

Viemäröinnin ja vesijohdon suunnittelu Kuhmon kaupungin Jämäksen kylälle

Tiia Tolonen

Opinnäytetyö

Koulutusala Tekniikan ja liikenteen ala	
Koulutusohjelma Ympäristötekniikan koulutusohjelma	
Työn tekijä(t) Tiia Tolonen	
Työn nimi Viemäroinnin ja vesijohdon suunnittelu Kuhmon kaupungin Jämäksen kylälle	
Päiväys	10/4/2012
Sivumäärä/Liitteet	42/18
Ohjaaja(t) Yliopettaja Pasi Pajula, päätoiminen tuntiopettaja Kalle Simonen	
Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani(t) Kuhmon kaupungin tekniikka- ja ympäristöpalvelut/Kunnallistekninen rakennusmestari Minna Jokelainen	
Tiivistelmä <p>Tämä opinnäytetyö käsittelee vesihuoltosuunnitelmien laadintaa. Opinnäytetyön tavoitteena oli laatia Kuhmon kaupungin Jämäksen kylälle vesihuoltosuunnitelma. Kuhmon kaupungin vesihuollon kehittämissuunnitelmassa on kartoitettu vesihuollon kehittämis- ja laajentamismahdollisuuksia taajaman lievealueille. Jämäs on yksi näistä kehityskohteista. Tarkoituksena oli yhdistää Jämäksen olemassa olevat vesihuoltoverkostot taajaman pääverkostoihin ja suunnitella linjaukset aiemmin suunnitellun siirtoviemäriin varrelta liittymishalukkuille alueille.</p> <p>Työn toteutus aloitettiin liittymishalukkuuden selvityksellä. Liittymishalukkuuden perusteella kartoitettiin alustavat linjaukset liittymishalukkuille alueille. Tämän jälkeen tehtiin maastotarkastelu, jonka aikana selvitettiin alustavien linjausten toimivuus suhteessa rakennettuun ympäristöön. Kiinteistöjen omistajien toiveet otettiin huomioon jo suunnittelun alkuvaiheessa. Heidän kanssaan keskusteltiin sopivista kiinteistöpumppaamojen paikoista ja talohaaralinjauksista. Kun verkostojen lopulliset linjaukset oltiin suunniteltu, verkostot mitoitettiin mitoitusohjelmilla. Lopuksi laadittiin suunnitelmien pohjalta tarvittavat tarjouspyyntöasiakirjat.</p> <p>Lopputuloksena saatiin laadittua toimivat vesihuoltosuunnitelmat urakka-asiakirjoineen Jämäksen kylälle. Johtopäätöksissä pohdittiin työn onnistumista ja perusteltiin valitut ratkaisut. Toimeksiantaja voi jatkossa hyödyntää tässä suunnitteluprosessissa hyväksi havaittuja menetelmiä laatiessaan uusia vesihuoltosuunnitelmia vesihuollon kehittämissuunnitelman mukaisille alueille.</p>	
Avainsanat Paineviemäri, vesijohto, suunnittelu	

Field of Study Technology, Communication and Transport			
Degree Programme Degree Programme in Environmental Technology			
Author(s) Tiia Tolonen			
Title of Thesis Water Supply Construction Plan for the Village of Jämäs in the Town of Kuhmo			
Date	10 April 2012	Pages/Appendices	42/18
Supervisor(s) Mr Pasi Pajula, Principal Lecturer and Mr Kalle Simonen, Full-Time Teacher			
Client Organisation/Partners Kuhmon kaupungin tekniikka- ja ympäristöpalvelut/Minna Jokelainen, Contractor of Public Utilities			
<p>Abstract</p> <p>The aim of this thesis was to create construction plans for a water supply network in the village of Jämäs in the town of Kuhmo. Kuhmo's water supply development plan determines the new areas where the water supply network must be expanded during next few years. Jämäs is one of these areas. The main idea is to connect the old sewerage and water pipes in Jämäs to the main network in the town centre.</p> <p>A questionnaire was sent to the residents of the area at the beginning of this project. The aim was to clarify which properties were interested in joining the communal network. Then the sewerage and water pipes were planned to those areas that were willing to join in the network.</p> <p>During the field study the residents' opinions were taken into account. The locations of the pumping stations and pipelines were discussed with each property owner. After reaching a consensus with the residents the pipelines were measured with a GPS device. Next, the final network lines were determined. The pipe sizes and wastewater pumps were determined with computer programs. Finally, the contract documents were drawn up.</p> <p>The result of this thesis was a water supply construction plan for Jämäs. The client will be able to utilize the new methods, which were used in this thesis when it is making construction plans for new areas in the future.</p>			
Keywords Pressure sewer, Water conduit, Design			

