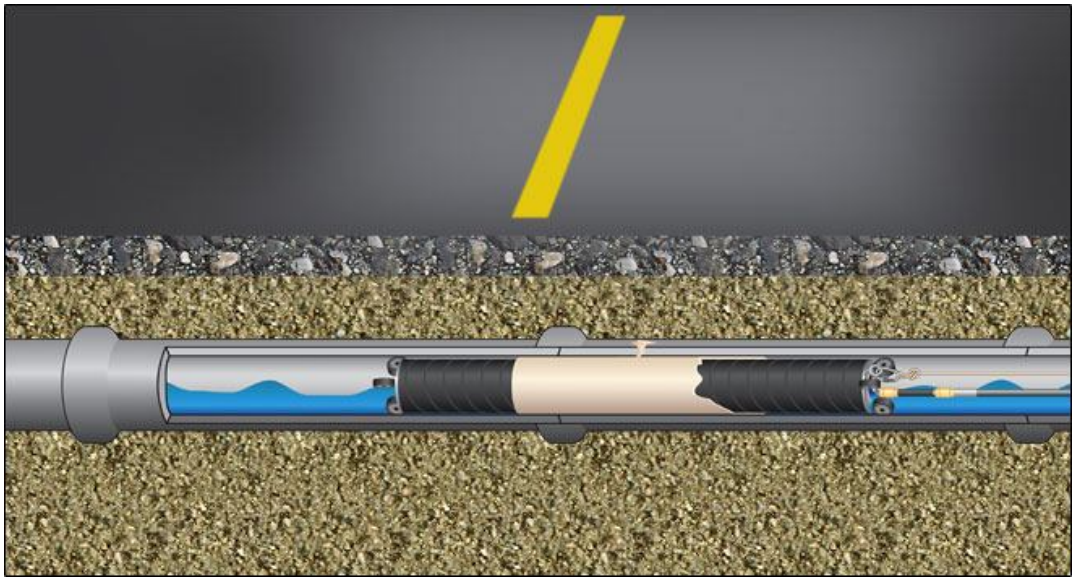
5.4.5 Sukkasujutus

Sukkasujutuksessa saneerattavan putken sisään asennetaan hartsilla kyllästetty saumaton putki, joka on valmistettu polyesterihuovasta tai lasikuidusta. Uusi putki asennetaan paikalleen joko kääntömenetelmällä tai vetämällä, ja asennuksen jälkeen se kovetetaan vanhan putken muotoon veden- tai ilmanpaineen avulla, lämmöllä tai UV-valolla. Uuden ja vanhan putken väliin ei jää välitilaa, sillä kovetettava sujutusputki painautuu tiiviisti saneerattavan putken seinämille. Tämän vuoksi putken halkaisijakin pienenee vain sujutusputken seinämäpaksuuden verran. Hartsin kovettamisen jälkeen päät leikataan auki, minkä jälkeen putki on valmis. Menetelmä sopii viemäreille, painejohdoille, teollisuuden putkistoille sekä kaasu- ja kemikaaliputkille. Putkikoko voi olla Ø 50 mm – 3000 mm ja

runkovesijohdoissa sekä paineviemäreissä Ø > 400 mm. Sukkasujutus soveltuu kaikille putken poikkileikkauksille. Taulukossa 6 on esitelty sukkasujutuksen edut ja haitat. (Kuva 12.) (5; 11.)

EDUT	HAITAT
- Laaja tuotevalikoima ja sopivuus eri putkimuotoihin. - Lujuus mitoitettavissa tarpeen mukaan. - Hyvät virtausominaisuudet. - Putken halkaisija pienenee vain vähän. Sujutus tehdään tarkastuskaivosta eikä yleensä vaadi kaivamista. - Nopea asentaa. - Saneerattavan putken ei tarvitse olla suora. - Ei välitilaa.	- Ohipumppaus järjestettävä. - Mahdollinen tuuletus styreenin hajun vuoksi. - Talohaarat avattava erikseen putken sisältä. - Putkien kulmamuutokset aiheuttavat ryppyjä sujutettavan putken seinämään.

Taulukko 6. Sukkasujutuksen edut ja haitat (12)



Kuva 12. Sukkasujutus (13)

5.4.6 Muotoputkisujutus

Muotoputki- eli puristussujutus on pitkäsujutuksen kaltainen menetelmä, jossa sujutusputken halkaisijaa pienennetään työn ajaksi. Putki palautetaan asennuksen jälkeen paineistamalla alkuperäiseen kokoonsa, jolloin uusi putki asettuu tiukasti vanhan putken seinämiä vasten. Saneerattavan putken halkaisija pienenee siis vain sujutusputken seinämäpaksuuden verran. Menetelmä soveltuu viettoviemäreille, mutta polyeteenistä valmistetut muotoputket soveltuvat myös vesijohtojen saneeraukseen. Taulukossa 7 on esitelty muotoputkisujutuksen edut ja haitat. (Kuva 13.) (5; 11.)

EDUT	HAITAT
- Ei yleensä vaadi kaivamista. - Putken halkaisija pienenee vain vähän. - Nopea asentaa. - Vahva rakenne.	- Vaatii erikoiskalustoa. - Korjattavan putken oltava melko suora. - Vaatii usein ohipumppauksen. - Liitokset avattava putken sisäpuolelta.

Taulukko 7. Muotoputkisujutuksen edut ja haitat (12)

Kuva 13. Muotoputkisujutus (11)

5.4.7 Sementtilaastivuoraus

Sementtilaastivuoraus eli ruiskubetonointi on vanhin vesijohtojen saneerausmenetelmä, mutta se soveltuu myös viemäreille. Saneerattavan putken sisäpinta korjataan ruiskuttamalla sille 3-12 mm paksu sementtilaastikerros paineilmatoimisella keskipakoisruiskulla. Materiaalina sementtilaastivuorauksessa käytetään yleissementtiä, hiekkaa ja vettä. Pinnoittaminen edellyttää aina vanhan putken huolellista puhdistamista. Sementtilaastivuoraus pysäyttää sisäpuolisen korroosion, ja metalliset vesijohdot ovatkin menetelmän tärkein sovelluskohde. Metallisten vesijohtojen lisäksi ensisijaisena käyttökohteena ovat runkovesijohdot, joiden putkikoko on Ø > 80 mm. Taulukossa 8 on esitelty sementtilaastivuorauksen edut ja haitat. (Kuva 14.) (11.)

EDUT	HAITAT
- Pysäyttää sisäpuolisen korroosion. - Virtauskapasiteetti ei juuri muutu. - Melko edullinen.	- Ei sovellu, jos korroosio on ulkopuolista. - Vaatii erikoiskalustoa. - Liittymät voivat joskus tukkeentua. - Pinnoiteaineen kuivuminen voi viedä aikaa. - Ohipumppaus järjestettävä.

Taulukko 8. Sementtilaastivuorauksen edut ja haitat (12)

Kuva 14. Puhdistamaton, puhdistettu ja sementtilaastivuorattu valurautaputki (14)

5.4.8 Elementtivuoraus

Elementtivuoraus eli panelointi soveltuu suurten kokoojaviemäreiden ja viemärikanaalien saneeraukseen. Putkielementit valmistetaan yksilöllisesti putken koon ja profiilin mukaan, ja ne kuljetetaan putkessa paikoilleen ja liitetään toisiinsa. Elementeissä on sekä pituus- että poikkisuuntaisia saumoja. Asennus on mahdollista vain suurissa putkissa, sillä se tehdään käsityönä putken sisällä. Uuden ja vanhan putken väliin jää tyhjä välitila, joka täytetään vaahtobetonilla. Taulukossa 9 on esitelty elementtivuorauksen edut ja haitat. (Kuva 15.) (11.)

EDUT	HAITAT
- Soveltuu kaiken muotoisiin putkiin. - Vahva rakenne. - Vaatii vähän erikoiskalustoa.	- Elementtien toimitusaika voi olla pitkä. - Virtauskapasiteetti pienenee. - Hidas asentaa. - Vaatii ohipumppauksen.

Taulukko 9. Elementtivuorauksen edut ja haitat (12)

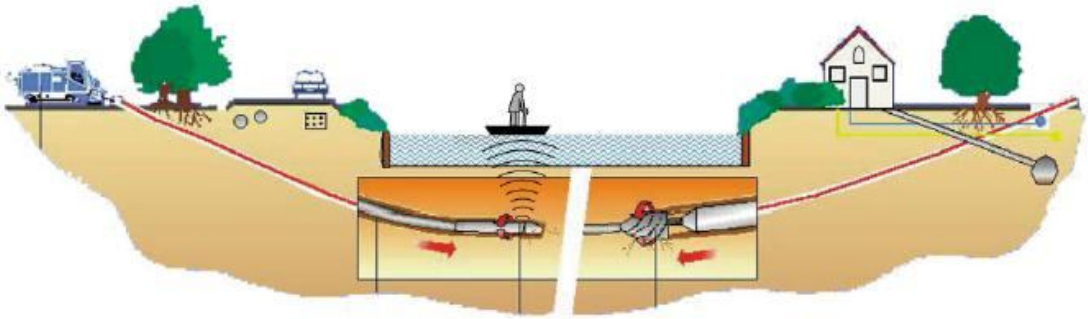
Kuva 15. Elementtivuoraus (11)

5.4.9 Vaakaporaus

Ohjattavaa vaakaporausta käytetään paineputkien ja viettoviemäreiden uudisrakentamiseen ja saneeraukseen. Menetelmä sopii monentyyppisille putkistoille, ja se mahdollistaa useamman putken samanaikaisen asennuksen. Työkaivannot tulevat ainoastaan putken alku- ja loppupäähän. Vaakaporauksen käyttöalueina ovat mm. puistoalueiden, vesistöjen, katujen ja moottoriteiden alitukset. Taulukossa 10 on esitelty vaakaporauksen edut ja haitat. (Kuva 16.) (11.)

EDUT	HAITAT
- Ei vaadi ohipumppausta. - Yhdellä putkivedolla voidaan asentaa jopa 1 000 m mittainen putki.	- Vaatii asennuskaivannot porattavan linjan alku- ja loppupäähän. - Kitka putken ja maan välillä aiheuttaa pahimmillaan asennustyön epäonnistumisen.

Taulukko 10. Vaakaporauksen edut ja haitat (12)



Kuva 16. Vaakaporaus vesistön alla (11)

5.4.10 Muut menetelmät

Spiraalisujutus

Spiraalisujutuksessa uusi putki muodostuu nauhasta, joka tehdään kierreliitosputkeksi ja sujutetaan vanhaan putkeen. Spiraalinauha pakotetaan kulkemaan vanhan putken seinämiä pitkin. Nauhan reunat on muotoiltu niin, että saadaan aikaan tiivis kierresauma. Menetelmä soveltuu ainoastaan viettoviemäreille. (6; 11.)

Letkusujutus

Letkusujutuksessa saneerattavan putken sisään asennetaan kudosvahvisteinen letku, joka kiinnitetään tiiviisti päistään. Vanhan putken tulee toimia suojaputkena maan painetta vastaan, muutoin menetelmää ei voi käyttää. Letkusujutus soveltuu ainoastaan vesijohdoille. (5, s. 665.)

Mikrotunnelointi

Mikrotunneloinnissa uusi putki asennetaan vanhan viereen tai kokonaan uuteen paikkaan ohjautuvan kärkikappaleen avulla. Uusi putki kiinnitetään kärkikappaleeseen, kun se saavuttaa kohteen työputken kanssa. Uusi putki saadaan paikalleen vetämällä työputki ja kärkikappale takaisin. Menetelmän käyttö edellyttää kivettömiä maalajeja, joskin yksittäiset esteet voidaan kiertää. Mikrotunnelointi soveltuu sekä viemärille että vesijohdolle. (5, s. 665.)

Saumojen injektointi

Saumojen injektointi tapahtuu TV-kameralla valvotun injektointilaitteen avulla, mutta on kokeiltu myös putkilinjan täyttöä injektointimassalla painovoimaista injektointia käyttäen. Menetelmä soveltuu lähinnä betoniviemäreiden saumojen tiivistämiseen. (5, s. 665.)

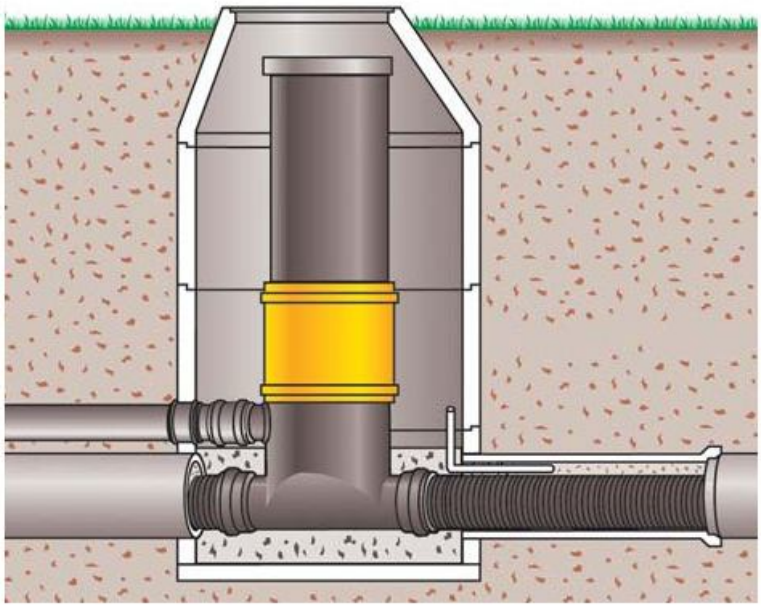
5.5 Kaivojen saneerausmenetelmät

5.5.1 Elementtivuoraus

Kaivo paneloidaan elementein ja paneelit ekstruusiohitsataan yhteen. Ekstruusiohitsauksessa saumat kuumennetaan kuumalla ilmalla ja lisäaine sulaa ekstruuderin eli suulakepuristimen kierreruuvin muodostaman paineen avulla. Paneloinnin etuja ovat suuri rakenteellinen lujuus sekä kaivon sisämitan pysyminen lähes samana kuin ennen saneerausta. (15.)

5.5.2 Saneeraus korjauskaivolla

Saneerattavan betonisen kaivon sisään asennetaan muovinen sisäkaivo, joka rakennetaan työmaalla kohdekohtaisesti. Menetelmää käytettäessä kaivon koko saattaa muuttua alkuperäisestä paljon pienemmäksi, kuten kuvasta 17 voi havaita. (11.)



Kuva 17. Kaivon saneeraus korjauskaivolla (11)

5.5.3 Sementtilaastivuoraus

Kaivojen sementtilaastivuoraus eli ruiskubetonointi sopii erityisesti syöpyneiden ja vuotavien betonikaivojen saneeraukseen. Menetelmän tarkoituksena on injektoida vuodot sekä ruiskuttaa kaivon seinämille sementtilaastikerros, hiertää sileäksi eli liipata pinta ja muotoilla pohja. Tarvittaessa kaivo verkotetaan teräsverkolla. Sementtilaastivuorausta käytettäessä kaivon koko pienenee ainoastaan sementtilaastikerroksen paksuuden verran. (11.)

6 Putkinotkon vesihuoltoverkoston kartoitus ja kuntotarkastelu

6.1 Lähtöaineisto ja kartoitus

Joutsenon Putkinotkon kartoituksen toteutti ulkopuolinen konsultti Ramboll Finland Oy. Lähtöaineistona käytettiin pääasiassa Tekla Oyj:n tekemän Webmap-ohjelmiston kautta tulostettuja johtokarttoja sekä Lappeenrannan kaupungilta saatua kiintopistekarttaa, jota voitiin hyödyntää takymetrimittauksessa koneen sijoittamisen, korkotietojen tarkistamisen ja apupisteiden tekemisen suhteen. Johtokartoista selvisi mitoitettavien jäte- ja hulevesiverkostojen sekä kaivojen ja venttiilien sijainnit, joskin karttatiedot olivat Putkinotkon alueelta melko puutteelliset ja vanhentuneet.

Putkinotkon alue kartoitettiin pääosin takymetrillä, mutta joitain apupisteitä tehtiin myös GPS- eli satelliittipaikantimella. Myös muutamia yksittäisiä, takymetrin sijoituksen kannalta hankalissa paikoissa sijaitsevia kaivoja etsittiin ja kartoitettiin satelliittimittauksen avulla. Kartoitus aloitettiin Kesolantiestä ja siitä haarautuvista pienistä kaduista, minkä jälkeen siirryttiin Putkinotkon vanhemmalle alueelle. Putkinotkon kartoituksen jälkeen päätettiin kartoitettavaan alueeseen lisätä vielä Putkinotkon välittömässä läheisyydessä sijaitseva Rantatien ja valtatie 6:n väliin rajoittuva alue Kesolan asuinalueesta (Kuva 18). Liitteessä 1 on opaskartta Putkinotkon ja kartoitettavan Kesolan alueen osalta.

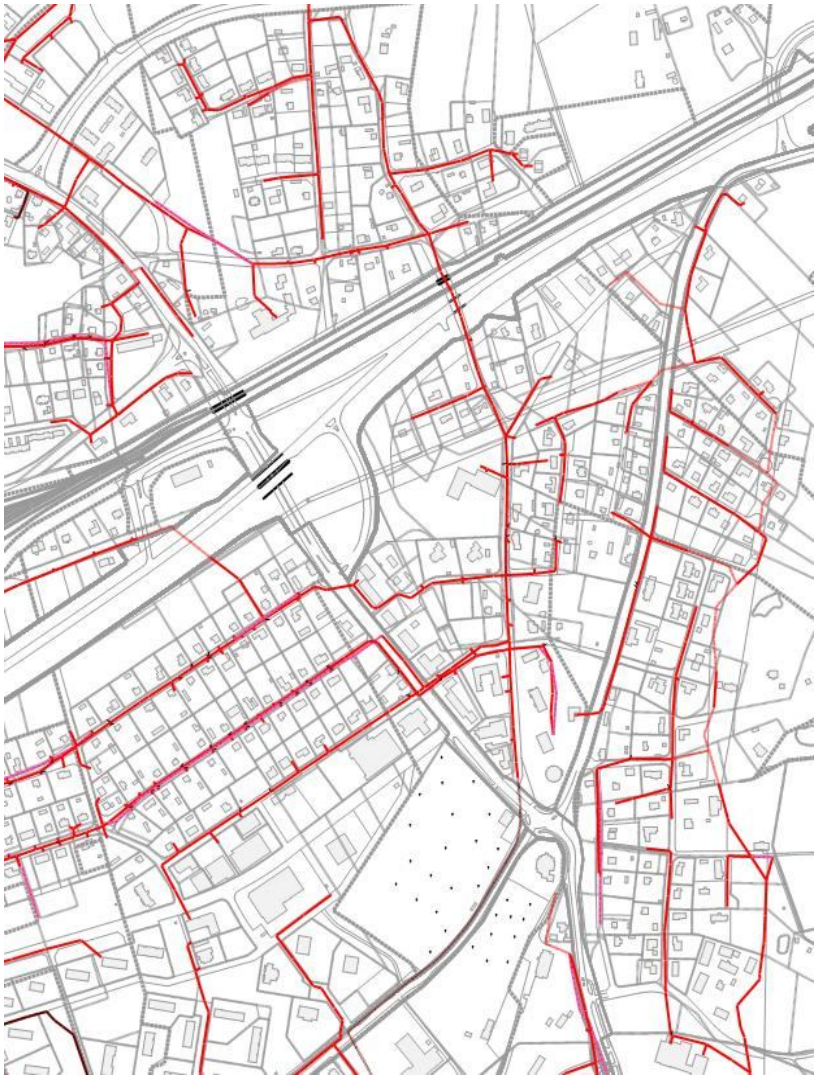
Kuva 18. Kartoitettava Kesolan asuinalue.

6.2 Kuntotarkastelu

Vesihuoltoverkoston kuntotarkastelu suoritettiin jätevesiverkoston tarkastuskaivojen sekä hulevesikaivojen kautta avaamalla kaivot ja tarkastamalla kunto silmämääräisesti. Kaivoista tehtiin kaivokortit, joihin kirjattiin kaivon pohjan korkeus, mahdolliset vesi- ja sakkapintojen korkeudet sekä tulo- ja lähtöputkien suunnat, korkeudet, koot ja materiaalit. Jokaisesta kaivosta otettiin myös valokuva täydentämään kaivokorttiin kirjattuja tietoja. Lisäksi Putkinotkontien, Könssintien sekä Peltotien ja Onnintien linjojen kunto tutkittiin viemärikuvauksella, ja myös Kyntäjäntien suuntaisesti asutuksen sivussa kulkevaa linjaa kuvattiin reilun 200 metrin matkalta. Kuvatut linjat oli todettu silmämääräisessä kuntotarkastelussa alueen huonokuntoisimmiksi. Liitteessä 2 on esitetty Peltotien ja Onnintien, Könssintien sekä Kyntäjäntien suuntaisesti kulkevan linjan viemärikuvauksen tulokset. Kuntotarkastelu ei sisältänyt vesijohdon kuntotarkastelua ja kartoitusta, mutta myös vesijohdot on tarkoitus saneerata muun vesihuoltoverkoston saneerauksen yhteydessä.

6.3 Jätevesiverkosto

Putkinotkon ja Kesolan vesihuoltoverkosto koostuu pääosin jätevesiverkostosta (Kuva 19). Putkinotkon Kesolantien puoleisen alueen jätevesiverkosto on muutamaa vanhempaa kaivoa lukuun ottamatta hyvässä kunnossa, mutta Kesolan ja vanhan Putkinotkon alueella on huomattavasti huonokuntoisempaa linjastoa ja saneerausta vaativia kaivoja, joskin yksittäisiä jätevesiverkoston osia oli jo saneerattu. Jätevesiverkoston karttatiedoissa oli jonkin verran puutteita, sillä alueen vanhimmasta linjasta osa on mittaamatta ja piirretty karttaan ainoastaan katkoviivalla. Kyseisiltä katkoviivoilla piirretyiltä osuuksilta puuttui korko- ja johtotietojen lisäksi myös kaivojen sijaintitiedot. Puuttuvat tiedot mitattiin ja päivitettiin johtokarttaan alueen vesihuoltoverkoston kartoituksen yhteydessä.



Kuva 19. Putkinotkon jätevesiverkosto

6.4 Hulevesiverkosto

Putkinotkon ja Kesolan alueella kulkee hulevesiverkostoa ainoastaan Kesolantiellä, Saimaantiellä, Soljantiellä ja Hildantiellä (Kuva 20). Suurin osa Joutsenon kaupunginosan katualueiden kuivatuksesta on hoidettu sivuojin, mikä on ollut hyvä ratkaisu pientalovaltaisella alueella, jolla päällystettyjä pintoja on ollut vähän ja jonka maaperä on ollut sopivaa imeyttämiselle. Myös hulevesiverkoston karttatiedoissa oli puutteita, sillä Hildantien Kesolantien linjaan yhdistyvää hulevesilinjaa ei löytynyt johtokartasta (Kuva 21). Putkinotkon hulevesiverkosto oli ikäänsä nähden hyvässä kunnossa. Soljantien hulevesilinjaa ei kartoitettu, sillä kyseiselle linjalle on jo tehty kunnostussuunnitelma. Saimaantien hulevesilinjaa kartoitettiin Saimaantien ja Putkinotkontien liittymästä Rantatien liittymään asti.

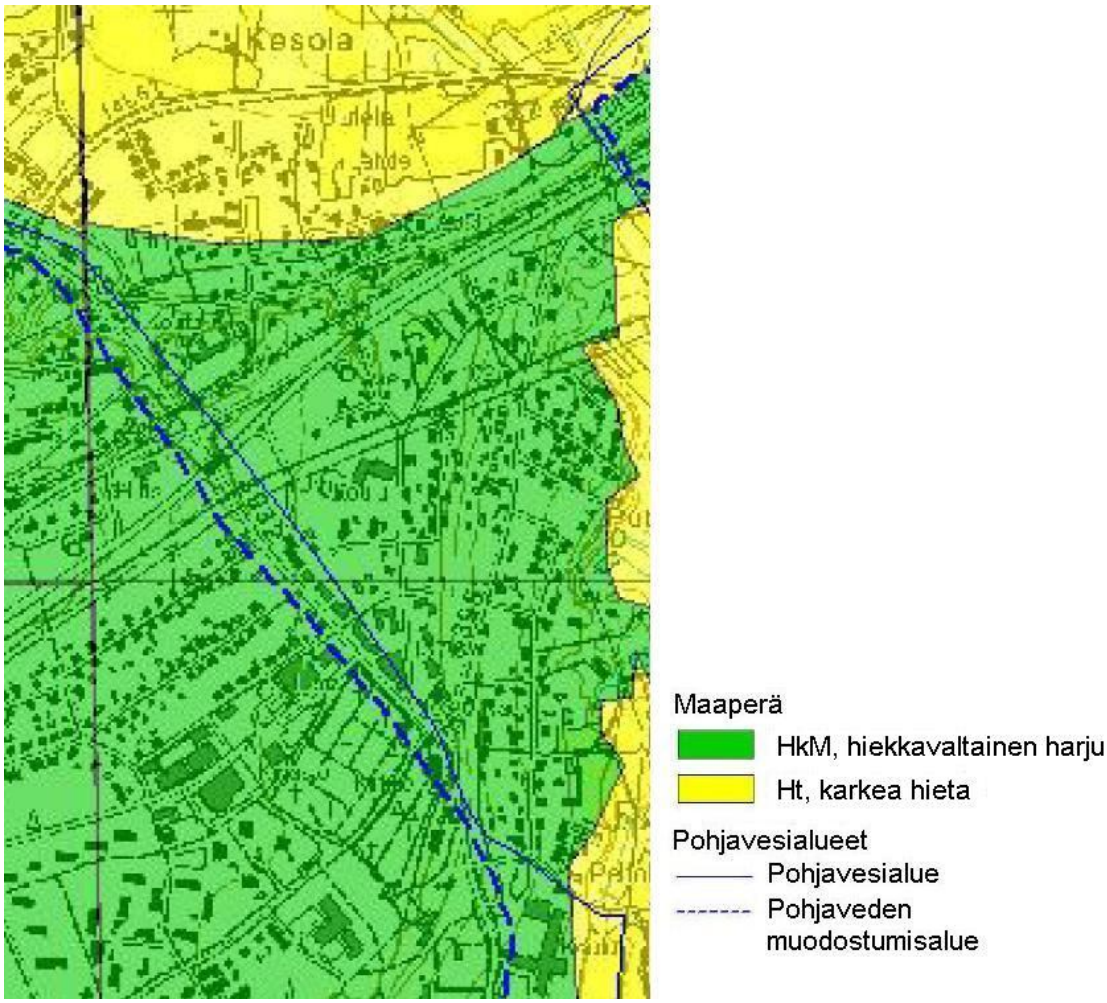
Kuva 20. Putkinotkon ja Kesolan hulevesiverkosto.

Kuva 21. Puutteellinen johtokarttakuva Hildantien hulevesilinjasta.

7 Saneeraussuunnitelma

7.1 Maaperätiedot

Saneerattava alue on lähes kokonaan maaperältään hiekkavaltaista harjua (HkM). Ainoastaan Kesolan asuinalue on osittain maaperältään karkeaa hietaa (Ht). Molemmat maalajit ovat routimattomia. Saneerattava alue jää kahden pohjavesialueen väliin lukuun ottamatta Saimaantietä, joka sijoittuu pohjaveden muodostumisalueen ja pohjavesialueen rajojen väliin (Kuva 22; Liite 7, Kuva 3). Varsinainen pohjavesialue alkaa pohjaveden muodostumisalueesta, joka on merkitty karttaan sinisellä katkoviivalla. Pohjavesirajaukseen on kuitenkin lisätty myös yhtenäisellä sinisellä viivalla merkitty pohjavesialue, jolla saattaa olla pohjaveden virtausten suhteen yhteyksiä varsinaiseen muodostumisalueeseen.



Kuva 22. Putkinotkon ja Kesolan maaperäkartta.

7.2 Johtorasitteet asemakaavassa

Kartoitettavan alueen ajantasa-asemakaavaan on merkitty viisi johtorasitetta. Kesolan alueella johtorasitteet ovat Arvontien ja Rantatien sekä Ainontien ja Onnintien välillä. Putkinotkossa johtorasitteita on Hildantien ja Saimaantien välillä, Putkinotkontien sivussa Matjauhontien ja Soljantien välillä sekä Kyntäjäntien suuntaisesti asutuksen sivussa kulkevalla linjalla Iivarintien ja Vitjamäentien välillä. Alueen lähes kaikki kadut on jätetty kaavoittamatta ajoalueiksi, mutta ne kuuluvat kaupungin maanomistukseen, joten johtoja ei ole kaavoitettu rasitteiksi.

7.3 Saneeraustarpeen ja –vaihtoehtojen määritys

Saneeraustarve määriteltiin alueella tehdyn kuntotarkastelun sekä viemärikuvausten perusteella. Saneeraussuunnitelma tehtiin kohteille, jotka on saneerattava seuraavan kymmenen vuoden aikana. Pidemmälle ajanjaksolle saneeraussuunnitelmaa ei katsottu kannattavaksi tehdä, sillä saneeraukseen vaikuttavat tekijät, muun muassa virtaamien määrät, ehtivät kymmenenkin vuoden aikana muuttua merkittävästi.

Saneeraustavaksi valikoitui pääosin uudelleen rakentaminen johtolinjojen huonon kunnon ja painumien vuoksi, mutta myös pätkäsujutusta suunniteltiin käytettävän muutamalla johto-osuudella. Alueella on lisäksi paljon saneerausta vaativia kaivoja. Saneerausvaihtoehdot määriteltiin Lappeenrannassa käytettyjen vesihuoltoverkoston saneerausmenetelmien pohjalta. Johtojen saneerauksissa käytettyjä menetelmiä ovat pitkäsujutus, pätkäsujutus, pakkosujutus, muotoputkisujutus ja uusiminen kaivamalla. Kaivoja on saneerattu ruiskubetonoimalla tai rakentamalla uusi muovinen tarkastuskaivo vanhan kaivon sisään. Saneerauksia tehtäessä on otettava huomioon mahdolliset tonttiliittymien saneeraukset, sillä johdot on saneerattava vastuualuerajaan asti. Vastuualuerajat Joutsenossa on esitetty liitteessä 3. (16.)

7.4 Putkinotkon vesihuoltoverkoston saneeraus ja kustannusarviot

Saneerattavat kohteet jaettiin kahteen ryhmään eli tehtäväksi viiden tai kymmenen vuoden kuluessa. Taulukoissa 11 ja 12 on esitetty saneerattavat kohteet,

saneerattavan osan pituus sekä saneerausmenetelmä. Saneeraussuunnitelmaa tehtäessä on otettu huomioon myös vesijohtojen saneeraus sekä hulevesiviemärin rakentaminen saneerattaviin kohteisiin. Saneerausta suunniteltaessa on otettu huomioon olemassa olevien putkikokojen lisäksi suunnitelmaa varten tehdyt vesihuoltoverkon mitoituslaskelmat, jotka on esitetty liitteessä 4. Mitoituslaskelmat on tehty RIL 237-2-2010 Vesihuoltoverkkojen suunnittelu – julkaisun mitoitusohjeiden pohjalta. Kustannuslaskelmissa on huomioitu uuden hulevesiverkoston rakentaminen alueille, joilla sitä ei ole, mutta ensisijaisesti tulisi tarkastella mahdollisuutta hoitaa hulevesien kuivatus edelleen sivuojin. Kustannukset on laskettu Fore-laskentaohjelmalla, ja raportit kustannuksista on esitetty liitteessä 5. Saneerattavien kohteiden kartat ja kaivokortit on esitetty liitteessä 6.

Kohde	Kaivoväli	Pituus (m)	Saneerausmenetelmä
Arvontie	JK343 - JK338	100	Pätkäsujutus
Arvontie	JK377 - JK347	75	Pätkäsujutus
Auraajantie	JK222 - JK162	200	Uudelleen rakentaminen
Kyntäjäntien suuntainen linja	JK133 - JK213	600	Uudelleen rakentaminen
Könssintie	JK302 - JK329	270	Uudelleen rakentaminen
Peltotie	Kokonaan	160	Uudelleen rakentaminen
Onnintie	Kokonaan	205	Uudelleen rakentaminen
Ainontie	JK389, JK390, JK397	-	Kaivojen saneeraus

Taulukko 11. Viiden vuoden kuluessa tehtävät saneeraukset

Arvontie

Arvontien viemärissä on kaksi lyhyttä saneerausta vaativaa johto-osuutta (JK343 - JK338 200B ja JK377 - JK347 300B) sekä yhteensä kuusi saneerausta vaativaa betonikaivoa. Kummatkin johto-osuudet on suunniteltu saneerattavan pätkäsujutuksella.

Auraajantie

Auraajantien viemärin (225B) saneerauksen yhteydessä saneerataan myös vesijohto. Saneerattavia betonikaivoja on viisi. Hulevesiviemärin rakentaminen on huomioitu Auraajantien saneerauskustannuksissa.

Kyntäjäntien suuntainen linja asutuksen sivussa

Kyntäjäntien sivussa kulkevasta viemäristä saneerataan huonokuntoinen saneeraamaton osuus (300B). Viemäri on huonossa kunnossa ja painunut. Saneerattavalta osuudelta saneerataan vesijohtoa 185 metrin matkalta. Saneerattavia betonikaivoja on 17. Kohde vaatii saneerausta mahdollisimman nopeasti.

Könssintie

Könssintien viemärin (225B) saneerauksen yhteydessä saneerataan myös vesijohto. Saneerattavia betonikaivoja on kuusi. Hulevesiviemärin rakentaminen on huomioitu Könssintien saneerauskustannuksissa.

Peltotie ja Onnintie

Peltotien ja Onnintien viemäri (225B) on huonossa kunnossa ja painunut. Saneerattavia betonikaivoja on 11. Viemärin saneerauksen yhteydessä saneerataan myös vesijohto. Peltotien vesijohdot yhdistetään Kesolantien vesijohtoon. Hulevesiviemärin rakentaminen on huomioitu Peltotien ja Onnintien saneerauskustannuksissa. Kohde vaatii saneerausta mahdollisimman nopeasti.

Ainontie

Ainontiellä on kolme saneerausta vaativaa betonikaivoa.

Kohde	Kaivoväli	Pituus (m)	Saneerausmenetelmä
Kaaritie	JK310 - JK302	140	Uudelleen rakentaminen
Kuppilantie	JK129 - JK133	140	Uudelleen rakentaminen
Kyntäjäntie	JK184 - JK188	140	Uudelleen rakentaminen
Kyntäjäntie	JK190 - JK200	290	Uudelleen rakentaminen
Kyntäjäntie	JK241 - JK206	220	Uudelleen rakentaminen
Putkinotkontie	JK156 - JK129	180	Pätkäsujutus
Putkinotkontie	JK229 - JK223	280	Uudelleen rakentaminen
Putkinotkontie	JK234 - JK184	65	Uudelleen rakentaminen
Rientolankaari -> Putkinot-kontie	Kokonaan	170	Pätkäsujutus
Saimaantie	JK371 - JK385	230	Uudelleen rakentaminen
Saimaantie - Kammarintie	JK249 - JK40 - JK29	45 + 135	Pätkäsujutus + uudelleen raken-taminen
Sepäntie	JK221 - JK174	185	Uudelleen rakentaminen
Vanha Myllytie	JK143 - JK154	100	Uudelleen rakentaminen

Taulukko 12. Kymmenen vuoden kuluessa tehtävät saneeraukset

Kaaritie

Kaaritien viemärin (225B) saneerauksen yhteydessä saneerataan myös vesijohto. Hulevesiviemärin rakentaminen on huomioitu Kaaritien saneerauskustannuksissa. Saneerattavia betonikaivoja Kaaritiellä on viisi. Saneerauksen yhteydessä Kaaritielle rakennetaan uutta vesijohto- ja jätevesilinjaa 220 metriä. Saneerattavan vesijohto- ja jätevesilinjan pituus on 140 metriä ja rakennettavan hulevesiviemärin pituus 360 metriä.

Kuppilantie

Kuppilantien viemärin (300B) saneerauksen yhteydessä saneerataan myös vesijohto. Hulevesiviemärin rakentaminen on huomioitu Kuppilantien saneerauskustannuksissa. Saneerattavan vesijohto- ja jätevesilinjan pituus on 140 m ja uuden hulevesiviemärin pituus 175 m. Saneerattavia betonikaivoja Kuppilantiellä on neljä.

Kyntäjäntie

Kyntäjäntiellä on yhteensä kolme viemärilinjaa (225B). Viemäreiden saneerauksen yhteydessä saneerataan myös vesijohdot. Hulevesiviemärin rakentaminen on huomioitu Kyntäjäntien saneerauskustannuksissa. Saneerattavia betonikaivoja on yhteensä 16. Kaivovälille JK184 - JK188 rakennetaan hulevesilinjaa 90 metriä. Kaivovälille JK190 - JK200 hulevesilinjaa rakennetaan 290 metriä, minkä lisäksi linjaa jatketaan kaivovälille JK184 – JK188 rakennettuun hulevesilinjaan asti vielä 65 metriä. Kahden linjan eli kaivojen JK200 ja JK201 välissä on 40 metriä vesijohtoa, joka saneerataan staattisella pakkosujutuksella. Pakkosujutuksen hintaa ei ole huomioitu Kyntäjäntien saneerauskustannuksissa laskentaohjelman pakkosujutukselle antaman virheellisen hintatiedon vuoksi. Kaivovälille JK241 - JK206 rakennettua hulevesilinjaa jatketaan 140 metriä Vitjamäentietä pitkin, missä se liitetään Vitjamäentieltä etelään laskevaan linjaan.

Putkinotkontie

Putkinotkontiellä on yhteensä kolme viemärilinjaa (JK156 - JK129 300B, JK229 - JK223 225B ja JK234 - JK184 150B), josta kaivovälin JK156 - JK129 saneeraustavaksi on valittu pätkäsujutus. Vesijohto saneerataan kyseisellä kaivovälillä staattisella pakkosujutuksella. Pakkosujutuksen kustannuksia ei ole huomioitu saneerauskustannuksissa laskentaohjelman pakkosujutukselle antaman virheellisen hintatiedon vuoksi. Kahden muun kaivovälin saneeraustavaksi on valittu uudelleen rakentaminen, ja saneerausten yhteydessä saneerataan myös vesijohdot. Hulevesilinja rakennetaan Kuppilantien liittymästä Soljantien liittymään, missä olemassa oleva linja laskee Soljantietä pitkin itään. Rakennettavan hulevesilinjan pituus on 550 metriä, ja sille on tehty oma kustannusarvio. Saneerattavia betonikaivoja on Putkinotkontiellä yhteensä 15.

Rientolankaarelta Putkinotkontielle

Rientolankaarelta Putkinotkontielle laskeva viemäri (300B) on suunniteltu saneerattavan pätkäsujutuksella. Saneerauksen yhteydessä tulee huomioida myös vesijohdon saneeraus pakkosujutuksella Kuppilantien ja Putkinotkontien liittymään asti. Saneerattavan vesijohdon pituus on 240 metriä. Kustannuslaskelmassa ei ole huomioitu vesijohdon saneerauksen kustannuksia laskentaoh-

jelman staattiselle pakkosujutukselle antaman virheellisen hintatiedon vuoksi. Viemärilinjan kaivot ovat hyvässä kunnossa eivätkä toistaiseksi vaadi saneerausta.

Saimaantie

Saimaantien viemärin (225B) saneerauksen yhteydessä saneerataan myös vesijohto. Saneerattavia betonikaivoja on seitsemän.

Kammarintie

Saimaantieltä Kammarintielle kääntyvän viemärin (300B) saneerauksen yhteydessä saneerataan myös vesijohto. Kaivovälin JK249 - JK40 viemäri eli saneerattava osuus Saimaantieltä Kammarintien liittymään on suunniteltu saneerattavan pätkäsujutuksella ja vesijohto (Ø 200) staattisella pakkosujutuksella. Staattisen pakkosujutuksen hintaa ei ole huomioitu saneerauskustannuksissa laskentaohjelman pakkosujutukselle antaman virheellisen hintatiedon vuoksi. Kaivovälin JK40 - JK29 viemäri eli Kammarintie saneerataan uudelleen rakentamalla. Saneerattavia betonikaivoja on kaksi.

Sepäntie

Sepäntien viemärin (225B) saneerauksen yhteydessä saneerataan myös vesijohto. Hulevesiviemärin rakentaminen on huomioitu Sepäntien saneerauskustannuksissa. Saneerattavia betonikaivoja on kuusi.

Vanha Myllytie

Vanhalla Myllytiellä on saneerattavan viemärin (200B) lisäksi kaksi saneerausta vaativaa betonikaivoa.

8 Pohdinta

Putkinotkon ja Kesolan alueiden vesihuoltoverkostoa on osittain kunnostettu, mutta alueella on paljon huonokuntoista jätevesiverkostoa. Kuntotarkastelu tehtiin pääosin silmämääräisesti, mutta huonokuntoisimmiksi todetut jätevesilinjat tutkittiin myös viemärikuvauksen avulla, ja sekä Putkinotkosta että Kesolasta löytyi painunutta ja tukkoista jätevesiverkostoa. Loputkin saneerattavat linjat tulee tutkia viemärikuvauksella ennen saneerausten aloittamista linjojen todellisen kunnon selvittämiseksi.

Saneeraustavaksi valittiin pääosin uudelleen rakentaminen vesihuoltoverkoston huonon kunnon, valittujen putkikokojen sekä uuden hulevesiverkoston rakentamisen vuoksi. Muutamassa kohteessa on suunniteltu käytettävän pätkäsujutusta, mutta linjojen todellinen kunto tulisi selvittää vielä viemärikuvauksella, jotta voidaan todeta salliiko linjojen kunto sujutuksen käyttämistä. Saneerauskustannusten pienentämisen vuoksi hulevesien kuivatus on suunniteltu ensisijaisesti edelleenkin hoidettavan suurimmaksi osaksi sivuojilla, mutta uuden hulevesiverkoston rakentaminen on kuitenkin huomioitu yleissuunnitelmaa ja kustannusarvioita tehtäessä. Kustannusarvioissa on huomioitu myös vesijohtojen saneeraus.

Pohjaolosuhteet ovat saneerattavalla alueella hyvät, sillä alue on routimatonta hiekkavaltaista harjua (HkM) ja karkeaa hietaa (Ht). Haasteen saneeraukseen tuo kaivantojen syvyys ja työnaikaiset liikennejärjestelyt paikoin hyvinkin kapeilla kaduilla. Saneeraus on kuitenkin tehtävä, jotta voidaan mahdollistaa toimiva vesihuolto alueen asukkaille.

Saneeraukset on suunniteltu tehtäväksi viiden tai kymmenen vuoden sisällä. Saneerausten tullessa ajankohtaiseksi on otettava huomioon mahdolliset muuttuneet olosuhteet, jotka voivat vaikuttaa suunniteltuun saneerausmenetelmään sekä putkikokojen ja -materiaalien valintaan. Tällaisia muuttuneita olosuhteita voivat olla esimerkiksi muutokset virtausmäärissä ja ympäristössä sekä viranomaismääräysten muuttuminen energiatehokkuuden, ympäristöystävällisyyden,

uusiutuvien energialähteiden hyödyntämisen ja rakennusten elinkaariajattelun suhteen ja sen myötä putkimateriaalien kehittyminen. Muutokset ympäristössä voivat liittyä esimerkiksi uuden asutuksen rakentamiseen, mikä vaikuttaa putkikokojen valinnassa käytettyyn mitoitusvirtaamaan.

Kuvat

Taulukot

Lähteet

1 Lappeenrannan kaupunki. http//www.lappeenranta.fi. Luettu 17.9.2012.

2 Lappeenrannan Energia Oy. http://www.lappeenrannanenergia.fi. Luettu 13.6.2012.

3 Anttila, E.-H. 2006. Kaivo Saimaalla. Lappeenranta: Lappeenrannan kaupunki.

4 FCG Planeko Oy, Maa- ja metsätalousministeriö. 2008. Vesihuoltoverkostojen nykytila ja saneeraustarve. YVES-tutkimus. http://www.mmm.fi/attachments/vesivarat/5xAhDyJGF/YVES2008-raportti_300408.pdf. Luettu 19.7.2012.

5 Karttunen, E., Tuhkanen, T. & Kiuru, H. 2004. RIL 124-2-2004 Vesihuolto 2. Helsinki: Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry.

6 Forss, A. 2005. Vesihuollon verkostojen ylläpidon perusteita. Tampereen ammattikorkeakoulu. Rakennustekniikan koulutusohjelma. Opinnäytetyö.

7 Saikko, P. 2009. Mittaustekniikka ja automaatio. Luentomateriaali. Saimaan ammattikorkeakoulu. Tekniikka.

8 Harju, K. 2009. Vuotovedet ja niiden seuraukset jätevesiviemärissä. Tampereen ammattikorkeakoulu. Kemiantekniikan koulutusohjelma. Opinnäytetyö.

9 Forsberg, M. & Riihinen, H. 2007. Savukoe paljastaa vuotokohdat. Kunnossapito 5, s. 68 - 70.

10 Ranta-Pere, T. 2009. Helsingin viemäriverkon tulvahallinta. Teknillinen korkeakoulu. Yhdyskunta- ja ympäristötekniikan koulutusohjelma. Diplomityö.

11 Suomen kaivamattomien tekniikan yhdistys ry. Putkistojen kaivamattomat saneerausmenetelmät. 2010. http://www.fistt.net/images/tiedostot/FiSTT_Saneerausmenetelmat_2010.pdf. Luettu 17.7.2012.

12 Vesi- ja viemärilaitosyhdistys. 1995. Vesijohtojen ja viemäreiden saneerausmenetelmät '95. Helsinki: Ympäristöministeriö, Suomen Kuntaliitto, Vesi- ja viemärilaitosyhdistys.

13 Source 1 Environmental. http://www.s1eonline.com/pipepatch/cipp. Luettu 18.7.2012.

14 Aarsleff Oy. Sementtilaastivuoraus. http://www.aarsleffpipe.fi/Lisatietoja/esitteet/viemarit/Esitteit/Vesijohtojen%20sementtilaastivuoraus.pdf. Luettu 18.7.2012.

15 Jalomäki, E. 2011. Jätevesiviemäristön vuoto- ja hulevesimäärien alueellinen selvitys. Lahden ammattikorkeakoulu. Ympäristötekno-logian koulutusohjelma. Opinnäytetyö.