SISÄLTÖ

1	JOHDANTO	7
2	VESIHUOLTO HAJA-ASUTUSALUEILLA	8
2.1	Nykytilanne Suomessa	8
2.2	Jätevesien käsittelyjärjestelmät	9
2.3	Kuhmon haja-asutusalueen jätevesihuolto	11
3	VESIHUOLTOVERKKOJEN SUUNNITTELUPERIAATTEITA	13
3.1	Lähtötietojen hankinta ja alustava linjaus.....	13
3.2	Maastotyöt.....	15
3.3	Tien alituksen suunnittelu	15
3.4	Vesistön alitus.....	15
3.5	Vesijohtoverkoston mitoituserusteet	17
3.6	Paineviemäriverkoston mitoituserusteet	19
3.7	Kiinteistökohtaisen paineviemärijärjestelmän mitoituserusteet	22
3.8	Viettoviemäriin mitoituserusteet	23
4	SUUNNITTELUN PERUSLÄHTÖKOHDAT	26
4.1	Jämäksen vesihuollon nykytila.....	26
4.2	Suunnittelun tarkoitus ja tavoitteet	28
4.3	Suunnittelun tietoperusta.....	28
4.4	Suunnittelualan asutus.....	28
4.5	Suunnittelualan maaperä ja pohjavedet	29
5	VERKOSTOJEN SUUNNITTELU JÄMÄKSEN KYLÄLLE	30
5.1	Liittymishalukkuuden selvitys	30
5.2	Maanomistajuussuhteiden selvitys	30
5.3	Vesijohto- ja viemäriinjauksen alustava suunnittelu	31
5.4	Tien alitus.....	31
5.5	Vesistön alitus.....	32
5.6	Maastotarkastelu	33
5.7	Mitoitustarkastelu	36
6	JOHTOPÄÄTÖKSET	39
	LÄHTEET	41

LIITTEET

Liite 1 Moodyn käyrästä

Liite 2 Toiminta-alue

Liite 3 Sitoumuslomake

Liite 4 Kyselyn tulokset

Liite 5 Maanomistajat

Liite 6 Paineviemäriverkon mitoitus

Liite 7 Vesijohtoverkon mitoitus

Liite 8 Tarjouspyyntö

Liite 9 Tarjouslomake

Liite 10 Urakkaohjelma

Liite 11 Rakennustyöselostus

Liite 12 Työturvallisuusliite

Liite 13 Määräluettelo

Liite 14 Yksikköhintaluettelo

Liite 15 Pumppaamoluettelo

Liite 16 Kustannusarvio

Liite 17 Pituusleikkaukset

Liite 18 Suunnitelmakartat

1 JOHDANTO

Kuhmon kaupungin vesihuollon kehittämissuunnitelmassa on kartoitettu vesihuollon toiminta-alueen laajennus- ja kehittämismahdollisuuksia keskustaajaman lievealueille, joista yksi on Jämäksen kylä. Kehittämissuunnittelussa päätarkoitus on, että kaupunkiin saadaan kokonaisvaltaisesti toimiva vesihuoltojärjestelmä. Näin ollen Jämäksen kylässä oleva viemäriverkosto on kehittämissuunnitelman mukaisesti yhdistettävä taajaman viemäriverkostoon. Valitsin tämän työn insinööriyöni aiheeksi, koska vesihuoltoverkostojen suunnittelutyö on hyvä aihe työelämän kannalta. Toimin työssä suunnittelijana.