16 Tiainen, K., rakennuspäällikkö, Lappeenrannan Energiaverkot Oy. Haastattelu 31.7.2012.

Saimaan ammattikorkeakoulu
Tekniikka Lappeenranta
Rakennustekniikan koulutusohjelma
Infratekniikan ja maa- ja kalliorakentamisen suuntautumisvaihtoehto

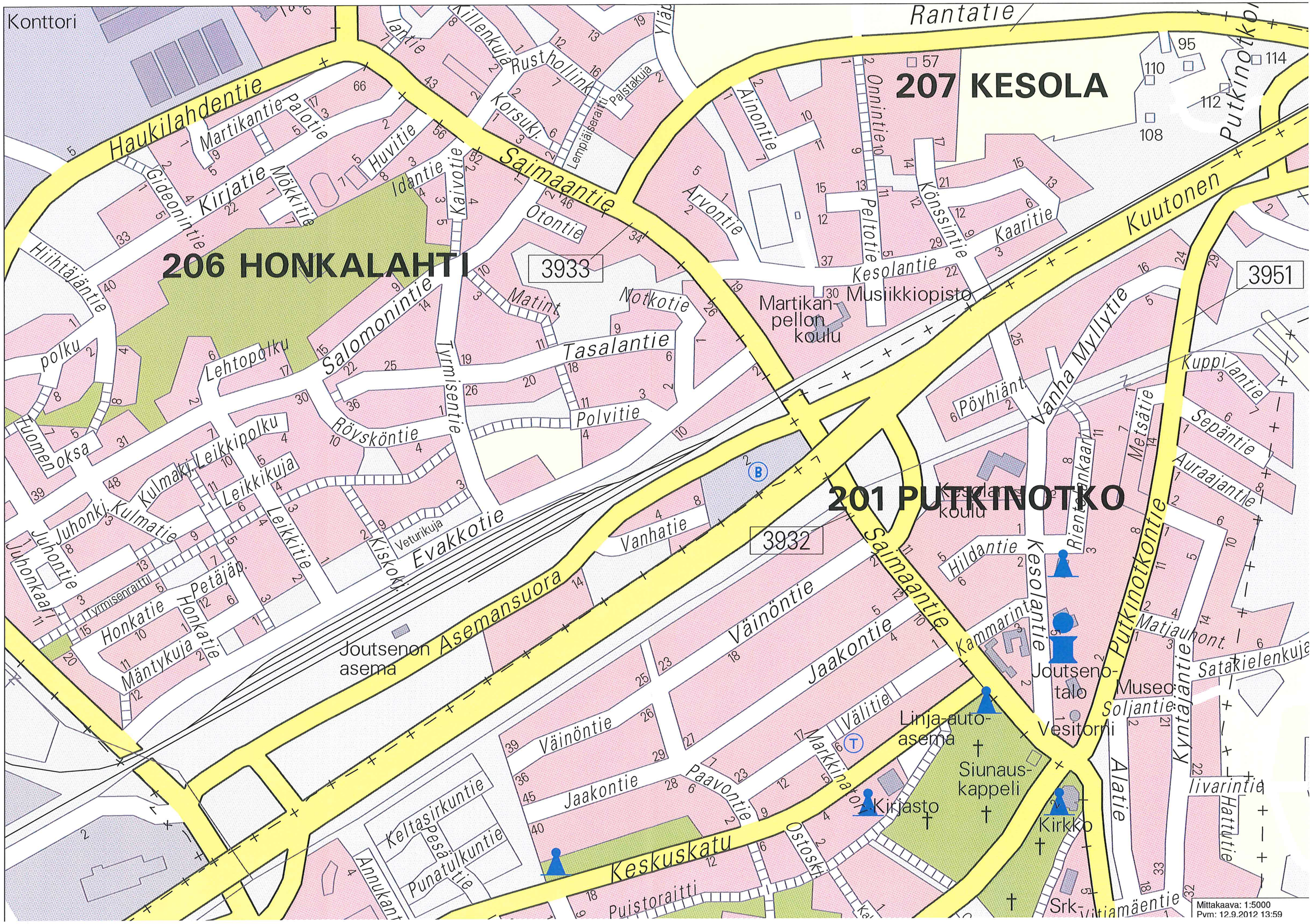
Essi Lehtinen

Putkinotkon vesihuoltoverkoston kartoitus ja kuntotarkastelu
Liitteet

Opinnäytetyö 2012

Liite 1

Putkinotkon ja Kesolan opaskartta (A3)



Mittakaava: 1:5000
Pvm: 12.9.2012 13:59

Viemärikuvausten tulokset

Kyntäjäntien suuntainen linja

Vikalista

	Katu	***Yläkaivo***	***Alakaivo***	***Havainto***	***m +***	***Arvo***	***m.***
1	Kyntäjäntie	J2	J3	Pintavaurio, 3 Betoniputkessa	0,50	3	22,32
2	Kyntäjäntie	J2	J3	Painuma	6,43	4	22,32
3	Kyntäjäntie	J2	J3	Painuma	7,24	4	22,32
4	Kyntäjäntie	J2	J3	Pintavaurio, 4 Putkeen on synt	22,32	4	22,32
5	Kyntäjäntie	J1	J2	Pintavaurio, 2 Betoniputkessa	0,50	2	39,48
6	Kyntäjäntie	J1	J2	Vuoto 08 - 03 , 1 Kostea tai v	4,17	1	39,48
7	Kyntäjäntie	J1	J2	Vuoto 03 - 05 , 1 Kostea tai v	6,49	1	39,48
8	Kyntäjäntie	J1	J2	Vuoto 03 - 05 , 1 Kostea tai v	8,47	1	39,48
9	Kyntäjäntie	J1	J2	Vuoto 02 - 04 , 1 Kostea tai v	12,21	1	39,48
10	Kyntäjäntie	J1	J2	Vuoto 11 - 01 , 2 Veden tippu	13,17	2	39,48
11	Kyntäjäntie	J1	J2	Vuoto 12 - 03 , 1 Kostea tai v	19,23	1	39,48
12	Kyntäjäntie	J1	J2	Vuoto 02 - 04 , 1 Kostea tai v	24,18	1	39,48
13	Kyntäjäntie	J1	J2	Pintavaurio, 3 Betoniputkessa	26,02	3	39,48
14	Kyntäjäntie	J1	J2	Vuoto Klo. 03 , 1 Kostea tai vu	26,02	1	39,48
15	Kyntäjäntie	J1	J2	Vuoto 08 - 10 , 1 Kostea tai v	28,30	1	39,48
16	Kyntäjäntie	J1	J2	Painuma	30,19	2	39,48
17	Kyntäjäntie	J3	J4	Pintavaurio, 3 Betoniputkessa	0,50	3	45,53
18	Kyntäjäntie	J3	J4	Vuoto 03 - 09 , 3 Vähäinen vir	13,63	3	45,53
19	Kyntäjäntie	J3	J4	Painuma	20,18	2	45,53
20	Kyntäjäntie	J3	J4	Vuoto 02 - 07 , 3 Vähäinen vir	20,73	3	45,53
21	Kyntäjäntie	J3	J4	Vuoto 08 - 12 , 1 Kostea tai v	26,67	1	45,53
22	Kyntäjäntie	J3	J4	Vuoto 01 - 04 , 1 Kostea tai v	27,64	1	45,53
23	Kyntäjäntie	J3	J4	Vuoto 09 - 04 , 1 Kostea tai v	28,73	1	45,53
24	Kyntäjäntie	J3	J4	Vuoto 08 - 04 , 1 Kostea tai v	31,72	1	45,53
25	Kyntäjäntie	J3	J4	Vuoto 08 - 12 , 2 Veden tippu	34,67	2	45,53
26	Kyntäjäntie	J3	J4	Vuoto 02 - 04 , 1 Kostea tai v	35,76	1	45,53
27	Kyntäjäntie	J3	J4	Vuoto 08 - 04 , 1 Kostea tai v	36,69	1	45,53
28	Kyntäjäntie	J3	J4	Vuoto 07 - 05 , 1 Kostea tai v	38,72	1	45,53
29	Kyntäjäntie	J3	J4	Vuoto 08 - 04 , 1 Kostea tai v	39,81	1	45,53
30	Kyntäjäntie	J3	J4	Vuoto 08 - 04 , 1 Kostea tai v	40,78	1	45,53
31	Kyntäjäntie	J3	J4	Vuoto 08 - 04 , 1 Kostea tai v	41,77	1	45,53
32	Kyntäjäntie	J3	J4	Vuoto 08 - 11 , 1 Kostea tai v	42,78	1	45,53
33	Kyntäjäntie	J3	J4	Vuoto 03 - 04 , 1 Kostea tai v	43,80	1	45,53
34	Kyntäjäntie	J4	J5	Pintavaurio, 3 Betoniputkessa	0,50	3	38,22
35	Kyntäjäntie	J4	J5	Painuma	0,50	2	38,22
36	Kyntäjäntie	J4	J5	Vuoto 01 - 04 , 1 Kostea tai v	1,15	1	38,22
37	Kyntäjäntie	J4	J5	Vuoto 02 - 04 , 1 Kostea tai v	3,14	1	38,22
38	Kyntäjäntie	J4	J5	Painuma	7,25	2	38,22
39	Kyntäjäntie	J4	J5	Vuoto 08 - 09 , 1 Kostea tai v	10,26	1	38,22

Vikalista

	Katu	***Yläkaivo***	***Alakaivo***	***Havainto***	***m +***	***Arvo***	***m.***
40	Kyntäjäntie	J4	J5	Vuoto 03 - 04 , 1 Kostea tai v	11,28	1	38,22
41	Kyntäjäntie	J4	J5	Vuoto 02 - 04 , 1 Kostea tai v	12,26	1	38,22
42	Kyntäjäntie	J4	J5	Vuoto 02 - 04 , 1 Kostea tai v	15,36	1	38,22
43	Kyntäjäntie	J4	J5	Painuma	17,50	2	38,22
44	Kyntäjäntie	J4	J5	Siirtymä 12 - 06 , C Kulmapoi	19,31	2	38,22
45	Kyntäjäntie	J4	J5	Vuoto 02 - 04 , 1 Kostea tai v	36,01	1	38,22
46	Kyntäjäntie	J5	J6	Pintavaurio, 2 Betoniputkessa	0,50	2	19,99
47	Kyntäjäntie	J5	J6	Painuma	1,52	2	19,99
48	Kyntäjäntie	J5	J6	Pintavaurio, 2 Betoniputkessa	12,56	2	19,99
49	Kyntäjäntie	J5	J6	Painuma	16,65	2	19,99
50	Kyntäjäntie	J5	J6	Painuma	18,63	2	19,99
51	Kyntäjäntie	J6	J7	Tiiviste irti 12 - 02 , A Tiivister	30,52	1	55,27
							220,81 m

Viemärikuvausten tulokset

Könssintie ja Peltotie

Vikalista

	Katu	***Yläkaivo***	***Alakaivo***	***Havainto***	***m +***	***Arvo***	***m.***
1	Peltotie	J2	J5	Pintavaurio, 2 Betoniputkessa	0,50	2	27,58
2	Peltotie	J2	J5	Painuma	2,07	1	27,58
3	Peltotie	J1	J2	Pintavaurio, 1 Putken seinämä	0,50	1	60,16
4	Peltotie	J1	J2	Juuret Klo. 08 , B Yksittäisiä o	3,21	1	60,16
5	Peltotie	J1	J2	Pintavaurio, 2 Betoniputkessa	42,11	2	60,16
6	Peltotie	J1	J2	Piilokaivo	44,98	4	60,16
7	Peltotie	J1	J2	Juuret Klo. 08 , B Yksittäisiä o	45,98	1	60,16
8	Peltotie	J1	J2	C Verkkohalkeama #C	60,16	2	60,16
9	Peltotie	J4	J5	Pintavaurio, 2 Betoniputkessa	0,50	2	54,95
10	Peltotie	J4	J5	B Poikkihalkeama 03 - 10	1,89	1	54,95
11	Peltotie	J4	J5	Painuma	5,13	2	54,95
12	Peltotie	J4	J5	Painuma	10,80	2	54,95
13	Peltotie	J4	J5	Painuma	13,17	3	54,95
14	Peltotie	J4	J5	Painuma	35,45	2	54,95
15	Peltotie	J4	J5	Painuma	38,55	2	54,95
16	Peltotie	J4	J5	B Poikkihalkeama 03 - 09	42,15	1	54,95
17	Peltotie	J4	J5	Painuma	51,23	2	54,95
18	Peltotie	J4	J5	Pintavaurio, 3 Betoniputkessa	53,19	3	54,95
19	Peltotie	J3	J4	Pintavaurio, 3 Betoniputkessa	0,50	3	21,78
20	Peltotie	J3	J4	Painuma	0,50	2	21,78
21	Peltotie	J3	J4	B Poikkihalkeama 01 - 05	1,26	2	21,78
22	Peltotie	J3	J4	B Poikkihalkeama 03 - 09	2,40	2	21,78
23	Peltotie	J3	J4	A Pituushalkeama Klo. 03 , Al	3,51	2	21,78
24	Peltotie	J3	J4	C Verkkohalkeama 03 - 08 ,	3,93	2	21,78
25	Peltotie	J3	J4	A Pituushalkeama Klo. 04 , Al	9,74	2	21,78
26	Peltotie	J3	J4	Painuma	19,77	2	21,78
27	Peltotie	J3	J4	Juuret 08 - 10 , B Yksittäisiä o	20,82	2	21,78
28	Peltotie	J3	J4	Juuret #C, C Juurimatto	21,35	2	21,78
29	Peltotie	J5	J6	Pintavaurio, 3 Betoniputkessa	0,50	3	32,19
30	Peltotie	J6	J7	Pintavaurio, 3 Betoniputkessa	0,50	3	58,19
31	Peltotie	J6	J7	Pintavaurio, 4 Putkeen on synt	8,59	4	58,19
32	Peltotie	J6	J7	Painuma	19,09	2	58,19
33	Peltotie	J6	J7	Pintavaurio, 2 Betoniputkessa	55,70	2	58,19
34	Peltotie	J7	J8	Pintavaurio, 2 Betoniputkessa	0,50	2	24,83
35	Peltotie	J7	J8	B Poikkihalkeama 04 - 08	21,60	2	24,83
36	Peltotie	J7	J8	Pintavaurio, 3 Betoniputkessa	21,60	3	24,83
37	Peltotie	J7	J8	Vieras esine/este #C, C Liittyv	23,93	4	24,83
38	Peltotie	J7	J8	Juuret 08 - 11 , C Juurimatto	24,09	3	24,83
39	Peltotie	J10	J21	Pintavaurio, 3 Betoniputkessa	0,50	3	59,32

Vikalista

	Katu	Yläkaivo	Alakaivo	Havainto	m +	Arvo	m.
40	Peltotie	J10	J21	Irtokertymä #C, B Karkea	0,50	2	59,32
41	Peltotie	J10	J21	Pintavaurio, 2 Betoniputkessa	4,44	2	59,32
42	Peltotie	J10	J21	Vuoto Klo. 03 , 1 Kostea tai vu	15,78	1	59,32
43	Peltotie	J10	J21	Pintavaurio, 3 Betoniputkessa	39,49	3	59,32
44	Peltotie	J10	J21	Painuma	53,32	2	59,32
45	Peltotie	J10	J21	Vuoto 09 - 12 , 3 Vähäinen vir	0,50	3	59,32
46	Peltotie	J9	J10	Pintavaurio, 3 Betoniputkessa	0,50	3	15,09
47	Peltotie	J9	J10	Irtokertymä #C, A Hienojakoin	4,15	2	15,09
48	Peltotie	J8	J9	Pintavaurio, 2 Betoniputkessa	0,50	2	6,49
49	Peltotie	J7	J8	Pintavaurio, 2 Betoniputkessa	0,50	2	17,90
50	Peltotie	J7	J8	Pintavaurio, 3 Betoniputkessa	2,87	3	17,90
51	Peltotie	J7	J8	Juuret 08 - 12 , C Juurimatto	5,62	2	17,90
52	Peltotie	J7	J8	Painuma	8,42	2	17,90
53	Peltotie	J7	J8	B Poikkihalkeama 04 - 08	13,89	2	17,90
54	Peltotie	J7	J8	Vieras esine/este Klo. 03 , C L	17,58	4	17,90
55	Könssintie	J14	J15	Pintavaurio, 2 Betoniputkessa	0,50	2	16,86
56	Könssintie	J13	J14	Pintavaurio, 2 Betoniputkessa	0,50	2	14,18
57	Könssintie	J12	J13	Pintavaurio, 2 Betoniputkessa	0,50	2	48,31
58	Könssintie	J12	J13	Painuma	1,52	2	48,31
59	Könssintie	J12	J13	Pintavaurio, 1 Putken seinämä	12,98	1	48,31
60	Könssintie	J12	J13	Juuret Klo. 08 , B Yksittäisiä o	25,94	1	48,31
61	Könssintie	J12	J13	Pintavaurio, 2 Betoniputkessa	40,69	2	48,31
62	Könssintie	J12	J13	Pintavaurio, 4 Putkeen on synt	48,25	4	48,31
63	Könssintie	J15	J16	Pintavaurio, 2 Betoniputkessa	0,50	2	35,30
64	Könssintie	J15	J16	Painuma	0,50	2	35,30
65	Könssintie	J15	J16	Painuma	28,11	2	35,30
66	Könssintie	J15	J16	Siirtymä 06 - 12 , C Kulmapoi	32,15	1	35,30
67	Könssintie	J15	J16	Juuret #C, C Juurimatto	35,30	1	35,30
68	Könssintie	J15	J16	C Verkkohalkeama 03 - 07	35,29	2	35,30
69	Könssintie	J16	J17	Pintavaurio, 2 Betoniputkessa	0,50	2	63,21
70	Könssintie	J16	J17	Painuma	6,72	2	63,21
71	Könssintie	J16	J17	Painuma	27,04	2	63,21
72	Könssintie	J16	J17	B Poikkihalkeama 05 - 08	32,71	2	63,21
73	Könssintie	J16	J17	Painuma	36,39	2	63,21
74	Könssintie	J16	J17	Juuret Klo. 09 , B Yksittäisiä o	48,12	1	63,21
75	Könssintie	J16	J17	Painuma	59,07	2	63,21
76	Könssintie	J16	J17	Painuma	60,55	3	63,21
77	Könssintie	J16	J17	Juuret 10 - 02 , B Yksittäisiä o	62,84	1	63,21
78	Könssintie	J17	J18	Pintavaurio, 2 Betoniputkessa	0,50	2	14,77

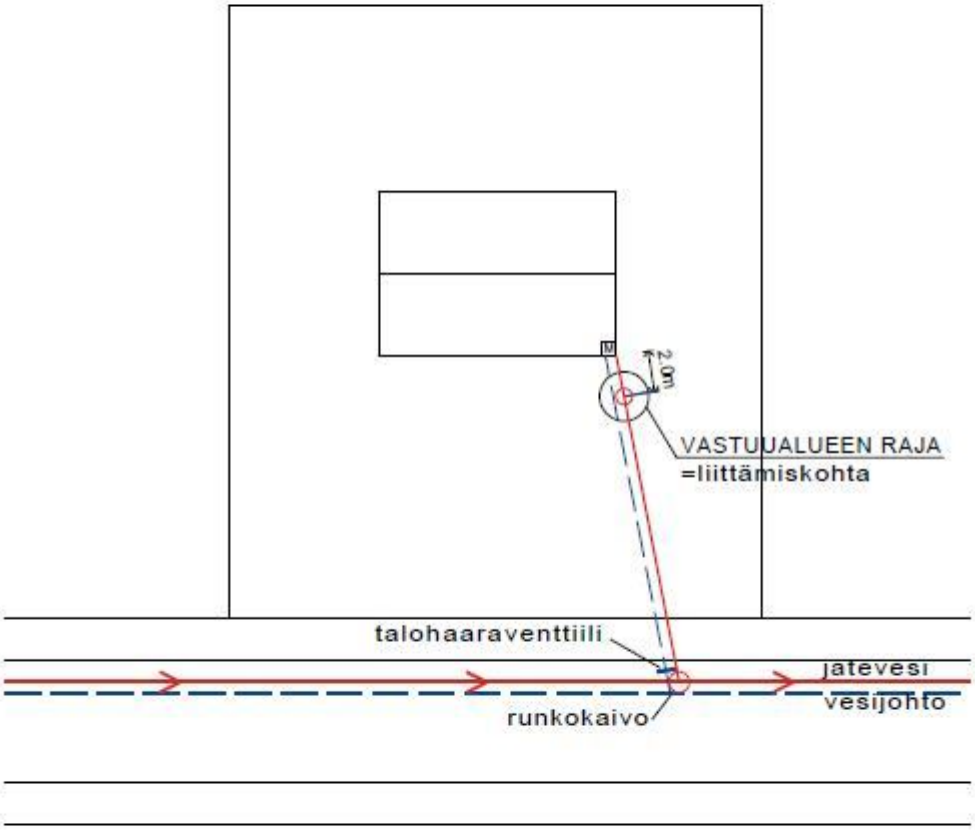
Vikalista

	Katu	***Yläkaivo***	***Alakaivo***	***Havainto***	***m +***	***Arvo***	***m.***
79	Könssintie	J17	J18	Pintavaurio, 3 Betoniputkessa	3,08	3	14,77
80	Könssintie	J17	J18	Painuma	5,79	2	14,77
81	Könssintie	J17	J18	Painuma	9,31	3	14,77
82	Könssintie	J18	J19	Pintavaurio, 2 Betoniputkessa	0,50	2	37,42
83	Könssintie	J18	J19	Pintavaurio, 3 Betoniputkessa	10,92	3	37,42
84	Könssintie	J19	J20	Pintavaurio, 3 Betoniputkessa	0,50	3	22,00
85	Könssintie	J20	J22	Pintavaurio, 3 Betoniputkessa	0,50	3	56,83
86	Könssintie	J20	J22	Pintavaurio, 4 Putkeen on synt	23,29	4	56,83
87	Könssintie	J20	J22	Painuma	34,82	2	56,83
88	Könssintie	J20	J22	Painuma	38,71	2	56,83
89	Könssintie	J20	J22	Painuma	45,78	2	56,83
90	Könssintie	J20	J22	Painuma	19,45	2	56,83
91	Könssintie	J20	J22	Siirtymä #C, B Poikkisuuntain	56,83	3	56,83
92	Könssintie	J20	J22	Pintavaurio, 4 Putkeen on synt	56,83	4	56,83
93	Könssintie	J22	J21	Painuma	0,50	2	43,70
94	Könssintie	J22	J21	C Verkkohalkeama 12 - 12	0,50	4	43,70
95	Könssintie	J22	J21	Pintavaurio, 3 Betoniputkessa	0,50	3	43,70
96	Könssintie	J22	J21	Painuma	10,25	2	43,70
97	Könssintie	J22	J21	Painuma	22,59	2	43,70
98	Könssintie	J22	J21	Painuma	28,65	2	43,70
99	Könssintie	J22	J21	Painuma	36,76	2	43,70
100	Könssintie	J22	J21	Painuma	43,13	2	43,70
101	Könssintie	J22	J21	Siirtymä #C, B Poikkisuuntain	43,70	4	43,70
							731,06 m

VASTUUALUEIDEN RAJAT JOUTSENON ALUEELLA.

Kun kiinteistö liitetty verkostoon ennen 16.1.1973.

PERIAATEPIIRROS 1



Jätevesiviemärin padotuskorkeus on metrin (1000 mm) ylempänä kuin runkoputken laki runkokaivossa.

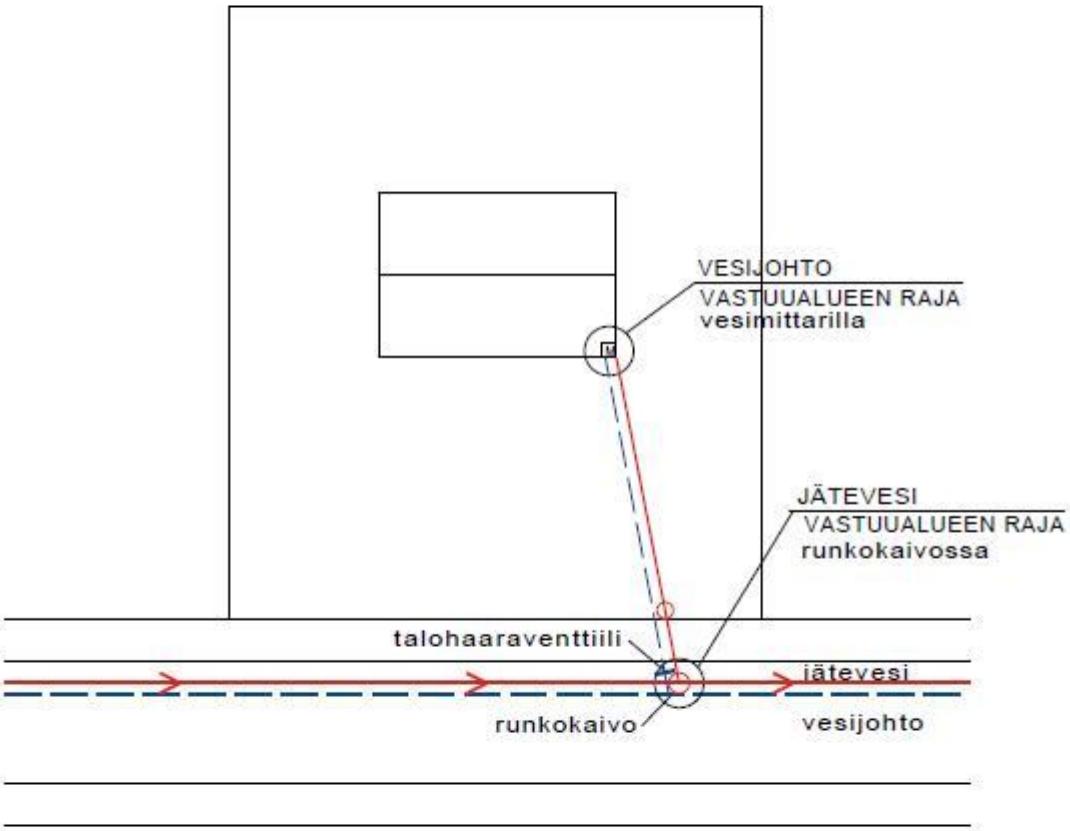
Liittämiskorkeus on viemärin vesijuoksu liittämiskohdassa.

Mikäli johto/johtoja saneerataan 1.1.2009 jälkeen, sovitaan liittämiskohdasta ja uusista kunnossapito-velvollisuuksista uusimalla liittymissopimus.

VASTUUALUEIDEN RAJAT JOUTSENON ALUEELLA.

Kun kiinteistö liitetty verkostoon aikavälillä 17.1.1973 - 6.3.1986.

PERIAATEPIIRROS 2



Jätevesiviemärin padotuskorkeus on metrin (1000 mm) ylempänä kuin runkoputken laki runkokaivossa.

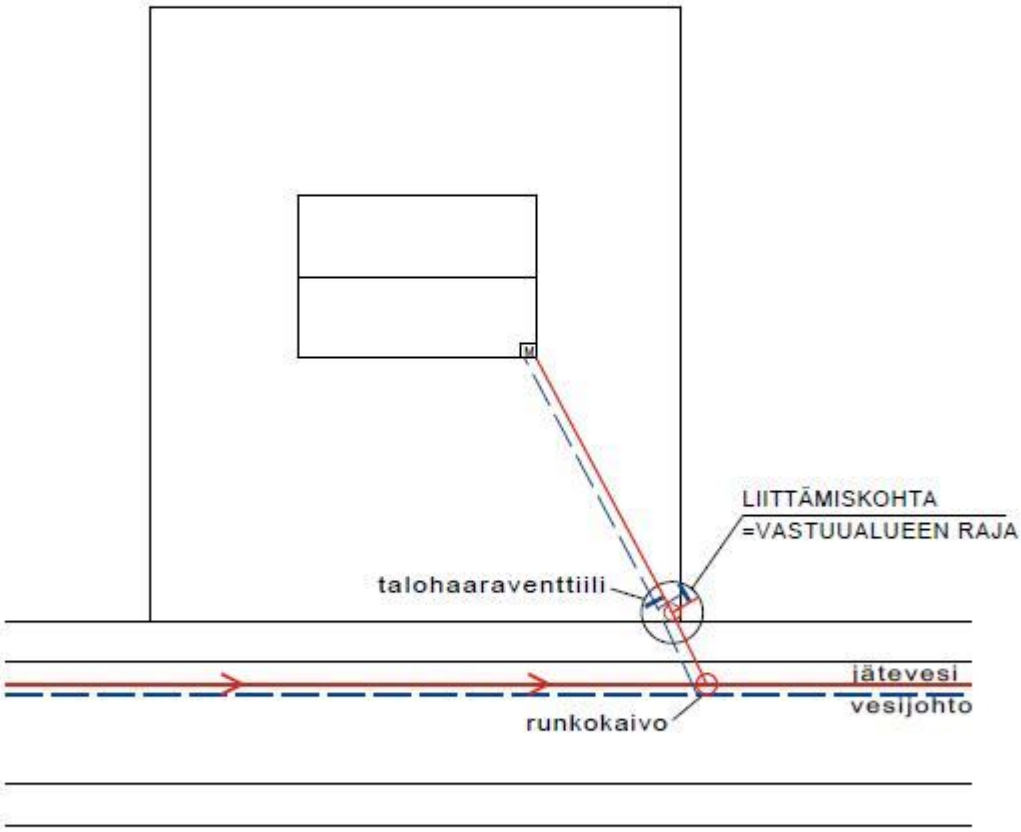
Liittämiskorkeus on viemärin vesijuoksu liittämiskohdassa.

Mikäli johto/johtoja saneerataan 1.1.2009 jälkeen, sovitaan liittämiskohdasta ja uusista kunnossapito-velvollisuuksista uusimalla liittymissopimus.

VASTUUALUEIDEN RAJAT JOUTSENON ALUEELLA.

Kun kiinteistö liitetty verkostoon 7.3.1986 jälkeen.

PERIAATEPIIRROS 3



Jätevesiviemärin padotuskorkeus on metrin (1000 mm) ylempänä kuin runkoputken laki runkokaivossa.

Liittämiskorkeus on viemärin vesijuoksu liittämiskohdassa.

MITOITUSLASKELMAT

Arvontie JK343 - JK338

JÄTEVESI		
Q_{mit} (l/s)	Q_{huuht} (l/s)	Putkikoko
0,151	0,049	160M

Vesijohto

Keskimääräinen vesijohtoveden ominaiskulutus

$Q_{dkeskim}$ $Q_{ominaiskäyttö}$ * P / 1000 **3,7842 (m^3/d)** 0,043799 l/s

$Q_{ominaiskäyttö}$ = 153l / as / d

P = alueen asukasmäärä = 25

e = 0,2

A = 3710 m^2

Alueen kerrosala = 742 m^2

Suurin vuorokausikäyttö (m^3/d)

Q_{dmax} c_{dmax} * $Q_{dkeskim}$ 6,81156 m^3/d

c_{dmax} = suurin vuorokausikulutuskerroin = 1,8

Suurin tuntikäyttö (m^3/d ja l/s)

Q_{hmax} c_{hmax} * Q_{dmax} 16,34774 m^3/d 0,18921 l/s

c_{hmax} = suurin tuntikulutuskerroin = 2,4

Jätevesivirtaama

Mitoituksessa käytettävä jätevesivirtaama (l/s)

Q_{jmit} (c_{dmax} * c_{hmax} * $Q_{dkeskim}$) / (3600 * 24) **0,131 l/s**

Q_{huuht} {0,7 * [1 + (25/√P)]} / (3600 * 24) **0,0488 l/s**

Vuotovedet

Q_{pmit} 0,15 * Qmit **0,02** l/s

Vesijohto

Arvontie JK377 - JK347

Keskimääräinen vesijohtoveden ominaiskulutus

$Q_{dkeskim}$ $Q_{ominaiskäyttö}$ * P / 1000 **4,1922 (m^3/d)** 0,048521 l/s

$Q_{ominaiskäyttö}$ = 153l / as / d

P = alueen asukasmäärä = 27

e = 0,2

A = 4110 m^2

Alueen kerrosala = 822 m^2

Suurin vuorokausikäyttö (m^3/d)

Q_{dmax} c_{dmax} * $Q_{dkeskim}$ 6,2883 m^3/d

c_{dmax} = suurin vuorokausikulutuskerroin = 1,5

Suurin tuntikäyttö (m^3/d ja l/s)

Q_{hmax} c_{hmax} * Q_{dmax} 12,5766 m^3/d 0,145563 l/s

c_{hmax} = suurin tuntikulutuskerroin = 2,0

SAIMAANTIE - ARVONTIE

JÄTEVESI		
Q_{mit} (l/s)	Q_{huuht} (l/s)	Putkikoko
1,082	0,047	315
0,941	0,073	

Putkikoon valinnassa otettu huomioon putkilinjan ensimmäinen kaivo, jonka tuloputket 225B + 225B + 110M

Jätevesivirtaama

Mitoituksessa käytettävä jätevesivirtaama (l/s)

Q_{mit} (c_{dmax} * c_{hmax} * $Q_{dkeskim}$) / (3600 * 24) **0,146 l/s**

Q_{huuht} {0,7 * [1 + (25/√P)]} / (3600 * 24) **0,0468 l/s**

Vuotovedet

Q_{pmit} 0,15 * Qmit **0,141** l/s

MITOITUSLASKELMAT

Auraajantie JK222 - JK162

Vesijohto

Keskimääräinen vesijohtoveden ominaiskulutus

$Q_{dkeskim}$ $Q_{ominaiskäyttö}$ * P / 1000 **14,178 (m^3/d)** 0,164097 l/s

$Q_{ominaiskäyttö}$ = 153l / as / d

P = alueen asukasmäärä = 93

A = 13900 m^2

e = 0,2

Alueen kerrosala = 2780 m^2

Suurin vuorokausikäyttö (m^3/d)

Q_{dmax} c_{dmax} * $Q_{dkeskim}$ 25,5204 m^3/d

c_{dmax} = suurin vuorokausikulutuskerroin = 1,8

Suurin tuntikäyttö (m^3/d ja l/s)

Q_{hmax} c_{hmax} * Q_{dmax} 61,24896 m^3/d 0,7089 l/s

c_{hmax} = suurin tuntikulutuskerroin = 2,4

Jätevesivirtaama

Mitoituksessa käytettävä jätevesivirtaama (l/s)

Q_{jmit} (c_{dmax} * c_{hmax} * $Q_{dkeskim}$) / (3600 * 24) **0,492 l/s**

Q_{huuht} {0,7 * [1 + (25/√P)]} / (3600 * 24) **0,0291 l/s**

Virtausnopeuden tavoitearvio 1,0 m/s

Vuotovedet

Q_{pmit} 0,15 * Qmit **0,07** l/s

JÄTEVESI		
Q_{mit} (l/s)	Q_{huuht} (l/s)	Putkikoko
0,566	0,029	250

HULEVESI	
q_{mit} (l/s)	Putkikoko
111,2	315

VESIJOHTO			
$Q_{dkeskim}$ (m^3/d)	Q_{dmax} (m^3/d)	Q_{hmax}	Putkikoko
14,178	25,520	61,249	110

Hulevesi

Mitoituksessa käytettävä hulevesivirtaama (l/s)

q_{mit} A * Φ * i 111,2 l/s

A = 13900 m^2

A = 1,39 ha

Φ = 0,5

i = 160

A = Alueen pinta-ala

Φ = valumiskerroin (∑j * Aj * Φj) / (∑j * Aj)

i = sellaisen sateen rankkuus, jonka kesto on sama kuin valuma-alueen valunta-aika, kuitenkin vähintään 10min (l/s * ha)

MITOITUSLASKELMAT

Kaaritie JK310 - JK302

Vesijohto

Keskimääräinen vesijohtoveden ominaiskulutus

$Q_{dkeskim}$ $Q_{ominaiskäyttö}$ * P / 1000 **23,6589 (m^3/d)** 0,27383 l/s

$Q_{ominaiskäyttö}$ = 153l / as / d

P = alueen asukasmäärä = 155

A = 13770 m^2

e = 0,2 2754 m^2

A = 3000 m^2

e = 0,1 300 m^2

A = 6340 m^2

e = 0,25 1585 m^2

Alueen kerrosala = 4639 m^2

Suurin vuorokausikäyttö (m^3/d)

Q_{dmax} c_{dmax} * $Q_{dkeskim}$ 42,58602 m^3/d

c_{dmax} = suurin vuorokausikulutuskerroin = 1,8

Suurin tuntikäyttö (m^3/d ja l/s)

Q_{hmax} c_{hmax} * Q_{dmax} 102,2064 m^3/d 1,182945 l/s

c_{hmax} = suurin tuntikulutuskerroin = 2,4

Jätevesivirtaama

Mitoituksessa käytettävä jätevesivirtaama (l/s)

Q_{jmit} (c_{dmax} * c_{hmax} * $Q_{dkeskim}$) / (3600 * 24) **0,821 l/s**

Q_{huuht} {0,7 * [1 + (25/√P)]} / (3600 * 24) **0,0244 l/s**

Virtausnopeuden tavoitearvio 1,0 m/s

Vuotovedet

Q_{pmit} 0,15 * Qmit **0,123** l/s

JÄTEVESI		
Q_{mit} (l/s)	Q_{huuht} (l/s)	Putkikoko
0,945	0,024	315

HULEVESI	
q_{mit} (l/s)	Putkikoko
184,88	315

VESIJOHTO			
$Q_{dkeskim}$ (m^3/d)	Q_{dmax} (m^3/d)	Q_{hmax}	Putkikoko
23,659	42,586	102,206	110

Saneerattavalle kaivovälille JK 298 - JK 297 jv 160M ja vj 63, hulevesilinjaa ei ollenkaan

Hulevesi

Mitoituksessa käytettävä hulevesivirtaama (l/s)

q_{mit} A * Φ * i 184,88 l/s

A = 23110 m^2

A = 2,311 ha

Φ = 0,5

i = 160

A = Alueen pinta-ala

Φ = valumiskerroin (∑j * Aj * Φj) / (∑j * Aj)

i = sellaisen sateen rankkuus, jonka kesto on sama kuin valuma-alueen valunta-aika, kuitenkin vähintään 10min (l/s * ha)

MITOITUSLASKELMAT Saimaantie - Kammarintie JK249 - JK40 - JK29

Vesijohto

Keskimääräinen vesijohtoveden ominaiskulutus

$Q_{dkeskim}$ $Q_{ominaiskäyttö}$ * P / 1000 **13,77 (m^3/d)** 0,159375 l/s

$Q_{ominaiskäyttö}$ = 153l / as / d

P = alueen asukasmäärä = 90

Alueen kerrosala = 2700 m^2

JÄTEVESI		
Q_{mit} (l/s)	Q_{huuht} (l/s)	Putkikoko
0,550	0,029	250

Suurin vuorokausikäyttö (m^3/d)

Q_{dmax} c_{dmax} * $Q_{dkeskim}$ 24,786 m^3/d

c_{dmax} = suurin vuorokausikulutuskerroin = 1,8

VESIJOHTO			
$Q_{dkeskim}$ (m^3/d)	Q_{dmax} (m^3/d)	Q_{hmax}	Putkikoko
13,770	24,786	59,486	110

Suurin tuntikäyttö (m^3/d ja l/s)

Q_{hmax} c_{hmax} * Q_{dmax} 59,4864 m^3/d 0,6885 l/s

Vesijohto kaivoväliillä JK249 - JK40 Ø 200

c_{hmax} = suurin tuntikulutuskerroin = 2,4

Jätevesivirtaama

Mitoituksessa käytettävä jätevesivirtaama (l/s)

Q_{jmit} (c_{dmax} * c_{hmax} * $Q_{dkeskim}$) / (3600 * 24) **0,478 l/s**

Q_{huuht} {0,7 * [1 + (25/√P)]} / (3600 * 24) **0,0295 l/s**

Virtausnopeuden tavoitearvio 1,0 m/s

Vuotovedet

Q_{pmit} 0,15 * Qmit **0,072** l/s

MITOITUSLASKELMAT

Kuppilantie JK129 - JK133

Vesijohto

Keskimääräinen vesijohtoveden ominaiskulutus

$Q_{dkeskim}$ $Q_{ominaiskäyttö}$ * P / 1000 **12,5154 (m^3/d)** 0,144854 l/s

$Q_{ominaiskäyttö}$ = 153l / as / d

P = alueen asukasmäärä = 82

A = 12270 m^2

e = 0,2

Alueen kerrosala = 2454 m^2

Suurin vuorokausikäyttö (m^3/d)

Q_{dmax} c_{dmax} * $Q_{dkeskim}$ 22,52772 m^3/d

c_{dmax} = suurin vuorokausikulutuskerroin = 1,8

Suurin tuntikäyttö (m^3/d ja l/s)

Q_{hmax} c_{hmax} * Q_{dmax} 54,06653 m^3/d 0,62577 l/s

c_{hmax} = suurin tuntikulutuskerroin = 2,4

Jätevesivirtaama

Mitoituksessa käytettävä jätevesivirtaama (l/s)

Q_{jmit} (c_{dmax} * c_{hmax} * $Q_{dkeskim}$) / (3600 * 24) **0,435 l/s**

Q_{huuht} {0,7 * [1 + (25/√P)]} / (3600 * 24) **0,0305 l/s**

Vuotovedet

Q_{pmit} 0,15 * Qmit **0,088** l/s

JÄTEVESI		
Q_{mit} (l/s)	Q_{huuht} (l/s)	Putkikoko
0,673	0,030	315

0,585	0,079
Kuppilantie + Putkinotkontie -> Kuppilantie	

HULEVESI	
q_{mit} (l/s)	Putkikoko
98,160	315

VESIJOHTO			
$Q_{dkeskim}$ (m^3/d)	Q_{dmax} (m^3/d)	Q_{hmax}	Putkikoko
12,515	22,528	54,067	110

Hulevesi

Mitoituksessa käytettävä hulevesivirtaama (l/s)

q_{mit} A * Φ * i 98,16 l/s

A = 12270 m^2

A = 1,227 ha

Φ = 0,5

i = 160

A = Alueen pinta-ala

Φ = valumiskerroin (∑j * Aj * Φj) / (∑j * Aj)

i = sellaisen sateen rankkuus, jonka kesto on sama kuin valuma-alueen valunta-aika, kuitenkin vähintään 10min (l/s * ha)

MITOITUSLASKELMAT

Kyntäjäntien suuntainen linja
JK133 - JK213

Vesijohto

Keskimääräinen vesijohtoveden ominaiskulutus

$Q_{dkeskim}$ $Q_{ominaiskäyttö}$ * P / 1000 **32,1708 (m^3/d)** 0,372347 l/s

$Q_{ominaiskäyttö}$ = 153l / as / d

P = alueen asukasmäärä = 210

A = 31540 m^2

e = 0,2

Alueen kerrosala = 6308 m^2

Suurin vuorokausikäyttö (m^3/d)

Q_{dmax} c_{dmax} * $Q_{dkeskim}$ 57,90744 m^3/d

c_{dmax} = suurin vuorokausikulutuskerroin = 1,8

Suurin tuntikäyttö (m^3/d ja l/s)

Q_{hmax} c_{hmax} * Q_{dmax} 138,9779 m^3/d 1,60854 l/s

c_{hmax} = suurin tuntikulutuskerroin = 2,4

Jätevesivirtaama

Mitoituksessa käytettävä jätevesivirtaama (l/s)

Q_{jmit} (c_{dmax} * c_{hmax} * $Q_{dkeskim}$) / (3600 * 24) **1,117 l/s**

Q_{huuht} {0,7 * [1 + (25/√P)]} / (3600 * 24) **0,0221 l/s**

JÄTEVESI			
Q_{mit} (l/s)	Q_{huuht} (l/s)	Putkikoko	
1,285	0,022	315	Kyntäjäntien suuntainen linja JK 133 - JK 213
0,423	0,032	315	JK 184 - JK 188, putkikoon valinnassa huomioitu Kyntäjäntieltä tähän linjaan liittyvä linja
0,947	0,024	315	JK 190 - JK 200
0,663	0,028	250	JK 241 - JK 206

HULEVESI		
q_{mit} (l/s)	Putkikoko	
83,04	315	JK 184 - Kyntäjäntien mutkaan (90m)
186,080	315	JK 190 - JK 200
130,240	315	JK 241 - JK 206

VESIJOHTO				
$Q_{dkeskim}$ (m^3/d)	Q_{dmax} (m^3/d)	Q_{hmax}	Putkikoko	
10,588	19,058	45,738	110	JK 184 - JK 188
23,725	42,705	102,493	110 / 160	JK 190 - JK 200
16,606	29,890	71,736	110	JK 241 - JK 206

Vuotovedet

Q_{pmit} 0,15 * Qmit **0,167556** l/s

Kyntäjäntie JK184 - JK188

Vesijohto

$Q_{dkeskim}$ $Q_{ominaiskäyttö}$ * P / 1000 **10,5876 (m^3/d)** 0,122542 l/s

$Q_{ominaiskäyttö}$ = 153l / as / d

P = alueen asukasmäärä = 69

A = 10380 m^2

e = 0,2

Alueen kerrosala = 2076 m^2

Suurin vuorokausikäyttö (m^3/d)

Q_{dmax} c_{dmax} * $Q_{dkeskim}$ 19,05768 m^3/d

c_{dmax} = suurin vuorokausikulutuskerroin = 1,8

Suurin tuntikäyttö (m^3/d ja l/s)

Q_{hmax} c_{hmax} * Q_{dmax} 45,73843 m^3/d 0,52938 l/s

c_{hmax} = suurin tuntikulutuskerroin = 2,4

Jätevesivirtaama

Mitoituksessa käytettävä jätevesivirtaama (l/s)

Q_{jmit} (c_{dmax} * c_{hmax} * $Q_{dkeskim}$) / (3600 * 24) **0,368 l/s**

Q_{huuht} {0,7 * [1 + (25/√P)]} / (3600 * 24) **0,0325 l/s**

Hulevesi

Mitoituksessa käytettävä hulevesivirtaama (l/s)

q_{mit} A * Φ * i 83,04 l/s

A = 10380 m^2

A = 1,038 ha

Φ = 0,5

i = 160

Vuotovedet

Q_{pmit} 0,15 * Qmit **0,055144** l/s

Kyntäjäntie JK190 - JK200

Vesijohto

$Q_{dkeskim}$ $Q_{ominaiskäyttö}$ * P / 1000 **23,7252 (m^3/d)** 0,274597 l/s

$Q_{ominaiskäyttö}$ = 153l / as / d

P = alueen asukasmäärä = 155

A = 23260 m^2

e = 0,2

Alueen kerrosala = 4652 m^2

Suurin vuorokausikäyttö (m^3/d)

Q_{dmax} c_{dmax} * $Q_{dkeskim}$ 42,70536 m^3/d

c_{dmax} = suurin vuorokausikulutuskerroin = 1,8

Suurin tuntikäyttö (m^3/d ja l/s)

Q_{hmax} c_{hmax} * Q_{dmax} 102,4929 m^3/d 1,18626 l/s

c_{hmax} = suurin tuntikulutuskerroin = 2,4

Jätevesivirtaama

Mitoituksessa käytettävä jätevesivirtaama (l/s)

Q_{jmit} (c_{dmax} * c_{hmax} * $Q_{dkeskim}$) / (3600 * 24) **0,824 l/s**

Q_{huuht} {0,7 * [1 + (25/√P)]} / (3600 * 24) **0,0244 l/s**

Vuotovedet

Q_{pmit} 0,15 * Qmit **0,123569** l/s

Hulevesi

Mitoituksessa käytettävä hulevesivirtaama (l/s)

q_{mit} A * Φ * i 186,08 l/s

A = 23260 m^2

A = 2,326 ha

Φ = 0,5

i = 160

Kyntäjäntie JK241 - JK206

Vesijohto

$Q_{dkeskim}$ $Q_{ominaiskäyttö}$ * P / 1000 **16,6056 (m^3/d)** 0,192194 l/s

$Q_{ominaiskäyttö}$ = 153l / as / d

P = alueen asukasmäärä = 109

A = 16280 m^2

e = 0,2

Alueen kerrosala = 3256 m^2

Suurin vuorokausikäyttö (m^3/d)

Q_{dmax} c_{dmax} * $Q_{dkeskim}$ 29,89008 m^3/d

c_{dmax} = suurin vuorokausikulutuskerroin = 1,8

Suurin tuntikäyttö (m^3/d ja l/s)

Q_{hmax} c_{hmax} * Q_{dmax} 71,73619 m^3/d 0,83028 l/s

c_{hmax} = suurin tuntikulutuskerroin = 2,4

Jätevesivirtaama

Mitoituksessa käytettävä jätevesivirtaama (l/s)