Työn ensisijaisena tarkoituksena on suunnitella Jämäksen kylälle toimiva viemärointi ja vesijohto. Päätavoitteena on suunnitella viemärointiratkaisut liittyville kiinteistöille ja tutkia aiemmin suunnitellun siirtoviemäriin toimintaa paineviemäriverkoston mitoittamisohjelmalla Onnplanilla. Vesijohtoverkoston toimintaa tarkastellaan Epanet-mitoitusohjelmistolla. Lisäksi osallistun alustavan linjauksen suunnittelun jälkeen alueen maastotarkasteluun ja mittaustöihin, sekä luon vesihuoltosuunnitelman urakka-asiakirjat.

Kun alueelle rakennetaan viemärointi ja vanhat kiinteistökohtaiset jätevesijärjestelmät poistetaan käytöstä, ympäristön laatu paranee, sekä vesistöjen kuormitus vähenee. Lisäksi kiinteistöjen arvo nousee, kun ne on liitetty kunnalliseen viemäriverkkoon kiinteistökohtaisten jätevesijärjestelmien sijaan.

2 VESIHUOLTO HAJA-ASUTUSALUEILLA

2.1 Nykytilanne Suomessa

Viemäriverkoston liittymättömiä kiinteistöjä on Suomessa tällä hetkellä noin 300 000. Tämä tarkoittaa henkilömäärässä vajaata miljoonaa suomalaista. Jos verrataan haja-asutusalueen asukkaan ja taajama-alueen asukkaan fosforipäästöjä, haja-asutusalueen asukkaan päästöt ovat noin kuusi kertaa suuremmat. Haja-asutuksen jätevesien fosforipäästöt ovat toiseksi suurin fosforipäästölähde Suomessa. Vain maatalous on suurempi fosforikuormittaja. (Ympäristöministeriön Ympäristönsuojeluosasto 2011, 10.)

Jätevesi sisältää ravinteita, orgaanista ainetta ja mikrobeja. Mikrobeihin, eli pieneliöihin lukeutuvat mm. bakteerit ja virukset. Jätevesi sisältää runsaasti taudinaiheuttajamikrobeja, jotka voivat aiheuttaa tartuntoja päästessään juomaveteen. Jäteveden sisältämät merkittävimmät ravinteet ovat fosfori ja typpi, jotka aiheuttavat vesistöjen rehevöitymistä. Rehevöityneessä vesistössä vesikasvien ja planktonlevien määrä kasvaa aiheuttaen haittaa vesistön virkistyskäytölle. (Kinnunen 2001, 5.)

Kun jäteveden sisältämä orgaaninen aines joutuu vesistöön, se alkaa kuluttaa vesistön happivaroja. Happivarojen väheneminen ja loppuminen voi aiheuttaa kalakuolemia. Myös rehevöityminen aiheuttaa happikatoa, koska rehevöitymisen myötä lisääntynyt kasvimassa kuluttaa vesistöä happea. Kun vesistön happivarat alkavat vähentyä, alkaa ravinteita vapautua vesistön pohjasta. Näin ollen rehevöitymisen aiheuttama happikato on itseään ruokkiva ilmiö. (Kinnunen 2001, 5.)

Jäteveden puhdistuksen perusteena on, ettei jätevesi saa aiheuttaa haittaa terveydelle tai ympäristölle. Puhdistustason on siten oltava riittävä. Valtioneuvoston asetus talousjätevesien käsittelystä viemäriverkoston ulkopuolisilla alueilla määrittää vähimmäispuhdistustason seuraavasti:

Talousjätevedet on puhdistettava siten, että ympäristöön aiheutuva kuormitus vähenee orgaanisen aineen osalta vähintään 80 prosenttia, kokonaisfosforin osalta vähintään 70 prosenttia ja kokonaistypen osalta vähintään 30 prosenttia verrattuna haja-asutuksen kuormitusluvun avulla määritettyyn käsittelemättömän jäteveden kuormitukseen.