Q_{jmit} (c_{dmax} * c_{hmax} * $Q_{dkeskim}$) / (3600 * 24) **0,577 l/s**

Q_{huuht} {0,7 * [1 + (25/√P)]} / (3600 * 24) **0,0275 l/s**

Hulevesi

Mitoituksessa käytettävä hulevesivirtaama (l/s)

q_{mit} A * Φ * i 130,24 l/s

A = 16280 m^2

A = 1,628 ha

Φ = 0,5

i = 160

Vuotovedet

Q_{pmit} 0,15 * Qmit **0,086488** l/s

MITOITUSLASKELMAT

Könssintie JK302 - JK329

Vesijohto

Keskimääräinen vesijohtoveden ominaiskulutus

$Q_{dkeskim}$ $Q_{ominaiskäyttö}$ * P / 1000 **17,6001 (m^3/d)** 0,203705 l/s

$Q_{ominaiskäyttö}$ = 153l / as / d

P = alueen asukasmäärä = 115

A = 13230 m^2

e = 0,2

A = 8050 m^2

e = 0,1

Alueen kerrosala = 3451 m^2

Suurin vuorokausikäyttö (m^3/d)

Q_{dmax} c_{dmax} * $Q_{dkeskim}$ 31,68018 m^3/d

c_{dmax} = suurin vuorokausikulutuskerroin = 1,8

Suurin tuntikäyttö (m^3/d ja l/s)

Q_{hmax} c_{hmax} * Q_{dmax} 76,03243 m^3/d 0,880005 l/s

c_{hmax} = suurin tuntikulutuskerroin = 2,4

Jätevesivirtaama

Mitoituksessa käytettävä jätevesivirtaama (l/s)

Q_{jmit} (c_{dmax} * c_{hmax} * $Q_{dkeskim}$) / (3600 * 24) **0,611 l/s**

Q_{huuht} {0,7 * [1 + (25/√P)]} / (3600 * 24) **0,027 l/s**

Vuotovedet

Q_{pmit} 0,15 * Qmit **0,092** l/s

JÄTEVESI		
Q_{mit} (l/s)	Q_{huuht} (l/s)	Putkikoko
0,703	0,027	315

HULEVESI	
q_{mit} (l/s)	Putkikoko
170,240	315

VESIJOHTO			
$Q_{dkeskim}$ (m^3/d)	Q_{dmax} (m^3/d)	Q_{hmax}	Putkikoko
17,600	31,680	76,032	160

Hulevesi

Mitoituksessa käytettävä hulevesivirtaama (l/s)

q_{mit} A * Φ * i 170,24 l/s

A = 21280 m^2

A = 2,128 ha

Φ = 0,5

i = 160

A = Alueen pinta-ala

Φ = valumiskerroin (∑j * Aj * Φj) / (∑j * Aj)

i = sellaisen sateen rankkuus, jonka kesto on sama kuin valuma-alueen valunta-aika, kuitenkin vähintään 10min (l/s * ha)

MITOITUSLASKELMAT

Peltotie ja Onnintie

Vesijohto

Keskimääräinen vesijohtoveden ominaiskulutus

$Q_{dkeskim}$ $Q_{ominaiskäyttö}$ * P / 1000 **29,3352 (m^3/d)** 0,339528 l/s

$Q_{ominaiskäyttö}$ = 153l / as / d

P = alueen asukasmäärä = 192

A = 28760 m^2

e = 0,2

Alueen kerrosala = 5752 m^2

Suurin vuorokausikäyttö (m^3/d)

Q_{dmax} c_{dmax} * $Q_{dkeskim}$ 52,80336 m^3/d

c_{dmax} = suurin vuorokausikulutuskerroin = 1,8

Suurin tuntikäyttö (m^3/d ja l/s)

Q_{hmax} c_{hmax} * Q_{dmax} 126,7281 m^3/d 1,46676 l/s

c_{hmax} = suurin tuntikulutuskerroin = 2,4

Jätevesivirtaama

Mitoituksessa käytettävä jätevesivirtaama (l/s)

Q_{jmit} (c_{dmax} * c_{hmax} * $Q_{dkeskim}$) / (3600 * 24) **1,019 l/s**

Q_{huuht} {0,7 * [1 + (25/√P)]} / (3600 * 24) **0,0227 l/s**

Vuotovedet

Q_{pmit} 0,15 * Qmit **0,153** l/s

JÄTEVESI		
Q_{mit} (l/s)	Q_{huuht} (l/s)	Putkikoko
1,171	0,023	315

HULEVESI	
q_{mit} (l/s)	Putkikoko
230,08	400

VESIJOHTO			
$Q_{dkeskim}$ (m^3/d)	Q_{dmax} (m^3/d)	Q_{hmax}	Putkikoko
29,335	52,803	126,728	160

Hulevesi

Mitoituksessa käytettävä hulevesivirtaama (l/s)

q_{mit} A * Φ * i 230,08 l/s

A = 28760 m^2

A = 2,876 ha

Φ = 0,5

i = 160

A = Alueen pinta-ala

Φ = valumiskerroin (∑j * Aj * Φj) / (∑j * Aj)

i = sellaisen sateen rankkuus, jonka kesto on sama kuin valuma-alueen valunta-aika, kuitenkin vähintään 10min (l/s * ha)

MITOITUSLASKELMAT

Putkinotkontie JK156 - JK129

Vesijohto

Keskimääräinen vesijohtoveden ominaiskulutus

$Q_{dkeskim}$ $Q_{ominaiskäyttö}$ * P / 1000 **3,774 (m^3/d)** 0,043681 l/s

$Q_{ominaiskäyttö}$ = 153l / as / d

P = alueen asukasmäärä = 25

A = 3700 m^2

e = 0,2

Alueen kerrosala = 740 m^2

Suurin vuorokausikäyttö (m^3/d)

Q_{dmax} c_{dmax} * $Q_{dkeskim}$ 6,7932 m^3/d

c_{dmax} = suurin vuorokausikulutuskerroin = 1,8

Suurin tuntikäyttö (m^3/d ja l/s)

Q_{hmax} c_{hmax} * Q_{dmax} 16,30368 m^3/d 0,1887 l/s

c_{hmax} = suurin tuntikulutuskerroin = 2,4

Jätevesivirtaama

Mitoituksessa käytettävä jätevesivirtaama (l/s)

Q_{jmit} (c_{dmax} * c_{hmax} * $Q_{dkeskim}$) / (3600 * 24) **0,131 l/s**

Q_{huuht} {0,7 * [1 + (25/√P)]} / (3600 * 24) **0,0489 l/s**

JÄTEVESI			
Q_{mit} (l/s)	Q_{huuht} (l/s)	Putkikoko	
0,151	0,049	160	Putkinotkontie - Kuppilantie
0,705	0,027	315	JK 223 - JK 229
0,276	0,038	250	JK 234 - JK 184

VESIJOHTO				
$Q_{dkeskim}$ (m^3/d)	Q_{dmax} (m^3/d)	Q_{hmax}	Putkikoko	
3,774	6,793	16,304	63	Putkinotkontie - Kuppilantie
17,666	31,800	76,319	110	JK 229 - JK 223
6,911	12,439	29,853	63	JK 234 - JK 184

HULEVESI		
q_{mit} (l/s)	Putkikoko	
50,560	315	JK 223 - JK 229

Vuotovedet

Q_{pmit} 0,15 * Qmit **0,0196563** l/s

Putkinotkontie JK229 - JK223

Vesijohto

Keskimääräinen vesijohtoveden ominaiskulutus

$Q_{dkeskim}$ $Q_{ominaiskäyttö}$ * P / 1000 **17,6664 (m^3/d)** 0,204472 l/s

$Q_{ominaiskäyttö}$ = 153l / as / d

P = alueen asukasmäärä = 115

A = 6320 m^2

e = 0,2

Alueen kerrosala = 3464 m^2

Suurin vuorokausikäyttö (m^3/d)

Q_{dmax} c_{dmax} * $Q_{dkeskim}$ 31,79952 m^3/d

c_{dmax} = suurin vuorokausikulutuskerroin = 1,8

Suurin tuntikäyttö (m^3/d ja l/s)

Q_{hmax} c_{hmax} * Q_{dmax} 76,31885 m^3/d 0,88332 l/s

c_{hmax} = suurin tuntikulutuskerroin = 2,4

Jätevesivirtaama

Mitoituksessa käytettävä jätevesivirtaama (l/s)

Q_{jmit} (c_{dmax} * c_{hmax} * $Q_{dkeskim}$) / (3600 * 24) **0,613 l/s**

Q_{huuht} {0,7 * [1 + (25/√P)]} / (3600 * 24) **0,027 l/s**

Hulevesi

Mitoituksessa käytettävä hulevesivirtaama (l/s)

q_{mit} A * φ * i 50,56 l/s

A = 6320 m^2

A = 0,632 ha

φ = 0,5

i = 160

Vuotovedet

Q_{pmit} 0,15 * Qmit **0,0920125** l/s

Putkinotkontie JK234 - JK184

Vesijohto

$Q_{dkeskim}$ $Q_{ominaiskäyttö}$ * P / 1000 **6,9105 (m^3/d)** 0,079983 l/s

$Q_{ominaiskäyttö}$ = 153l / as / d

P = alueen asukasmäärä = 45

A = 5420 m^2

e = 0,25

Alueen kerrosala = 1355 m^2

Suurin vuorokausikäyttö (m^3/d)

Q_{dmax} c_{dmax} * $Q_{dkeskim}$ 12,4389 m^3/d

c_{dmax} = suurin vuorokausikulutuskerroin = 1,8

Suurin tuntikäyttö (m^3/d ja l/s)

Q_{hmax} c_{hmax} * Q_{dmax} 29,85336 m^3/d 0,345525 l/s

c_{hmax} = suurin tuntikulutuskerroin = 2,4

Jätevesivirtaama

Mitoituksessa käytettävä jätevesivirtaama (l/s)

Q_{jmit} (c_{dmax} * c_{hmax} * $Q_{dkeskim}$) / (3600 * 24) **0,24 l/s**

Q_{huuht} {0,7 * [1 + (25/√P)]} / (3600 * 24) **0,0382 l/s**

Vuotovedet

Q_{pmit} 0,15 * Qmit **0,0359922** l/s

MITOITUSLASKELMAT Rientolankaari -> Putkinotkontie

Vesijohto

Keskimääräinen vesijohtoveden ominaiskulutus

$Q_{dkeskim}$ $Q_{ominaiskäyttö}$ * P / 1000 **4,7838 (m^3/d)** 0,055368 l/s

$Q_{ominaiskäyttö}$ = 153l / as / d

P = alueen asukasmäärä = 31

A = 4690 m^2

e = 0,2

Alueen kerrosala = 938 m^2

JÄTEVESI		
Q_{mit} (l/s)	Q_{huuht} (l/s)	Putkikoko
0,191	0,044	250

Suurin vuorokausikäyttö (m^3/d)

Q_{dmax} c_{dmax} * $Q_{dkeskim}$ 8,61084 m^3/d

c_{dmax} = suurin vuorokausikulutuskerroin = 1,8

VESIJOHTO			
$Q_{dkeskim}$ (m^3/d)	Q_{dmax} (m^3/d)	Q_{hmax}	Putkikoko
4,784	8,611	20,666	110

Suurin tuntikäyttö (m^3/d ja l/s)

Q_{hmax} c_{hmax} * Q_{dmax} 20,66602 m^3/d 0,23919 l/s

c_{hmax} = suurin tuntikulutuskerroin = 2,4

Jätevesivirtaama

Mitoituksessa käytettävä jätevesivirtaama (l/s)

Q_{jmit} (c_{dmax} * c_{hmax} * $Q_{dkeskim}$) / (3600 * 24) **0,166 l/s**

Q_{huuht} {0,7 * [1 + (25/√P)]} / (3600 * 24) **0,0443 l/s**

Vuotovedet

Q_{pmit} 0,15 * Qmit **0,025** l/s

MITOITUSLASKELMAT Saimaantie JK371 - JK385

Vesijohto

Keskimääräinen vesijohtoveden ominaiskulutus

$Q_{dkeskim}$ $Q_{ominaiskäyttö}$ * P / 1000 **19,921 (m^3/d)** 0,230563 l/s

$Q_{ominaiskäyttö}$ = 153l / as / d

P = alueen asukasmäärä = 130

A = 2070 m^2

e = 0,2

A = 8730 m^2

e = 0,4

Alueen kerrosala = 3906 m^2

JÄTEVESI		
Q_{mit} (l/s)	Q_{huuht} (l/s)	Putkikoko
0,795	0,026	315

Suurin vuorokausikäyttö (m^3/d)

Q_{dmax} c_{dmax} * $Q_{dkeskim}$ 35,85708 m^3/d

VESIJOHTO			
$Q_{dkeskim}$ (m^3/d)	Q_{dmax} (m^3/d)	Q_{hmax}	Putkikoko
19,921	35,857	86,057	110

c_{dmax} = suurin vuorokausikulutuskerroin = 1,8

Suurin tuntikäyttö (m^3/d ja l/s)

Q_{hmax} c_{hmax} * Q_{dmax} 86,05699 m^3/d 0,99603 l/s

c_{hmax} = suurin tuntikulutuskerroin = 2,4

Jätevesivirtaama

Mitoituksessa käytettävä jätevesivirtaama (l/s)

Q_{jmit} (c_{dmax} * c_{hmax} * $Q_{dkeskim}$) / (3600 * 24) **0,692 l/s**

Q_{huuht} {0,7 * [1 + (25/√P)]} / (3600 * 24) **0,0259 l/s**

Vuotovedet

Q_{pmit} 0,15 * Qmit **0,104** l/s

MITOITUSLASKELMAT

Sepäntie JK221 - JK174

Vesijohto

Keskimääräinen vesijohtoveden ominaiskulutus

$Q_{dkeskim}$ $Q_{ominaiskäyttö}$ * P / 1000 **14,2902 (m^3/d)** 0,165396 l/s

$Q_{ominaiskäyttö}$ = 153l / as / d

P = alueen asukasmäärä = 93

A = 14010 m^2

e = 0,2

Alueen kerrosala = 2802 m^2

Suurin vuorokausikäyttö (m^3/d)

Q_{dmax} c_{dmax} * $Q_{dkeskim}$ 25,72236 m^3/d

c_{dmax} = suurin vuorokausikulutuskerroin = 1,8

Suurin tuntikäyttö (m^3/d ja l/s)

Q_{hmax} c_{hmax} * Q_{dmax} 61,733664 m^3/d 0,71451 l/s

c_{hmax} = suurin tuntikulutuskerroin = 2,4

Jätevesivirtaama

Mitoituksessa käytettävä jätevesivirtaama (l/s)

Q_{jmit} (c_{dmax} * c_{hmax} * $Q_{dkeskim}$) / (3600 * 24) **0,496 l/s**

Q_{huuht} {0,7 * [1 + (25/√P)]} / (3600 * 24) **0,0291 l/s**

Vuotovedet

Q_{pmit} 0,15 * Qmit **0,074** l/s

JÄTEVESI		
Q_{mit} (l/s)	Q_{huuht} (l/s)	Putkikoko
0,571	0,029	250

HULEVESI	
q_{mit} (l/s)	Putkikoko
112,080	315

VESIJOHTO			
$Q_{dkeskim}$ (m^3/d)	Q_{dmax} (m^3/d)	Q_{hmax}	Putkikoko
14,290	25,722	61,734	110

Hulevesi

Mitoituksessa käytettävä hulevesivirtaama (l/s)

q_{mit} A * Φ * i 112,08 l/s

A = 14010 m^2

A = 1,401 ha

Φ = 0,5

i = 160

A = Alueen pinta-ala

Φ = valumiskerroin (∑j * Aj * Φj) / (∑j * Aj)

i = sellaisen sateen rankkuus, jonka kesto on sama kuin valuma-alueen valunta-aika, kuitenkin vähintään 10min (l/s * ha)

MITOITUSLASKELMAT Vanha Myllytie JK143 - JK154

Vesijohto

Keskimääräinen vesijohtoveden ominaiskulutus

$Q_{dkeskim}$ $Q_{ominaiskäyttö}$ * P / 1000 **7,0278 (m^3/d)** 0,08134 l/s

$Q_{ominaiskäyttö}$ = 153l / as / d

P = alueen asukasmäärä = 46

A = 6890 m^2

e = 0,2

Alueen kerrosala = 1378 m^2

JÄTEVESI		
Q_{mit} (l/s)	Q_{huuht} (l/s)	Putkikoko
0,281	0,038	250

Suurin vuorokausikäyttö (m^3/d)

Q_{dmax} c_{dmax} * $Q_{dkeskim}$ 12,65004 m^3/d

c_{dmax} = suurin vuorokausikulutuskerroin = 1,8

Suurin tuntikäyttö (m^3/d ja l/s)

Q_{hmax} c_{hmax} * Q_{dmax} 30,3601 m^3/d 0,35139 l/s

c_{hmax} = suurin tuntikulutuskerroin = 2,4

Jätevesivirtaama

Mitoituksessa käytettävä jätevesivirtaama (l/s)

Q_{jmit} (c_{dmax} * c_{hmax} * $Q_{dkeskim}$) / (3600 * 24) **0,244 l/s**

Q_{huuht} {0,7 * [1 + (25/√P)]} / (3600 * 24) **0,038 l/s**

Vuotovedet

Q_{pmit} 0,15 * Qmit **0,037** l/s

Ainontien kustannusarviot

KUSTANNUSARVIO NIMIKKEITTÄIN

Projekti: Vesihuolto > Putkinotko > Ainontie

Asiakas: Tekninen toimi / Palvelutuotanto » Lappeenrannan kaupunki

Kustannusindeksi: **130,80 (2005=100)**

Päivämäärä: **5.10.2012**

Raportin laskelmat

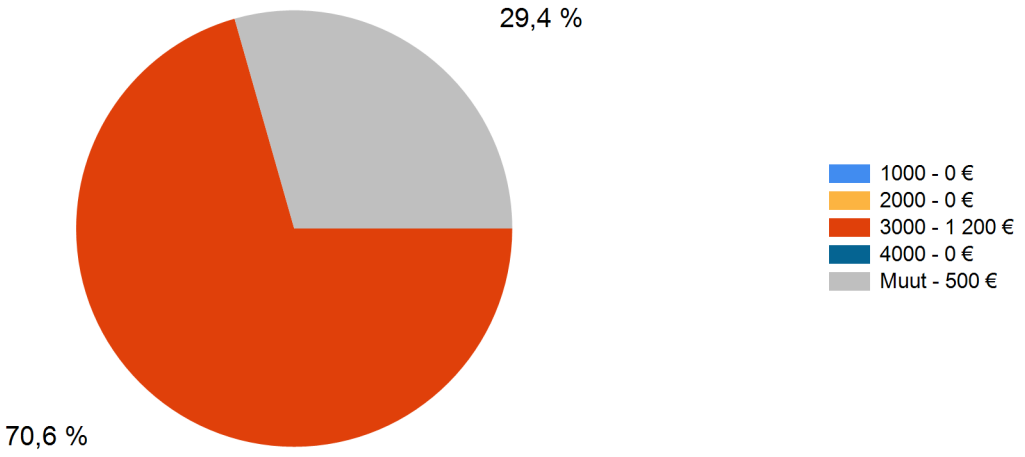
Ainontie_HOLA

Projektin kustannukset yhteensä: 1 700 €

Rakennusosat

Tunniste	Rakennusosa	Yhteensä
3000	***3000 Järjestelmät***	***1 200 €***
3100	**3100 Vesihuollon järjestelmät**	**1 200 €**
3190	*3190 Muut vesihuollon järjestelmät*	*1 200 €*
3191	3191 Muut vesihuollon järjestelmien saneerausrakenteet	1 200 €
1000-4900	**Rakennusosat yhteensä**	**1 200 €**
Työmaatehtävät yhteensä		200 €
1000-5500	**Rakennusosat ja työmaatehtävät yhteensä**	**1 400 €**
Tilaajatehtävät yhteensä		200 €
1000-5700	**Rakennusosat, työmaatehtävät ja tilaajatehtävät yhteensä**	**1 700 €**
Muut kustannukset yhteensä		**0 €**

Koko hanke yhteensä	**(Alv. 0%)**	**1 700 €**
	(Alv. 23%)	**400 €**
Koko hanke yhteensä	**(Alv. 23%)**	**2 100 €**



Arvontien kustannusarviot

KUSTANNUSARVIO NIMIKKEITTÄIN

Projekti: Vesihuolto > Putkinotko > Arvontie

Asiakas: Tekninen toimi / Palvelutuotanto » Lappeenrannan kaupunki

Kustannusindeksi: **130,80 (2005=100)**

Päivämäärä: **5.10.2012**

Raportin laskelmat

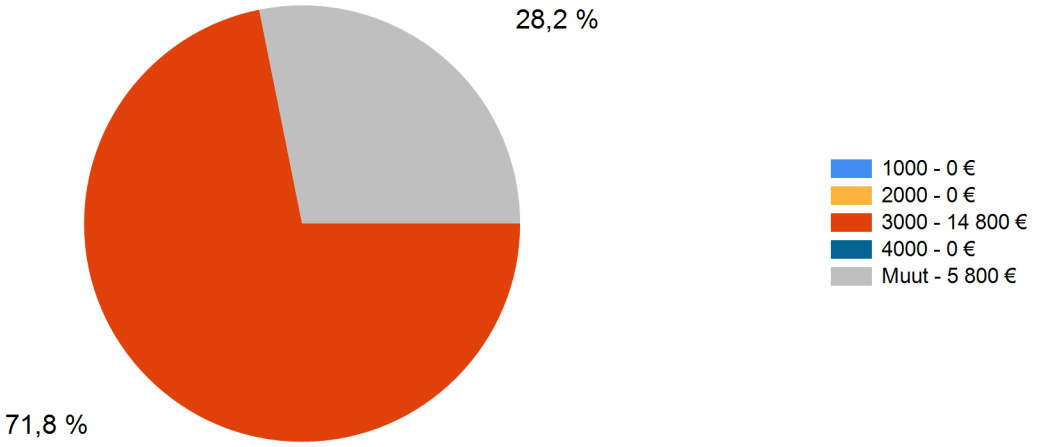
Arvontie_HOLA

Projektin kustannukset yhteensä: 20 600 €

Rakennusosat

Tunniste	Rakennusosa	Yhteensä
3000	***3000 Järjestelmät***	***14 800 €***
3100	**3100 Vesihuollon järjestelmät**	**14 800 €**
3190	*3190 Muut vesihuollon järjestelmät*	*14 800 €*
3191	3191 Muut vesihuollon järjestelmien saneerausrakenteet	14 800 €
1000-4900	**Rakennusosat yhteensä**	**14 800 €**
Työmaatehtävät yhteensä		3 000 €
1000-5500	**Rakennusosat ja työmaatehtävät yhteensä**	**17 900 €**
Tilaajatehtävät yhteensä		2 800 €
1000-5700	**Rakennusosat, työmaatehtävät ja tilaajatehtävät yhteensä**	**20 600 €**
Muut kustannukset yhteensä		**0 €**

Koko hanke yhteensä	**(Alv. 0%)**	**20 600 €**
	(Alv. 23%)	**4 700 €**
Koko hanke yhteensä	**(Alv. 23%)**	**25 300 €**



Auraajantien kustannusarviot

KUSTANNUSARVIO NIMIKKEITTÄIN

Projekti: Vesihuolto > Putkinotko > Auraajantie

Asiakas: Tekninen toimi / Palvelutuotanto » Lappeenrannan kaupunki

Kustannusindeksi: **130,80 (2005=100)**

Päivämäärä: **5.10.2012**

Raportin laskelmat

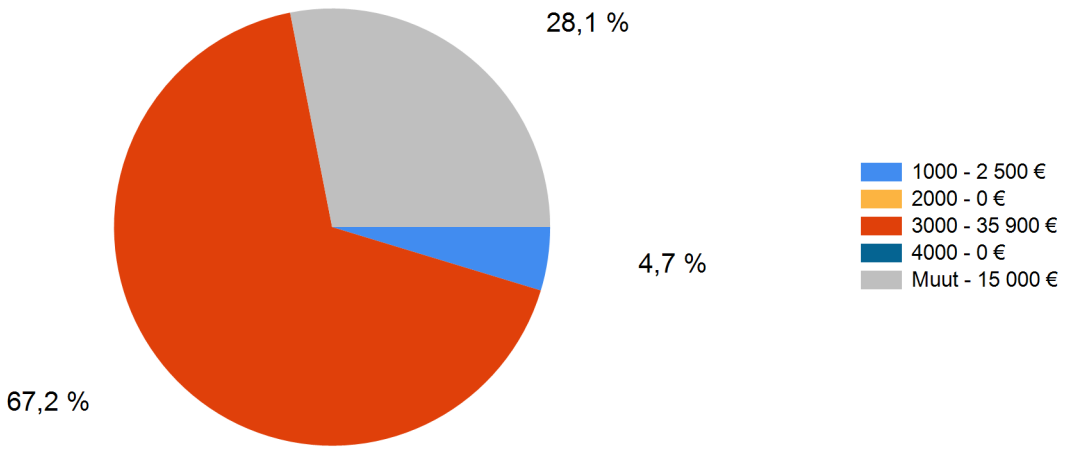
Auraajantie_HOLA

Projektin kustannukset yhteensä: 53 400 €

Rakennusosat

Tunniste	Rakennusosa	Yhteensä
1000	***1000 Maa- pohja- ja kalliorakenteet***	***2 500 €***
1600	**1600 Maaleikkaukset ja -kaivannot**	**900 €**
1620	*1620 Maakaivannot*	*900 €*
1621	1621 Putki- ja johtokaivannot	900 €
1800	**1800 Penkereet, maapadot ja täytöt**	**1 600 €**
1830	*1830 Kaivantojen täytöt*	*1 600 €*
1832	1832 Alkutäytöt	500 €
1833	1833 Lopputäytöt	1 100 €
3000	***3000 Järjestelmät***	***35 900 €***
3100	**3100 Vesihuollon järjestelmät**	**35 900 €**
3110	*3110 Jätevesiviemärit*	*8 500 €*
3111	3111 Jätevesiviemäriputket (viettoviemäri)	8 500 €
3111.2	3111.2 Jätevesiviemäri (viettoviemäri) muovista	8 500 €
3120	*3120 Hulevesiviemärit*	*7 900 €*
3121	3121 Hulevesiviemäriputket (viettoviemäri)	7 900 €
3121.2	3121.2 Hulevesiviemärit (viettoviemäri) muovista	7 900 €
3130	*3130 Vesijohdot*	*4 200 €*
3131	3131 Vesijohdot	4 200 €
3131.2	3131.2 Vesijohto muovista	4 200 €
3190	*3190 Muut vesihuollon järjestelmät*	*15 300 €*
3191	3191 Muut vesihuollon järjestelmien saneerausrakenteet	15 300 €
1000-4900	**Rakennusosat yhteensä**	**38 400 €**
Työmaatehtävät yhteensä		8 100 €
1000-5500	**Rakennusosat ja työmaatehtävät yhteensä**	**46 400 €**
Tilaajatehtävät yhteensä		6 900 €
1000-5700	**Rakennusosat, työmaatehtävät ja tilaajatehtävät yhteensä**	**53 400 €**
Muut kustannukset yhteensä		**0 €**

Koko hanke yhteensä	**(Alv. 0%)**	**53 400 €**
	(Alv. 23%)	**12 300 €**
Koko hanke yhteensä	**(Alv. 23%)**	**65 700 €**


28,1 %
4,7 %
67,2 %
1000 - 2 500 €
2000 - 0 €
3000 - 35 900 €
4000 - 0 €
Muut - 15 000 €

Kaaritien kustannusarviot

KUSTANNUSARVIO NIMIKKEITTÄIN

Projekti: Vesihuolto > Putkinotko > Kaaritie

Asiakas: Tekninen toimi / Palvelutuotanto » Lappeenrannan kaupunki

Kustannusindeksi: **130,80 (2005=100)**

Päivämäärä: **5.10.2012**

Raportin laskelmat

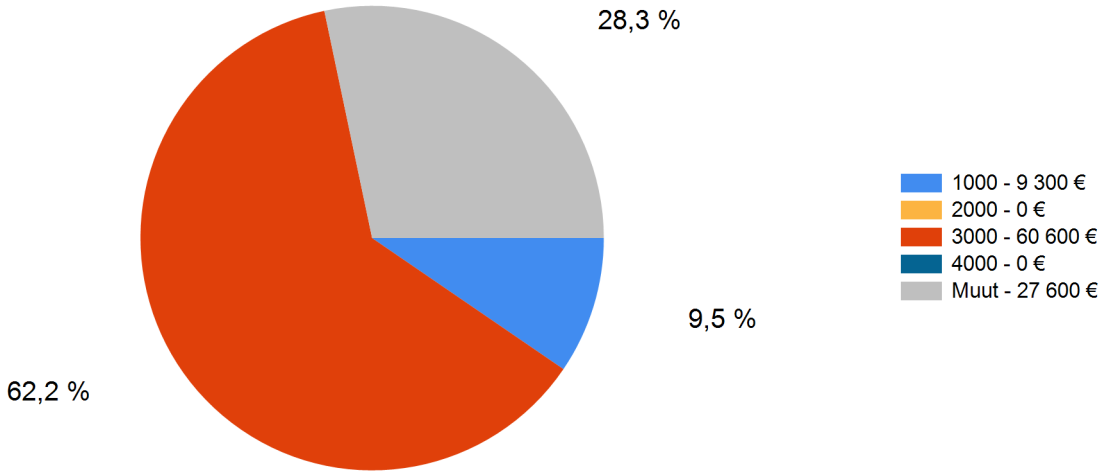
Kaaritie(JK310-JK302)_HOLA

Projektin kustannukset yhteensä: 97 500 €

Rakennusosat

Tunniste	Rakennusosa	Yhteensä
1000	***1000 Maa- pohja- ja kalliorakenteet***	***9 300 €***
1600	**1600 Maaleikkaukset ja -kaivannot**	**3 300 €**
1620	*1620 Maakaivannot*	*3 300 €*
1621	1621 Putki- ja johtokaivannot	3 300 €
1800	**1800 Penkereet, maapadot ja täytöt**	**6 000 €**
1830	*1830 Kaivantojen täytöt*	*6 000 €*
1832	1832 Alkutäytöt	1 900 €
1833	1833 Lopputäytöt	4 100 €
3000	***3000 Järjestelmät***	***60 600 €***
3100	**3100 Vesihuollon järjestelmät**	**60 600 €**
3110	*3110 Jätevesiviemärit*	*19 000 €*
3111	3111 Jätevesiviemäriputket (viettoviemäri)	19 000 €
3111.2	3111.2 Jätevesiviemäri (viettoviemäri) muovista	19 000 €
3120	*3120 Hulevesiviemärit*	*19 000 €*
3121	3121 Hulevesiviemäriputket (viettoviemäri)	19 000 €
3121.2	3121.2 Hulevesiviemärit (viettoviemäri) muovista	19 000 €
3130	*3130 Vesijohdot*	*9 800 €*
3131	3131 Vesijohdot	9 800 €
3131.2	3131.2 Vesijohto muovista	9 800 €
3190	*3190 Muut vesihuollon järjestelmät*	*12 800 €*
3191	3191 Muut vesihuollon järjestelmien saneerausrakenteet	12 800 €
1000-4900	**Rakennusosat yhteensä**	**69 900 €**
Työmaatehtävät yhteensä		14 800 €
1000-5500	**Rakennusosat ja työmaatehtävät yhteensä**	**84 700 €**
Tilaajatehtävät yhteensä		12 800 €
1000-5700	**Rakennusosat, työmaatehtävät ja tilaajatehtävät yhteensä**	**97 500 €**
Muut kustannukset yhteensä		**0 €**

Koko hanke yhteensä	**(Alv. 0%)**	**97 500 €**
	(Alv. 23%)	**22 400 €**
Koko hanke yhteensä	**(Alv. 23%)**	**119 900 €**


28,3 %
9,5 %
62,2 %
1000 - 9 300 €
2000 - 0 €
3000 - 60 600 €
4000 - 0 €
Muut - 27 600 €

Kammarintien kustannusarviot

KUSTANNUSARVIO NIMIKKEITTÄIN

Projekti: Vesihuolto > Putkinotko > Kammarintie

Asiakas: Tekninen toimi / Palvelutuotanto » Lappeenrannan kaupunki

Kustannusindeksi: **130,80 (2005=100)**

Päivämäärä: **5.10.2012**

Raportin laskelmat

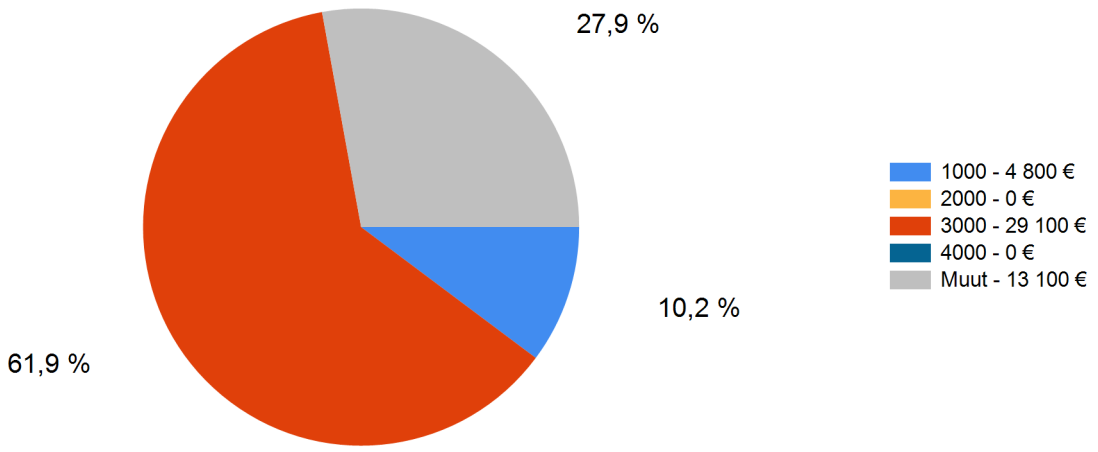
Kammarintie_HOLA

Projektin kustannukset yhteensä: 47 000 €

Rakennusosat

Tunniste	Rakennusosa	Yhteensä
1000	***1000 Maa- pohja- ja kalliorakenteet***	***4 800 €***
1600	**1600 Maaleikkaukset ja -kaivannot**	**1 700 €**
1620	*1620 Maakaivannot*	*1 700 €*
1621	1621 Putki- ja johtokaivannot	1 700 €
1800	**1800 Penkereet, maapadot ja täytöt**	**3 100 €**
1830	*1830 Kaivantojen täytöt*	*3 100 €*
1832	1832 Alkutäytöt	1 000 €
1833	1833 Lopputäytöt	2 100 €
3000	***3000 Järjestelmät***	***29 100 €***
3100	**3100 Vesihuollon järjestelmät**	**29 100 €**
3110	*3110 Jätevesiviemärit*	*12 900 €*
3111	3111 Jätevesiviemäriputket (viettoviemäri)	12 900 €
3111.2	3111.2 Jätevesiviemäri (viettoviemäri) muovista	12 900 €
3130	*3130 Vesijohdot*	*3 700 €*
3131	3131 Vesijohdot	3 700 €
3131.2	3131.2 Vesijohto muovista	3 700 €
3190	*3190 Muut vesihuollon järjestelmät*	*12 500 €*
3191	3191 Muut vesihuollon järjestelmien saneerausrakenteet	12 500 €
1000-4900	**Rakennusosat yhteensä**	**33 900 €**
Työmaatehtävät yhteensä		7 200 €
1000-5500	**Rakennusosat ja työmaatehtävät yhteensä**	**41 000 €**
Tilaajatehtävät yhteensä		6 200 €
1000-5700	**Rakennusosat, työmaatehtävät ja tilaajatehtävät yhteensä**	**47 000 €**
Muut kustannukset yhteensä		**0 €**

Koko hanke yhteensä	**(Alv. 0%)**	**47 000 €**
	(Alv. 23%)	**10 800 €**
Koko hanke yhteensä	**(Alv. 23%)**	**57 800 €**


27,9 %
10,2 %
61,9 %
1000 - 4 800 €
2000 - 0 €
3000 - 29 100 €
4000 - 0 €
Muut - 13 100 €

Kuppilantien kustannusarviot

KUSTANNUSARVIO NIMIKKEITTÄIN

Projekti: Vesihuolto > Putkinotko > Kuppilantie

Asiakas: Tekninen toimi / Palvelutuotanto » Lappeenrannan kaupunki

Kustannusindeksi: **130,80 (2005=100)**

Päivämäärä: **5.10.2012**

Raportin laskelmat

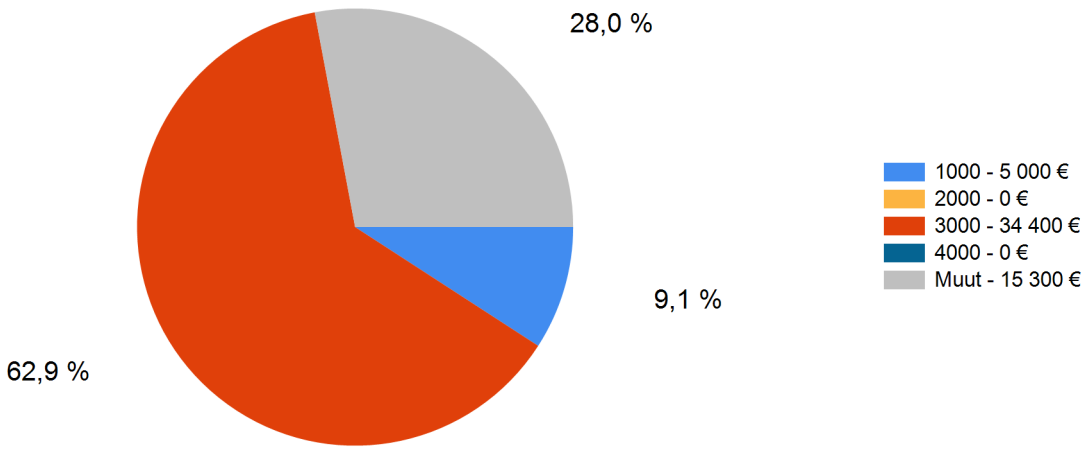
Kuppilantie_HOLA

Projektin kustannukset yhteensä: 54 700 €

Rakennusosat

Tunniste	Rakennusosa	Yhteensä
1000	***1000 Maa- pohja- ja kalliorakenteet***	***5 000 €***
1600	**1600 Maaleikkaukset ja -kaivannot**	**1 800 €**
1620	*1620 Maakaivannot*	*1 800 €*
1621	1621 Putki- ja johtokaivannot	1 800 €
1800	**1800 Penkereet, maapadot ja täytöt**	**3 200 €**
1830	*1830 Kaivantojen täytöt*	*3 200 €*
1832	1832 Alkutäytöt	1 000 €
1833	1833 Lopputäytöt	2 200 €
3000	***3000 Järjestelmät***	***34 400 €***
3100	**3100 Vesihuollon järjestelmät**	**34 400 €**
3110	*3110 Jätevesiviemärit*	*7 400 €*
3111	3111 Jätevesiviemäriputket (viettoviemäri)	7 400 €
3111.2	3111.2 Jätevesiviemäri (viettoviemäri) muovista	7 400 €
3120	*3120 Hulevesiviemärit*	*9 300 €*
3121	3121 Hulevesiviemäriputket (viettoviemäri)	9 300 €
3121.2	3121.2 Hulevesiviemärit (viettoviemäri) muovista	9 300 €
3130	*3130 Vesijohdot*	*4 800 €*
3131	3131 Vesijohdot	4 800 €
3131.2	3131.2 Vesijohto muovista	4 800 €
3190	*3190 Muut vesihuollon järjestelmät*	*12 900 €*
3191	3191 Muut vesihuollon järjestelmien saneerausrakenteet	12 900 €
1000-4900	**Rakennusosat yhteensä**	**39 400 €**
Työmaatehtävät yhteensä		8 300 €
1000-5500	**Rakennusosat ja työmaatehtävät yhteensä**	**47 500 €**
Tilaajatehtävät yhteensä		7 200 €
1000-5700	**Rakennusosat, työmaatehtävät ja tilaajatehtävät yhteensä**	**54 700 €**
Muut kustannukset yhteensä		**0 €**

Koko hanke yhteensä	**(Alv. 0%)**	**54 700 €**
	(Alv. 23%)	**12 600 €**
Koko hanke yhteensä	**(Alv. 23%)**	**67 300 €**


28,0 %
9,1 %
62,9 %
1000 - 5 000 €
2000 - 0 €
3000 - 34 400 €
4000 - 0 €
Muut - 15 300 €

Kyntäjäntien kustannusarviot

KUSTANNUSARVIO NIMIKKEITTÄIN

Projekti: Vesihuolto > Putkinotko > Kyntäjäntie

Asiakas: Tekninen toimi / Palvelutuotanto » Lappeenrannan kaupunki

Kustannusindeksi: **130,80 (2005=100)**

Päivämäärä: **5.10.2012**

Raportin laskelmat

Kyntäjäntie(sivussa)_HOLA

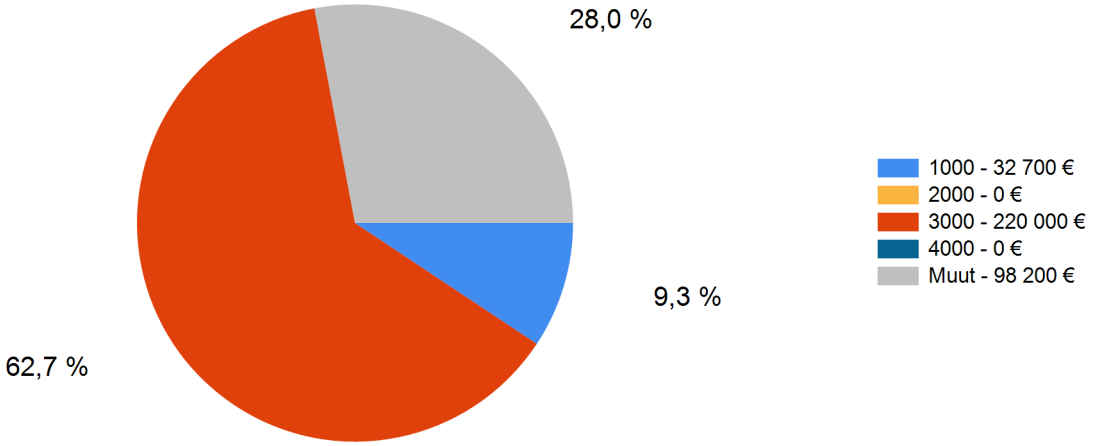
Kyntäjäntie_HOLA

Projektin kustannukset yhteensä: 350 900 €

Rakennusosat

Tunniste	Rakennusosa	Yhteensä
1000	***1000 Maa- pohja- ja kalliorakenteet***	***32 700 €***
1600	**1600 Maaleikkaukset ja -kaivannot**	**11 800 €**
1620	*1620 Maakaivannot*	*11 800 €*
1621	1621 Putki- ja johtokaivannot	11 800 €
1800	**1800 Penkereet, maapadot ja täytöt**	**20 900 €**
1830	*1830 Kaivantojen täytöt*	*20 900 €*
1832	1832 Alkutäytöt	6 500 €
1833	1833 Lopputäytöt	14 400 €
3000	***3000 Järjestelmät***	***220 000 €***
3100	**3100 Vesihuollon järjestelmät**	**220 000 €**
3110	*3110 Jätevesiviemärit*	*63 800 €*
3111	3111 Jätevesiviemäriputket (viettoviemäri)	63 800 €
3111.2	3111.2 Jätevesiviemäri (viettoviemäri) muovista	63 800 €
3120	*3120 Hulevesiviemärit*	*42 600 €*
3121	3121 Hulevesiviemäriputket (viettoviemäri)	42 600 €
3121.2	3121.2 Hulevesiviemärit (viettoviemäri) muovista	42 600 €
3130	*3130 Vesijohdot*	*21 500 €*
3131	3131 Vesijohdot	21 500 €
3131.2	3131.2 Vesijohto muovista	21 500 €
3190	*3190 Muut vesihuollon järjestelmät*	*92 100 €*
3191	3191 Muut vesihuollon järjestelmien saneerausrakenteet	92 100 €
1000-4900	**Rakennusosat yhteensä**	**252 700 €**
Työmaatehtävät yhteensä		53 200 €
1000-5500	**Rakennusosat ja työmaatehtävät yhteensä**	**305 300 €**
Tilaajatehtävät yhteensä		45 900 €
1000-5700	**Rakennusosat, työmaatehtävät ja tilaajatehtävät yhteensä**	**350 900 €**
Muut kustannukset yhteensä		**0 €**

Koko hanke yhteensä	**(Alv. 0%)**	**350 900 €**
	(Alv. 23%)	**80 700 €**
Koko hanke yhteensä	**(Alv. 23%)**	**431 600 €**


28,0 %
9,3 %
62,7 %
1000 - 32 700 €
2000 - 0 €
3000 - 220 000 €
4000 - 0 €
Muut - 98 200 €

Könssintien kustannusarviot

KUSTANNUSARVIO NIMIKKEITTÄIN

Projekti: Vesihuolto > Putkinotko > Könssintie

Asiakas: Tekninen toimi / Palvelutuotanto » Lappeenrannan kaupunki

Kustannusindeksi: **130,80 (2005=100)**

Päivämäärä: **5.10.2012**

Raportin laskelmat

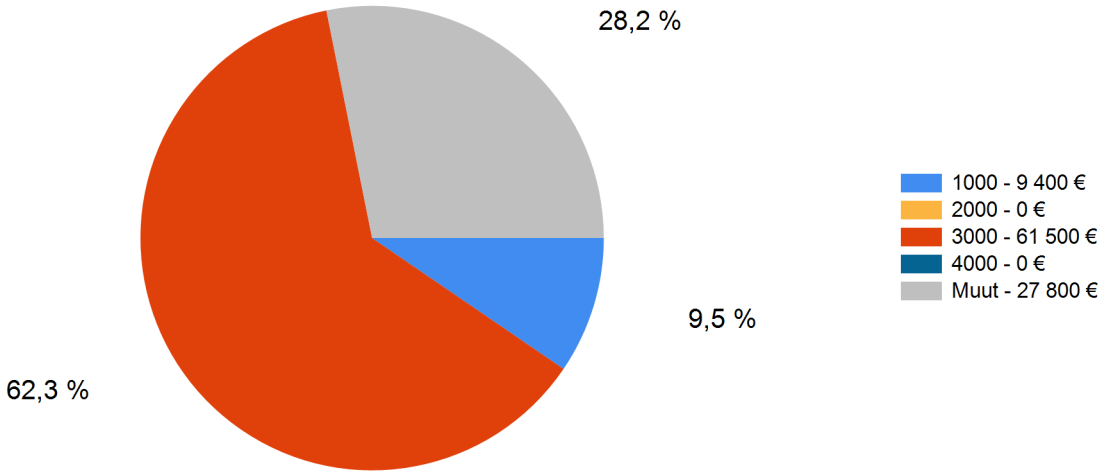
Könssintie_HOLA

Projektin kustannukset yhteensä: 98 700 €

Rakennusosat

Tunniste	Rakennusosa	Yhteensä
1000	***1000 Maa- pohja- ja kalliorakenteet***	***9 400 €***
1600	**1600 Maaleikkaukset ja -kaivannot**	**3 400 €**
1620	*1620 Maakaivannot*	*3 400 €*
1621	1621 Putki- ja johtokaivannot	3 400 €
1800	**1800 Penkereet, maapadot ja täytöt**	**6 000 €**
1830	*1830 Kaivantojen täytöt*	*6 000 €*
1832	1832 Alkutäytöt	1 900 €
1833	1833 Lopputäytöt	4 100 €
3000	***3000 Järjestelmät***	***61 500 €***
3100	**3100 Vesihuollon järjestelmät**	**61 500 €**
3110	*3110 Jätevesiviemärit*	*14 300 €*
3111	3111 Jätevesiviemäriputket (viettoviemäri)	14 300 €
3111.2	3111.2 Jätevesiviemäri (viettoviemäri) muovista	14 300 €
3120	*3120 Hulevesiviemärit*	*14 300 €*
3121	3121 Hulevesiviemäriputket (viettoviemäri)	14 300 €
3121.2	3121.2 Hulevesiviemärit (viettoviemäri) muovista	14 300 €
3130	*3130 Vesijohdot*	*12 900 €*
3131	3131 Vesijohdot	12 900 €
3131.2	3131.2 Vesijohto muovista	12 900 €
3190	*3190 Muut vesihuollon järjestelmät*	*20 000 €*
3191	3191 Muut vesihuollon järjestelmien saneerausrakenteet	20 000 €
1000-4900	**Rakennusosat yhteensä**	**70 900 €**
Työmaatehtävät yhteensä		14 900 €
1000-5500	**Rakennusosat ja työmaatehtävät yhteensä**	**85 800 €**
Tilaajatehtävät yhteensä		12 800 €
1000-5700	**Rakennusosat, työmaatehtävät ja tilaajatehtävät yhteensä**	**98 700 €**
Muut kustannukset yhteensä		**0 €**

Koko hanke yhteensä	**(Alv. 0%)**	**98 700 €**
	(Alv. 23%)	**22 700 €**
Koko hanke yhteensä	**(Alv. 23%)**	**121 400 €**


28,2 %
9,5 %
62,3 %
1000 - 9 400 €
2000 - 0 €
3000 - 61 500 €
4000 - 0 €
Muut - 27 800 €

Peltotien ja Onnintien kustannusarviot

KUSTANNUSARVIO NIMIKKEITTÄIN

Projekti: Vesihuolto > Putkinotko > Peltotie/Onnintie

Asiakas: Tekninen toimi / Palvelutuotanto » Lappeenrannan kaupunki

Kustannusindeksi: **130,80 (2005=100)**

Päivämäärä: **5.10.2012**

Raportin laskelmat

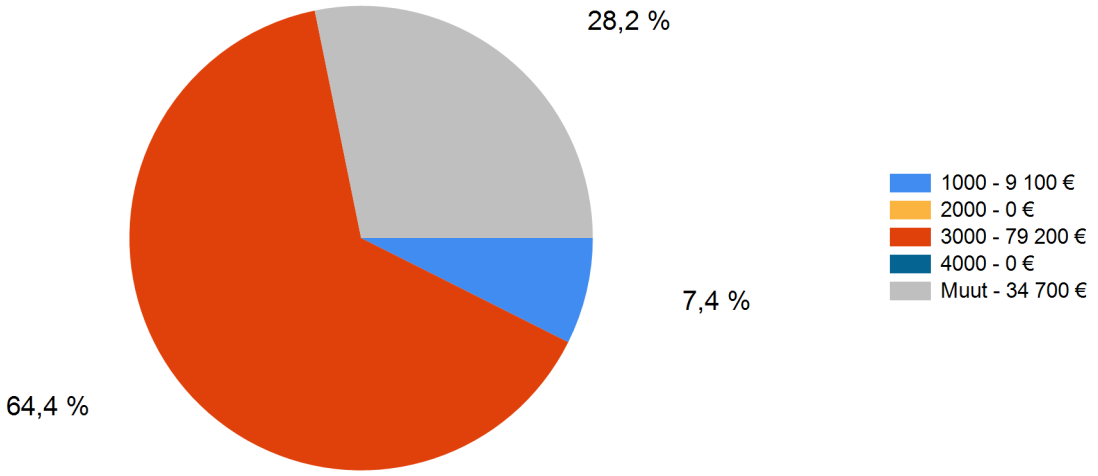
Peltotie/Onnintie_HOLA

Projektin kustannukset yhteensä: 123 000 €

Rakennusosat

Tunniste	Rakennusosa	Yhteensä
1000	***1000 Maa- pohja- ja kalliorakenteet***	***9 100 €***
1600	**1600 Maaleikkaukset ja -kaivannot**	**3 300 €**
1620	*1620 Maakaivannot*	*3 300 €*
1621	1621 Putki- ja johtokaivannot	3 300 €
1800	**1800 Penkereet, maapadot ja täytöt**	**5 800 €**
1830	*1830 Kaivantojen täytöt*	*5 800 €*
1832	1832 Alkutäytöt	1 800 €
1833	1833 Lopputäytöt	4 000 €
3000	***3000 Järjestelmät***	***79 200 €***
3100	**3100 Vesihuollon järjestelmät**	**79 200 €**
3110	*3110 Jätevesiviemärit*	*19 300 €*
3111	3111 Jätevesiviemäriputket (viettoviemäri)	19 300 €
3111.2	3111.2 Jätevesiviemäri (viettoviemäri) muovista	19 300 €
3120	*3120 Hulevesiviemärit*	*19 300 €*
3121	3121 Hulevesiviemäriputket (viettoviemäri)	19 300 €
3121.2	3121.2 Hulevesiviemärit (viettoviemäri) muovista	19 300 €
3130	*3130 Vesijohdot*	*10 000 €*
3131	3131 Vesijohdot	10 000 €
3131.2	3131.2 Vesijohto muovista	10 000 €
3190	*3190 Muut vesihuollon järjestelmät*	*30 600 €*
3191	3191 Muut vesihuollon järjestelmien saneerausrakenteet	30 600 €
1000-4900	**Rakennusosat yhteensä**	**88 300 €**
Työmaatehtävät yhteensä		18 700 €
1000-5500	**Rakennusosat ja työmaatehtävät yhteensä**	**106 800 €**
Tilaajatehtävät yhteensä		16 000 €
1000-5700	**Rakennusosat, työmaatehtävät ja tilaajatehtävät yhteensä**	**123 000 €**
Muut kustannukset yhteensä		**0 €**

Koko hanke yhteensä	**(Alv. 0%)**	**123 000 €**
	(Alv. 23%)	**28 300 €**
Koko hanke yhteensä	**(Alv. 23%)**	**151 300 €**


28,2 %
7,4 %
64,4 %
1000 - 9 100 €
2000 - 0 €
3000 - 79 200 €
4000 - 0 €
Muut - 34 700 €

Putkinotkontien kustannusarviot

KUSTANNUSARVIO NIMIKKEITTÄIN

Projekti: Vesihuolto > Putkinotko > Putkinotkontie

Asiakas: Tekninen toimi / Palvelutuotanto » Lappeenrannan kaupunki

Kustannusindeksi: **130,80 (2005=100)**

Päivämäärä: **5.10.2012**

Raportin laskelmat

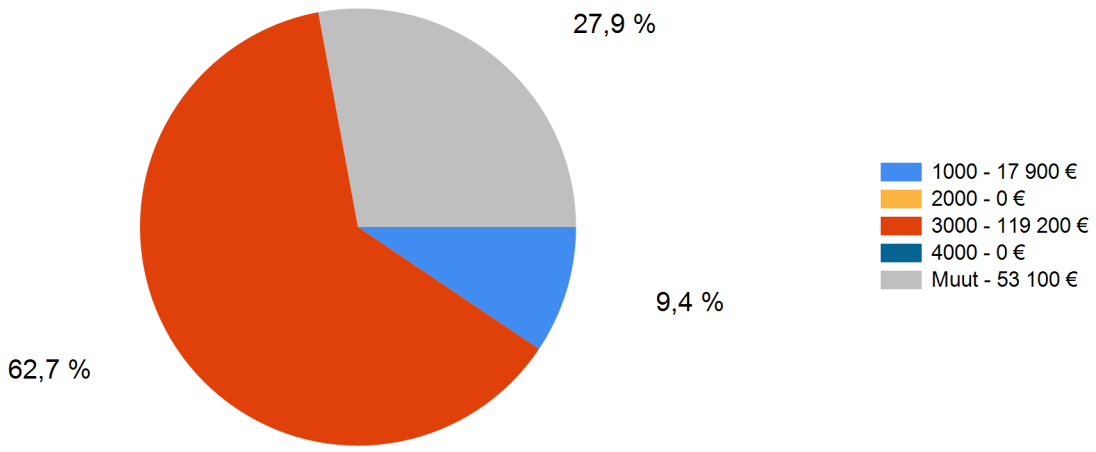
Putkinotkontie_HOLA

Projektin kustannukset yhteensä: 190 200 €

Rakennusosat

Tunniste	Rakennusosa	Yhteensä
1000	***1000 Maa- pohja- ja kalliorakenteet***	***17 900 €***
1600	**1600 Maaleikkaukset ja -kaivannot**	**6 400 €**
1620	*1620 Maakaivannot*	*6 400 €*
1621	1621 Putki- ja johtokaivannot	6 400 €
1800	**1800 Penkereet, maapadot ja täytöt**	**11 500 €**
1830	*1830 Kaivantojen täytöt*	*11 500 €*
1832	1832 Alkutäytöt	3 600 €
1833	1833 Lopputäytöt	7 900 €
3000	***3000 Järjestelmät***	***119 200 €***
3100	**3100 Vesihuollon järjestelmät**	**119 200 €**
3110	*3110 Jätevesiviemärit*	*17 600 €*
3111	3111 Jätevesiviemäriputket (viettoviemäri)	17 600 €
3111.2	3111.2 Jätevesiviemäri (viettoviemäri) muovista	17 600 €
3120	*3120 Hulevesiviemärit*	*29 100 €*
3121	3121 Hulevesiviemäriputket (viettoviemäri)	29 100 €
3121.2	3121.2 Hulevesiviemärit (viettoviemäri) muovista	29 100 €
3130	*3130 Vesijohdot*	*26 300 €*
3131	3131 Vesijohdot	26 300 €
3131.2	3131.2 Vesijohto muovista	26 300 €
3190	*3190 Muut vesihuollon järjestelmät*	*46 200 €*
3191	3191 Muut vesihuollon järjestelmien saneerausrakenteet	46 200 €
1000-4900	**Rakennusosat yhteensä**	**137 100 €**
Työmaatehtävät yhteensä		28 800 €
1000-5500	**Rakennusosat ja työmaatehtävät yhteensä**	**165 400 €**
Tilaajatehtävät yhteensä		25 000 €
1000-5700	**Rakennusosat, työmaatehtävät ja tilaajatehtävät yhteensä**	**190 200 €**
Muut kustannukset yhteensä		**0 €**

Koko hanke yhteensä	**(Alv. 0%)**	**190 200 €**
	(Alv. 23%)	**43 700 €**
Koko hanke yhteensä	**(Alv. 23%)**	**233 900 €**


27,9 %
9,4 %
62,7 %
1000 - 17 900 €
2000 - 0 €
3000 - 119 200 €
4000 - 0 €
Muut - 53 100 €

Rientolankaarelta Putkinotkontielle kulkevan linjan kustannusarviot

KUSTANNUSARVIO NIMIKKEITTÄIN

Projekti: Vesihuolto > Putkinotko > Rientolankaari

Asiakas: Tekninen toimi / Palvelutuotanto » Lappeenrannan kaupunki

Kustannusindeksi: **130,80 (2005=100)**

Päivämäärä: **5.10.2012**

Raportin laskelmat

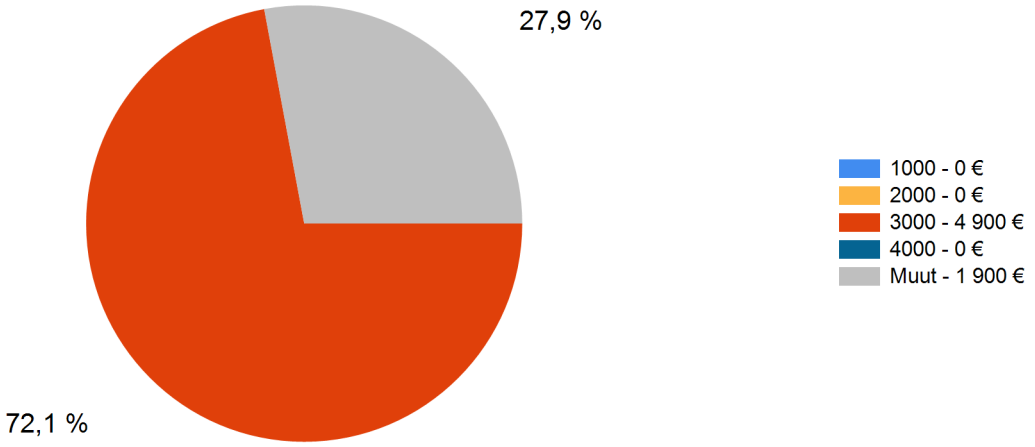
Rientolankaari_HOLA

Projektin kustannukset yhteensä: 6 800 €

Rakennusosat

Tunniste	Rakennusosa	Yhteensä
3000	***3000 Järjestelmät***	***4 900 €***
3100	**3100 Vesihuollon järjestelmät**	**4 900 €**
3190	*3190 Muut vesihuollon järjestelmät*	*4 900 €*
3191	3191 Muut vesihuollon järjestelmien saneerausrakenteet	4 900 €
1000-4900	**Rakennusosat yhteensä**	**4 900 €**
Työmaatehtävät yhteensä		1 000 €
1000-5500	**Rakennusosat ja työmaatehtävät yhteensä**	**6 000 €**
Tilaajatehtävät yhteensä		900 €
1000-5700	**Rakennusosat, työmaatehtävät ja tilaajatehtävät yhteensä**	**6 800 €**
Muut kustannukset yhteensä		**0 €**

Koko hanke yhteensä	**(Alv. 0%)**	**6 800 €**
	(Alv. 23%)	**1 600 €**
Koko hanke yhteensä	**(Alv. 23%)**	**8 400 €**



Saimaantien kustannusarviot

KUSTANNUSARVIO NIMIKKEITTÄIN

Projekti: Vesihuolto > Putkinotko > Saimaantie

Asiakas: Tekninen toimi / Palvelutuotanto » Lappeenrannan kaupunki

Kustannusindeksi: **130,80 (2005=100)**

Päivämäärä: **5.10.2012**

Raportin laskelmat

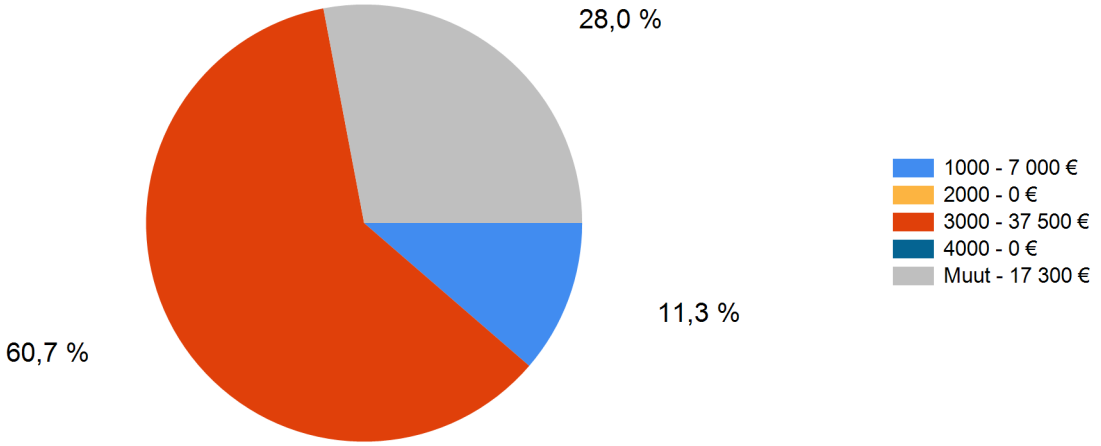
Saimaantie_HOLA

Projektin kustannukset yhteensä: 61 800 €

Rakennusosat

Tunniste	Rakennusosa	Yhteensä
1000	***1000 Maa- pohja- ja kalliorakenteet***	***7 000 €***
1600	**1600 Maaleikkaukset ja -kaivannot**	**2 500 €**
1620	*1620 Maakaivannot*	*2 500 €*
1621	1621 Putki- ja johtokaivannot	2 500 €
1800	**1800 Penkereet, maapadot ja täytöt**	**4 500 €**
1830	*1830 Kaivantojen täytöt*	*4 500 €*
1832	1832 Alkutäytöt	1 400 €
1833	1833 Lopputäytöt	3 100 €
3000	***3000 Järjestelmät***	***37 500 €***
3100	**3100 Vesihuollon järjestelmät**	**37 500 €**
3110	*3110 Jätevesiviemärit*	*12 200 €*
3111	3111 Jätevesiviemäriputket (viettoviemäri)	12 200 €
3111.2	3111.2 Jätevesiviemäri (viettoviemäri) muovista	12 200 €
3130	*3130 Vesijohdot*	*6 300 €*
3131	3131 Vesijohdot	6 300 €
3131.2	3131.2 Vesijohto muovista	6 300 €
3190	*3190 Muut vesihuollon järjestelmät*	*19 000 €*
3191	3191 Muut vesihuollon järjestelmien saneerausrakenteet	19 000 €
1000-4900	**Rakennusosat yhteensä**	**44 500 €**
Työmaatehtävät yhteensä		9 300 €
1000-5500	**Rakennusosat ja työmaatehtävät yhteensä**	**53 800 €**
Tilaajatehtävät yhteensä		8 100 €
1000-5700	**Rakennusosat, työmaatehtävät ja tilaajatehtävät yhteensä**	**61 800 €**
Muut kustannukset yhteensä		**0 €**

Koko hanke yhteensä	**(Alv. 0%)**	**61 800 €**
	(Alv. 23%)	**14 200 €**
Koko hanke yhteensä	**(Alv. 23%)**	**76 000 €**


28,0 %
11,3 %
60,7 %
1000 - 7 000 €
2000 - 0 €
3000 - 37 500 €
4000 - 0 €
Muut - 17 300 €

Sepäntien kustannusarviot

KUSTANNUSARVIO NIMIKKEITTÄIN

Projekti: Vesihuolto > Putkinotko > Sepäntie

Asiakas: Tekninen toimi / Palvelutuotanto » Lappeenrannan kaupunki

Kustannusindeksi: **130,80 (2005=100)**

Päivämäärä: **5.10.2012**

Raportin laskelmat

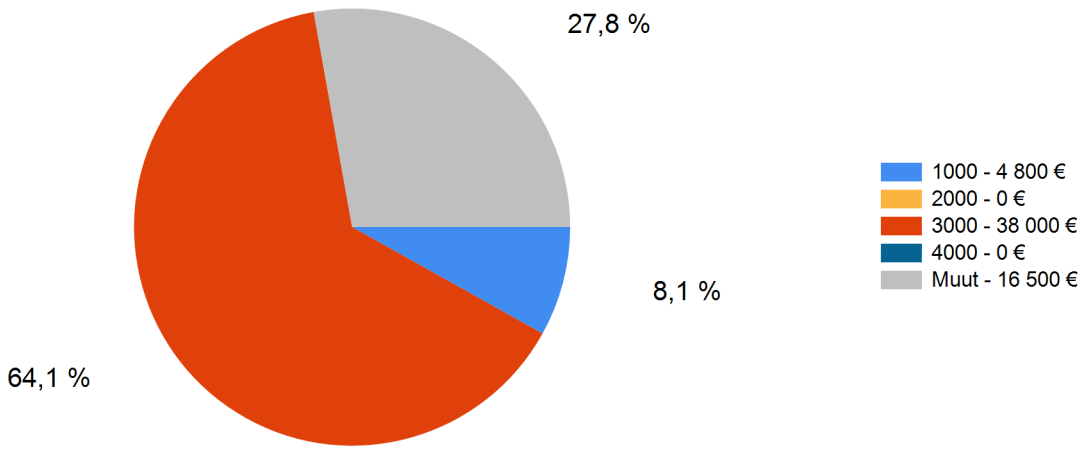
Sepäntie_HOLA

Projektin kustannukset yhteensä: 59 300 €

Rakennusosat

Tunniste	Rakennusosa	Yhteensä
1000	***1000 Maa- pohja- ja kalliorakenteet***	***4 800 €***
1600	**1600 Maaleikkaukset ja -kaivannot**	**1 700 €**
1620	*1620 Maakaivannot*	*1 700 €*
1621	1621 Putki- ja johtokaivannot	1 700 €
1800	**1800 Penkereet, maapadot ja täytöt**	**3 100 €**
1830	*1830 Kaivantojen täytöt*	*3 100 €*
1832	1832 Alkutäytöt	1 000 €
1833	1833 Lopputäytöt	2 100 €
3000	***3000 Järjestelmät***	***38 000 €***
3100	**3100 Vesihuollon järjestelmät**	**38 000 €**
3110	*3110 Jätevesiviemärit*	*7 900 €*
3111	3111 Jätevesiviemäriputket (viettoviemäri)	7 900 €
3111.2	3111.2 Jätevesiviemäri (viettoviemäri) muovista	7 900 €
3120	*3120 Hulevesiviemärit*	*8 200 €*
3121	3121 Hulevesiviemäriputket (viettoviemäri)	8 200 €
3121.2	3121.2 Hulevesiviemärit (viettoviemäri) muovista	8 200 €
3130	*3130 Vesijohdot*	*4 400 €*
3131	3131 Vesijohdot	4 400 €
3131.2	3131.2 Vesijohto muovista	4 400 €
3190	*3190 Muut vesihuollon järjestelmät*	*17 500 €*
3191	3191 Muut vesihuollon järjestelmien saneerausrakenteet	17 500 €
1000-4900	**Rakennusosat yhteensä**	**42 800 €**
Työmaatehtävät yhteensä		9 100 €
1000-5500	**Rakennusosat ja työmaatehtävät yhteensä**	**51 600 €**
Tilaajatehtävät yhteensä		7 800 €
1000-5700	**Rakennusosat, työmaatehtävät ja tilaajatehtävät yhteensä**	**59 300 €**
Muut kustannukset yhteensä		**0 €**

Koko hanke yhteensä	**(Alv. 0%)**	**59 300 €**
	(Alv. 23%)	**13 600 €**
Koko hanke yhteensä	**(Alv. 23%)**	**72 900 €**


27,8 %
8,1 %
64,1 %
1000 - 4 800 €
2000 - 0 €
3000 - 38 000 €
4000 - 0 €
Muut - 16 500 €

Vanhan Myllytien kustannusarviot

KUSTANNUSARVIO NIMIKKEITTÄIN

Projekti: Vesihuolto > Putkinotko > Vanha Myllytie

Asiakas: Tekninen toimi / Palvelutuotanto » Lappeenrannan kaupunki

Kustannusindeksi: **130,80 (2005=100)**

Päivämäärä: **5.10.2012**

Raportin laskelmat

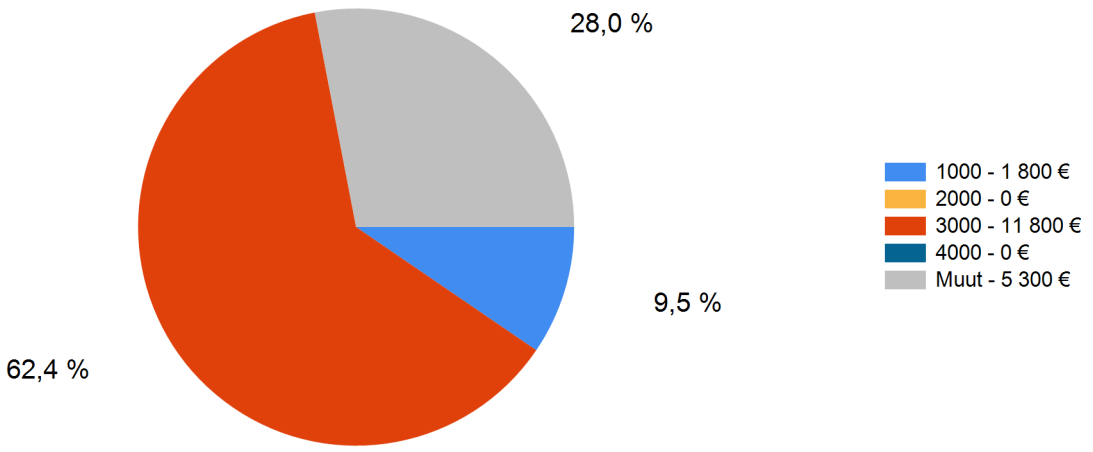
Myllytie_HOLA

Projektin kustannukset yhteensä: 18 900 €

Rakennusosat

Tunniste	Rakennusosa	Yhteensä
1000	***1000 Maa- pohja- ja kalliorakenteet***	***1 800 €***
1600	**1600 Maaleikkaukset ja -kaivannot**	**600 €**
1620	*1620 Maakaivannot*	*600 €*
1621	1621 Putki- ja johtokaivannot	600 €
1800	**1800 Penkereet, maapadot ja täytöt**	**1 200 €**
1830	*1830 Kaivantojen täytöt*	*1 200 €*
1832	1832 Alkutäytöt	400 €
1833	1833 Lopputäytöt	800 €
3000	***3000 Järjestelmät***	***11 800 €***
3100	**3100 Vesihuollon järjestelmät**	**11 800 €**
3110	*3110 Jätevesiviemärit*	*4 300 €*
3111	3111 Jätevesiviemäriputket (viettoviemäri)	4 300 €
3111.2	3111.2 Jätevesiviemäri (viettoviemäri) muovista	4 300 €
3190	*3190 Muut vesihuollon järjestelmät*	*7 500 €*
3191	3191 Muut vesihuollon järjestelmien saneerausrakenteet	7 500 €
1000-4900	**Rakennusosat yhteensä**	**13 600 €**
Työmaatehtävät yhteensä		2 900 €
1000-5500	**Rakennusosat ja työmaatehtävät yhteensä**	**16 600 €**
Tilaajatehtävät yhteensä		2 500 €
1000-5700	**Rakennusosat, työmaatehtävät ja tilaajatehtävät yhteensä**	**18 900 €**
Muut kustannukset yhteensä		**0 €**

Koko hanke yhteensä	**(Alv. 0%)**	**18 900 €**
	(Alv. 23%)	**4 300 €**
Koko hanke yhteensä	**(Alv. 23%)**	**23 200 €**


28,0 %
9,5 %
62,4 %
1000 - 1 800 €
2000 - 0 €
3000 - 11 800 €
4000 - 0 €
Muut - 5 300 €

Kustannusarviot vuodelle 2022

Kustannusindeksi vuonna 2012: 130,80 (2005 = 100)
Kustannusindeksi vuonna 2022: 173,60 (Arvio)

Saneerauskohde	Kustannusarvio 2012 (€)	Kustannusarvio 2022 (€)
Ainontie	2 100,00	2 800,00
Arvontie	25 300,00	33 600,00
Auraajantie	65 700,00	87 200,00
Kaaritie	119 900,00	159 100,00
Kammarintie	57 800,00	76 700,00
Kuppilantie	67 300,00	89 300,00
Kyntäjäntie	431 600,00	572 800,00
Könssintie	121 400,00	161 100,00
Peltotie/Onnintie	151 300,00	200 800,00
Putkinotkontie	233 900,00	310 400,00
Rientolankaari	8 400,00	11 100,00
Saimaantie	76 000,00	100 900,00
Sepäntie	72 900,00	96 800,00
Vanha Myllytie	23 200,00	30 800,00

Ainontien kaivokortit (JK389, JK390, JK397)

82144054 Joutsenon vesihuoltolaitteet

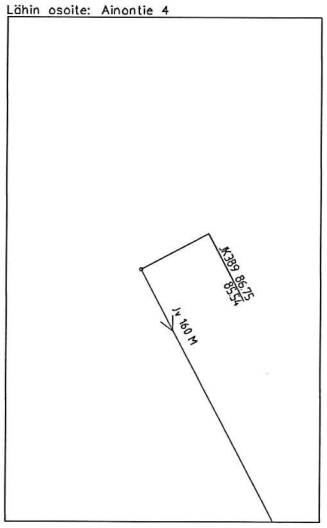
RAMBOLL

KAIVO N:O	JK389	SIJAINTI	KAIVANTO1 PL		Sivuet. (+o −v)		
MATERIAALI	Betoni		X= 6779803.79		Y= 28526886.44		
KANSI	Umpi		TULO− JA LÄHTÖPUTKET				
−korkeus	86.75			Koko ja materiaali	Kork. cm vesijuoks.	Kulma asteina	Kaato cm/m
−koko	550		L1	160 Muo	0	0	−0.2
−kuormituskestävyys			+	3 kpl tuloputkia tonteilta			
POHJA							
−korkeus	85.68						
−vesijuoks. korkeus	85.54						
−koko	800						
−pohjakourut							
KOK. KORKEUS CM	107						
−vesijuoksuun	121						
−sakkapesä	−14						
LISÄTIETOJA							
Mittauspvm: 9.8.2012							
Lievä routavaurio, tukossa							

L1, 270°, 90°, 180°

L = lähtö
T = tulo

Lähin osoite: Ainontie 4



82144054 Joutsenon vesihuoltolaitteet

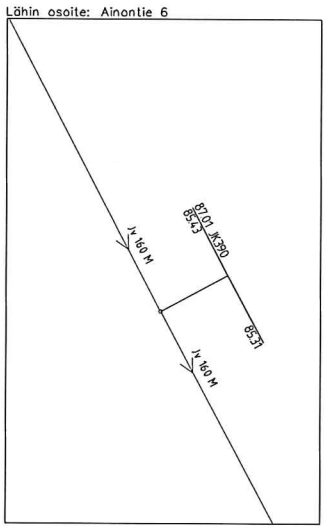
RAMBOLL

KAIVO N:O	JK390	SIJAINTI	KAIVANTO1 PL		Sivuet. (+o −v)		
MATERIAALI	Betoni		X= 6779759.45		Y= 28526909.85		
KANSI	Umpi		TULO− JA LÄHTÖPUTKET				
−korkeus	87.01			Koko ja materiaali	Kork. cm vesijuoks.	Kulma asteina	Kaato cm/m
−koko	550		L1	160 Muo	0	0	−0.2
−kuormituskestävyys			T1	160 Muo	12	180	0.2
POHJA				2 kpl tuloputkia tonteilta			
−korkeus	85.46						
−vesijuoks. korkeus	85.31						
−koko	800						
−pohjakourut							
KOK. KORKEUS CM	155						
−vesijuoksuun	170						
−sakkapesä	−15						
LISÄTIETOJA							
Mittauspvm: 9.8.2012							
Lievä routavaurio							

L1, 270°, 90°, 180°, T1

L = lähtö
T = tulo

Lähin osoite: Ainontie 6



82144054 Joutsenon vesihuoltolaitteet

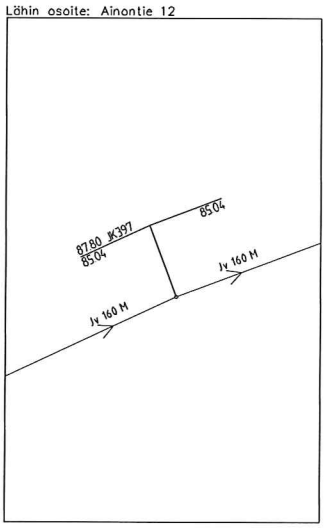
RAMBOLL

KAIVO N:O	JK397	SIJAINTI	KAIVANTO1 PL		Sivuet. (+o −v)		
MATERIAALI	Betoni		X= 6779759.41		Y= 28526972.53		
KANSI	Umpi		TULO− JA LÄHTÖPUTKET				
−korkeus	87.80			Koko ja materiaali	Kork. cm vesijuoks.	Kulma asteina	Kaato cm/m
−koko	550		L1	160 Muo	0	0	−0.3
−kuormituskestävyys			T1	160 Muo	0	176	0.6
POHJA			+	1 tuloputki tontilta			
−korkeus	85.04						
−vesijuoks. korkeus	85.04						
−koko	800						
−pohjakourut							
KOK. KORKEUS CM	276						
−vesijuoksuun	276						
−sakkapesä	0						
LISÄTIETOJA							
Mittauspvm: 9.8.2012							
Lievä routavaurio							

L1, 270°, 90°, 180°, T1

L = lähtö
T = tulo

Lähin osoite: Ainontie 12

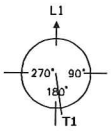


Arvontien kaivokortit (JK351)

82144054 Joutsenon vesihuoltolaitteet

RAMBØLL

KAIVO N:O	JK351	SIJAINTI	KAIVANTO1 PL Sivuet. (+o −v)
MATERIAALI	Betoni		X= 6779648.16 Y= 28526738.98
KANSI	Umpi		
−korkeus	91.42		
−koko	500		
−kuormituskestävyys			
POHJA			
−korkeus	89.91		
−vesijuoks. korkeus	89.71		
−koko	800		
−pohjakourut			
KOK. KORKEUS CM	151		
−vesijuoksuun	171		
−sakkopesä	−20		
LISÄTIETOJA			
Mittauspvm: 6.8.2012			
Kunto: ok (tukkeutunut)			

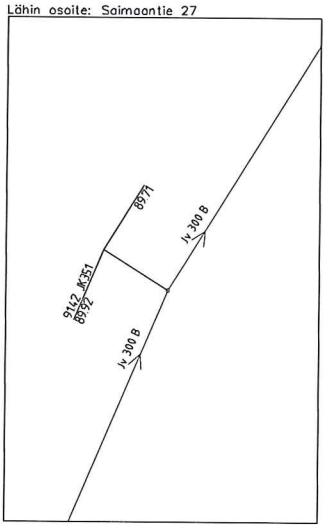


L = lähtö
T = tulo

TULO− JA LÄHTÖPUTKET

	Koko ja materiaali	Kork. cm vesijuoks.	Kulma osteina	Kaato cm/m
L1	300 Bet	0	0	−6.5
T1	300 Bet	21	171	3.1

Lähin osoite: Soimaantie 27

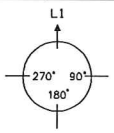


Arvontien kaivokortit (JK343 - JK338)

82144054 Joutsenon vesihuoltolaitteet

RAMBOLL

KAIVO N:O	JK343	SIJAINTI	KAIVANTO1 PL	Sivuet. (+o −v)	
MATERIAALI	Betoni		X= 6779461.70	Y= 28526903.07	
KANSI	Umpi				
−korkeus	101.76				
−koko	500				
−kuormituskestävyys					
POHJA					
−korkeus	100.12				
−vesijuoks. korkeus	99.99				
−koko	800				
−pohjakourut					
KOK. KORKEUS CM	164				
−vesijuoksuun	177				
−sakkapesä	−13				
LISÄTIETOJA					
Mittauspvm: 6.8.2012					
Kunto: ok					

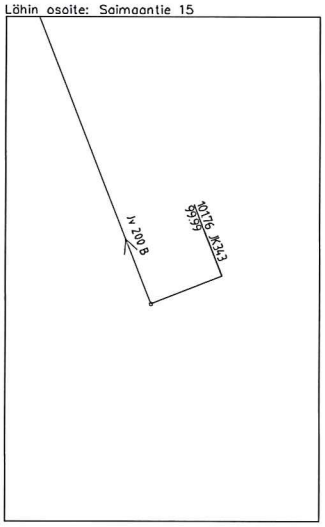


L = lähtö
T = tulo

TULO− JA LÄHTÖPUTKET

	Koko ja materiaali	Kork. cm vesijuoks.	Kulma asteina	Kaato cm/m
L1	200 Bet	0	0	−11.1
+	2 kpl tuloputkia tontelta			

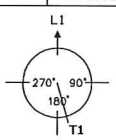
Lähin osoite: Saimaantie 15



82144054 Joutsenon vesihuoltolaitteet

RAMBOLL

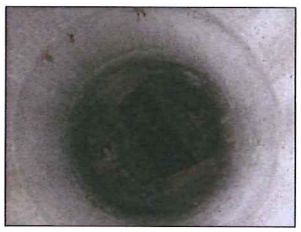
KAIVO N:O	JK342	SIJAINTI	KAIVANTO1 PL	Sivuet. (+o −v)	
MATERIAALI	Betoni		X= 6779495.36	Y= 28526889.80	
KANSI	−				
−korkeus	97.96				
−koko	−				
−kuormituskestävyys					
POHJA					
−korkeus	95.99				
−vesijuoks. korkeus	95.91				
−koko	800				
−pohjakourut					
KOK. KORKEUS CM	197				
−vesijuoksuun	205				
−sakkapesä	−8				
LISÄTIETOJA					
Mittauspvm: 6.8.2012					
Kunto: ok					



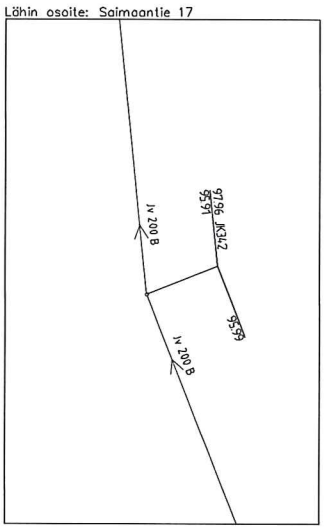
L = lähtö
T = tulo

TULO− JA LÄHTÖPUTKET

	Koko ja materiaali	Kork. cm vesijuoks.	Kulma asteina	Kaato cm/m
L1	200 Bet	0	0	−3.4
T1	200 Bet	8	164	11.1



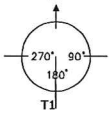
Lähin osoite: Saimaantie 17



82144054 Joutsenon vesihuoltolaitteet

RAMBOLL

KAIVO N:O	JK341	SIJAINTI	KAIVANTO1 PL	Sivuet. (+o −v)	
MATERIAALI	Betoni		X= 6779537.60	Y= 28526885.50	
KANSI	Umpi				
−korkeus	96.69				
−koko	500				
−kuormituskestävyys					
POHJA					
−korkeus	94.59				
−vesijuoks. korkeus	94.43				
−koko	800				
−pohjakourut					
KOK. KORKEUS CM	210				
−vesijuoksuun	226				
−sakkapesä	−16				
LISÄTIETOJA					
Mittauspvm: 6.8.2012					
Kunto: ok					

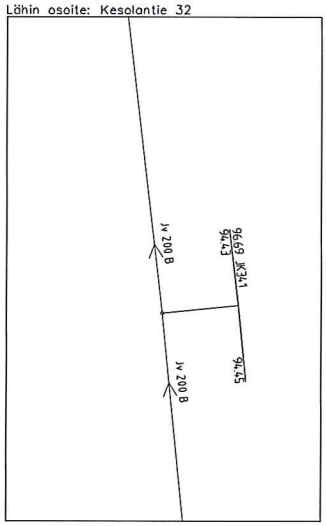


L = lähtö
T = tulo

TULO− JA LÄHTÖPUTKET

	Koko ja materiaali	Kork. cm vesijuoks.	Kulma asteina	Kaato cm/m
L1	200 Bet	0	0	−15.3
T1	200 Bet	2	181	3.4
+	1 tuloputki tontilta			

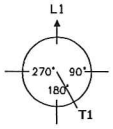
Lähin osoite: Kesolantie 32



82144054 Joutsenon vesihuoltolaitteet

RAMBOLL

KAIVO N:O	JK339	SIJAINTI	KAIVANTO1 PL	Sivuet. (+o −v)	
MATERIAALI	Betoni		X= 6779560.65	Y= 28526882.81	
KANSI	Umpi				
−korkeus	93.06				
−koko	500				
−kuormituskestävyys					
POHJA					
−korkeus	90.87				
−vesijuoks. korkeus	90.86				
−koko	800				
−pohjakourut					
KOK. KORKEUS CM	219				
−vesijuoksuun	220				
−sakkapesä	−1				
LISÄTIETOJA					
Mittauspvm: 6.8.2012					
Tyhjennettävä					

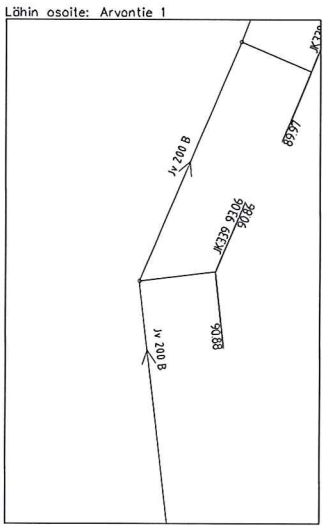


L = lähtö
T = tulo

TULO− JA LÄHTÖPUTKET

	Koko ja materiaali	Kork. cm vesijuoks.	Kulma asteina	Kaato cm/m
L1	200 Bet	0	0	−11.9
T1	200 Bet	2	150	15.3

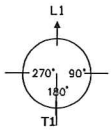
Lähin osoite: Arvontie 1



82144054 Joutsenon vesihuoltolaitteet

RAMBOLL

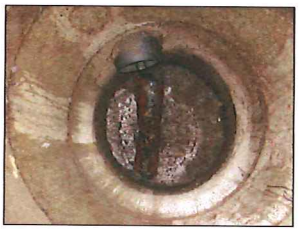
KAIVO N:O	JK338	SIJAINTI	KAIVANTO1 PL	Sivuet. (+o −v)	
MATERIAALI	Betoni		X= 6779567.54	Y= 28526885.74	
KANSI	Umpi				
−korkeus	92.01				
−koko	500				
−kuormituskestävyys					
POHJA					
−korkeus	89.77				
−vesijuoks. korkeus	89.77				
−koko	800				
−pohjakourut					
KOK. KORKEUS CM	224				
−vesijuoksuun	224				
−sakkapesä	0				
LISÄTIETOJA					
Mittauspvm: 6.8.2012					
Kunto: ok					



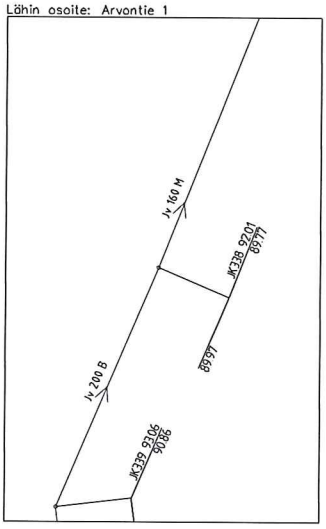
L = lähtö
T = tulo

TULO- JA LÄHTÖPUTKET

	Koko ja materiaali	Kork. cm vesijuoks.	Kulma osteina	Kaato cm/m
L1	160 Muo	0	0	−5.8
T1	200 Bet	20	181	11.9
+	1 tuloputki tontilta			



Lähin osoite: Arvontie 1

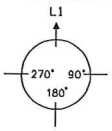


Auraajantien kaivokortit (JK222 - JK182)

82144054 Joutsenon vesihuoltolaitteet

RAMBOLL

KAIVO N:O	JK222	SIJAINTI	KAIVANTO1 PL Sivuet. (+o −v)
MATERIAALI	Betoni		X= 6779301.23 Y= 28527552.20
KANSI	Umpi		
−korkeus	89.74		
−koko	500		
−kuormituskestävyys			
POHJA			
−korkeus			
−vesijuoks. korkeus			
−koko	800		
−pohjakourut			
KOK. KORKEUS CM			
−vesijuoksuun			
−sakkapesä			
LISÄTIETOJA			
Mittauspvm: 9.7.2012			
Kunto: huono (kaivo täynnä)			

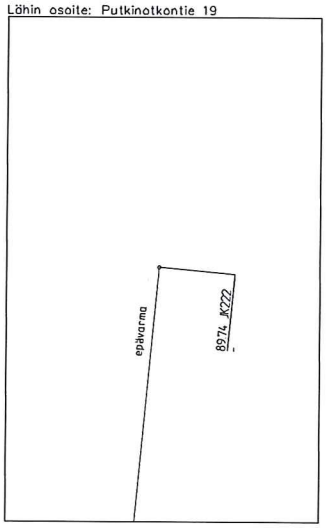


L = lähtö
T = tulo

TULO− JA LÄHTÖPUTKET

	Koko ja materiaali	Kork. cm vesijuoks.	Kulma asteina	Kaato cm/m
L1	epävarma			
+	1 tuloputki tontilta			

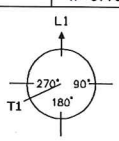
Lähin osoite: Putkinotkontie 19



82144054 Joutsenon vesihuoltolaitteet

RAMBOLL

KAIVO N:O	JK179	SIJAINTI	KAIVANTO1 PL Sivuet. (+o −v)
MATERIAALI	Betoni		X= 6779252.12 Y= 28527547.56
KANSI	Umpi		
−korkeus	89.55		
−koko	600		
−kuormituskestävyys			
POHJA			
−korkeus	87.20		
−vesijuoks. korkeus	87.20		
−koko	800		
−pohjakourut			
KOK. KORKEUS CM	235		
−vesijuoksuun	235		
−sakkapesä	−0		
LISÄTIETOJA			
Mittauspvm: 4.7.2012			
Kunto: ok			

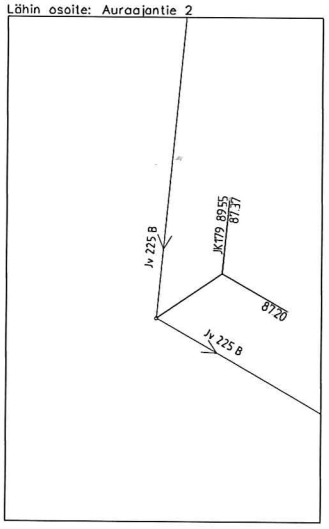


L = lähtö
T = tulo

TULO− JA LÄHTÖPUTKET

	Koko ja materiaali	Kork. cm vesijuoks.	Kulma asteina	Kaato cm/m
L1	225 Bet	0	0	−2.6
T1	225 Bet	17	246	−
+	1 tuloputki tontilta			

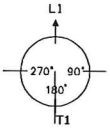
Lähin osoite: Auraajantie 2



82144054 Joutsenon vesihuoltolaitteet

RAMBOLL

KAIVO N:O	JK180	SIJAINTI	KAIVANTO1 PL 430.78 Sivuet. (+o −v) 229.35
MATERIAALI	Betoni		X= 6779244.27 Y= 28527561.31
KANSI	Umpi		
−korkeus	89.24		
−koko	500		
−kuormituskestävyys			
POHJA			
−korkeus	87.06		
−vesijuoks. korkeus	86.79		
−koko	800		
−pohjakourut			
KOK. KORKEUS CM	218		
−vesijuoksuun	245		
−sakkapesä	−27		
LISÄTIETOJA			
Mittauspvm: 4.7.2012			
Kunto: ok			

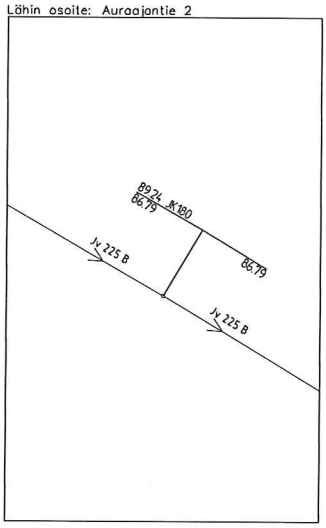


L = lähtö
T = tulo

TULO− JA LÄHTÖPUTKET

	Koko ja materiaali	Kork. cm vesijuoks.	Kulma asteina	Kaato cm/m
L1	225 Bet	0	0	−1.7
T1	225 Bet	0	179	2.6
+	2 kpl tuloputkia tonteilta			

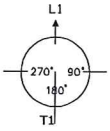
Lähin osoite: Auraajantie 2



82144054 Joutsenon vesihuoltolaitteet

RAMBOLL

KAIVO N:O	JK181	SIJAINTI	KAIVANTO1 PL 408.02 Sivuet. (+o −v) 273.05
MATERIAALI	Betoni		X= 6779219.15 Y= 28527603.70
KANSI	Umpi		
−korkeus	88.27		
−koko	550		
−kuormituskestävyys			
POHJA			
−korkeus	86.17		
−vesijuoks. korkeus	85.94		
−koko	800		
−pohjakourut			
KOK. KORKEUS CM	210		
−vesijuoksuun	233		
−sakkapesä	−23		
LISÄTIETOJA			
Mittauspvm: 4.7.2012			
Kunto: ok			