Näin ollen kiinteistökohtaisen jätevesijärjestelmän on syytä olla ajantasainen ja toimiva. (Valtioneuvoston asetus talousjätevesien käsittelystä viemäriverkostojen ulkopuolisilla alueilla 209/2011, § 3)

2.2 Jätevesien käsittelyjärjestelmät

Saostuskaivoja tarvitaan haja-asutusalueilla jätevesien esikäsittelyyn. Se ei kuitenkaan ole yksinään riittävä puhdistusmekanismi, koska se puhdistaa orgaanisesta aineesta, typestä ja fosforista ainoastaan 10–20 %. Sen sijaan kiintoainesta poistuu 70 %. Myös bakteerit pidättyvät huonosti saostuskaivoihin. (Kinnunen 2001, 8.)

Tyypillisimpiä jäteveden kiinteistökohtaisia käsittelyjärjestelmiä ovat umpisäiliö, maahanimeyttämö, maasuodattamo tai pienpuhdistamo eli laitepuhdistamo. Umpisäiliö sopii alueelle, joka sijaitsee vedenottamon läheisyydessä, tai pohjavesialueella, koska umpisäiliöstä ei pääse lainkaan jätevesiä lähiympäristöön. Umpisäiliöön kertynyt jätevesi kuljetetaan esim. kunnalliselle jätevedenpuhdistamolle. (Ympäristöministeriön Ympäristönsuojeluosasto 2011, 55.)

Maahanimeyttämö sopii niille alueille, joissa maan läpi kulkeutuvat jätevedet eivät aiheuta pohjaveden pilaantumisen vaaraa imeyttämön alueella. Alueen maaperä ei saa olla liian karkeaa, eikä liian tiivistä, koska karkeassa maassa jäteveden kulkeutuminen on liian nopeaa, jolloin se ei ehdi puhdistua riittävästi. Sen sijaan tiiviissä maassa kulkeutumisenopeus on liian alhainen. (Ympäristöministeriön Ympäristönsuojeluosasto 2011, 56.)

Maasuodattamo soveltuu sellaisille alueille, jossa maaperäolosuhteet eivät salli maahanimeyttämön käyttöä. Maasuodattamossa on kolme kerrosta. Ylintä kerrosta kutsutaan jakokerrokseksi, jonka alapuolella on suodatinkerros. Suodatinkerroksen alapuolella on kokoomakerros. Jätevesi kulkeutuu jakokerrokseen asennetuista imeytysputkista suodatinkerrokseen ja lopulta kokoomakerrokseen, jossa kokoomaputket koakoavat suotautuneen jäteveden. Kokoomaputket johtavat jätevedet purkupaikkaan, joka voi olla esimerkiksi avo-oja. (Ympäristöministeriön Ympäristönsuojeluosasto 2011, 57.)

Pienpuhdistamossa jätevesien käsittely tapahtuu useimmiten biologisesti. Mukana on yleensä prosessi, joka sitoo fosforia. Tässä tapauksessa kyse on biologis-kemiallisesta puhdistuksesta. Pienpuhdistamo sopii parhaiten niille kiinteistöille, jotka

ovat vakituksessa asuinkäytössä, eli jätevesiä muodostuu jatkuvasti. Jos jätevesiä ei muodostu, pieneliöt eivät saa ravintoa ja näin ollen kuolevat, jolloin jätevesi ei myöskään puhdistu. (Ympäristöministeriön Ympäristönsuojeluosasto 2011, 58–59.)

Kuitenkin paras puhdistustulos saadaan aikaan kunnallisella jätevedenpuhdistamolla. Tästä syystä kiinteistön kannattaa liittyä viemäriverkoston, mikäli siihen tarjoutuu mahdollisuus. (Kinnunen 2001, 5.)