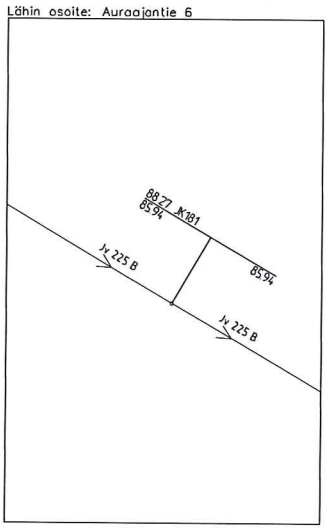


L = lähtö
T = tulo

TULO− JA LÄHTÖPUTKET

	Koko ja materiaali	Kork. cm vesijuoks.	Kulma asteina	Kaato cm/m
L1	225 Bet	0	0	−3.2
T1	225 Bet	0	181	1.7
+	1 tuloputki tontilta			

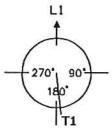
Lähin osoite: Auraajantie 6



82144054 Joutsenon vesihuoltolaitteet

RAMBOLL

KAIVO N:O	JK182	SIJAINTI	KAIVANTO1 PL 388.61 Sivuet. (+o −v) 317.19
MATERIAALI	Betoni		X= 6779194.43 Y= 28527646.37
KANSI	Umpi		
−korkeus	86.82		
−koko	500		
−kuormituskestävyys			
POHJA			
−korkeus	84.60		
−vesijuoks. korkeus	84.36		
−koko	800		
−pohjakourut			
KOK. KORKEUS CM	222		
−vesijuoksuun	246		
−sakkapesä	−24		
LISÄTIETOJA			
Mittauspvm: 4.7.2012			
Kunto: ok			

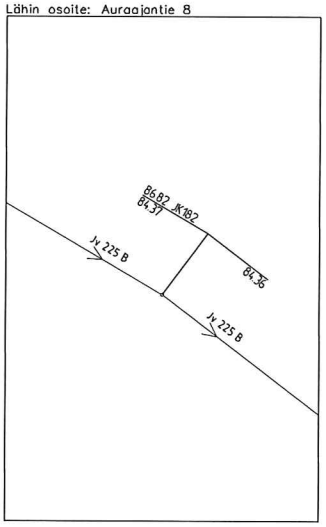


L = lähtö
T = tulo

TULO− JA LÄHTÖPUTKET

	Koko ja materiaali	Kork. cm vesijuoks.	Kulma asteina	Kaato cm/m
L1	225 Bet	0	0	−3.7
T1	225 Bet	1	173	3.2
+	1 tuloputki tontilta			

Lähin osoite: Auraajantie 8



Kaaritien kaivokortit (JK310 - JK307)

82144054 Joutsenon vesihuoltolaitteet

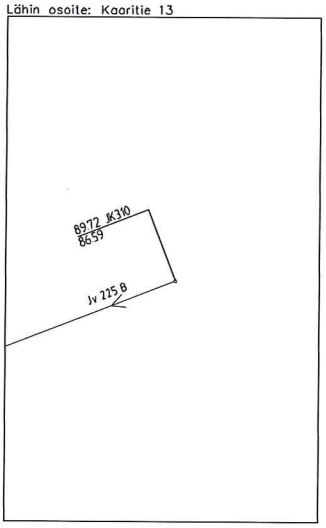
RAMBOLL

KAIVO N:O	JK310	SIJAINTI	KAIVANTO1 PL		Sivuet. (+o −v)		
MATERIAALI	Betoni		X= 6779688.93		Y= 28527308.55		
KANSI	Umpi		TULO− JA LÄHTÖPUTKET				
−korkeus	89.72		Koko ja materiaali	Kork. cm vesijuoks.	Kulma osteina	Kaato cm/m	
−koko	600	L1	225 Bet	0	0	−0.3	
−kuormituskestävyys		+	5 kpl tuloputkia tonteilta				
POHJA							
−korkeus	86.57						
−vesijuoks. korkeus	86.59						
−koko	800						
−pohjakourut							
KOK. KORKEUS CM	315						
−vesijuoksuun	313						
−sakkapesä	2						
LISÄTIETOJA							
Mittauspvm: 1.8.2012							
Kunto: ok							

L1 270° 90° 180°

L = lähtö
T = tulo

Lähin osoite: Kaaritie 13



82144054 Joutsenon vesihuoltolaitteet

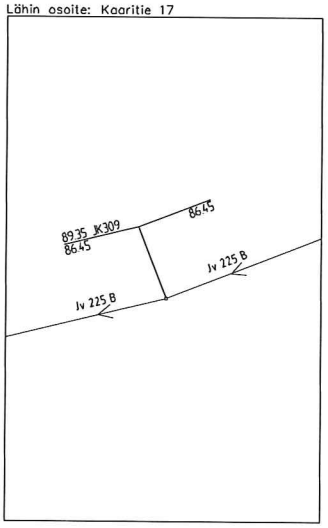
RAMBOLL

KAIVO N:O	JK309	SIJAINTI	KAIVANTO1 PL		Sivuet. (+o −v)		
MATERIAALI	Betoni		X= 6779673.25		Y= 28527268.13		
KANSI	Umpi		TULO− JA LÄHTÖPUTKET				
−korkeus	89.35		Koko ja materiaali	Kork. cm vesijuoks.	Kulma osteina	Kaato cm/m	
−koko	500	L1	225 Bet	0	0	−0.4	
−kuormituskestävyys		T1	225 Bet	0	173	0.3	
POHJA		+	1 tuloputki tontilta				
−korkeus	86.68						
−vesijuoks. korkeus	86.45						
−koko	800						
−pohjakourut							
KOK. KORKEUS CM	267						
−vesijuoksuun	290						
−sakkapesä	−23						
LISÄTIETOJA							
Mittauspvm: 1.8.2012							
Kunto: hyvä							

L1 270° 90° 180° T1

L = lähtö
T = tulo

Lähin osoite: Kaaritie 17



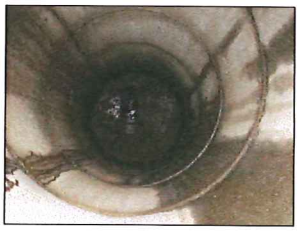
82144054 Joutsenon vesihuoltolaitteet

RAMBOLL

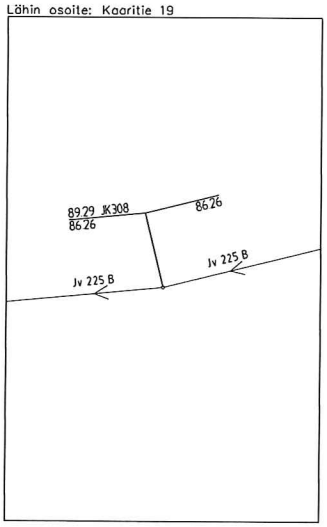
KAIVO N:O	JK308	SIJAINTI	KAIVANTO1 PL		Sivuet. (+o −v)		
MATERIAALI	Betoni		X= 6779661.18		Y= 28527218.91		
KANSI	Umpi		TULO− JA LÄHTÖPUTKET				
−korkeus	89.29		Koko ja materiaali	Kork. cm vesijuoks.	Kulma osteina	Kaato cm/m	
−koko	600	L1	225 Bet	0	0	−0.4	
−kuormituskestävyys		T1	225 Bet	0	172	0.4	
POHJA							
−korkeus	86.54						
−vesijuoks. korkeus	86.26						
−koko	800						
−pohjakourut							
KOK. KORKEUS CM	275						
−vesijuoksuun	303						
−sakkapesä	−28						
LISÄTIETOJA							
Mittauspvm: 1.8.2012							
Kunto: hyvä							

L1 270° 90° 180° T1

L = lähtö
T = tulo



Lähin osoite: Kaaritie 19



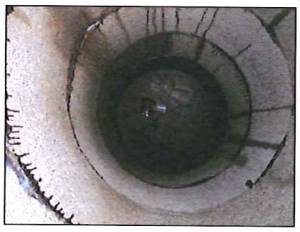
82144054 Joutsenon vesihuoltolaitteet

RAMBOLL

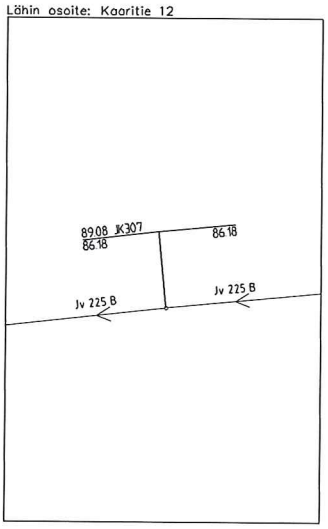
KAIVO N:O	JK307	SIJAINTI	KAIVANTO1 PL		Sivuet. (+o −v)		
MATERIAALI	Betoni		X= 6779659.39		Y= 28527200.47		
KANSI	Umpi		TULO− JA LÄHTÖPUTKET				
−korkeus	89.08		Koko ja materiaali	Kork. cm vesijuoks.	Kulma osteina	Kaato cm/m	
−koko	500	L1	225 Bet	0	0	−0.4	
−kuormituskestävyys		T1	225 Bet	0	181	0.4	
POHJA		+	1 tuloputki tontilta				
−korkeus	86.18						
−vesijuoks. korkeus	86.18						
−koko	800						
−pohjakourut							
KOK. KORKEUS CM	290						
−vesijuoksuun	290						
−sakkapesä	0						
LISÄTIETOJA							
Mittauspvm: 1.8.2012							
Kunto: hyvä							

L1 270° 90° 180° T1

L = lähtö
T = tulo



Lähin osoite: Kaaritie 12

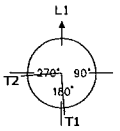


Kammarintien kaivokortit (JK249 - JK40 - JK29)

82144054 Joutsenon vesihuoltolaitteet

RAMBOLL

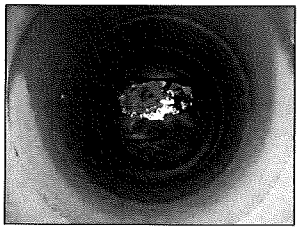
KAIVO N:O	JK40	SIJAINTI	KAIVANTO1 PL 140.99 Sivuet. (+o −v) −120.74
MATERIAALI	Betoni		X= 6778960.46 Y= 28527217.46
KANSI	Umpi		
−korkeus	102.72		
−koko	550		
−kuormituskestävyys			
POHJA			
−korkeus	99.91		
−vesijuoks. korkeus	99.91		
−koko	800		
−pohjakourut			
KOK. KORKEUS CM	281		
−vesijuoksuun	281		
−sakkapesä	0		
LISÄTIETOJA			
Mittauspvm: 11.7.2012			
Kunto: ok			



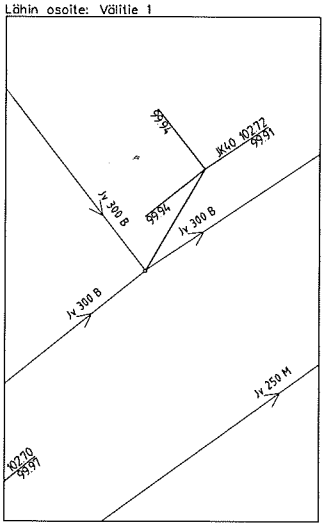
L = lähtö
T = tulo

TULO− JA LÄHTÖPUTKET

	Koko ja materiaali	Kork. cm vesijuoks.	Kulma asteina	Kaato cm/m
L1	300 Bet	0	0	−0.5
T1	300 Bet	3	175	0.4
T2	300 Bet	3	266	0.2



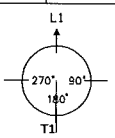
Lähin osoite: Väliitie 1



82144054 Joutsenon vesihuoltolaitteet

RAMBOLL

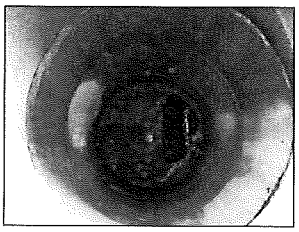
KAIVO N:O	JK38	SIJAINTI	KAIVANTO1 PL 150.42 Sivuet. (+o −v) −101.53
MATERIAALI	Betoni		X= 6778972.82 Y= 28527236.02
KANSI	Umpikansi		
−korkeus	102.49		
−koko	550		
−kuormituskestävyys			
POHJA			
−korkeus	99.79		
−vesijuoks. korkeus	99.79		
−koko	800		
−pohjakourut			
KOK. KORKEUS CM	270		
−vesijuoksuun	270		
−sakkapesä	−0		
LISÄTIETOJA			
Mittauspvm: 19.6.2012			
Kunto: hyvä			



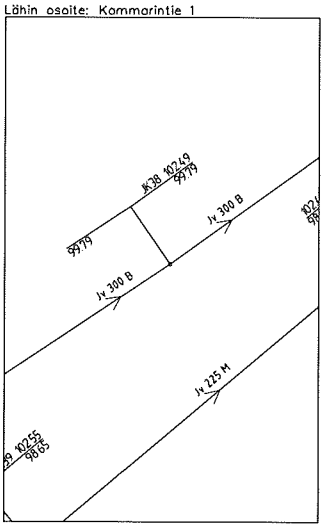
L = lähtö
T = tulo

TULO− JA LÄHTÖPUTKET

	Koko ja materiaali	Kork. cm vesijuoks.	Kulma asteina	Kaato cm/m
L1	300 Bet	0	0	−1.4
T1	300 Bet	0	182	0.7



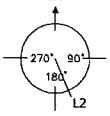
Lähin osoite: Kammarintie 1



82144054 Joutsenon vesihuoltolaitteet

RAMBOLL

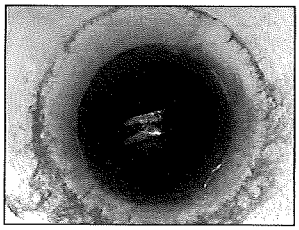
KAIVO N:O	JK31	SIJAINTI	KAIVANTO1 PL 190.89 Sivuet. (+o −v) −39.14
MATERIAALI	Betoni		X= 6779015.76 Y= 28527296.73
KANSI	Umpi		
−korkeus	102.42		
−koko	500		
−kuormituskestävyys			
POHJA			
−korkeus	99.47		
−vesijuoks. korkeus	99.47		
−koko	800		
−pohjakourut			
KOK. KORKEUS CM	295		
−vesijuoksuun	295		
−sakkapesä	0		
LISÄTIETOJA			
Mittauspvm: 19.6.2012			
Kunto: hyvä			



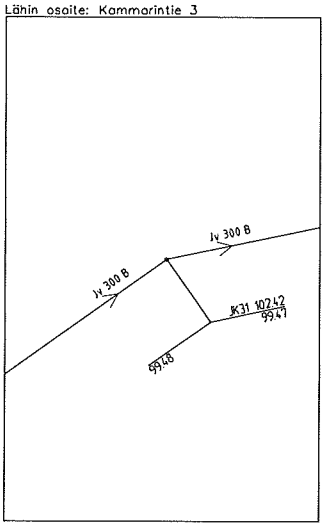
L = lähtö
T = tulo

TULO− JA LÄHTÖPUTKET

	Koko ja materiaali	Kork. cm vesijuoks.	Kulma asteina	Kaato cm/m
L1	300 Bet	0	0	−2.6
L2	300 Bet	1	157	−0.0



Lähin osoite: Kammarintie 3

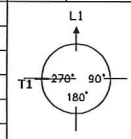


Kuppilantien kaivokortit (JK129 - JK132)

82144054 Joutsenon vesihuoltolaitteet

RAMBOLL

KAIVO N:O	JK129	SIJAINTI	KAIVANTO1 PL Sivuet. (+o −v)
MATERIAALI	Betoni		X= 6779400.13 Y= 28527590.83
KANSI	Umpi		
−korkeus	89.33		
−koko	600		
−kuormituskestävyys			
POHJA			
−korkeus	86.38		
−vesijuoks. korkeus	86.22		
−koko	800		
−pohjakourut			
KOK. KORKEUS CM	295		
−vesijuoksuun	310		
−sakkapesä	−15		
LISÄTIETOJA			
Mittauspvm: 27.6.2012			
Kunto: ok			

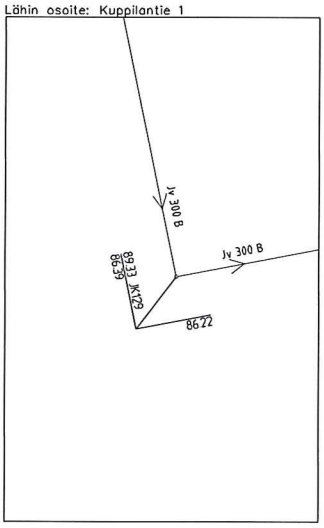


L = lähtö
T = tulo

TULO− JA LÄHTÖPUTKET

	Koko ja materiaali	Kork. cm vesijuoks.	Kulma osteina	Kaato cm/m
L1	300 Bet	0	0	−1.0
T1	300 Bet	16	269	1.0
+	1 tuloputki tontilta			

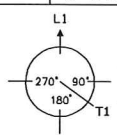
Lähin osoite: Kuppilantie 1



82144054 Joutsenon vesihuoltolaitteet

RAMBOLL

KAIVO N:O	JK130	SIJAINTI	KAIVANTO1 PL Sivuet. (+o −v)
MATERIAALI	Betoni		X= 6779406.64 Y= 28527625.50
KANSI	Umpi		
−korkeus	87.75		
−koko	500		
−kuormituskestävyys			
POHJA			
−korkeus	85.87		
−vesijuoks. korkeus	85.87		
−koko	800		
−pohjakourut			
KOK. KORKEUS CM	188		
−vesijuoksuun	188		
−sakkapesä	−0		
LISÄTIETOJA			
Mittauspvm: 27.6.2012			
Kunto: ok			

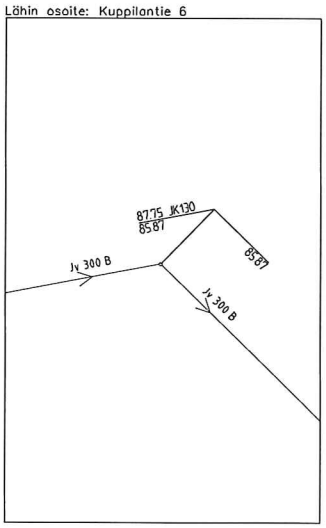


L = lähtö
T = tulo

TULO− JA LÄHTÖPUTKET

	Koko ja materiaali	Kork. cm vesijuoks.	Kulma osteina	Kaato cm/m
L1	300 Bet	0	0	−3.1
T1	300 Bet	0	125	1.0

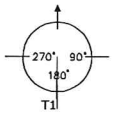
Lähin osoite: Kuppilantie 6



82144054 Joutsenon vesihuoltolaitteet

RAMBOLL

KAIVO N:O	JK131	SIJAINTI	KAIVANTO1 PL Sivuet. (+o −v)
MATERIAALI	Betoni		X= 6779368.75 Y= 28527664.44
KANSI	Umpi		
−korkeus	85.98		
−koko	600		
−kuormituskestävyys			
POHJA			
−korkeus	84.20		
−vesijuoks. korkeus	84.20		
−koko	800		
−pohjakourut			
KOK. KORKEUS CM	178		
−vesijuoksuun	178		
−sakkapesä	0		
LISÄTIETOJA			
Mittauspvm: 27.6.2012			
Kunto: ok			

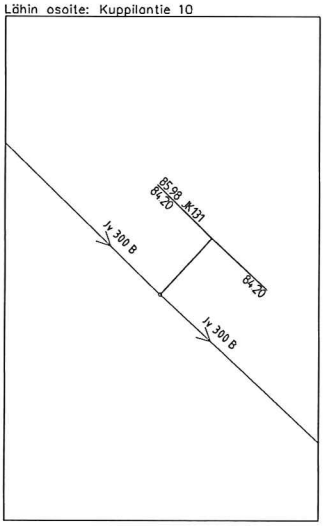


L = lähtö
T = tulo

TULO− JA LÄHTÖPUTKET

	Koko ja materiaali	Kork. cm vesijuoks.	Kulma osteina	Kaato cm/m
L1	300 Bet	0	0	−2.6
T1	300 Bet	0	182	3.1
+	1 tuloputki tontilta			

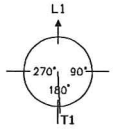
Lähin osoite: Kuppilantie 10



82144054 Joutsenon vesihuoltolaitteet

RAMBOLL

KAIVO N:O	JK132	SIJAINTI	KAIVANTO1 PL Sivuet. (+o −v)
MATERIAALI	Betoni		X= 6779355.72 Y= 28527678.59
KANSI	Umpi		
−korkeus	85.51		
−koko	600		
−kuormituskestävyys			
POHJA			
−korkeus	83.70		
−vesijuoks. korkeus	83.70		
−koko	800		
−pohjakourut			
KOK. KORKEUS CM	181		
−vesijuoksuun	181		
−sakkapesä	0		
LISÄTIETOJA			
Mittauspvm: 27.6.2012			
Kunto: ok			

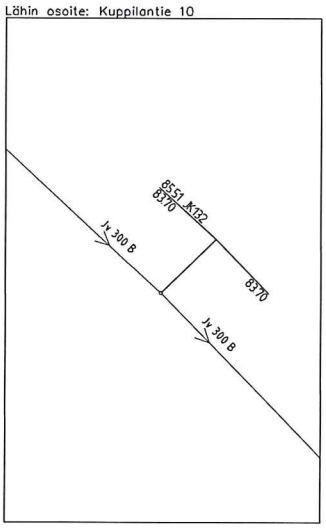


L = lähtö
T = tulo

TULO− JA LÄHTÖPUTKET

	Koko ja materiaali	Kork. cm vesijuoks.	Kulma osteina	Kaato cm/m
L1	300 Bet	0	0	−2.7
T1	300 Bet	0	177	2.6
+	2 kpl tuloputkia tonteilta			

Lähin osoite: Kuppilantie 10

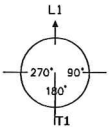


Kyntäjäntien kaivokortit (JK184 - JK188)

82144054 Joutsenon vesihuoltolaitteet

RAMBOLL

KAIVO N:O	JK186	SIJAINTI	KAIVANTO1 PL 304.65 Sivuet. (+o −v) 251.96
MATERIAALI	Betoni		X= 6779145.11 Y= 28527581.51
KANSI	Umpi		
−korkeus	88.22		
−koko	500		
−kuormituskestävyys			
POHJA			
−korkeus	85.33		
−vesijuoks. korkeus	85.33		
−koko	800		
−pohjakourut			
KOK. KORKEUS CM	289		
−vesijuoksuun	289		
−sakkapesä	−0		
LISÄTIETOJA			
Mittauspvm: 4.7.2012			
Kunto: ok			

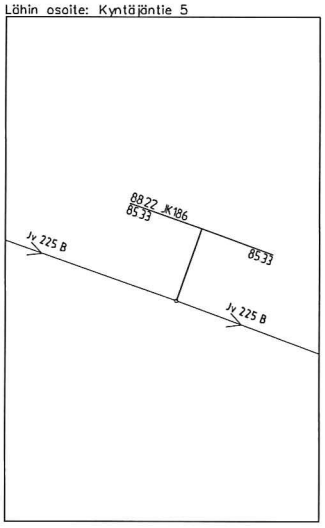


L = lähtö
T = tulo

TULO- JA LÄHTÖPUTKET

	Koko ja materiaali	Kork. cm vesijuoks.	Kulma asteina	Kaato cm/m
L1	225 Bet	0	0	−1.3
T1	225 Bet	0	179	1.3
+	1 tulopulki tontilta			

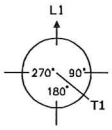
Lähin osoite: Kyntäjäntie 5



82144054 Joutsenon vesihuoltolaitteet

RAMBOLL

KAIVO N:O	JK187	SIJAINTI	KAIVANTO1 PL 287.40 Sivuet. (+o −v) 307.89
MATERIAALI	Betoni		X= 6779124.24 Y= 28527638.38
KANSI	Umpi		
−korkeus	86.84		
−koko	500		
−kuormituskestävyys			
POHJA			
−korkeus	84.71		
−vesijuoks. korkeus	84.51		
−koko	800		
−pohjakourut			
KOK. KORKEUS CM	213		
−vesijuoksuun	233		
−sakkapesä	−20		
LISÄTIETOJA			
Mittauspvm: 4.7.2012			
Kunto: ok			

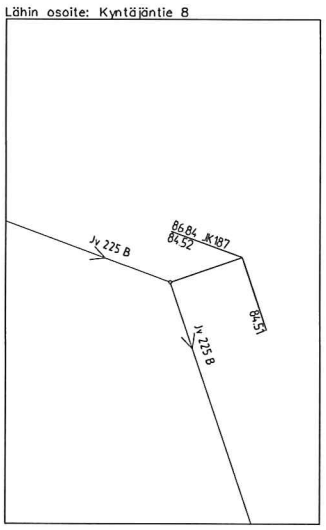


L = lähtö
T = tulo

TULO- JA LÄHTÖPUTKET

	Koko ja materiaali	Kork. cm vesijuoks.	Kulma asteina	Kaato cm/m
L1	225 Bet	0	0	−8.2
T1	225 Bet	1	129	1.3

Lähin osoite: Kyntäjäntie 8



Kyntäjäntien kaivokortit (JK190 - JK200)

82144054 Joutsenon vesihuoltolaitteet

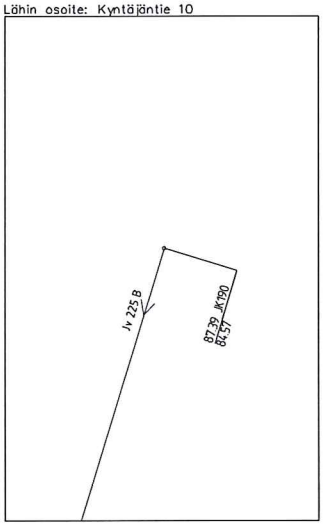
RAMBOLL

KAIVO N:O	JK190	SIJAINTI	KAIVANTO1	PL 227.95	Sivuet. (+o −v) 259.86		
MATERIAALI	Betoni		X= 6779070.99		Y= 28527592.92		
KANSI	Umpi		TULO− JA LÄHTÖPUTKET				
−korkeus	87.39		Koko ja materiaali	Kork. cm vesijuoks.	Kulma asteina	Kaato cm/m	
−koko	500		L1	225 Bet	0	0	−0.4
−kuormituskestävyys			+	2 kpl tuloputkia tonteilta			
POHJA							
−korkeus	84.57						
−vesijuoks. korkeus	84.57						
−koko	800						
−pohjakourut							
KOK. KORKEUS CM	282						
−vesijuoksuun	282						
−sakkapesä	0						
LISÄTIETOJA							
Mittauspvm: 5.7.2012							
Kunto: ok							

L1, 270°, 90°, 180°

L = lähtö
T = tulo

Lähin osoite: Kyntäjäntie 10



82144054 Joutsenon vesihuoltolaitteet

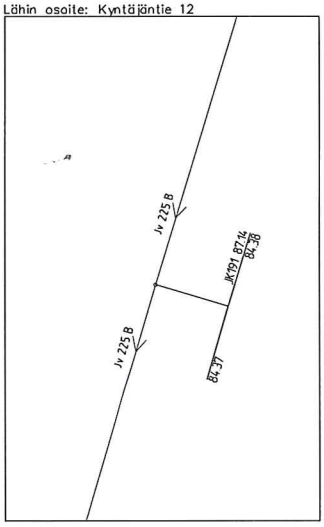
RAMBOLL

KAIVO N:O	JK191	SIJAINTI	KAIVANTO1	PL 186.71	Sivuet. (+o −v) 242.30		
MATERIAALI	Betoni		X= 6779022.84		Y= 28527578.11		
KANSI	Umpi		TULO− JA LÄHTÖPUTKET				
−korkeus	87.14		Koko ja materiaali	Kork. cm vesijuoks.	Kulma asteina	Kaato cm/m	
−koko	500		L1	225 Bet	0	0	−0.4
−kuormituskestävyys			T1	225 Bet	1	181	0.4
POHJA							
−korkeus	84.64						
−vesijuoks. korkeus	84.37						
−koko	800						
−pohjakourut							
KOK. KORKEUS CM	250						
−vesijuoksuun	277						
−sakkapesä	−27						
LISÄTIETOJA							
Mittauspvm: 5.7.2012							
Kunto: hyvä							

L1, 270°, 90°, 180°, T1

L = lähtö
T = tulo

Lähin osoite: Kyntäjäntie 12



82144054 Joutsenon vesihuoltolaitteet

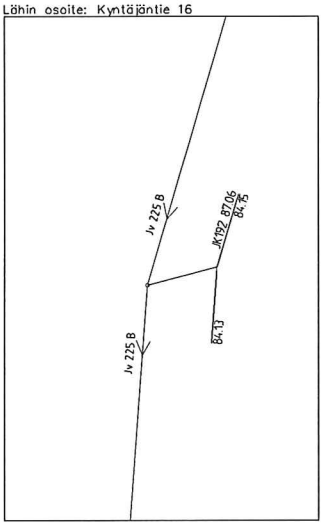
RAMBOLL

KAIVO N:O	JK192	SIJAINTI	KAIVANTO1	PL 135.62	Sivuet. (+o −v) 226.15		
MATERIAALI	Betoni		X= 6778975.24		Y= 28527564.08		
KANSI	Umpi		TULO− JA LÄHTÖPUTKET				
−korkeus	87.06		Koko ja materiaali	Kork. cm vesijuoks.	Kulma asteina	Kaato cm/m	
−koko	500		L1	225 Bet	0	0	−0.8
−kuormituskestävyys			T1	225 Bet	2	192	0.4
POHJA			+	1 tuloputki tontilta			
−korkeus	84.32						
−vesijuoks. korkeus	84.13						
−koko	800						
−pohjakourut							
KOK. KORKEUS CM	274						
−vesijuoksuun	293						
−sakkapesä	−19						
LISÄTIETOJA							
Mittauspvm: 5.7.2012							
Kunto: ok							

L1, 270°, 90°, 180°, T1

L = lähtö
T = tulo

Lähin osoite: Kyntäjäntie 16



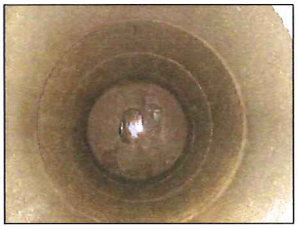
82144054 Joutsenon vesihuoltolaitteet

RAMBOLL

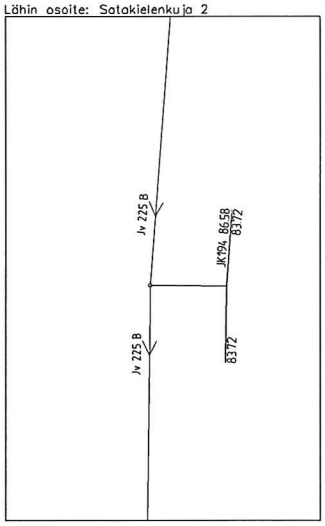
KAIVO N:O	JK194	SIJAINTI	KAIVANTO1	PL 83.80	Sivuet. (+o −v) 219.31		
MATERIAALI	Betoni		X= 6778921.65		Y= 28527560.09		
KANSI	Umpi		TULO− JA LÄHTÖPUTKET				
−korkeus	86.58		Koko ja materiaali	Kork. cm vesijuoks.	Kulma asteina	Kaato cm/m	
−koko	500		L1	225 Bet	0	0	−0.3
−kuormituskestävyys			T1	225 Bet	0	184	0.8
POHJA							
−korkeus	83.98						
−vesijuoks. korkeus	83.72						
−koko	800						
−pohjakourut							
KOK. KORKEUS CM	260						
−vesijuoksuun	286						
−sakkapesä	−26						
LISÄTIETOJA							
Mittauspvm: 5.7.2012							
Kunto: ok							

L1, 270°, 90°, 180°, T1

L = lähtö
T = tulo



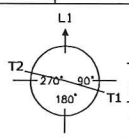
Lähin osoite: Satakielenkuja 2



82144054 Joutsenon vesihuoltolaitteet

RAMBOLL

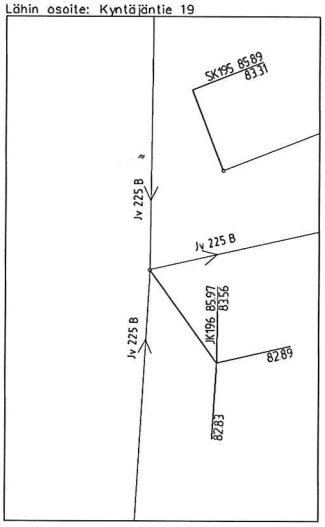
KAIVO N:O	JK196	SIJAINTI	KAIVANTO1 PL 30.08 Sivuet. (+o −v) 214.96
MATERIAALI	Betoni		X= 6778863.28 Y= 28527559.38
KANSI	Umpi		
−korkeus	85.97		
−koko	500		
−kuormituskestävyys			
POHJA			
−korkeus	82.91		
−vesijuoks. korkeus	82.89		
−koko	800		
−pohjakourut			
KOK. KORKEUS CM	306		
−vesijuoksuun	309		
−sakkapesä	−3		
LISÄTIETOJA			
Mittauspvm: 5.7.2012			
Kunto: ok			



L = lähtö
T = tulo

	TULO− JA LÄHTÖPUTKET			
	Koko ja materiaali	Kork. cm vesijuoks.	Kulma asteina	Kaato cm/m
L1	225 Bet	0	0	−6.2
T1	225 Bet	−5	106	1.6
T2	225 Bet	67	283	0.3
+	1 tuloputki tontilta			

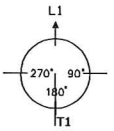
Lähin osoite: Kyntäjäntie 19



82144054 Joutsenon vesihuoltolaitteet

RAMBOLL

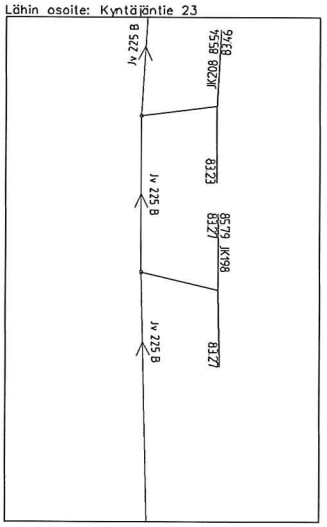
KAIVO N:O	JK198	SIJAINTI	KAIVANTO1 PL 6.96 Sivuet. (+o −v) 212.77
MATERIAALI	Betoni		X= 6778819.03 Y= 28527557.04
KANSI	Umpi		
−korkeus	85.79		
−koko	500		
−kuormituskestävyys			
POHJA			
−korkeus	83.27		
−vesijuoks. korkeus	83.27		
−koko	800		
−pohjakourut			
KOK. KORKEUS CM	252		
−vesijuoksuun	252		
−sakkapesä	0		
LISÄTIETOJA			
Mittauspvm: 5.7.2012			
Kunto: ok			



L = lähtö
T = tulo

	TULO− JA LÄHTÖPUTKET			
	Koko ja materiaali	Kork. cm vesijuoks.	Kulma asteina	Kaato cm/m
L1	225 Bet	0	0	−0.9
T1	225 Bet	0	179	0.5
+	1 tuloputki tontilta			

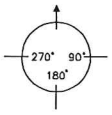
Lähin osoite: Kyntäjäntie 23



82144054 Joutsenon vesihuoltolaitteet

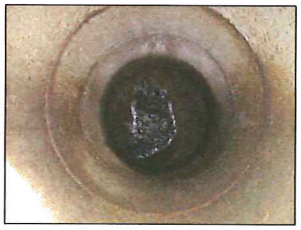
RAMBOLL

KAIVO N:O	JK200	SIJAINTI	KAIVANTO1 PL Sivuet. (+o −v)
MATERIAALI	Betoni		X= 6778782.49 Y= 28527558.59
KANSI	Umpi		
−korkeus	86.05		
−koko	500		
−kuormituskestävyys			
POHJA			
−korkeus	83.41		
−vesijuoks. korkeus	83.41		
−koko	800		
−pohjakourut			
KOK. KORKEUS CM	264		
−vesijuoksuun	264		
−sakkapesä	−0		
LISÄTIETOJA			
Mittauspvm: 5.7.2012			
Kunto: ok			

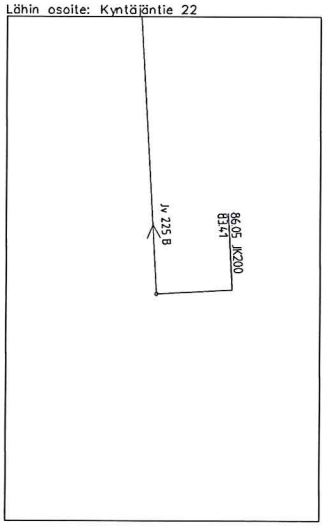


L = lähtö
T = tulo

	TULO− JA LÄHTÖPUTKET			
	Koko ja materiaali	Kork. cm vesijuoks.	Kulma asteina	Kaato cm/m
L1	epävarma	0	0	−0.3
+	1 tuloputki tontilta			



Lähin osoite: Kyntäjäntie 22

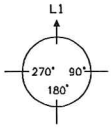


Kyntäjäntien kaivokortit (JK241 - JK206)

82144054 Joutsenon vesihuoltolaitteet

RAMBOLL

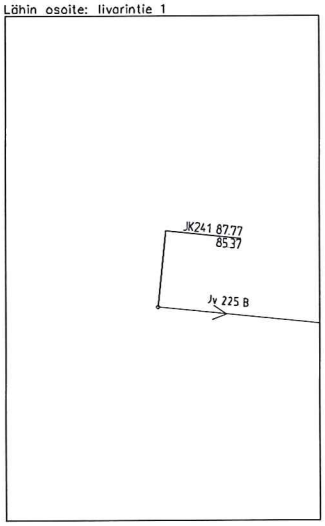
KAIVO N:O	JK241	SIJAINTI	KAIVANTO1 PL	Sivuet. (+o −v)
MATERIAALI	Betoni		X= 6778742.31	Y= 28527523.60
KANSI	Umpi			
−korkeus	87.77			
−koko	500			
−kuormituskestävyys				
POHJA				
−korkeus	85.37			
−vesijuoks. korkeus	85.37			
−koko	800			
−pohjakourut				
KOK. KORKEUS CM	240			
−vesijuoksuun	240			
−sakkapesä	0			
LISÄTIETOJA				
Mittauspvm: 10.7.2012				
Kunto: Huono				



L = lähtö
T = tulo

	TULO− JA LÄHTÖPUTKET			
	Koko ja materiaali	Kork. cm vesijuoks.	Kulma asteina	Kaato cm/m
L1	225 Bet	0	0	−1.4
+	3 kpl tuloputkia tonteilta			

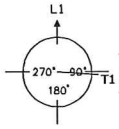
Lähin osoite: Ivarintie 1



82144054 Joutsenon vesihuoltolaitteet

RAMBOLL

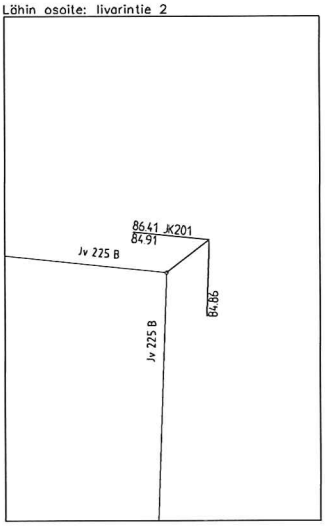
KAIVO N:O	JK201	SIJAINTI	KAIVANTO1 PL	Sivuet. (+o −v)
MATERIAALI	Betoni		X= 6778738.86	Y= 28527557.29
KANSI	Umpi			
−korkeus	86.41			
−koko	500			
−kuormituskestävyys				
POHJA				
−korkeus	84.98			
−vesijuoks. korkeus	84.86			
−koko	800			
−pohjakourut				
KOK. KORKEUS CM	143			
−vesijuoksuun	155			
−sakkapesä	−12			
LISÄTIETOJA				
Mittauspvm: 5.7.2012				
Kunto: ok				



L = lähtö
T = tulo

	TULO− JA LÄHTÖPUTKET			
	Koko ja materiaali	Kork. cm vesijuoks.	Kulma asteina	Kaato cm/m
L1	225 Bet	0	0	−0.5
T1	225 Bet	5	94	1.4

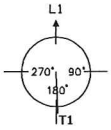
Lähin osoite: Ivarintie 2



82144054 Joutsenon vesihuoltolaitteet

RAMBOLL

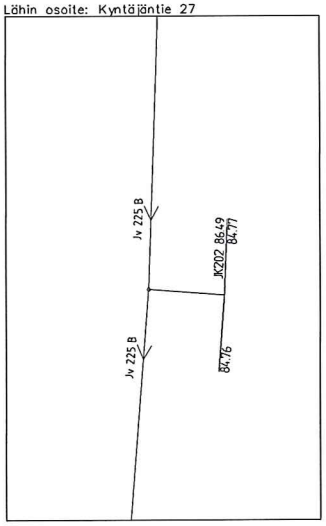
KAIVO N:O	JK202	SIJAINTI	KAIVANTO1 PL	Sivuet. (+o −v)
MATERIAALI	Betoni		X= 6778721.71	Y= 28527556.69
KANSI	Umpi			
−korkeus	86.49			
−koko	500			
−kuormituskestävyys				
POHJA				
−korkeus	85.07			
−vesijuoks. korkeus	84.76			
−koko	800			
−pohjakourut				
KOK. KORKEUS CM	142			
−vesijuoksuun	173			
−sakkapesä	−31			
LISÄTIETOJA				
Mittauspvm: 5.7.2012				
Kunto: ok				



L = lähtö
T = tulo

	TULO− JA LÄHTÖPUTKET			
	Koko ja materiaali	Kork. cm vesijuoks.	Kulma asteina	Kaato cm/m
L1	225 Bet	0	0	−0.2
T1	225 Bet	1	177	0.5
+	1 tuloputki tontilta			

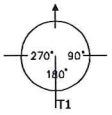
Lähin osoite: Kyntäjäntie 27



82144054 Joutsenon vesihuoltolaitteet

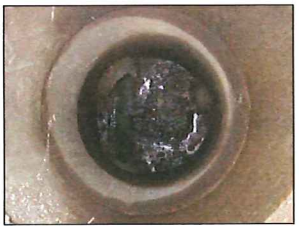
RAMBOLL

KAIVO N:O	JK203	SIJAINTI	KAIVANTO1 PL	Sivuet. (+o −v)
MATERIAALI	Betoni		X= 6778678.21	Y= 28527553.25
KANSI	Umpi			
−korkeus	86.87			
−koko	500			
−kuormituskestävyys				
POHJA				
−korkeus	84.71			
−vesijuoks. korkeus	84.66			
−koko	800			
−pohjakourut				
KOK. KORKEUS CM	216			
−vesijuoksuun	221			
−sakkapesä	−5			
LISÄTIETOJA				
Mittauspvm: 5.7.2012				
Kunto: ok				

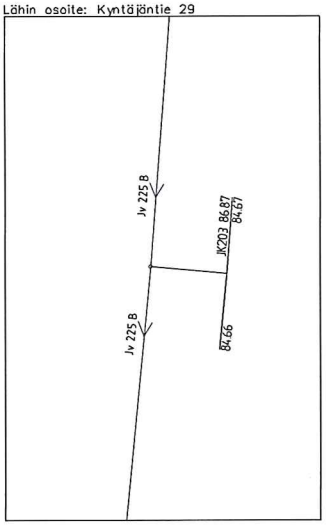


L = lähtö
T = tulo

	TULO− JA LÄHTÖPUTKET			
	Koko ja materiaali	Kork. cm vesijuoks.	Kulma asteina	Kaato cm/m
L1	225 Bet	0	0	−0.5
T1	225 Bet	1	179	0.2
+	1 tuloputki tontilta			



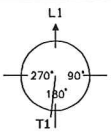
Lähin osoite: Kyntäjäntie 29



82144054 Joutsenon vesihuoltolaitteet

RAMBOLL

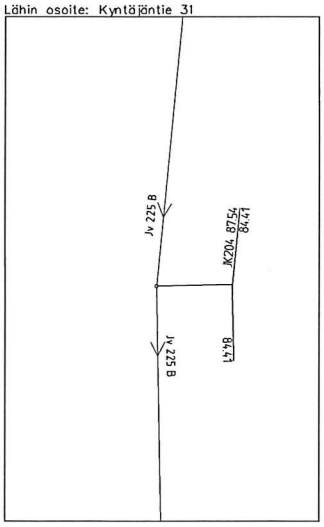
KAIVO N:O	JK204	SIJAINTI	KAIVANTO1 PL	Sivuet. (+o −v)
MATERIAALI	Betoni		X=6778629.38	Y=28527548.58
KANSI	Umpi			
−korkeus	87.54			
−koko	500			
−kuormituskestävyys				
POHJA				
−korkeus	84.54			
−vesijuoks. korkeus	84.41			
−koko	800			
−pohjakourut				
KOK. KORKEUS CM	300			
−vesijuoksuun	313			
−sakkopesä	−13			
LISÄTIETOJA				
Mittauspvm: 5.7.2012				
Kunto: ok				



L = lähtö
T = tulo

	TULO− JA LÄHTÖPUTKET			
	Koko ja materiaali	Kork. cm vesijuoks.	Kulma osteina	Kaato cm/m
L1	225 Bet	0	0	−0.3
T1	225 Bet	0	187	0.5
+	2 kpl tuloputkia tonteilta			

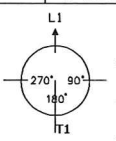
Lähin osoite: Kyntäjäntie 31



82144054 Joutsenon vesihuoltolaitteet

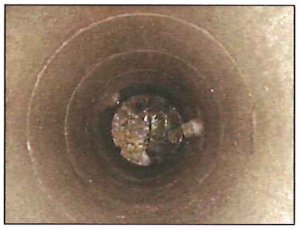
RAMBOLL

KAIVO N:O	JK205	SIJAINTI	KAIVANTO1 PL	Sivuet. (+o −v)
MATERIAALI	Betoni		X=6778591.12	Y=28527549.29
KANSI	Umpi			
−korkeus	87.95			
−koko	500			
−kuormituskestävyys				
POHJA				
−korkeus	84.47			
−vesijuoks. korkeus	84.29			
−koko	800			
−pohjakourut				
KOK. KORKEUS CM	348			
−vesijuoksuun	366			
−sakkopesä	−18			
LISÄTIETOJA				
Mittauspvm: 5.7.2012				
Kunto: ok				

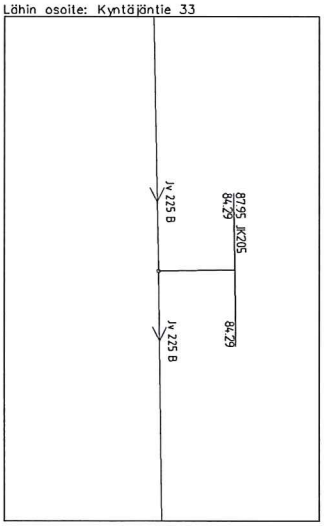


L = lähtö
T = tulo

	TULO− JA LÄHTÖPUTKET			
	Koko ja materiaali	Kork. cm vesijuoks.	Kulma osteina	Kaato cm/m
L1	225 Bet	0	0	−0.1
T1	225 Bet	0	180	0.3
+	2 kpl tuloputkia tonteilta			



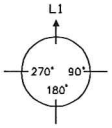
Lähin osoite: Kyntäjäntie 33



82144054 Joutsenon vesihuoltolaitteet

RAMBOLL

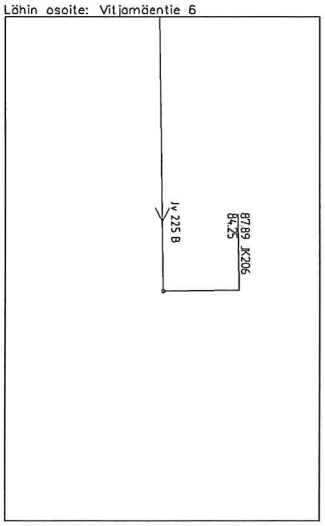
KAIVO N:O	JK206	SIJAINTI	KAIVANTO1 PL	Sivuet. (+o −v)
MATERIAALI	Betoni		X=6778547.83	Y=28527549.86
KANSI	Umpi			
−korkeus	87.89			
−koko	600			
−kuormituskestävyys				
POHJA				
−korkeus	84.46			
−vesijuoks. korkeus				
−koko	800			
−pohjakourut				
KOK. KORKEUS CM	343			
−vesijuoksuun				
−sakkopesä				
LISÄTIETOJA				
Mittauspvm: 5.7.2012				
Kunto: ok				



L = lähtö
T = tulo

	TULO− JA LÄHTÖPUTKET			
	Koko ja materiaali	Kork. cm vesijuoks.	Kulma osteina	Kaato cm/m
L1	225 Bet			
T1	225 Bet	1		0.1

Lähin osoite: Viljamäentie 6

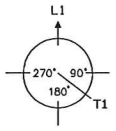


Kyntäjäntien suuntaisesti kulkevan linjan kaivokortit (JK133 - JK213)

82144054 Joutsenon vesihuoltolaitteet

RAMBOLL

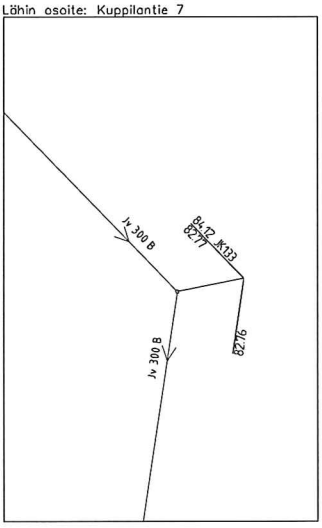
KAIVO N:O	JK133	SIJAINTI	KAIVANTO1 PL	Sivuet. (+o −v)
MATERIAALI	Betoni		X= 6779330.86	Y= 28527702.81
KANSI	Umpi			
−korkeus	84.12			
−koko	500			
−kuormituskestävyys				
POHJA				
−korkeus	82.82			
−vesijuoks. korkeus	82.76			
−koko	800			
−pohjakourut				
KOK. KORKEUS CM	130			
−vesijuoksuun	136			
−sakkapesä	−6			
LISÄTIETOJA				
Mittauspvm: 27.6.2012				
Kunto: ok				



L = lähtö
T = tulo

	TULO− JA LÄHTÖPUTKET			
	Koko ja materiaali	Kork. cm vesijuoks.	Kulma osteina	Kaato cm/m
L1	300 Bet	0	0	−0.4
T1	300 Bet	1	127	2.7
+	2 kpl tuloputkia tonteilta			

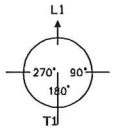
Lähin osoite: Kuppilantie 7



82144054 Joutsenon vesihuoltolaitteet

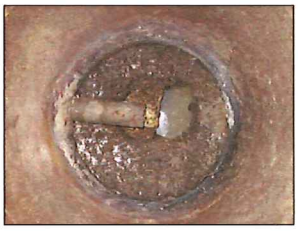
RAMBOLL

KAIVO N:O	JK176	SIJAINTI	KAIVANTO1 PL	Sivuet. (+o −v)
MATERIAALI	Betoni		X= 6779289.60	Y= 28527696.55
KANSI	Umpi			
−korkeus	84.59			
−koko	500			
−kuormituskestävyys				
POHJA				
−korkeus	82.90			
−vesijuoks. korkeus	82.59			
−koko	800			
−pohjakourut				
KOK. KORKEUS CM	169			
−vesijuoksuun	200			
−sakkapesä	−31			
LISÄTIETOJA				
Mittauspvm: 3.7.2012				
Kunto: ok				

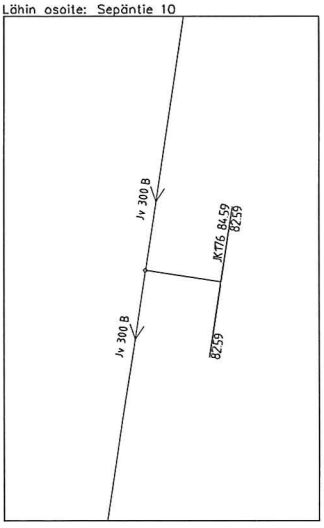


L = lähtö
T = tulo

	TULO− JA LÄHTÖPUTKET			
	Koko ja materiaali	Kork. cm vesijuoks.	Kulma osteina	Kaato cm/m
L1	300 Bet	0	0	−0.4
T1	300 Bet	0	180	0.4
+	1 tuloputki tontilta			



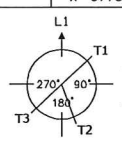
Lähin osoite: Sepäntie 10



82144054 Joutsenon vesihuoltolaitteet

RAMBOLL

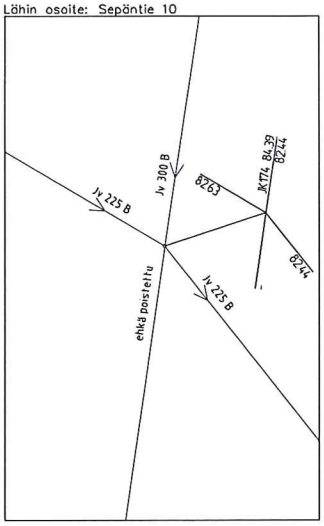
KAIVO N:O	JK174	SIJAINTI	KAIVANTO1 PL	Sivuet. (+o −v)
MATERIAALI	Betoni		X= 6779252.49	Y= 28527690.92
KANSI	Umpi			
−korkeus	84.39			
−koko	500			
−kuormituskestävyys				
POHJA				
−korkeus	82.44			
−vesijuoks. korkeus	82.44			
−koko	800			
−pohjakourut				
KOK. KORKEUS CM	195			
−vesijuoksuun	195			
−sakkapesä	−0			
LISÄTIETOJA				
Mittauspvm: 3.7.2012				
Kunto: ok				



L = lähtö
T = tulo

	TULO− JA LÄHTÖPUTKET			
	Koko ja materiaali	Kork. cm vesijuoks.	Kulma osteina	Kaato cm/m
L1	225 Bet	0	0	−0.9
T1	ehkä poistettu	−	−	−
T2	225 Bet	19	159	3.4
T3	300 Bet	0	227	0.4
+	1 tuloputki tontilta			

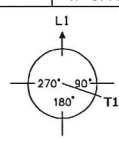
Lähin osoite: Sepäntie 10



82144054 Joutsenon vesihuoltolaitteet

RAMBOLL

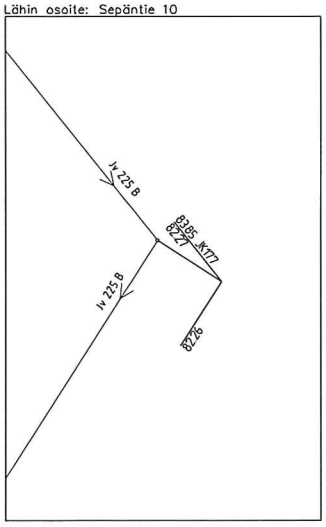
KAIVO N:O	JK177	SIJAINTI	KAIVANTO1 PL 431.50	Sivuet. (+o −v) 371.40
MATERIAALI	Betoni		X= 6779237.21	Y= 28527703.19
KANSI	Umpi			
−korkeus	83.85			
−koko	600			
−kuormituskestävyys				
POHJA				
−korkeus	82.40			
−vesijuoks. korkeus	82.26			
−koko	800			
−pohjakourut				
KOK. KORKEUS CM	145			
−vesijuoksuun	159			
−sakkapesä	−14			
LISÄTIETOJA				
Mittauspvm: 3.7.2012				
Kunto: ok				



L = lähtö
T = tulo

	TULO− JA LÄHTÖPUTKET			
	Koko ja materiaali	Kork. cm vesijuoks.	Kulma osteina	Kaato cm/m
L1	225 Bet	0	0	−0.2
T1	225 Bet	1	109	0.9
+	1 tuloputki tontilta			

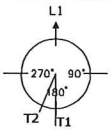
Lähin osoite: Sepäntie 10



82144054 Joutsenon vesihuoltolaitteet

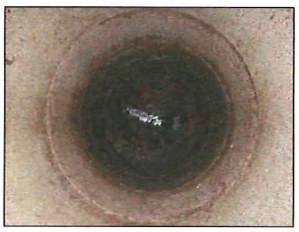
RAMBOLL

KAIVO N:O	JK178	SIJAINTI	KAIVANTO1 PL 404.71 Sivuet. (+o −v) 354.39	
MATERIAALI	Betoni		X= 6779208.10	Y= 28527684.52
KANSI	Umpi			
−korkeus	85.08			
−koko	500			
−kuormituskestävyys				
POHJA				
−korkeus	82.18			
−vesijuoks. korkeus	82.19			
−koko	800			
−pohjakourut				
KOK. KORKEUS CM	290			
−vesijuoksuun	290			
−sakkapesä	0			
LISÄTIETOJA				
Mittauspvm: 3.7.2012				
Kunto: ok				

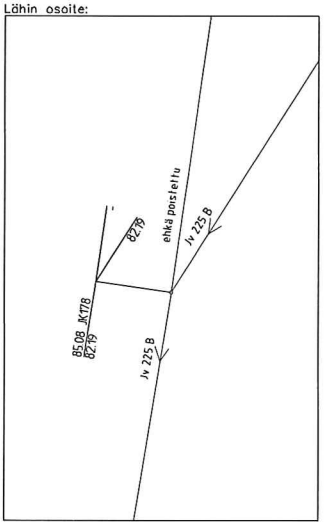


L = lähtö
T = tulo

	TULO− JA LÄHTÖPUTKET			
	Koko ja materiaali	Kork. cm vesijuoks.	Kulma asteina	Kaato cm/m
L1	225 Bet	0	0	−0.9
T1	ehkä poistettu	−	−	−
T2	225 Bet	0	203	0.2



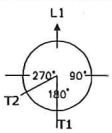
Lähin osoite:



82144054 Joutsenon vesihuoltolaitteet

RAMBOLL

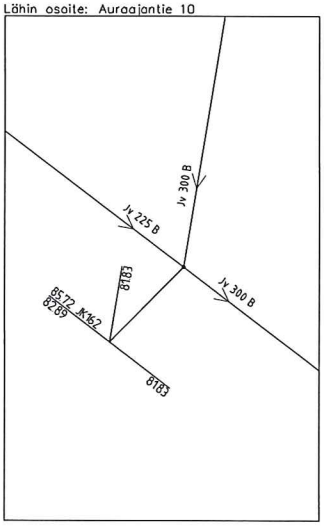
KAIVO N:O	JK162	SIJAINTI	KAIVANTO1 PL 324.44 Sivuet. (+o −v) 350.04	
MATERIAALI	Betoni		X= 6779170.39	Y= 28527678.32
KANSI	Umpi			
−korkeus	85.72			
−koko	500			
−kuormituskestävyys				
POHJA				
−korkeus	82.04			
−vesijuoks. korkeus	81.83			
−koko	800			
−pohjakourut				
KOK. KORKEUS CM	368			
−vesijuoksuun	388			
−sakkapesä	−20			
LISÄTIETOJA				
Mittauspvm: 4.7.2012				
Kunto: huono				



L = lähtö
T = tulo

	TULO− JA LÄHTÖPUTKET			
	Koko ja materiaali	Kork. cm vesijuoks.	Kulma asteina	Kaato cm/m
L1	300 Bet	0	0	−2.9
T1	225 Bet	106	180	3.7
T2	300 Bet	0	242	0.9

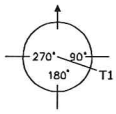
Lähin osoite: Auraajantie 10



82144054 Joutsenon vesihuoltolaitteet

RAMBOLL

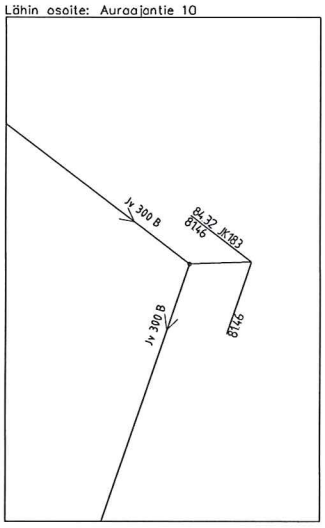
KAIVO N:O	JK183	SIJAINTI	KAIVANTO1 PL 316.13 Sivuet. (+o −v) 359.80	
MATERIAALI	Betoni		X= 6779162.64	Y= 28527688.53
KANSI	Umpi			
−korkeus	84.32			
−koko	500			
−kuormituskestävyys				
POHJA				
−korkeus	81.64			
−vesijuoks. korkeus	81.46			
−koko	800			
−pohjakourut				
KOK. KORKEUS CM	268			
−vesijuoksuun	286			
−sakkapesä	−18			
LISÄTIETOJA				
Mittauspvm: 4.7.2012				
Kunto: ok				



L = lähtö
T = tulo

	TULO− JA LÄHTÖPUTKET			
	Koko ja materiaali	Kork. cm vesijuoks.	Kulma asteina	Kaato cm/m
L1	300 Bet	0	0	−0.1
T1	300 Bet	0	108	2.9

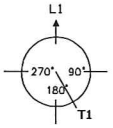
Lähin osoite: Auraajantie 10



82144054 Joutsenon vesihuoltolaitteet

RAMBOLL

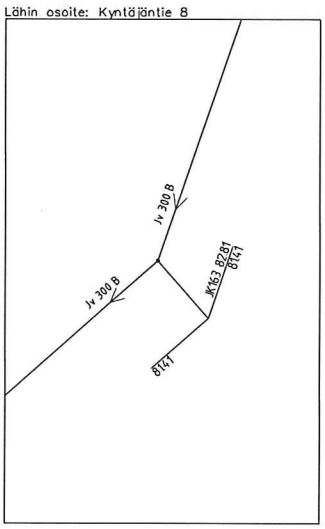
KAIVO N:O	JK163	SIJAINTI	KAIVANTO1 PL 288.69 Sivuet. (+o −v) 345.81	
MATERIAALI	Betoni		X= 6779126.83	Y= 28527676.24
KANSI	Umpi			
−korkeus	82.81			
−koko	500			
−kuormituskestävyys				
POHJA				
−korkeus	81.53			
−vesijuoks. korkeus	81.41			
−koko	800			
−pohjakourut				
KOK. KORKEUS CM	128			
−vesijuoksuun	140			
−sakkapesä	−12			
LISÄTIETOJA				
Mittauspvm: 4.7.2012				
Kunto: ok				



L = lähtö
T = tulo

	TULO− JA LÄHTÖPUTKET			
	Koko ja materiaali	Kork. cm vesijuoks.	Kulma asteina	Kaato cm/m
L1	300 Bet	0	0	−0.4
T1	300 Bet	0	150	0.1

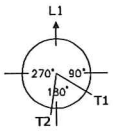
Lähin osoite: Kyntäjäntie 8



82144054 Joutsenon vesihuoltolaitteet

RAMBOLL

KAIVO N:O	JK188	SIJAINTI	KAIVANTO1 PL 261.32 Sivuet. (+o −v) 314.91
MATERIAALI	Betoni		X= 6779100.62 Y= 28527646.36
KANSI	Umpi		
−korkeus	84.64		
−koko	500		
−kuormituskestävyys			
POHJA			
−korkeus	81.24		
−vesijuoks. korkeus	81.24		
−koko	800		
−pohjakourut			
KOK. KORKEUS CM	340		
−vesijuoksuun	340		
−sakkapesä	0		
LISÄTIETOJA			
Mittauspvm: 4.7.2012			
Kunto: ok			

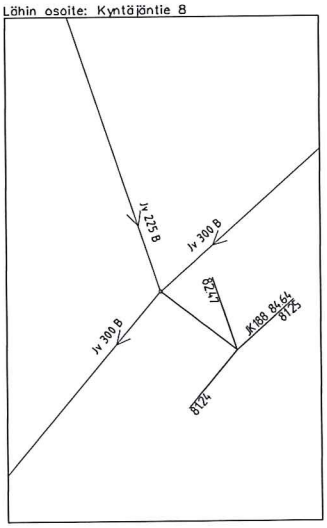


L = lähtö
T = tulo

TULO- JA LÄHTÖPUTKET

	Koko ja materiaali	Kork. cm vesijuoks.	Kulma asteina	Kaato cm/m
L1	300 Bet	0	0	−0.4
T1	225 Bet	123	121	8.2
T2	300 Bet	1	188	0.4

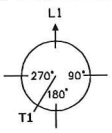
Lähin osoite: Kyntäjäntie 8



82144054 Joutsenon vesihuoltolaitteet

RAMBOLL

KAIVO N:O	JK189	SIJAINTI	KAIVANTO1 PL 225.38 Sivuet. (+o −v) 287.46
MATERIAALI	Betoni		X= 6779070.20 Y= 28527620.62
KANSI	Umpi		
−korkeus	85.00		
−koko	500		
−kuormituskestävyys			
POHJA			
−korkeus	81.26		
−vesijuoks. korkeus	81.10		
−koko	800		
−pohjakourut			
KOK. KORKEUS CM	374		
−vesijuoksuun	390		
−sakkapesä	−16		
LISÄTIETOJA			
Mittauspvm: 5.7.2012			
Kunto: ok			

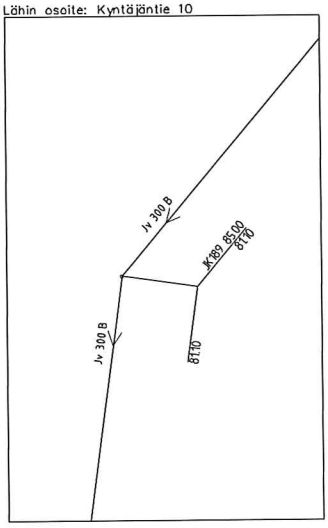


L = lähtö
T = tulo

TULO- JA LÄHTÖPUTKET

	Koko ja materiaali	Kork. cm vesijuoks.	Kulma asteina	Kaato cm/m
L1	300 Bet	0	0	−0.6
T1	300 Bet	0	212	0.4

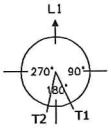
Lähin osoite: Kyntäjäntie 10



82144054 Joutsenon vesihuoltolaitteet

RAMBOLL

KAIVO N:O	JK164	SIJAINTI	KAIVANTO1 PL 194.82 Sivuet. (+o −v) 279.92
MATERIAALI	Betoni		X= 6779032.46 Y= 28527615.38
KANSI	Umpi		
−korkeus	84.08		
−koko	500		
−kuormituskestävyys			
POHJA			
−korkeus	81.11		
−vesijuoks. korkeus	80.84		
−koko	800		
−pohjakourut			
KOK. KORKEUS CM	297		
−vesijuoksuun	324		
−sakkapesä	−27		
LISÄTIETOJA			
Mittauspvm: 5.7.2012			
Kunto: ok			

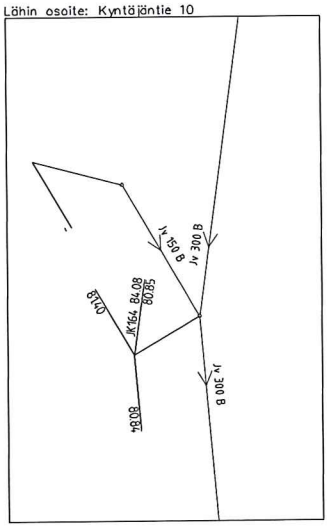


L = lähtö
T = tulo

TULO- JA LÄHTÖPUTKET

	Koko ja materiaali	Kork. cm vesijuoks.	Kulma asteina	Kaato cm/m
L1	300 Bet	0	0	−1.9
T1	150 Bet	56	155	−
T2	300 Bet	1	193	0.6

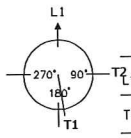
Lähin osoite: Kyntäjäntie 10



82144054 Joutsenon vesihuoltolaitteet

RAMBOLL

KAIVO N:O	JK165	SIJAINTI	KAIVANTO1 PL 139.35 Sivuet. (+o −v) 282.19
MATERIAALI	Betoni		X= 6778982.22 Y= 28527619.80
KANSI	Umpi		
−korkeus	82.12		
−koko	500		
−kuormituskestävyys			
POHJA			
−korkeus	80.15		
−vesijuoks. korkeus			
−koko	800		
−pohjakourut			
KOK. KORKEUS CM	197		
−vesijuoksuun			
−sakkapesä			
LISÄTIETOJA			
Mittauspvm: 5.7.2012			
Kunto: ok			

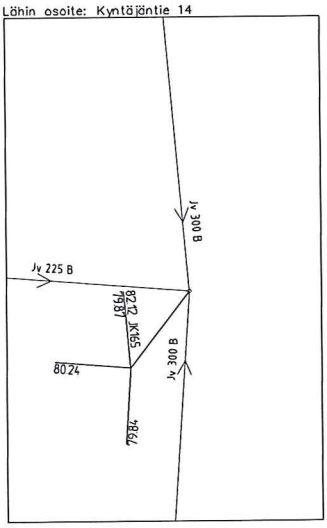


L = lähtö
T = tulo

TULO- JA LÄHTÖPUTKET

	Koko ja materiaali	Kork. cm vesijuoks.	Kulma asteina	Kaato cm/m
L1	300 Bet	0	0	1.9
T1	300 Bet	3	178	0.3
T2	225 Bet	40	90	−
	L1:ssä kaato väärään suuntaan			

Lähin osoite: Kyntäjäntie 14



82144054 Joutsenon vesihuoltolaitteet

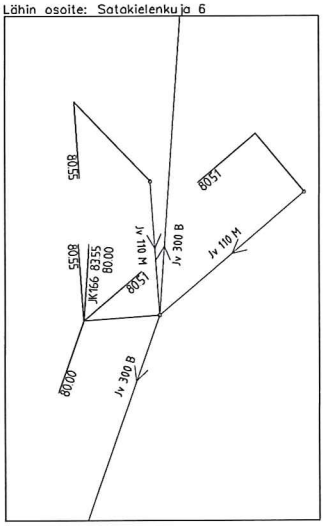
RAMBOLL

KAIVO N:O	JK166	SIJAINTI	KAIVANTO1	PL 91.91	Sivuet. (+o −v) 276.11		
MATERIAALI	Betoni		X= 6778932.68		Y= 28527616.39		
KANSI	Umpi		TULO− JA LÄHTÖPUTKET				
−korkeus	83.55		Koko ja materiaali	Kork. cm vesijuoks.	Kulma asteina	Kaato cm/m	
−koko	500		L1	300 Bet	0	0	−0.3
−kuormituskestävyys			L2	300 Bet	0	196	−0.9
POHJA			T1	110 Muo	51	46	−
−korkeus	80.26		T2	110 Muo	55	352	−
−vesijuoks. korkeus	80.00		L1:ssä kaato väärään suuntaan				
−koko	800						
−pohjakourut							
KOK. KORKEUS CM	329						
−vesijuoksuun	355						
−sakkapesä	−26						
LISÄTIETOJA							
Mittauspvm: 5.7.2012							
Kunto: ok							

L1, T2, T1, 270°, 90°, 180°, L2

L = lähtö
T = tulo

Lähin osoite: Satakielenkuja 6



82144054 Joutsenon vesihuoltolaitteet

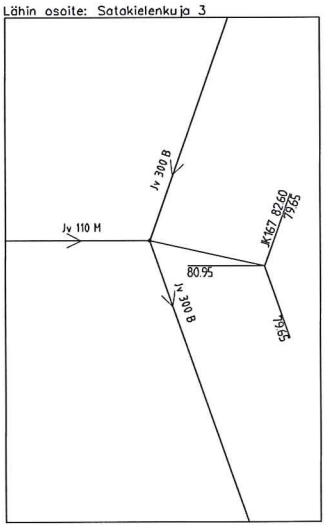
RAMBOLL

KAIVO N:O	JK167	SIJAINTI	KAIVANTO1	PL	Sivuet. (+o −v)		
MATERIAALI	Betoni		X= 6778895.60		Y= 28527603.31		
KANSI	Umpi		TULO− JA LÄHTÖPUTKET				
−korkeus	82.60		Koko ja materiaali	Kork. cm vesijuoks.	Kulma asteina	Kaato cm/m	
−koko	500		L1	300 Bet	0	0	−0.2
−kuormituskestävyys			T1	110 Muo	130	109	0.1
POHJA			T2	300 Bet	0	219	0.9
−korkeus	79.58						
−vesijuoks. korkeus	79.65						
−koko	800						
−pohjakourut							
KOK. KORKEUS CM	302						
−vesijuoksuun	295						
−sakkapesä	7						
LISÄTIETOJA							
Mittauspvm: 5.7.2012							
Kunto: ok							

L1, 270°, 90°, 180°, T1, T2

L = lähtö
T = tulo

Lähin osoite: Satakielenkuja 3



82144054 Joutsenon vesihuoltolaitteet

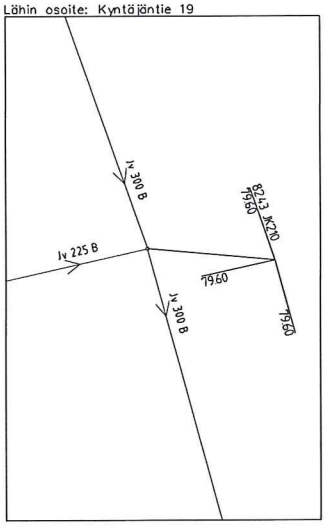
RAMBOLL

KAIVO N:O	JK210	SIJAINTI	KAIVANTO1	PL 39.99	Sivuet. (+o −v) 266.55		
MATERIAALI	Betoni		X= 6778874.75		Y= 28527610.65		
KANSI	Umpi		TULO− JA LÄHTÖPUTKET				
−korkeus	82.43		Koko ja materiaali	Kork. cm vesijuoks.	Kulma asteina	Kaato cm/m	
−koko	500		L1	300 Bet	0	0	−0.6
−kuormituskestävyys			T1	225 Bet	0	93	6.2
POHJA			T2	300 Bet	0	176	0.2
−korkeus	79.71						
−vesijuoks. korkeus	79.60						
−koko	800						
−pohjakourut							
KOK. KORKEUS CM	272						
−vesijuoksuun	283						
−sakkapesä	−11						
LISÄTIETOJA							
Mittauspvm: 6.7.2012							
Kunto: ok							

L1, 270°, 90°, 180°, T1, T2

L = lähtö
T = tulo

Lähin osoite: Kyntäjäntie 19



82144054 Joutsenon vesihuoltolaitteet

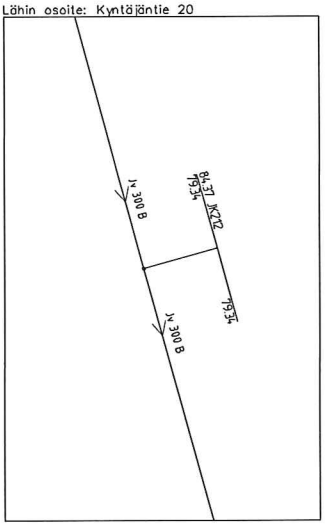
RAMBOLL

KAIVO N:O	JK212	SIJAINTI	KAIVANTO1	PL	Sivuet. (+o −v)		
MATERIAALI	Betoni		X= 6778830.81		Y= 28527622.69		
KANSI	Umpi		TULO− JA LÄHTÖPUTKET				
−korkeus	84.37		Koko ja materiaali	Kork. cm vesijuoks.	Kulma asteina	Kaato cm/m	
−koko	500		L1	300 Bet	0	0	−0.0
−kuormituskestävyys			T1	300 Bet	0	180	0.6
POHJA							
−korkeus	79.75						
−vesijuoks. korkeus	79.34						
−koko	800						
−pohjakourut							
KOK. KORKEUS CM	462						
−vesijuoksuun	503						
−sakkapesä	−41						
LISÄTIETOJA							
Mittauspvm: 6.7.2012							
Kunto: ok							

L1, 270°, 90°, 180°, T1

L = lähtö
T = tulo

Lähin osoite: Kyntäjäntie 20

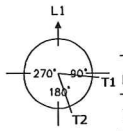


Könssintien kaivokortit (JK302 - JK331)

82144054 Joutsenon vesihuoltolaitteet

RAMBOLL

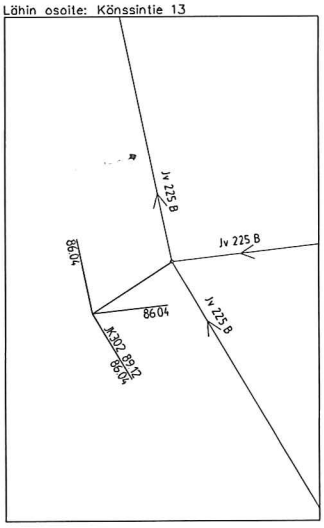
KAIVO N:O	JK302	SIJAINTI	KAIVANTO1 PL	Sivuet. (+o −v)	
MATERIAALI	Betoni		X= 6779655.82	Y= 28527169.27	
KANSI	Umpi				
−korkeus	89.12				
−koko	600				
−kuormituskestävyys					
POHJA					
−korkeus	86.04				
−vesijuoks. korkeus	86.04				
−koko	800				
−pohjakourut					
KOK. KORKEUS CM	308				
−vesijuoksuun	308				
−sakkapesä	0				
LISÄTIETOJA					
Mittauspvm: 1.8.2012					
Kunto: ok					



L = lähtö
T = tulo

	TULO− JA LÄHTÖPUTKET			
	Koko ja materiaali	Kork. cm vesijuoks.	Kulma osteina	Kaato cm/m
L1	225 Bet	0	0	−1.5
T1	225 Bet	0	96	0.4
T2	225 Bet	0	161	3.9
+	1 tuloputki tontilta			

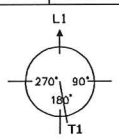
Lähin osoite: Könssintie 13



82144054 Joutsenon vesihuoltolaitteet

RAMBOLL

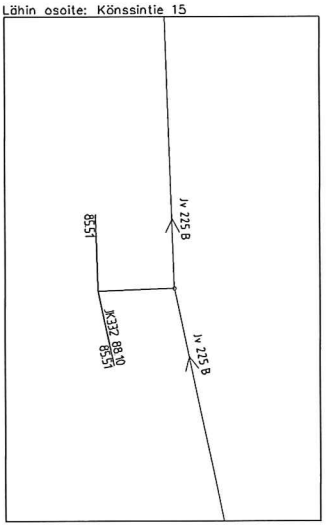
KAIVO N:O	JK332	SIJAINTI	KAIVANTO1 PL	Sivuet. (+o −v)	
MATERIAALI	Betoni		X= 6779690.22	Y= 28527161.91	
KANSI	Umpi				
−korkeus	88.10				
−koko	500				
−kuormituskestävyys					
POHJA					
−korkeus	85.70				
−vesijuoks. korkeus	85.51				
−koko	800				
−pohjakourut					
KOK. KORKEUS CM	240				
−vesijuoksuun	259				
−sakkapesä	−19				
LISÄTIETOJA					
Mittauspvm: 3.8.2012					
Kunto: ok					



L = lähtö
T = tulo

	TULO− JA LÄHTÖPUTKET			
	Koko ja materiaali	Kork. cm vesijuoks.	Kulma osteina	Kaato cm/m
L1	225 Bet	0	0	−1.3
T1	225 Bet	0	170	1.5
+	2 kpl tuloputkia tontelita			

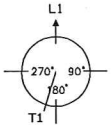
Lähin osoite: Könssintie 15



82144054 Joutsenon vesihuoltolaitteet

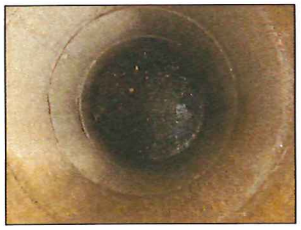
RAMBOLL

KAIVO N:O	JK333	SIJAINTI	KAIVANTO1 PL	Sivuet. (+o −v)	
MATERIAALI	Betoni		X= 6779752.67	Y= 28527159.80	
KANSI	Umpi				
−korkeus	87.11				
−koko	500				
−kuormituskestävyys					
POHJA					
−korkeus	84.96				
−vesijuoks. korkeus	84.71				
−koko	800				
−pohjakourut					
KOK. KORKEUS CM	215				
−vesijuoksuun	240				
−sakkapesä	−25				
LISÄTIETOJA					
Mittauspvm: 3.8.2012					
Kunto: huono (kouru tukossa)					

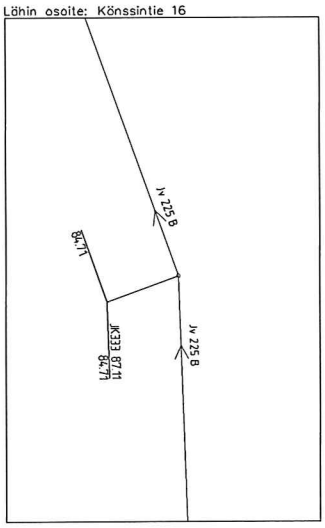


L = lähtö
T = tulo

	TULO− JA LÄHTÖPUTKET			
	Koko ja materiaali	Kork. cm vesijuoks.	Kulma osteina	Kaato cm/m
L1	225 Bet?	0	0	−0.7
T1	225 Bet?	0	198	1.3



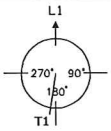
Lähin osoite: Könssintie 16



82144054 Joutsenon vesihuoltolaitteet

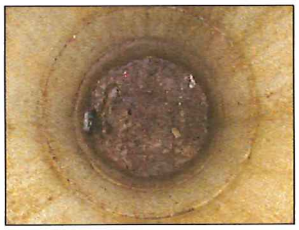
RAMBOLL

KAIVO N:O	JK334	SIJAINTI	KAIVANTO1 PL	Sivuet. (+o −v)	
MATERIAALI	Betoni		X= 6779766.52	Y= 28527154.81	
KANSI	Umpi				
−korkeus	87.01				
−koko	500				
−kuormituskestävyys					
POHJA					
−korkeus	84.92				
−vesijuoks. korkeus	84.61				
−koko	800				
−pohjakourut					
KOK. KORKEUS CM	209				
−vesijuoksuun	240				
−sakkapesä	−31				
LISÄTIETOJA					
Mittauspvm: 3.8.2012					
Kunto: huono					

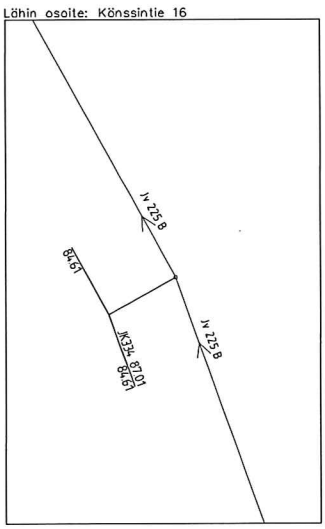


L = lähtö
T = tulo

	TULO− JA LÄHTÖPUTKET			
	Koko ja materiaali	Kork. cm vesijuoks.	Kulma osteina	Kaato cm/m
L1	225 Bet	0	0	−1.2
T1	225 Bet	0	189	0.7
+	1 kpl tuloputki tontilta			



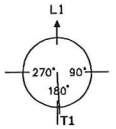
Lähin osoite: Könssintie 16



82144054 Joutsenon vesihuoltolaitteet

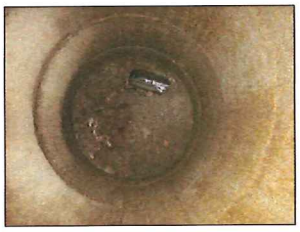
RAMBOLL

KAIVO N:O	JK335	SIJAINTI	KAIVANTO1 PL	Sivuet. (+o −v)
MATERIAALI	Betoni		X= 6779817.83	Y= 28527126.49
KANSI	Umpi			
−korkeus	86.21			
−koko	500			
−kuormituskestävyys				
POHJA				
−korkeus	84.24			
−vesijuoks. korkeus	83.89			
−koko	800			
−pohjakourut				
KOK. KORKEUS CM	197			
−vesijuoksuun	232			
−sakkapesä	−35			
LISÄTIETOJA				
Mittauspvm: 3.8.2012				
Kunto: ok				

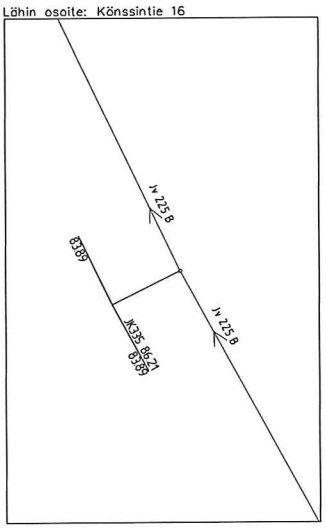


L = lähtö
T = tulo

TULO− JA LÄHTÖPUTKET	Koko ja materiaali	Kork. cm vesijuoks.	Kulma osteina	Kaato cm/m
L1	225 Bet	0	0	−1.5
T1	225 Bet	0	177	1.2



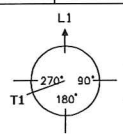
Lähin osoite: Könssintie 16



82144054 Joutsenon vesihuoltolaitteet

RAMBOLL

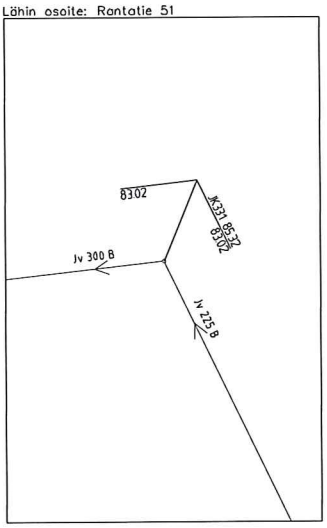
KAIVO N:O	JK331	SIJAINTI	KAIVANTO1 PL	Sivuet. (+o −v)
MATERIAALI	Betoni		X= 6779868.39	Y= 28527101.98
KANSI	Umpi			
−korkeus	85.32			
−koko	500			
−kuormituskestävyys				
POHJA				
−korkeus	83.06			
−vesijuoks. korkeus	83.02			
−koko	800			
−pohjakourut				
KOK. KORKEUS CM	226			
−vesijuoksuun	230			
−sakkapesä	−4			
LISÄTIETOJA				
Mittauspvm: 3.8.2012				
Kunto: huono (routavaurio)				



L = lähtö
T = tulo

TULO− JA LÄHTÖPUTKET	Koko ja materiaali	Kork. cm vesijuoks.	Kulma osteina	Kaato cm/m
L1	300 Bet	0	0	−0.5
T1	225 Bet	0	251	1.5

Lähin osoite: Rontatie 51



Peltotien ja Onnintien kaivokortit

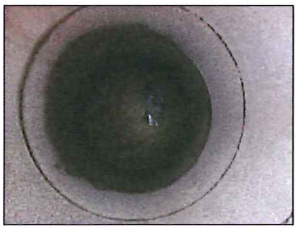
82144054 Joutsenon vesihuoltolaitteet

RAMBOLL

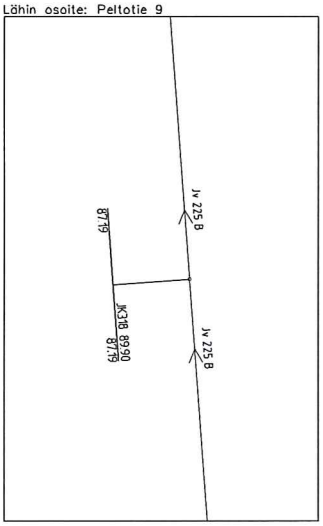
KAIVO N:O	JK318	SIJAINTI	KAIVANTO1	PL	Sivuet. (+o −v)				
MATERIAALI	Betoni		X=6779625.88		Y=28527074.24				
KANSI	Umpi		TULO− JA LÄHTÖPUTKET						
−korkeus	89.90			Koko ja materiaali	Kork. cm vesijuoks.	Kulma asteina	Kaato cm/m		
−koko	600		L1	225 Bet	0	0	−1.7		
−kuormituskestävyys			T1	225 Bet	0	180	3.7		
POHJA									
−korkeus	87.49								
−vesijuoks. korkeus	87.19								
−koko	800								
−pohjakourut									
KOK. KORKEUS CM	241								
−vesijuoksuun	271								
−sakkapesä	−30								
LISÄTIETOJA									
Mittauspvm: 2.8.2012									
Kunto: ok									

L1, T1, 270°, 90°, 180°

L = lähtö
T = tulo



Lähin osoite: Peltotie 9



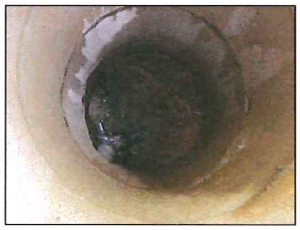
82144054 Joutsenon vesihuoltolaitteet

RAMBOLL

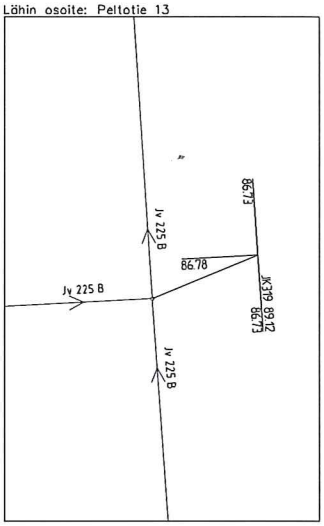
KAIVO N:O	JK319	SIJAINTI	KAIVANTO1	PL	Sivuet. (+o −v)				
MATERIAALI	Betoni		X=6779653.00		Y=28527072.26				
KANSI	Umpi		TULO− JA LÄHTÖPUTKET						
−korkeus	89.12			Koko ja materiaali	Kork. cm vesijuoks.	Kulma asteina	Kaato cm/m		
−koko	600		L1	225 Bet	0	0	−1.5		
−kuormituskestävyys			T1	225 Bet	0	180	1.7		
POHJA			T2	225 Bet	5	271	0.3		
−korkeus	86.73		+	1 tuloputki tontilta					
−vesijuoks. korkeus	86.73								
−koko	800								
−pohjakourut									
KOK. KORKEUS CM	239								
−vesijuoksuun	239								
−sakkapesä	0								
LISÄTIETOJA									
Mittauspvm: 2.8.2012									
Kunto: huono, T2 tukkeinen									

L1, T2, T1, 270°, 90°, 180°

L = lähtö
T = tulo



Lähin osoite: Peltotie 13



82144054 Joutsenon vesihuoltolaitteet

RAMBOLL

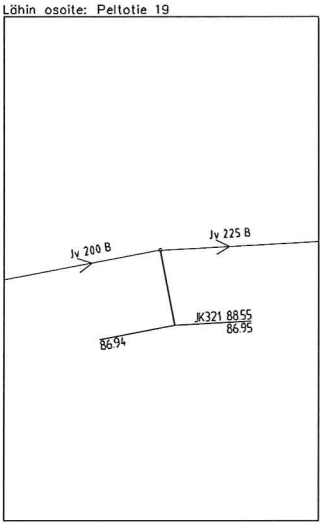
KAIVO N:O	JK321	SIJAINTI	KAIVANTO1	PL	Sivuet. (+o −v)				
MATERIAALI	Betoni		X=6779650.12		Y=28527017.66				
KANSI	Umpi		TULO− JA LÄHTÖPUTKET						
−korkeus	88.55			Koko ja materiaali	Kork. cm vesijuoks.	Kulma asteina	Kaato cm/m		
−koko	600		L1	225 Bet	0	0	−0.3		
−kuormituskestävyys			T1	200 Bet	−1	172	0.3		
POHJA			+	1 tuloputki tontilta					
−korkeus	86.94								
−vesijuoks. korkeus	86.95								
−koko	800								
−pohjakourut									
KOK. KORKEUS CM	161								
−vesijuoksuun	160								
−sakkapesä	1								
LISÄTIETOJA									
Mittauspvm: 2.8.2012									
Kunto: huono,									

L1, T1, 270°, 90°, 180°

L = lähtö
T = tulo

putket melko tukossa

Lähin osoite: Peltotie 19



82144054 Joutsenon vesihuoltolaitteet

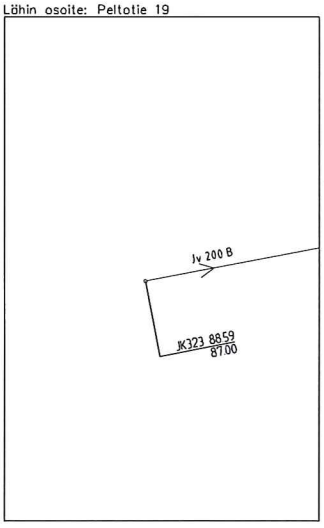
RAMBOLL

KAIVO N:O	JK323	SIJAINTI	KAIVANTO1	PL	Sivuet. (+o −v)				
MATERIAALI	Betoni		X=6779646.00		Y=28526995.96				
KANSI	Betoni		TULO− JA LÄHTÖPUTKET						
−korkeus	88.59			Koko ja materiaali	Kork. cm vesijuoks.	Kulma asteina	Kaato cm/m		
−koko	600		L1	200 Bet	0	0	−0.3		
−kuormituskestävyys			+	2 kpl tuloputkia tontelta					
POHJA									
−korkeus	87.07								
−vesijuoks. korkeus	87.00								
−koko	800								
−pohjakourut									
KOK. KORKEUS CM	152								
−vesijuoksuun	159								
−sakkapesä	−7								
LISÄTIETOJA									
Mittauspvm: 2.8.2012									
Kunto: Huono									

L1, 270°, 90°, 180°

L = lähtö
T = tulo

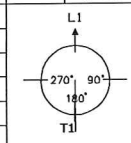
Lähin osoite: Peltotie 19



82144054 Joutsenon vesihuoltolaitteet

RAMBOLL

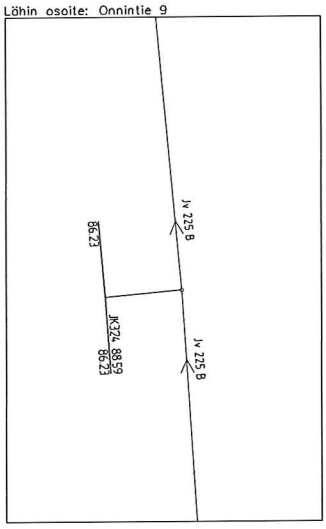
KAIVO N:O	JK324	SIJAINTI	KAIVANTO1	PL	Sivuet. (+o −v)
MATERIAALI	Betoni		X= 6779685.22		Y= 28527070.13
KANSI	Umpi				
−korkeus	88.59				
−koko	600				
−kuormituskestävyys					
POHJA					
−korkeus	86.54				
−vesijuoks. korkeus	86.23				
−koko	800				
−pohjakourut					
KOK. KORKEUS CM	205				
−vesijuoksuun	236				
−sakkapesä	−31				
LISÄTIETOJA					
Mittauspvm: 2.8.2012					
Kunto: huono (routavaurio)					



L = lähtö
T = tulo

	TULO− JA LÄHTÖPUTKET			
	Koko ja materiaali	Kork. cm vesijuoks.	Kulma osteina	Kaato cm/m
L1	225 Bet	0	0	−1.5
T1	225 Bet	0	181	1.5

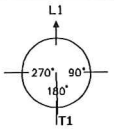
Lähin osoite: Onnintie 9



82144054 Joutsenon vesihuoltolaitteet

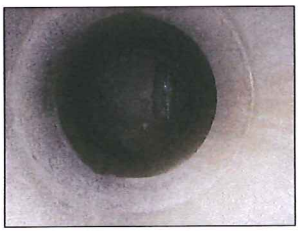
RAMBOLL

KAIVO N:O	JK325	SIJAINTI	KAIVANTO1	PL	Sivuet. (+o −v)
MATERIAALI	Betoni		X= 6779742.15		Y= 28527064.91
KANSI	Umpi				
−korkeus	88.08				
−koko	600				
−kuormituskestävyys					
POHJA					
−korkeus	85.61				
−vesijuoks. korkeus	85.38				
−koko	800				
−pohjakourut					
KOK. KORKEUS CM	247				
−vesijuoksuun	270				
−sakkapesä	−23				
LISÄTIETOJA					
Mittauspvm: 2.8.2012					
Kunto: ok					

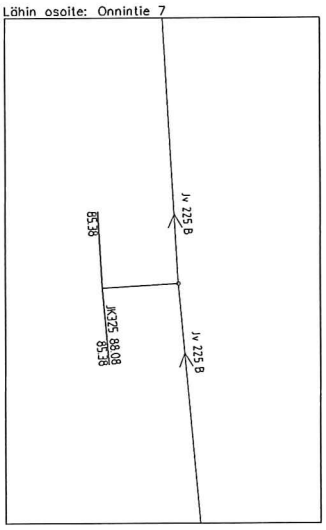


L = lähtö
T = tulo

	TULO− JA LÄHTÖPUTKET			
	Koko ja materiaali	Kork. cm vesijuoks.	Kulma osteina	Kaato cm/m
L1	225 Bet	0	0	
T1	225 Bet	0	178	1.5



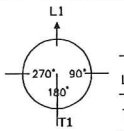
Lähin osoite: Onnintie 7



82144054 Joutsenon vesihuoltolaitteet

RAMBOLL

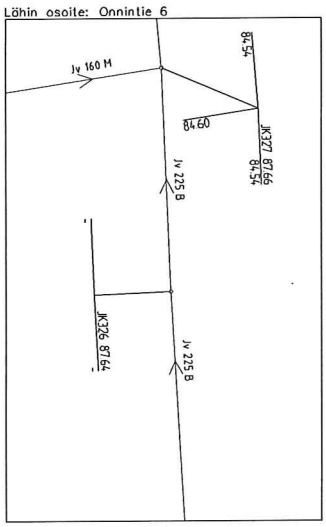
KAIVO N:O	JK326	SIJAINTI	KAIVANTO1	PL	Sivuet. (+o −v)
MATERIAALI	Betoni		X= 6779783.48		Y= 28527062.54
KANSI					
−korkeus	87.64				
−koko					
−kuormituskestävyys					
POHJA					
−korkeus					
−vesijuoks. korkeus					
−koko	800				
−pohjakourut					
KOK. KORKEUS CM					
−vesijuoksuun					
−sakkapesä					
LISÄTIETOJA					
Mittauspvm: 2.8.2012					
Ei saa auki, osittain asf. alla.					