Kiinteistökohtaiset pumppaamot ja paineviemärointi voivat olla hyvä ratkaisu viettoviemäroinnin sijaan, mikäli maasto-olosuhteet ovat liian hankalat viettoviemäroinnille. Lisäksi paineviemäroinnin rakentamiskustannukset ovat vähäisemmät, koska asennuskaltevuuksia tarvitse ottaa huomioon toisin kuin viettoviemäroinnin rakentamisessa.

Eri järjestelmien hinnat vaihtelevat 1 400 eurosta 7 000 euroon. Umpisäiliöiden hinta on 1 400–3 000 euroa säiliön koon mukaan. Umpisäiliön käyttökulut tyhjennyksineen voivat olla huomattavat, koska henkilömäärän kasvaessa umpisäiliön tyhjennysväli lyhenee. Vuoden 2005 hinta-arvioita on esitetty taulukossa 1. Maaperäkäsittelyjärjestelmien hinnat on laskettu viisihenkiselle perheelle. Fosforin poistamista voidaan tehostaa erillisellä fosforinpoistoyksiköllä. Fosforinpoistoyksikkö voi tulla tarpeeseen esimerkiksi rantavyöhykkeellä ja pohjavesialueella. (Peltola 2005, 1–3.)

TAULUKKO 1 Jätevesijärjestelmien hinta-arviot (Peltola 2005, 1–3.)

Jätevesijärjestelmä	Hinta €	Vuotuiset käyttökustannukset €
Maahanimeyttämö	3000	150
Maasuodattamo	4500	150
Erillinen fosforinpoistoyksikkö	2800	250
Pienpuhdistamo	5000-7000	300-500

2.3 Kuhmon haja-asutusalueen jätevesihuolto

Vesihuoltolaissa määrätään seuraavaa:

Kunnan tulee kehittää vesihuoltoa alueellaan yhdyskuntakehitystä vastaavasti tämän lain tavoitteiden toteuttamiseksi sekä osallistua vesihuollon alueelliseen yleissuunnitteluun. Kunnan tulee yhteistyössä alueensa vesihuoltolaitosten kanssa laatia ja pitää ajan tasalla alueensa kattavat vesihuollon kehittämissuunnitelmat.

Vesihuoltolain nojalla laadittu Kuhmon kaupungin vesihuollon kehittämissuunnitelma sisältää koko kaupungin kehittämisstrategian haja-asutuksen kehittämistarpeet mukaan lukien. Kehittämissuunnitelman tarkoituksena on osoittaa alueet, jotka kaupunki aikoo sisällyttää tulevaisuudessa kunnallisen vesijohto- ja viemäriverkoston piiriin. Kehitettäviin keskustaajaman tuntumassa sijaitseviin lievealueisiin kuuluu yhteensä kuusi kylää, joista Jämäs on yksi. Yksi kohteista on jo toteutettu: Haatajankylän vesihuoltosuunnitelmat ja rakentaminen toteutettiin vuoden 2011 aikana. Taajama-alueen lisäksi kaupungin omistamia vedenottamoita ja verkostoa on haja-asutusalueilla Lentiiran, Koskenmäen, Vartiuksen ja Nivan kylillä. Keskitetyn vedenhankinnan piiriin kuului vuonna 2003 yhteensä 6 870 kuluttajaa. Loput hankkivat veden kiinteistökohtaisten järjestelmien avulla. Kiinteistökohtainen vesi otetaan pääosin kaivoista. Kaivojen tarkkaa lukumäärää on mahdoton tietää, mutta voidaan arvioida, että rengaskaivojen osuus on 90 % ja porakaivojen osuus 10 %. (Vesihuoltolaki 9.2.2001/119, § 5 ; Kuhmon kaupunki 2004, 17.)

Yleisimpiä ongelmia haja-asutuksen vedenhankinnassa on kaivovesien huono laatu. Huono laatu voi