L = lähtö
T = tulo

	TULO− JA LÄHTÖPUTKET			
	Koko ja materiaali	Kork. cm vesijuoks.	Kulma osteina	Kaato cm/m
L1	225 Bet?	0	0	
T1	225 Bet?		179	

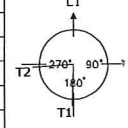
Lähin osoite: Onnintie 6



82144054 Joutsenon vesihuoltolaitteet

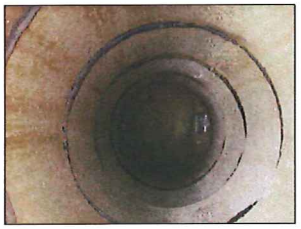
RAMBOLL

KAIVO N:O	JK327	SIJAINTI	KAIVANTO1	PL	Sivuet. (+o −v)
MATERIAALI	Betoni		X= 6779789.92		Y= 28527062.28
KANSI	Umpi				
−korkeus	87.66				
−koko	600				
−kuormituskestävyys					
POHJA					
−korkeus	84.54				
−vesijuoks. korkeus	84.54				
−koko	800				
−pohjakourut					
KOK. KORKEUS CM	312				
−vesijuoksuun	312				
−sakkapesä	−0				
LISÄTIETOJA					
Mittauspvm: 2.8.2012					
Kunto: ok					

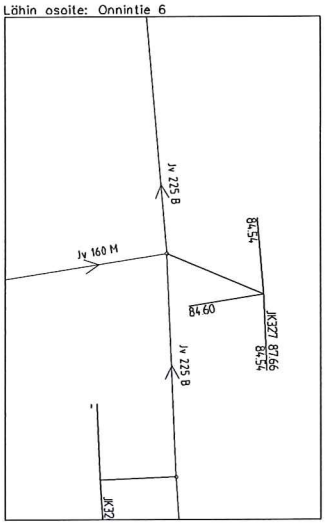


L = lähtö
T = tulo

	TULO− JA LÄHTÖPUTKET			
	Koko ja materiaali	Kork. cm vesijuoks.	Kulma osteina	Kaato cm/m
L1	225 Bet	0	0	−1.4
T1	225 Bet	0	183	
T2	160 Muo	6	266	0.8



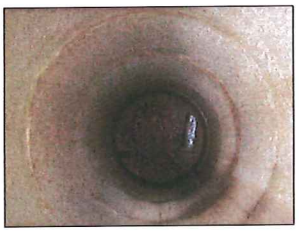
Lähin osoite: Onnintie 6



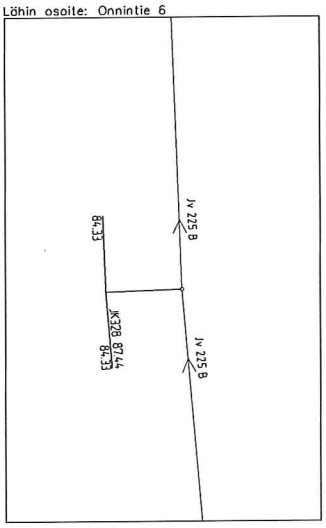
82144054 Joutsenon vesihuoltolaitteet

RAMBOLL

KAIVO N:O	JK328	SIJAINTI	KAIVANTO1 PL		Sivuet. (+o −v)		
MATERIAALI	Betoni		X= 6779804.72		Y= 28527061.00		
KANSI	Umpi		TULO− JA LÄHTÖPUTKET				
−korkeus	87.44		Koko ja materiaali	Kork. cm vesijuoks.	Kulma osteina	Kaato cm/m	
−koko	500		L1	225 Bet	0	0	−2.5
−kuormituskestävyys			T1	225 Bet	0	177	1.4
POHJA							
−korkeus	84.59						
−vesijuoks. korkeus	84.33						
−koko	800						
−pohjakourut							
KOK. KORKEUS CM	285						
−vesijuoksuun	311						
−sakkopesä	−26						
LISÄTIETOJA							
Mittauspvm: 2.8.2012							
Kunto: ok							



Lähin osoite: Onnintie 6

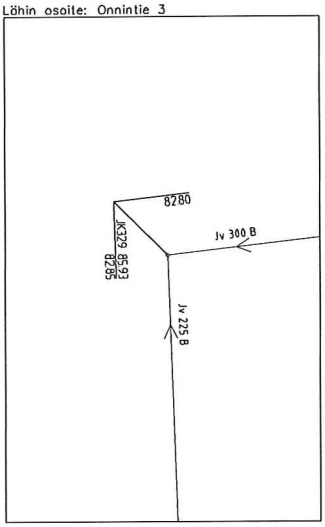


82144054 Joutsenon vesihuoltolaitteet

RAMBOLL

KAIVO N:O	JK329	SIJAINTI	KAIVANTO1 PL		Sivuet. (+o −v)		
MATERIAALI	Betoni		X= 6779863.54		Y= 28527058.87		
KANSI	Umpi		TULO− JA LÄHTÖPUTKET				
−korkeus	85.93		Koko ja materiaali	Kork. cm vesijuoks.	Kulma osteina	Kaato cm/m	
−koko	600		T1	225 Bet			2.5
−kuormituskestävyys			T2	300 Bet			0.5
POHJA			+	1 lähtöputki			
−korkeus	82.82		+	1 tuloputki tontilta			
−vesijuoks. korkeus							
−koko	800						
−pohjakourut							
KOK. KORKEUS CM	311						
−vesijuoksuun							
−sakkopesä							
LISÄTIETOJA							
Mittauspvm: 2.8.2012							
Kunto: huono							

Lähin osoite: Onnintie 3

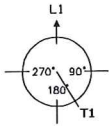


Putkinotkontien kaivokortit (JK156 - JK152)

82144054 Joutsenon vesihuoltolaitteet

RAMBOLL

KAIVO N:O	JK156	SIJAINTI	KAIVANTO1 PL Sivuet. (+o −v)
MATERIAALI	Betoni		X=6779576.98 Y=28527605.71
KANSI	Umpi		
−korkeus	90.70		
−koko	500		
−kuormituskestävyys			
POHJA			
−korkeus	88.34		
−vesijuoks. korkeus	88.34		
−koko	800		
−pohjakourut			
KOK. KORKEUS CM	236		
−vesijuoksuun	236		
−sakkapesä	0		
LISÄTIETOJA			
Mittauspvm: 29.6.2012			
Kunto: hyvä			

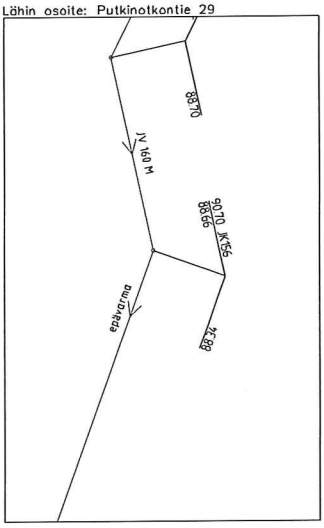


L = lähtö
T = tulo

TULO- JA LÄHTÖPUTKET

	Koko ja materiaali	Kork. cm vesijuoks.	Kulma osteina	Kaato cm/m
L1	epävarma	0	0	−0.2
T1	160 Muo	32	148	0.8

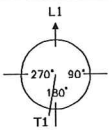
Lähin osoite: Putkinotkontie 29



82144054 Joutsenon vesihuoltolaitteet

RAMBOLL

KAIVO N:O	JK155	SIJAINTI	KAIVANTO1 PL Sivuet. (+o −v)
MATERIAALI	Betoni		X=6779519.45 Y=28527585.08
KANSI	Umpi		
−korkeus	91.64		
−koko	500		
−kuormituskestävyys			
POHJA			
−korkeus	88.24		
−vesijuoks. korkeus	88.24		
−koko	800		
−pohjakourut			
KOK. KORKEUS CM	340		
−vesijuoksuun	340		
−sakkapesä	−0		
LISÄTIETOJA			
Mittauspvm: 29.6.2012			
Kunto: hyvä			

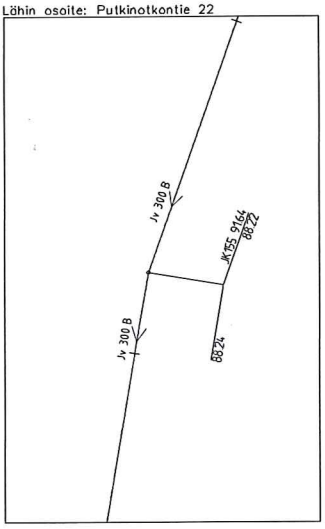


L = lähtö
T = tulo

TULO- JA LÄHTÖPUTKET

	Koko ja materiaali	Kork. cm vesijuoks.	Kulma osteina	Kaato cm/m
L1	300 Bet	0	0	−0.1
T1	300 Bet	−2	190	0.2

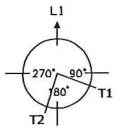
Lähin osoite: Putkinotkontie 22



82144054 Joutsenon vesihuoltolaitteet

RAMBOLL

KAIVO N:O	JK154	SIJAINTI	KAIVANTO1 PL Sivuet. (+o −v)
MATERIAALI	Betoni		X=6779472.35 Y=28527577.03
KANSI	Umpi		
−korkeus	91.56		
−koko	500		
−kuormituskestävyys			
POHJA			
−korkeus	88.17		
−vesijuoks. korkeus	88.17		
−koko	800		
−pohjakourut			
KOK. KORKEUS CM	339		
−vesijuoksuun	339		
−sakkapesä	−0		
LISÄTIETOJA			
Mittauspvm: 29.6.2012			
Kunto: hyvä			

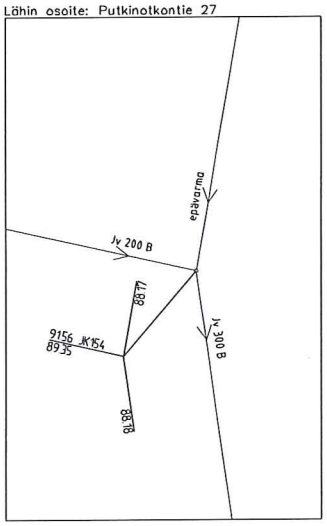


L = lähtö
T = tulo

TULO- JA LÄHTÖPUTKET

	Koko ja materiaali	Kork. cm vesijuoks.	Kulma osteina	Kaato cm/m
L1	300 Bet	0	0	−0.5
T1	200 Bet	118	111	17.2
T2	epävarma	1	198	0.1

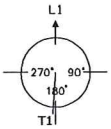
Lähin osoite: Putkinotkontie 27



82144054 Joutsenon vesihuoltolaitteet

RAMBOLL

KAIVO N:O	JK153	SIJAINTI	KAIVANTO1 PL Sivuet. (+o −v)
MATERIAALI	Betoni		X=6779449.28 Y=28527580.31
KANSI	Umpi		
−korkeus	90.40		
−koko	500		
−kuormituskestävyys			
POHJA			
−korkeus	88.03		
−vesijuoks. korkeus	88.05		
−koko	800		
−pohjakourut			
KOK. KORKEUS CM	237		
−vesijuoksuun	235		
−sakkapesä	2		
LISÄTIETOJA			
Mittauspvm: 29.6.2012			
Kunto: hyvä			

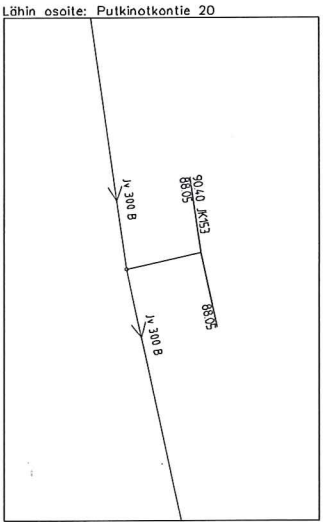


L = lähtö
T = tulo

TULO- JA LÄHTÖPUTKET

	Koko ja materiaali	Kork. cm vesijuoks.	Kulma osteina	Kaato cm/m
L1	300 Bet	0	0	−2.5
T1	300 Bet	0	184	0.5

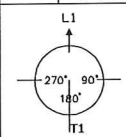
Lähin osoite: Putkinotkontie 20



82144054 Joutsenon vesihuoltolaitteet

RAMBOLL

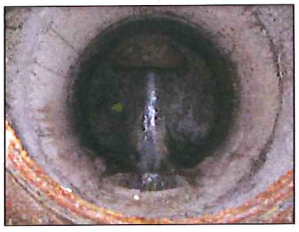
KAIVO N:O	JK152	SIJAINTI	KAIVANTO1 PL	Sivuet. (+o −v)
MATERIAALI	Betoni		X= 6779420.36	Y= 28527586.59
KANSI	Umpi			
−korkeus	88.44			
−koko	500			
−kuormituskestävyys				
POHJA				
−korkeus	86.61			
−vesijuoks. korkeus	86.59			
−koko	800			
−pohjakourut				
KOK. KORKEUS CM	183			
−vesijuoksuun	185			
−sakkapesä	−2			
LISÄTIETOJA				
Mittauspvm: 29.6.2012				
Kunto: hyvä				



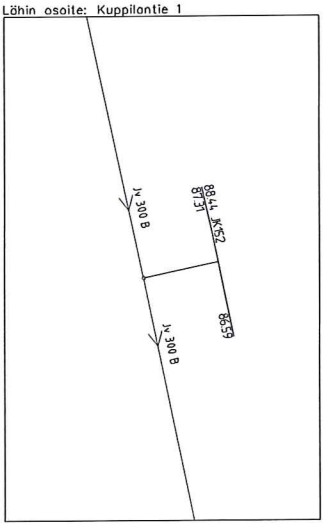
L = lähtö
T = tulo

TULO− JA LÄHTÖPUTKET

	Koko ja materiaali	Kork. cm vesijuoks.	Kulma osteina	Kaato cm/m
L1	300 Bet	0	0	−1.0
T1	300 Bet	72	180	2.5



Lähin osoite: Kuppilantie 1

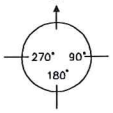


Putkinotkontien kaivokortit (JK229 - JK223)

82144054 Joutsenon vesihuoltolaitteet

RAMBØLL

KAIVO N:O	JK223	SIJAINTI	KAIVANTO1 PL 394.19 Sivuet. (+o −v) 209.19
MATERIAALI	Betoni		X= 6779206.91 Y= 28527538.95
KANSI	Umpi		
−korkeus	89.41		
−koko	500		
−kuormituskestävyys			
POHJA			
−korkeus	−		
−vesijuoks. korkeus	−		
−koko	800		
−pohjakourut			
KOK. KORKEUS CM	−		
−vesijuoksuun	−		
−sakkapesä	−		
LISÄTIETOJA			
Mittauspvm: 11.7.2012			
Kunto: huono			

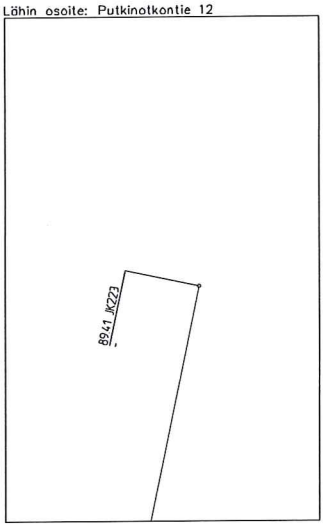


L = lähtö
T = tulo

	TULO− JA LÄHTÖPUTKET			
	Koko ja materiaali	Kork. cm vesijuoks.	Kulma osteina	Kaato cm/m
L1	epävarma	0	0	−

Kaivo täynnä hiekkaa

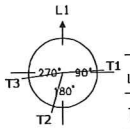
Lähin osoite: Putkinotkontie 12



82144054 Joutsenon vesihuoltolaitteet

RAMBØLL

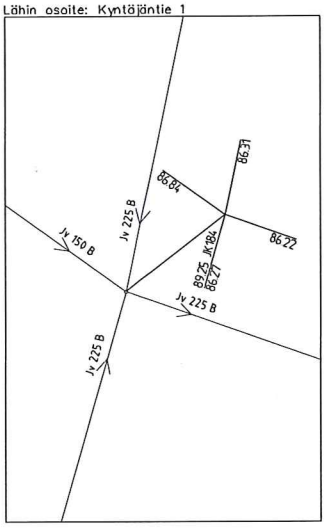
KAIVO N:O	JK184	SIJAINTI	KAIVANTO1 PL 325.62 Sivuet. (+o −v) 201.33
MATERIAALI	Betoni		X= 6779163.19 Y= 28527529.77
KANSI	Umpi		
−korkeus	89.25		
−koko	500		
−kuormituskestävyys			
POHJA			
−korkeus	86.22		
−vesijuoks. korkeus	86.22		
−koko	800		
−pohjakourut			
KOK. KORKEUS CM	303		
−vesijuoksuun	303		
−sakkapesä	0		
LISÄTIETOJA			
Mittauspvm: 4.7.2012			
Kunto: ok			



L = lähtö
T = tulo

	TULO− JA LÄHTÖPUTKET			
	Koko ja materiaali	Kork. cm vesijuoks.	Kulma osteina	Kaato cm/m
L1	225 Bet	0	0	−1.7
T1	225 Bet	5	87	0.5
T2	150 Bet	62	196	1.4
T3	225 Bet	9	263	0.9

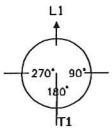
Lähin osoite: Kyntöjäntie 1



82144054 Joutsenon vesihuoltolaitteet

RAMBØLL

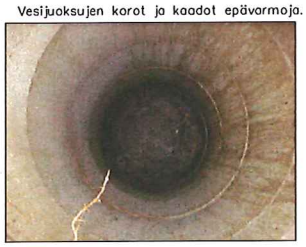
KAIVO N:O	JK225	SIJAINTI	KAIVANTO1 PL 264.25 Sivuet. (+o −v) 179.68
MATERIAALI	Betoni		X= 6779097.97 Y= 28527511.13
KANSI	Umpi		
−korkeus	89.44		
−koko	500		
−kuormituskestävyys			
POHJA			
−korkeus	ei tietoa		
−vesijuoks. korkeus	ei tietoa		
−koko	800		
−pohjakourut			
KOK. KORKEUS CM	ei tietoa		
−vesijuoksuun	ei tietoa		
−sakkapesä	ei tietoa		
LISÄTIETOJA			
Mittauspvm: 9.7.2012			
Kunto: huono (täynnä betonia)			



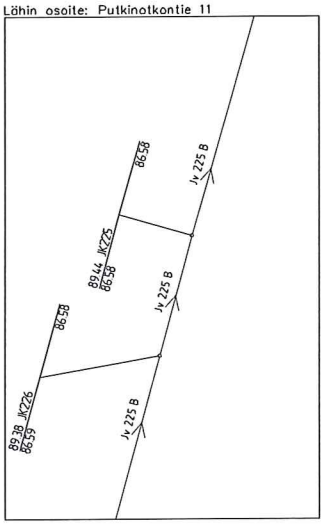
L = lähtö
T = tulo

	TULO− JA LÄHTÖPUTKET			
	Koko ja materiaali	Kork. cm vesijuoks.	Kulma osteina	Kaato cm/m
L1	−	−	0	−0.5
T1	−	−	−	0.0

Vesijuoksujen korot ja kaadot epävarmoja.



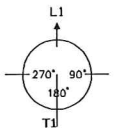
Lähin osoite: Putkinotkontie 11



82144054 Joutsenon vesihuoltolaitteet

RAMBØLL

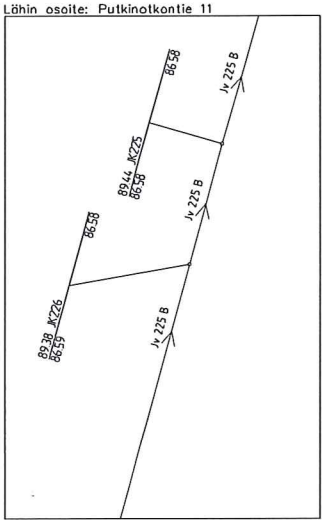
KAIVO N:O	JK226	SIJAINTI	KAIVANTO1 PL 260.82 Sivuet. (+o −v) 178.60
MATERIAALI	Betoni		X= 6779094.50 Y= 28527510.18
KANSI	Umpi		
−korkeus	89.38		
−koko	500		
−kuormituskestävyys			
POHJA			
−korkeus	86.78		
−vesijuoks. korkeus	86.58		
−koko	800		
−pohjakourut			
KOK. KORKEUS CM	260		
−vesijuoksuun	280		
−sakkapesä	−20		
LISÄTIETOJA			
Mittauspvm: 9.7.2012			
Kunto: huono			



L = lähtö
T = tulo

	TULO− JA LÄHTÖPUTKET			
	Koko ja materiaali	Kork. cm vesijuoks.	Kulma osteina	Kaato cm/m
L1	225 Bet	0	0	−0.0
T1	225 Bet	1	180	0.4

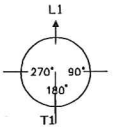
Lähin osoite: Putkinotkontie 11



82144054 Joutsenon vesihuoltolaitteet

RAMBOLL

KAIVO N:O	JK227	SIJAINTI	KAIVANTO1 PL Sivuet. (+o −v)
MATERIAALI	Betoni		X= 6779030.36 Y= 28527492.75
KANSI	Umpi		
−korkeus	89.37		
−koko	500		
−kuormituskestävyys			
POHJA			
−korkeus	86.96		
−vesijuoks. korkeus	86.85		
−koko	800		
−pohjakourut			
KOK. KORKEUS CM	241		
−vesijuoksuun	252		
−sakkapesä	−11		
LISÄTIETOJA			
Mittauspvm: 9.7.2012			
Kunto: ok			

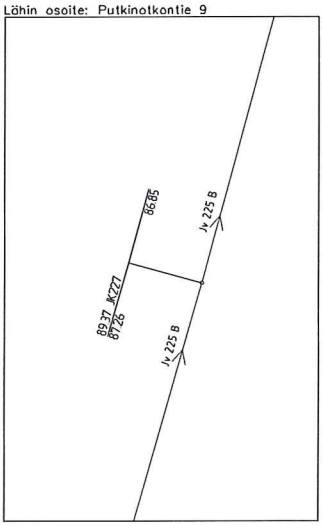


L = lähtö
T = tulo

TULO− JA LÄHTÖPUTKET

	Koko ja materiaali	Kork. cm vesijuoks.	Kulma asteina	Kaato cm/m
L1	225 Bet	0	0	−0.4
T1	225 Bet	41	181	1.1

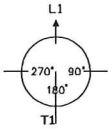
Lähin osoite: Putkinotkontie 9



82144054 Joutsenon vesihuoltolaitteet

RAMBOLL

KAIVO N:O	JK233	SIJAINTI	KAIVANTO1 PL 144.74 Sivuet. (+o −v) 140.55
MATERIAALI	Betoni		X= 6778979.37 Y= 28527478.09
KANSI	Umpi		
−korkeus	89.63		
−koko	500		
−kuormituskestävyys			
POHJA			
−korkeus	88.03		
−vesijuoks. korkeus	87.84		
−koko	800		
−pohjakourut			
KOK. KORKEUS CM	160		
−vesijuoksuun	179		
−sakkapesä	−19		
LISÄTIETOJA			
Mittauspvm: 9.7.2012			
Kunto: ok			

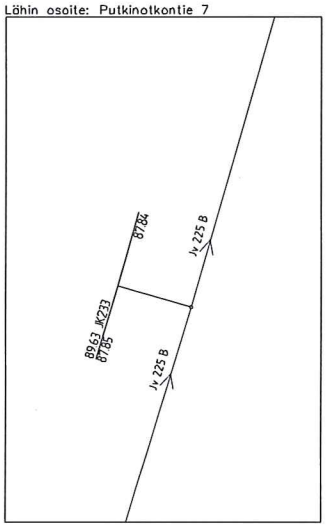


L = lähtö
T = tulo

TULO− JA LÄHTÖPUTKET

	Koko ja materiaali	Kork. cm vesijuoks.	Kulma asteina	Kaato cm/m
L1	225 Bet	0	0	−1.1
T1	225 Bet	1	181	0.9

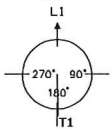
Lähin osoite: Putkinotkontie 7



82144054 Joutsenon vesihuoltolaitteet

RAMBOLL

KAIVO N:O	JK228	SIJAINTI	KAIVANTO1 PL 109.24 Sivuet. (+o −v) 127.21
MATERIAALI	Betoni		X= 6778942.19 Y= 28527466.81
KANSI	Umpi		
−korkeus	89.91		
−koko	500		
−kuormituskestävyys			
POHJA			
−korkeus	88.41		
−vesijuoks. korkeus	88.19		
−koko	800		
−pohjakourut			
KOK. KORKEUS CM	150		
−vesijuoksuun	172		
−sakkapesä	−22		
LISÄTIETOJA			
Mittauspvm: 9.7.2012			
Kunto: ok			

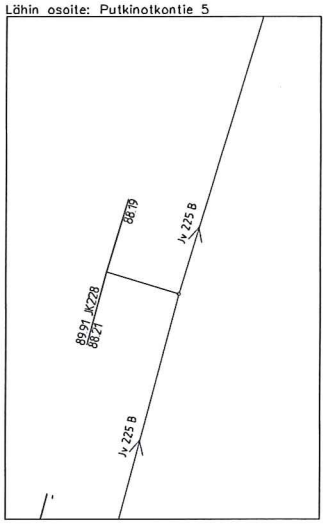


L = lähtö
T = tulo

TULO− JA LÄHTÖPUTKET

	Koko ja materiaali	Kork. cm vesijuoks.	Kulma asteina	Kaato cm/m
L1	225 Bet	0	0	−0.9
T1	225 Bet	2	178	

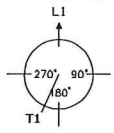
Lähin osoite: Putkinotkontie 5



82144054 Joutsenon vesihuoltolaitteet

RAMBOLL

KAIVO N:O	JK229	SIJAINTI	KAIVANTO1 PL 100.79 Sivuet. (+o −v) 124.54
MATERIAALI	Betoni		X= 6778933.74 Y= 28527464.57
KANSI	Umpi		
−korkeus	90.48		
−koko	500		
−kuormituskestävyys			
POHJA			
−korkeus			
−vesijuoks. korkeus			
−koko	800		
−pohjakourut			
KOK. KORKEUS CM			
−vesijuoksuun			
−sakkapesä			
LISÄTIETOJA			
Mittauspvm: 9.7.2012			
Kunto: huono (kaivo täysi)			

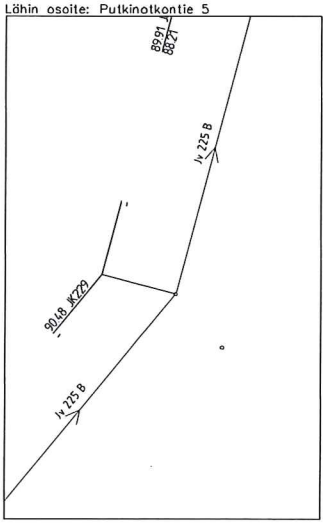


L = lähtö
T = tulo

TULO− JA LÄHTÖPUTKET

	Koko ja materiaali	Kork. cm vesijuoks.	Kulma asteina	Kaato cm/m
L1	epävarma			
T1	epävarma			

Lähin osoite: Putkinotkontie 5

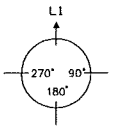


Putkinotkontien kaivokortit (JK234 - JK224)

82144054 Joutsenon vesihuoltolaitteet

RAMBOLL

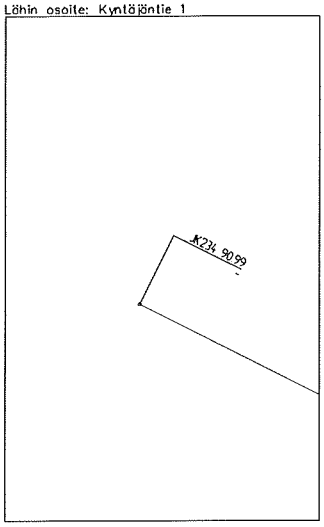
KAIVO N:O	JK234	SIJAINTI	KAIVANTO1 PL 371.20 Sivuet. (+o −v) 168.75
MATERIAALI	Betoni		X= 6779186.55 Y= 28527497.12
KANSI	Umpi		
−korkeus	90.99		
−koko	−		
−kuormituskestävyys			
POHJA			
−korkeus	−		
−vesijuoks. korkeus	−		
−koko	−		
−pohjakourut			
KOK. KORKEUS CM	−		
−vesijuoksuun	−		
−sakkapesä	−		
LISÄTIETOJA			
Mittauspvm: 11.7.2012			
Suuri betonikansi, ei saa auki			



L = lähtö
T = tulo

TULO− JA LÄHTÖPUTKET				
	Koko ja materiaali	Kork. cm vesijuoks.	Kulma asteina	Kaato cm/m
L1	epävarma	−	−	−

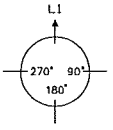
Lähin osoite: Kyntäjäntie 1



82144054 Joutsenon vesihuoltolaitteet

RAMBOLL

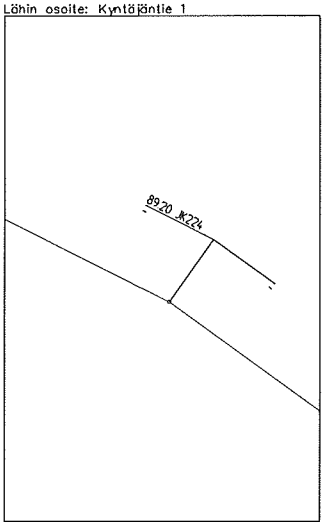
KAIVO N:O	JK224	SIJAINTI	KAIVANTO1 PL 371.20 Sivuet. (+o −v) 168.75
MATERIAALI	Betoni		X= 6779186.55 Y= 28527497.12
KANSI	Umpi		
−korkeus	89.20		
−koko	−		
−kuormituskestävyys			
POHJA			
−korkeus	−		
−vesijuoks. korkeus	−		
−koko	−		
−pohjakourut			
KOK. KORKEUS CM	−		
−vesijuoksuun	−		
−sakkapesä	−		
LISÄTIETOJA			
Mittauspvm: 11.7.2012			
Suuri betonikansi, ei saa auki			



L = lähtö
T = tulo

TULO− JA LÄHTÖPUTKET				
	Koko ja materiaali	Kork. cm vesijuoks.	Kulma asteina	Kaato cm/m
L1	epävarma	−	−	−

Lähin osoite: Kyntäjäntie 1



Rientolankaarelta Putkinotkontielle kulkevan linjan kaivokortit

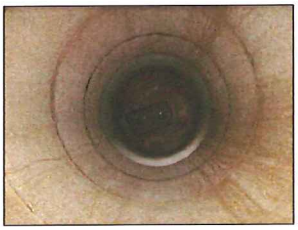
82144054 Joutsenon vesihuoltolaitteet

RAMBOLL

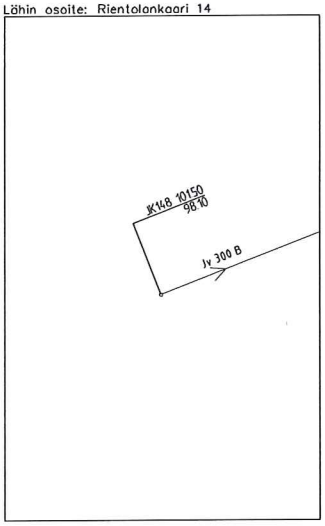
KAIVO N:O	JK148	SIJAINTI	KAIVANTO1 PL		Sivuet. (+o −v)		
MATERIAALI	Betoni		X= 6779316.26		Y= 28527370.38		
KANSI	Umpi		TULO− JA LÄHTÖPUTKET				
−korkeus	101.50		Koko ja materiaali	Kork. cm vesijuoks.	Kulma asteina	Kaato cm/m	
−koko	500		L1	300 Bet	0	0	−0.0
−kuormituskestävyys			+	1 tuloputki tontilta			
POHJA							
−korkeus	98.12						
−vesijuoks. korkeus	98.10						
−koko	800						
−pohjakourut							
KOK. KORKEUS CM	338						
−vesijuoksuun	340						
−sakkapesä	−2						
LISÄTIETOJA							
Mittauspvm: 29.6.2012							
Kunto: hyvä							

L1, 270°, 90°, 180°

L = lähtö
T = tulo



Lähin osoite: Rientolankaari 14



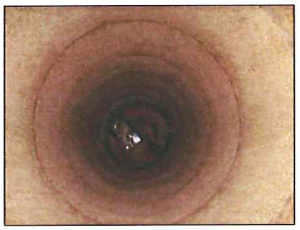
82144054 Joutsenon vesihuoltolaitteet

RAMBOLL

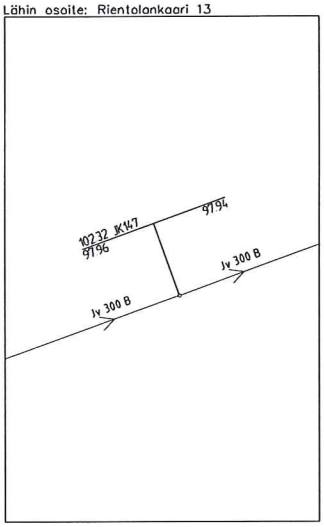
KAIVO N:O	JK147	SIJAINTI	KAIVANTO1 PL		Sivuet. (+o −v)		
MATERIAALI	Betoni		X= 6779331.23		Y= 28527409.87		
KANSI	Umpi		TULO− JA LÄHTÖPUTKET				
−korkeus	102.32		Koko ja materiaali	Kork. cm vesijuoks.	Kulma asteina	Kaato cm/m	
−koko	500		L1	300 Bet	0	0	−0.6
−kuormituskestävyys			T1	300 Bet	2	180	0.5
POHJA							
−korkeus	97.94						
−vesijuoks. korkeus	97.94						
−koko	800						
−pohjakourut							
KOK. KORKEUS CM	438						
−vesijuoksuun	438						
−sakkapesä	0						
LISÄTIETOJA							
Mittauspvm: 29.6.2012							
Kunto: hyvä							

L1, 270°, 90°, 180°, T1

L = lähtö
T = tulo



Lähin osoite: Rientolankaari 13



82144054 Joutsenon vesihuoltolaitteet

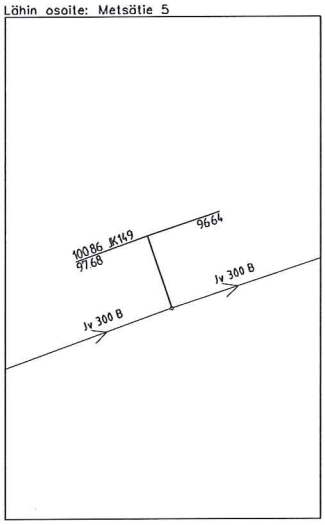
RAMBOLL

KAIVO N:O	JK149	SIJAINTI	KAIVANTO1 PL		Sivuet. (+o −v)		
MATERIAALI	Betoni		X= 6779345.53		Y= 28527449.37		
KANSI	Umpi		TULO− JA LÄHTÖPUTKET				
−korkeus	100.86		Koko ja materiaali	Kork. cm vesijuoks.	Kulma asteina	Kaato cm/m	
−koko	500		L1	300 Bet	0	0	−5.0
−kuormituskestävyys			T1	300 Bet	104	179	0.6
POHJA							
−korkeus	96.69						
−vesijuoks. korkeus	96.64						
−koko	800						
−pohjakourut							
KOK. KORKEUS CM	417						
−vesijuoksuun	422						
−sakkapesä	−5						
LISÄTIETOJA							
Mittauspvm: 2.7.2012							
Kunto: hyvä							

L1, 270°, 90°, 180°, T1

L = lähtö
T = tulo

Lähin osoite: Metsätie 5



82144054 Joutsenon vesihuoltolaitteet

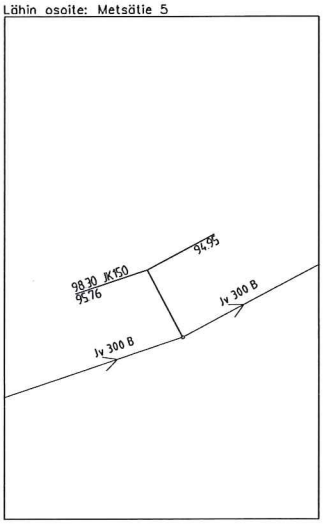
RAMBOLL

KAIVO N:O	JK150	SIJAINTI	KAIVANTO1 PL		Sivuet. (+o −v)		
MATERIAALI	Betoni		X= 6779351.07		Y= 28527465.87		
KANSI	Umpi		TULO− JA LÄHTÖPUTKET				
−korkeus	98.30		Koko ja materiaali	Kork. cm vesijuoks.	Kulma asteina	Kaato cm/m	
−koko	500		L1	300 Bet	0	0	−4.4
−kuormituskestävyys			T1	300 Bet	81	189	5.0
POHJA							
−korkeus	95.05						
−vesijuoks. korkeus	94.95						
−koko	800						
−pohjakourut							
KOK. KORKEUS CM	325						
−vesijuoksuun	335						
−sakkapesä	−10						
LISÄTIETOJA							
Mittauspvm: 2.7.2012							
Kunto: hyvä							

L1, 270°, 90°, 180°, T1

L = lähtö
T = tulo

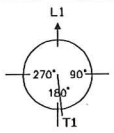
Lähin osoite: Metsätie 5



82144054 Joutsenon vesihuoltolaitteet

RAMBOLL

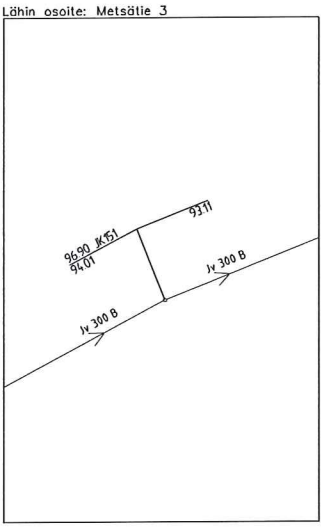
KAIVO N:O	JK151	SIJAINTI	KAIVANTO1 PL Sivuet. (+o −v)
MATERIAALI	Betoni		X= 6779361.05 Y= 28527484.63
KANSI	Umpi		
−korkeus	96.90		
−koko	500		
−kuormituskestävyys			
POHJA			
−korkeus	93.19		
−vesijuoks. korkeus	93.11		
−koko	800		
−pohjakourut			
KOK. KORKEUS CM	371		
−vesijuoksuun	379		
−sokkapesä	−8		
LISÄTIETOJA			
Mittauspvm: 2.7.2012			
Kunto: hyvä			



L = lähtö
T = tulo

	TULO- JA LÄHTÖPUTKET			
	Koko ja materiaali	Kork. cm vesijuoks.	Kulma osteina	Kaato cm/m
L1	300 Bet	0	0	−3.3
T1	300 Bet	90	174	4.4

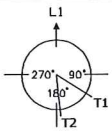
Lähin osoite: Metsätie 3



82144054 Joutsenon vesihuoltolaitteet

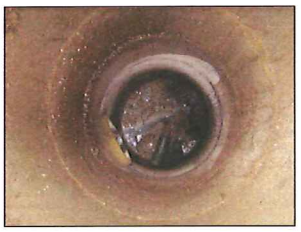
RAMBOLL

KAIVO N:O	JK161	SIJAINTI	KAIVANTO1 PL Sivuet. (+o −v)
MATERIAALI	Betoni		X= 6779364.62 Y= 28527493.58
KANSI	Umpi		
−korkeus	95.13		
−koko	500		
−kuormituskestävyys			
POHJA			
−korkeus	91.90		
−vesijuoks. korkeus	91.85		
−koko	800		
−pohjakourut			
KOK. KORKEUS CM	323		
−vesijuoksuun	328		
−sokkapesä	−5		
LISÄTIETOJA			
Mittauspvm: 2.7.2012			
Kunto: hyvä			

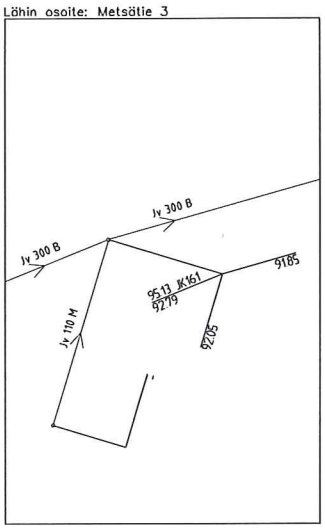


L = lähtö
T = tulo

	TULO- JA LÄHTÖPUTKET			
	Koko ja materiaali	Kork. cm vesijuoks.	Kulma osteina	Kaato cm/m
L1	300 Bet	0	0	−0.0
T1	110 Muo	20	122	−
T2	300 Bet	94	174	3.3



Lähin osoite: Metsätie 3

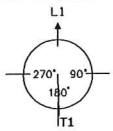


Saimaantien kaivokortit (JK371 - JK385)

82144054 Joutsenon vesihuoltolaitteet

RAMBOLL

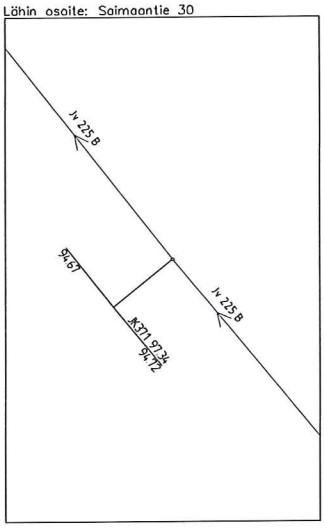
KAIVO N:O	JK371	SIJAINTI	KAIVANTO1 PL Sivuet. (+o −v)
MATERIAALI	Betoni		X= 6779533.13 Y= 28526804.45
KANSI	Umpi		
−korkeus	97.34		
−koko	500		
−kuormituskestävyys			
POHJA			
−korkeus	94.67		
−vesijuoks. korkeus	94.67		
−koko	800		
−pohjakourut			
KOK. KORKEUS CM	267		
−vesijuoksuun	267		
−sakkapesä	0		
LISÄTIETOJA			
Mittauspvm: 10.8.2012			
Kunto: ok			



L = lähtö
T = tulo

	TULO− JA LÄHTÖPUTKET			
	Koko ja materiaali	Kork. cm vesijuoks.	Kulma asteina	Kaato cm/m
L1	225 Bet	0	0	−1.4
T1	225 Bet	5	179	
+	3 kpl tuloputkia tontelta			

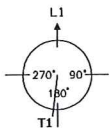
Lähin osoite: Soimaantie 30



82144054 Joutsenon vesihuoltolaitteet

RAMBOLL

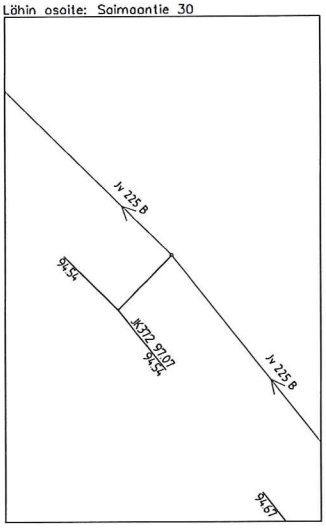
KAIVO N:O	JK372	SIJAINTI	KAIVANTO1 PL Sivuet. (+o −v)
MATERIAALI	Betoni		X= 6779540.29 Y= 28526798.76
KANSI	Umpi		
−korkeus	97.07		
−koko	500		
−kuormituskestävyys			
POHJA			
−korkeus	94.67		
−vesijuoks. korkeus	94.54		
−koko	800		
−pohjakourut			
KOK. KORKEUS CM	240		
−vesijuoksuun	253		
−sakkapesä	−13		
LISÄTIETOJA			
Mittauspvm: 10.8.2012			
Kunto: ok			



L = lähtö
T = tulo

	TULO− JA LÄHTÖPUTKET			
	Koko ja materiaali	Kork. cm vesijuoks.	Kulma asteina	Kaato cm/m
L1	225 Bet	0	0	−1.6
T1	225 Bet	0	187	1.4

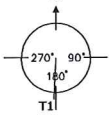
Lähin osoite: Soimaantie 30



82144054 Joutsenon vesihuoltolaitteet

RAMBOLL

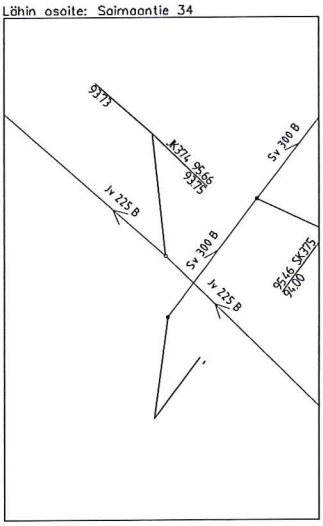
KAIVO N:O	JK374	SIJAINTI	KAIVANTO1 PL Sivuet. (+o −v)
MATERIAALI	Betoni		X= 6779574.89 Y= 28526763.37
KANSI	Umpi		
−korkeus	95.66		
−koko	500		
−kuormituskestävyys			
POHJA			
−korkeus	93.90		
−vesijuoks. korkeus	93.73		
−koko	800		
−pohjakourut			
KOK. KORKEUS CM	176		
−vesijuoksuun	193		
−sakkapesä	−17		
LISÄTIETOJA			
Mittauspvm: 10.8.2012			
Kunto: ok			



L = lähtö
T = tulo

	TULO− JA LÄHTÖPUTKET			
	Koko ja materiaali	Kork. cm vesijuoks.	Kulma asteina	Kaato cm/m
L1	225 Bet	0	0	−3.0
T1	225 Bet	2	183	1.6

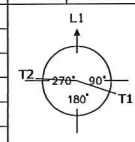
Lähin osoite: Soimaantie 34



82144054 Joutsenon vesihuoltolaitteet

RAMBOLL

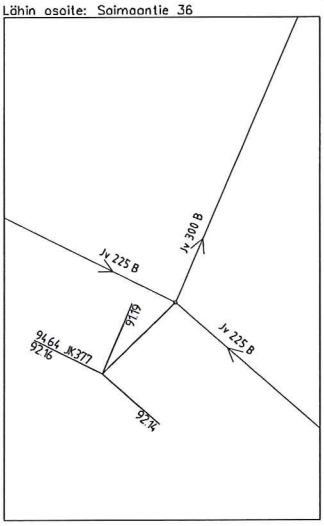
KAIVO N:O	JK377	SIJAINTI	KAIVANTO1 PL Sivuet. (+o −v)
MATERIAALI	Betoni		X= 6779610.41 Y= 28526722.86
KANSI	Umpi		
−korkeus	94.64		
−koko	500		
−kuormituskestävyys			
POHJA			
−korkeus	91.19		
−vesijuoks. korkeus	91.19		
−koko	800		
−pohjakourut			
KOK. KORKEUS CM	345		
−vesijuoksuun	345		
−sakkapesä	−0		
LISÄTIETOJA			
Mittauspvm: 10.8.2012			
Kunto: ok			



L = lähtö
T = tulo

	TULO− JA LÄHTÖPUTKET			
	Koko ja materiaali	Kork. cm vesijuoks.	Kulma asteina	Kaato cm/m
L1	300 Bet	0	0	−3.1
T1	225 Bet	95	108	3.0
T2	225 Bet	97	273	0.6
+	1 tuloputki tontilta			

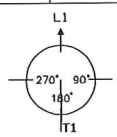
Lähin osoite: Soimaantie 36



82144054 Joutsenon vesihuoltolaitteet

RAMBOLL

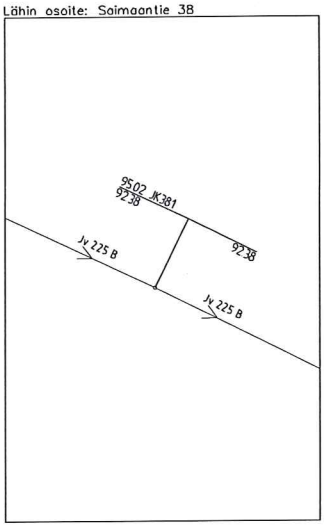
KAIVO N:O	JK381	SIJAINTI	KAIVANTO1 PL Sivuet. (+o −v)
MATERIAALI	Betoni		X= 6779627.65 Y= 28526687.90
KANSI	Umpi		
−korkeus	95.02		
−koko	500		
−kuormituskestävyys			
POHJA			
−korkeus	92.38		
−vesijuoks. korkeus	92.38		
−koko	800		
−pohjakourut			
KOK. KORKEUS CM	264		
−vesijuoksuun	264		
−sakkapesä	0		
LISÄTIETOJA			
Mittauspvm: 6.8.2012			
Kunto: ok			



L = lähtö
T = tulo

	TULO− JA LÄHTÖPUTKET			
	Koko ja materiaali	Kork. cm vesijuoks.	Kulma asteina	Kaato cm/m
L1	225 Bet	0	0	−0.6
T1	225 Bet	0	179	0.5
+	1 tuloputki tontilta			

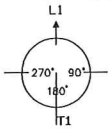
Lähin osoite: Soimaantie 38



82144054 Joutsenon vesihuoltolaitteet

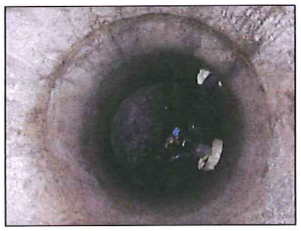
RAMBOLL

KAIVO N:O	JK382	SIJAINTI	KAIVANTO1 PL Sivuet. (+o −v)
MATERIAALI	Betoni		X= 6779643.84 Y= 28526653.28
KANSI	Umpi		
−korkeus	95.15		
−koko	500		
−kuormituskestävyys			
POHJA			
−korkeus	92.55		
−vesijuoks. korkeus	92.56		
−koko	800		
−pohjakourut			
KOK. KORKEUS CM	260		
−vesijuoksuun	259		
−sakkapesä	1		
LISÄTIETOJA			
Mittauspvm: 10.8.2012			
Kunto: ok			

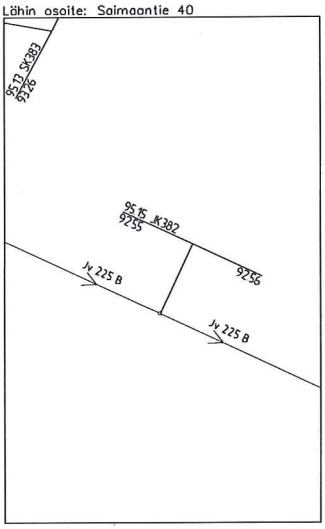


L = lähtö
T = tulo

	TULO− JA LÄHTÖPUTKET			
	Koko ja materiaali	Kork. cm vesijuoks.	Kulma asteina	Kaato cm/m
L1	225 Bet	0	0	−0.5
T1	225 Bet	−1	180	0.6
+	2 kpl tuloputkia tonteilta			



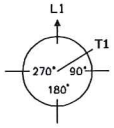
Lähin osoite: Soimaantie 40



82144054 Joutsenon vesihuoltolaitteet

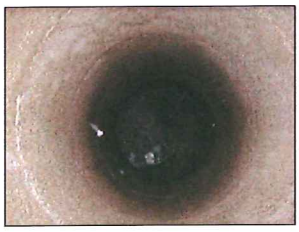
RAMBOLL

KAIVO N:O	JK385	SIJAINTI	KAIVANTO1 PL Sivuet. (+o −v)
MATERIAALI	Betoni		X= 6779663.11 Y= 28526611.31
KANSI	Umpi		
−korkeus	95.71		
−koko	500		
−kuormituskestävyys			
POHJA			
−korkeus	92.82		
−vesijuoks. korkeus	92.82		
−koko	800		
−pohjakourut			
KOK. KORKEUS CM	289		
−vesijuoksuun	289		
−sakkapesä	−0		
LISÄTIETOJA			
Mittauspvm: 10.8.2012			
Kunto: ok			

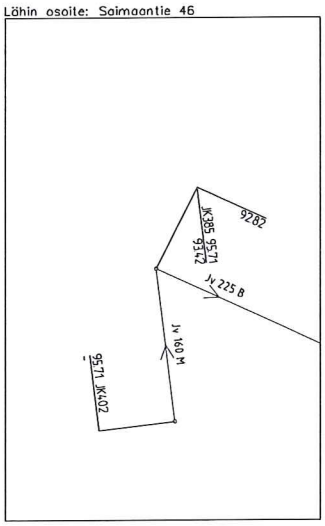


L = lähtö
T = tulo

	TULO− JA LÄHTÖPUTKET			
	Koko ja materiaali	Kork. cm vesijuoks.	Kulma asteina	Kaato cm/m
L1	225 Bet	0	0	−0.6
T1	160 Muo	60	58	
+	1 tuloputki tontilta			



Lähin osoite: Soimaantie 46

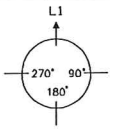


Sepäntien kaivokortit (JK221 - JK173)

82144054 Joutsenon vesihuoltolaitteet

RAMBØLL

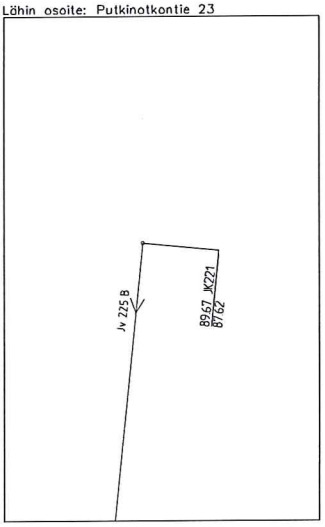
KAIVO N:O	JK221	SIJAINTI	KAIVANTO1 PL	Sivuet. (+o −v)
MATERIAALI	Betoni		X= 6779364.99	Y= 28527558.79
KANSI	Umpi			
−korkeus	89.67			
−koko	500			
−kuormituskestävyys				
POHJA				
−korkeus	87.62			
−vesijuoks. korkeus	87.62			
−koko	800			
−pohjakourut				
KOK. KORKEUS CM	205			
−vesijuoksuun	205			
−sokkapesä	0			
LISÄTIETOJA				
Mittauspvm: 9.7.2012				
Kunto: ok				



L = lähtö
T = tulo

	TULO− JA LÄHTÖPUTKET			
	Koko ja materiaali	Kork. cm vesijuoks.	Kulma osteina	Kaato cm/m
L1	225 Bet	0	0	−0.6

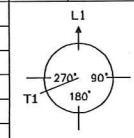
Lähin osoite: Putkinotkontie 23



82144054 Joutsenon vesihuoltolaitteet

RAMBØLL

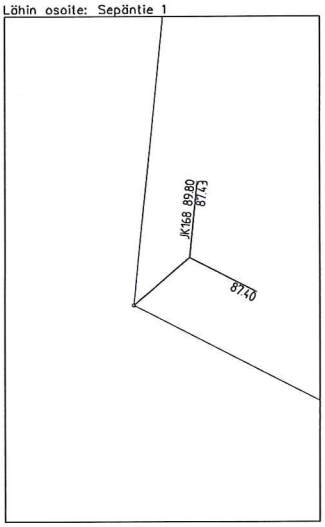
KAIVO N:O	JK168	SIJAINTI	KAIVANTO1 PL	Sivuet. (+o −v)
MATERIAALI	Betoni		X= 6779333.88	Y= 28527555.65
KANSI	Umpi			
−korkeus	89.80			
−koko	600			
−kuormituskestävyys				
POHJA				
−korkeus	87.40			
−vesijuoks. korkeus	87.40			
−koko	800			
−pohjakourut				
KOK. KORKEUS CM	240			
−vesijuoksuun	240			
−sokkapesä	0			
LISÄTIETOJA				
Mittauspvm: 3.7.2012				
Kunto: ok				



L = lähtö
T = tulo

	TULO− JA LÄHTÖPUTKET			
	Koko ja materiaali	Kork. cm vesijuoks.	Kulma osteina	Kaato cm/m
L1	225 Bet	0	0	−2.5
T1	160 Bet	3	249	0.6

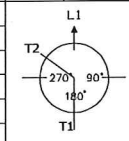
Lähin osoite: Sepäntie 1



82144054 Joutsenon vesihuoltolaitteet

RAMBØLL

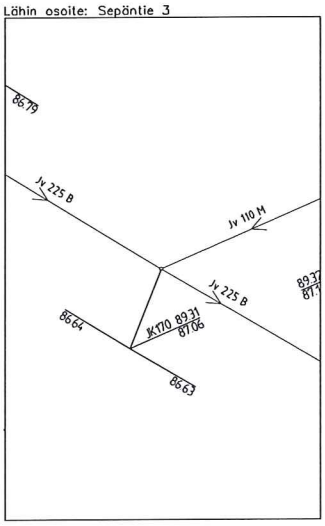
KAIVO N:O	JK170	SIJAINTI	KAIVANTO1 PL	Sivuet. (+o −v)
MATERIAALI	Betoni		X= 6779318.77	Y= 28527583.99
KANSI	Umpi			
−korkeus	89.31			
−koko	500			
−kuormituskestävyys				
POHJA				
−korkeus	86.63			
−vesijuoks. korkeus	86.63			
−koko	800			
−pohjakourut				
KOK. KORKEUS CM	268			
−vesijuoksuun	268			
−sokkapesä	0			
LISÄTIETOJA				
Mittauspvm: 3.7.2012				
Kunto: ok				



L = lähtö
T = tulo

	TULO− JA LÄHTÖPUTKET			
	Koko ja materiaali	Kork. cm vesijuoks.	Kulma osteina	Kaato cm/m
L1	225 Bet	0	0	−2.5
T1	225 Bet	1	181	2.0
T2	110 Muo	43	306	1.4
+	1 tuloputki tontilta			

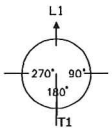
Lähin osoite: Sepäntie 3



82144054 Joutsenon vesihuoltolaitteet

RAMBØLL

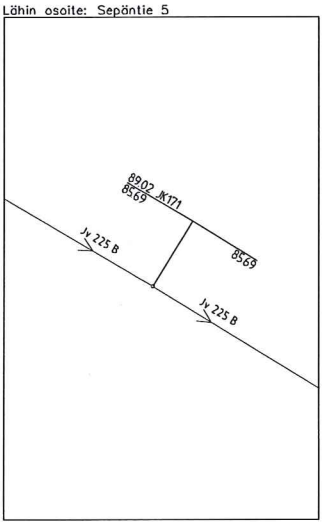
KAIVO N:O	JK171	SIJAINTI	KAIVANTO1 PL	Sivuet. (+o −v)
MATERIAALI	Betoni		X= 6779299.68	Y= 28527616.51
KANSI	Umpi			
−korkeus	89.02			
−koko	600			
−kuormituskestävyys				
POHJA				
−korkeus	85.91			
−vesijuoks. korkeus	85.69			
−koko	800			
−pohjakourut				
KOK. KORKEUS CM	311			
−vesijuoksuun	333			
−sokkapesä	−22			
LISÄTIETOJA				
Mittauspvm: 3.7.2012				
Kunto: ok				



L = lähtö
T = tulo

	TULO− JA LÄHTÖPUTKET			
	Koko ja materiaali	Kork. cm vesijuoks.	Kulma osteina	Kaato cm/m
L1	225 Bet	0	0	−3.5
T1	225 Bet	0	179	2.5
+	2 kpl tuloputkia tonteilta			

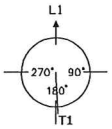
Lähin osoite: Sepäntie 5



82144054 Joutsenon vesihuoltolaitteet

RAMBOLL

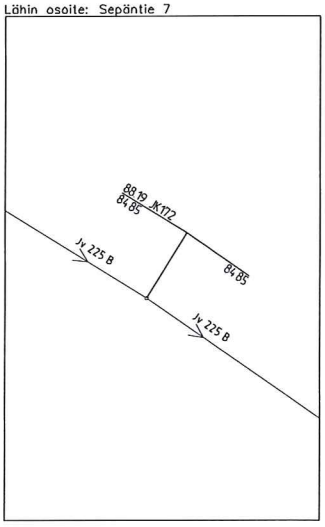
KAIVO N:O	JK172	SIJAINTI	KAIVANTO1 PL 464.86 Sivuet. (+o −v) 304.31
MATERIAALI	Betoni		X= 6779286.98 Y= 28527637.21
KANSI	Umpi		
−korkeus	88.19		
−koko	550		
−kuormituskestävyys			
POHJA			
−korkeus	84.85		
−vesijuoks. korkeus	84.85		
−koko	800		
−pohjakourut			
KOK. KORKEUS CM	334		
−vesijuoksuun	334		
−sakkapesä	0		
LISÄTIETOJA			
Mittauspvm: 3.7.2012			
Kunto: ok			



L = lähtö
T = tulo

	TULO- JA LÄHTÖPUTKET			
	Koko ja materiaali	Kork. cm vesijuoks.	Kulma osteina	Kaato cm/m
L1	225 Bet	0	0	−3.6
T1	225 Bet	0	177	3.5

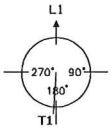
Lähin osoite: Sepäntie 7



82144054 Joutsenon vesihuoltolaitteet

RAMBOLL

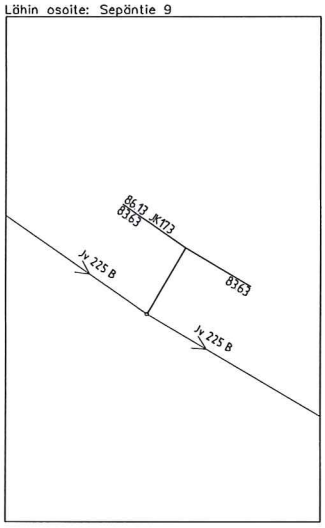
KAIVO N:O	JK173	SIJAINTI	KAIVANTO1 PL 445.69 Sivuet. (+o −v) 332.81
MATERIAALI	Betoni		X= 6779267.44 Y= 28527665.46
KANSI	Umpi		
−korkeus	86.13		
−koko	600		
−kuormituskestävyys			
POHJA			
−korkeus	83.22		
−vesijuoks. korkeus	83.63		
−koko	800		
−pohjakourut			
KOK. KORKEUS CM	291		
−vesijuoksuun	250		
−sakkapesä	41		
LISÄTIETOJA			
Mittauspvm: 3.7.2012			
Kunto: ok			



L = lähtö
T = tulo

	TULO- JA LÄHTÖPUTKET			
	Koko ja materiaali	Kork. cm vesijuoks.	Kulma osteina	Kaato cm/m
L1	225 Bet	0	0	−3.4
T1	225 Bet	0	184	3.6
+	2 kpl tuloputkia tonteilta			

Lähin osoite: Sepäntie 9

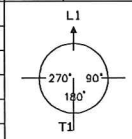


Vanhan Myllytien kaivokortit (JK145 - JK146)

82144054 Joutsenon vesihuoltolaitteet

RAMBOLL

KAIVO N:O	JK145	SIJAINTI	KAIVANTO1 PL Sivuet. (+o −v)
MATERIAALI	Betoni		X= 6779503.68 Y= 28527515.78
KANSI	Umpi		
−korkeus	98.28		
−koko	500		
−kuormituskestävyys			
POHJA			
−korkeus	95.63		
−vesijuoks. korkeus	95.40		
−koko	800		
−pohjakourut			
KOK. KORKEUS CM	265		
−vesijuoksuun	288		
−sakkapesä	−23		
LISÄTIETOJA			
Mittauspvm: 29.6.2012			

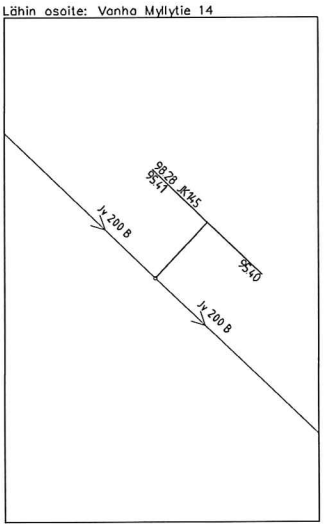


L = lähtö
T = tulo

TULO− JA LÄHTÖPUTKET

	Koko ja materiaali	Kork. cm vesijuoks.	Kulma osteina	Kaato cm/m
L1	200 Bet	0	0	−5.0
T1	200 Bet	1	181	5.0
+	1 tulaputki tontilta			

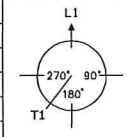
Lähin osoite: Vanha Myllytie 14



82144054 Joutsenon vesihuoltolaitteet

RAMBOLL

KAIVO N:O	JK146	SIJAINTI	KAIVANTO1 PL Sivuet. (+o −v)
MATERIAALI	Betoni		X= 6779477.94 Y= 28527543.14
KANSI	Umpi		
−korkeus	94.73		
−koko	500		
−kuormituskestävyys			
POHJA			
−korkeus	92.77		
−vesijuoks. korkeus	92.70		
−koko	800		
−pohjakourut			
KOK. KORKEUS CM	196		
−vesijuoksuun	203		
−sakkapesä	−7		
LISÄTIETOJA			
Mittauspvm: 29.6.2012			
Kunto: hyvä			

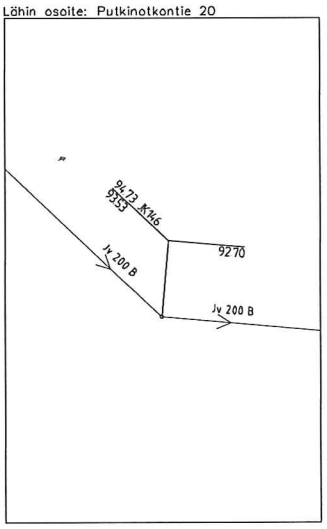


L = lähtö
T = tulo

TULO− JA LÄHTÖPUTKET

	Koko ja materiaali	Kork. cm vesijuoks.	Kulma osteina	Kaato cm/m
L1	200 Bet	0	0	−0.0
T1	200 Bet	83	218	5.0

Lähin osoite: Putkinotkontie 20



Liite 7

Yleissuunnitelma

Saimaan ammattikorkeakoulu
Tekniikka Lappeenranta
Rakennustekniikan koulutusohjelma
Infratekniikan ja maa- ja kalliorakentamisen suuntautumisvaihtoehto

Essi Lehtinen

PUTKINOTKON VESIHUOLLON YLEISSUUNNITELMA

Raportti

SISÄLTÖ

LIITTEET

1 JOHDANTO

Tämän vesihuollon yleissuunnitelman tavoitteena on selvittää Joutsenon Putkinotkon alueen vesihuollon mahdollisuudet ja vaihtoehdot. Suunnitelma on tehty Putkinotkon vesihuoltoverkoston kartoitusta, kuntotarkastelua ja saneerausta koskevan opinnäytetyön liitteeksi Lappeenrannan Energiaverkot Oy:n toimeksiannosta.

2 SUUNNITTELUALUEEN PERUSTIEDOT

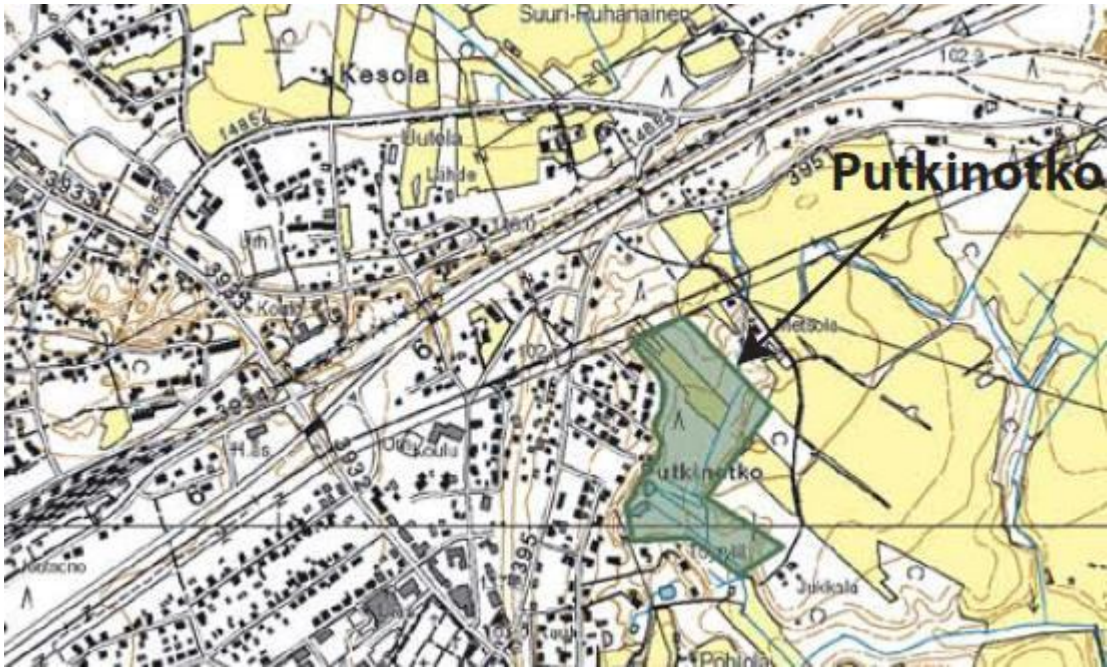
2.1 Suunnittelualue

Putkinotko sijaitsee Lappeenrannan Joutsenon kaupunginosan keskustaajamassa. Asutus Putkinotkossa painottuu pientaloasumiseen, vaikka alueella on myös kerrostaloja. Selvitysalueen pohjoispuolella sijaitsee Kesolan pientaloalue, josta Putkinotkon ja Rantatien välinen osuus kuuluu tähän selvitykseen.

Putkinotkon ja Kesolan alueet ovat taajama-alueita. Suunnittelualueella on asukkaita 552 ja kiinteistöistä kahdeksan on julkisia laitoksia. Alueella on myös yksi toiminta-alueen ulkopuolinen vesiasiakas, Iivarintie 8 (ratsutila).

Lappeenrannan kaupungilla on vireillä Joutsenon keskustaajaman osayleiskaava, jonka ohjevuosi on 2030. Suunnittelualue kuuluu kyseisen osayleiskaavan piiriin.

Suunnittelualue sijaitsee kahden luokan I pohjavesialueen välissä. Alueen itäpuolella on luonnonsuojelualue.



Kuva 2. Putkinotkon luonnonsuojelualue

Kuva 3. Alueen pohjavesialueet, suunnittelualue rajattu punaisella

2.2 Suunnittelualueen nykyinen vesihuolto

Hulevesiverkostoa on rakennettu suunnittelualueella Saimaantielle sekä Kesolantielle ja sen sivukaduille, jonne suurin osa alueen julkisista laitoksista ja kaupallisista palveluista on keskittynyt. Lisäksi vesitornilta laskee hulevesilinja Soljantietä pitkin itään. Muutoin katualueiden kuivatus on hoidettu sivuojin.

Koska kyseessä on taajama-alue, on kiinteistökohtainen jätevesihuolto hoidettu kunnallisverkkoon liittymällä. Myös toiminta-alueen

ulkopuolella sijaitseva kiinteistö (Iivarintie 8) on liitetty kunnan vesijohto- ja jätevesiverkostoon.

PUMPPAAMO	VIRTAAMA (m^3/a)		
	2009	2010	2011
Savela	134 249	127 729	112 609
Myrskykangas	61 506	89 738	91 088
Fasaani	5 019	6 678	7 154

Taulukko 1. Alueen jätevesipumppaamoiden virtaamat m^3/a

Alueella on Myllypuron vedenottamo, jonka vedenottolupa on 4 000 m^3/d ja ottamokapasiteetti 1 600 m^3/d. Lisäksi alueella on myös Ahvenlammen varavedenottamo, jonka ottamokapasiteetti on noin 800 m^3/s. Suunnittelualueella sijaitsevan ylävesisäiliön korkeusasema on +127 – 132 ja tilavuus 700 m^3.

Vuonna 2012	Pumpattu vesimäärä (m^3)
Tammikuu	47 245
Helmikuu	44 584
Maaliskuu	48 426
Huhtikuu	49 939
Toukokuu	51 878
Kesäkuu	46 688
Heinäkuu	47 685
Elokuu	47 644

Taulukko 2. Myllypuron vedenottamolta Joutsenoon pumpatut vesimäärät vuonna 2012.

3 ENNUSTEET JA TAVOITTEET

Joutsenon väestömäärän ennustetaan hieman laskevan tulevaisuudessa. Väestön määrän väheneminen ei kuitenkaan ole suurta, joten voidaan olettaa, etteivät vesimääräennusteet tule juurikaan poikkeamaan nykytilanteesta. Asutuksen vedenkulutukseksi on arvioitu 153 l/as/d.

2003	2005	2010	2020	2030	2040
10 821	10 653	10 371	10 087	9 900	9 605

Taulukko 3. Joutsenon väestöennuste vuoteen 2040

Vesihuoltolain mukaisesti kunnan tulee kehittää vuosihuoltoa alueellaan yhdyskuntakehitystä vastaavasti lain tavoitteiden toteuttamiseksi (VHK 5 §). Lain tavoitteena on turvata sellainen vesihuolto, että saatavissa on kohtuullisin kustannuksin riittävästä terveydellisesti ja muutoinkin moitteetonta talousvettä sekä terveyden- ja ympäristönsuojelun kannalta asianmukainen viemäröinti (VHL 1 §).

4 SUUNNITTELU- JA KUSTANNUSPERUSTEET

Putkilinjaukset on tehty alustavasti saneerattavien kohteiden osalta vanhojen putkilinjojen mukaan. Putkikokojen valinnassa on huomioitu mitoituslaskelmat sekä olemassa olevat putkikoot. Verkoston huonon kunnon vuoksi saneeraukset on suunniteltu tehtäväksi pääosin uudelleen rakentamalla.

Kustannuslaskelmissa on otettu huomioon uuden hulevesiverkoston rakentaminen alueille, joilla sitä ei ole, mutta ensisijaisesti hulevesien kuivatus pyritään hoitamaan edelleen sivuojin. Sivuojien avulla hoidettu hulevesien kuivatus on ollut toimiva ratkaisu Joutsenon pientalovaltaisilla alueilla, joilla maaperä soveltuu hyvin vesien imeyttämiselle. Kustannukset on laskettu Fore-laskentaohjelmalla.

5 VAIHTOEHTOJEN VERTAILU

Saneerattava kohde	Saneerauskustannukset (€)	Saneerauskustannukset ilman hulevesiverkoston rakentamista (€)
Ainontie	2 100	2 100
Arvontie	25 300	25 300
Auraajantie	65 700	49 300
Kaaritie	119 900	79 600
Kammarintie	57 800	57 800
Kuppilantie	67 300	46 900
Kyntäjäntie + Kyntäjäntien sivussa kulkeva linja	431 600	322 000
Könssintie	121 400	89 900
Peltotie/Onnintie	151 300	110 900
Putkinotkontie	233 900	172 300
Rientolankaari → Putkinotkontie	8 400	8 400
Saimaantie	76 000	76 000
Sepäntie	72 900	55 000
Vanha Myllytie	23 200	23 200

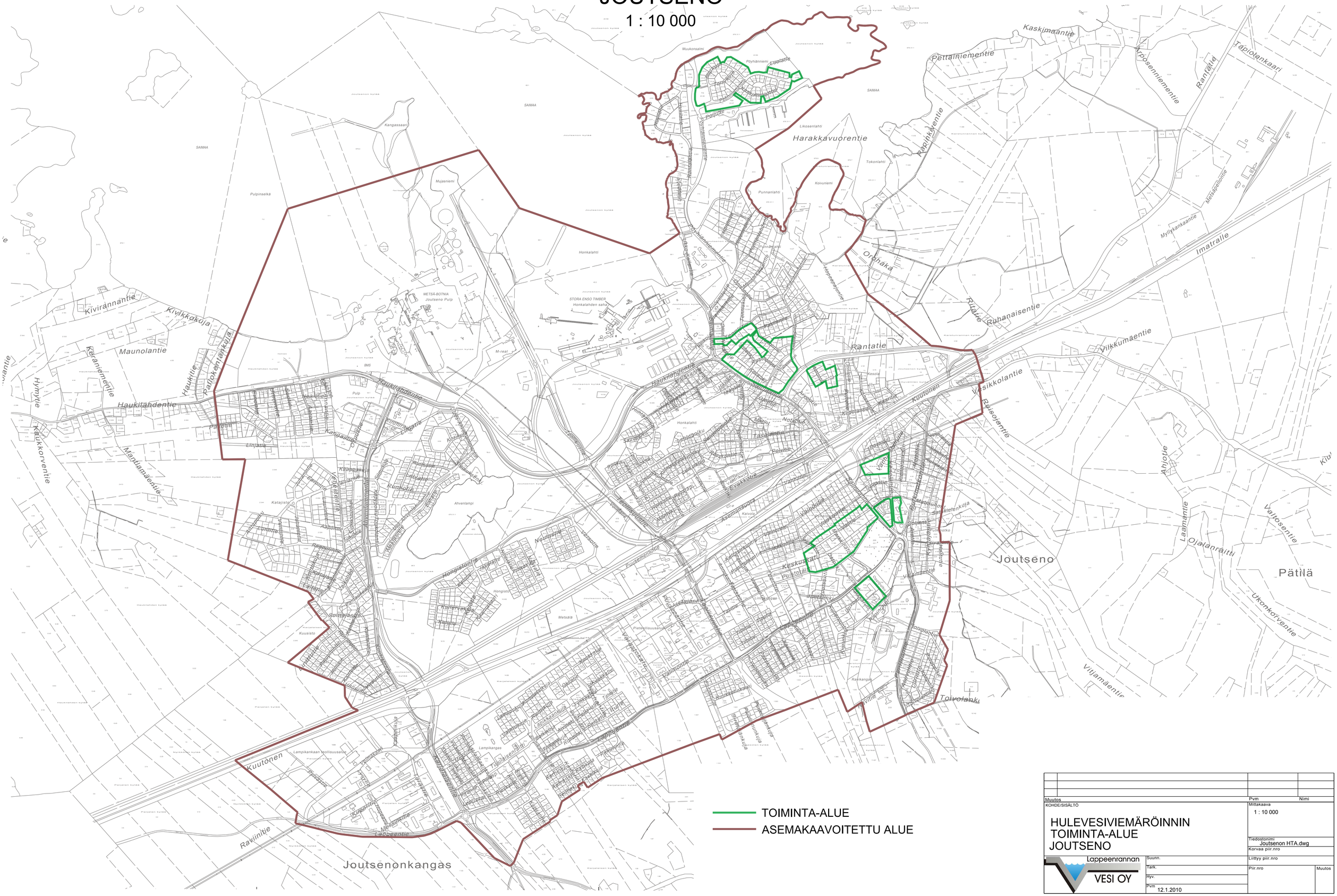
Taulukko 4. Saneerauskustannusten vertailu

Saneerauskustannukset huomioiden ensisijainen vaihtoehto olisi hulevesien kuivatuksen hoitaminen edelleen sivuojin. Taulukossa 4 on esitetty saneerausten kokonaiskustannukset uuden hulevesiviemärin rakentaminen huomioiden sekä saneerausten kokonaiskustannukset ilman uuden hulevesiviemärin rakentamista. Taulukossa 5 on esitetty koko alueen saneerauskustannukset uuden hulevesiviemärin rakentaminen huomioiden sekä ilman uuden hulevesiviemärin rakentamista.

Saneerauksen kokonaiskustannukset (€)	**Saneerauksen kokonaiskustannukset ilman hulevesiverkoston rakentamista (€)**
1 456 800	1 118 700

Taulukko 5. Saneerauksen kokonaiskustannukset

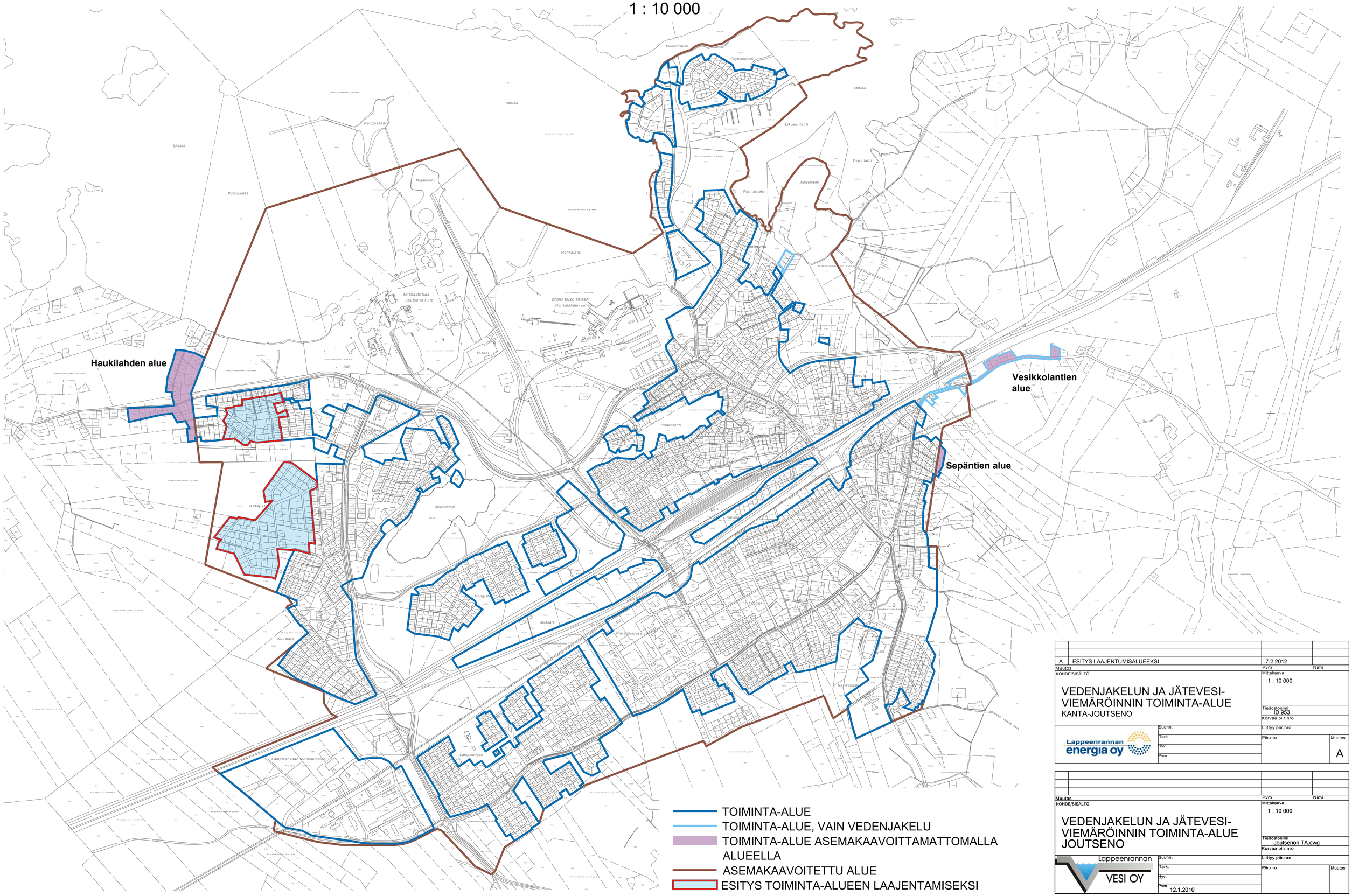
HULEVESIVIEMÄRÖINNIN TOIMINTA-ALUE
JOUTSENO
1 : 10 000



Muutos		Pvm	Nimi
KOHDE/SISÄLTÖ		Mittakaava 1 : 10 000	
HULEVESIVIEMÄRÖINNIN TOIMINTA-ALUE JOUTSENO		Tiedostonimi Joutsenon HTA.dwg	
		Korvaa piir.nro	
Lappeenrannan VESI OY	Suunn.	Liittyy piir.nro	
	Tark.	Piir.nro	Muutos
	Hyv.		
	Pvm 12.1.2010		

VEDENJAKELUN JA JÄTEVESIVIEMÄRÖINNIN TOIMINTA-ALUE
KANTA-JOUTSENO

1 : 10 000



Muutos		Pvm	Nimi
A	ESITYS LAAJENTUMISALUEEKSI	7.2.2012	

KOHDE/SISÄLTÖ

VEDENJAKELUN JA JÄTEVESI-
VIEMÄRÖINNIN TOIMINTA-ALUE
KANTA-JOUTSENO

Mittakaava 1 : 10 000

Tiedostonimi ID 953

Korvaa piir.nro

Liittyy piir.nro

Lappeenrannan energia oy

Suunn.

Tark.

Hyv.

Pvm

Piir.nro

Muutos A

Muutos		Pvm	Nimi

KOHDE/SISÄLTÖ

VEDENJAKELUN JA JÄTEVESI-
VIEMÄRÖINNIN TOIMINTA-ALUE
JOUTSENO

Mittakaava 1 : 10 000

Tiedostonimi Joutsenon TA.dwg

Korvaa piir.nro

Liittyy piir.nro

Lappeenrannan VESI OY

Suunn.

Tark.

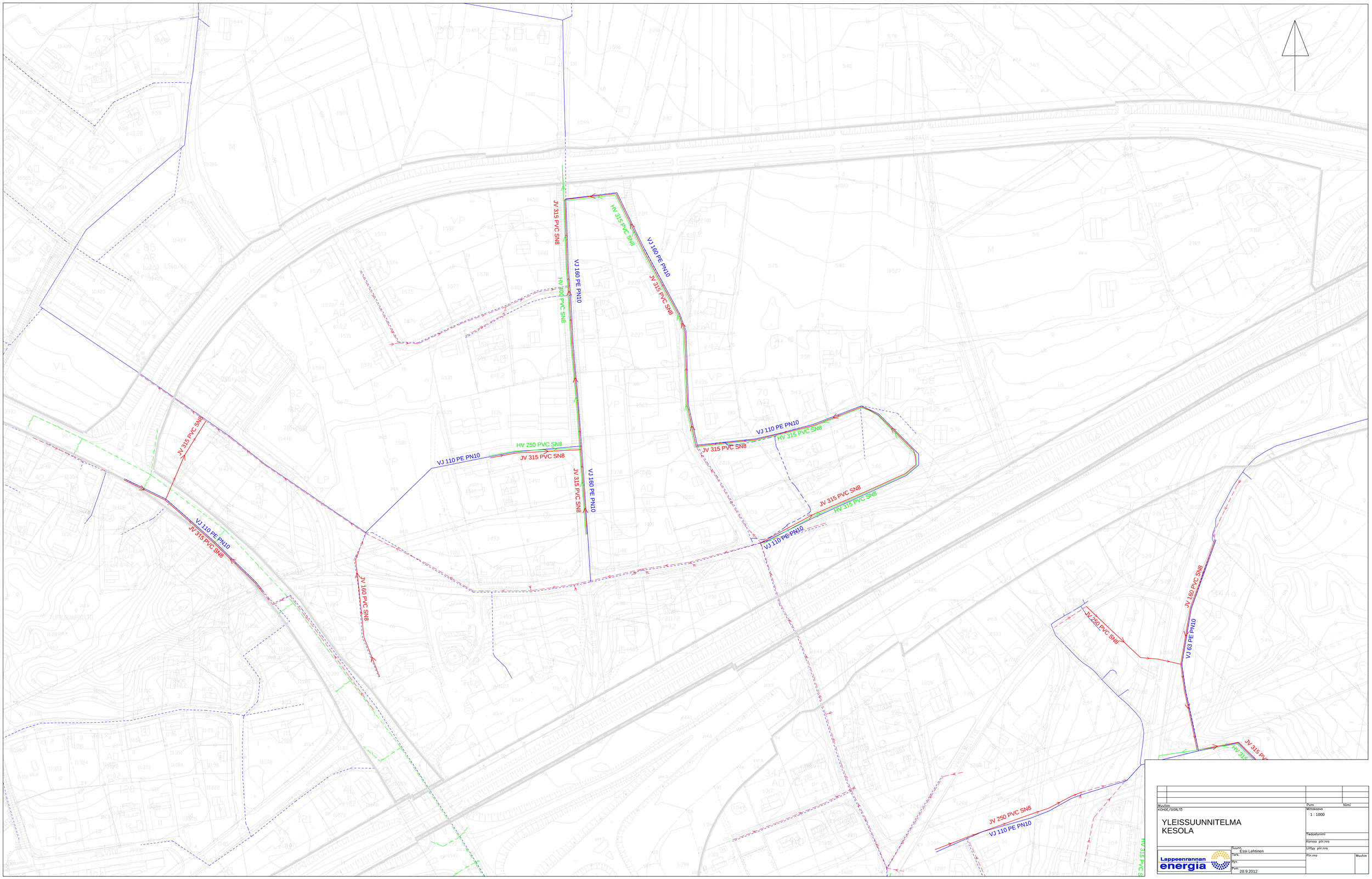
Hyv.

Pvm 12.1.2010

Piir.nro

Muutos

YLEISSUUNNITELMAPIIRUSTUS
Kesolan asuinalue 1 : 1000



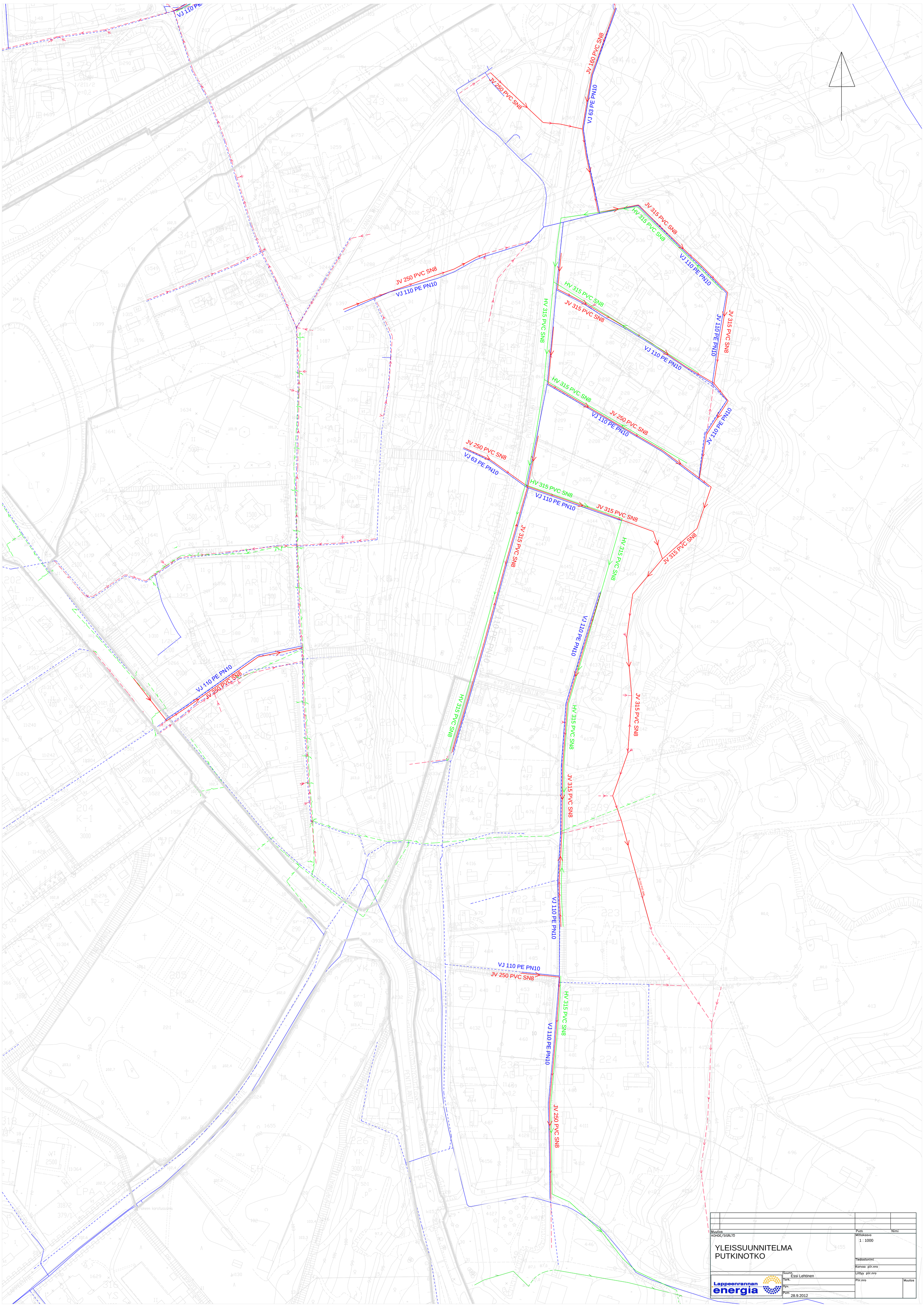
Muutos	Pvm	Nimi
KOHDE/SISÄLTÖ	Mittakaava 1 : 1000	
YLEISSUUNNITELMA KESOLA	Tiedostonimi	
	Korvaa piir.nro	
Suunn. Essi Lehtinen	Liittyy piir.nro	
Tark.	Piir.nro	Muutos
Hyv.		
Pvm 28.9.2012		

Lappeenrannan energia

LIITE 2

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

YLEISSUUNNITELMAPIIRUSTUS
Putkinotkon asuinalue 1 : 1000



LIITE 3

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT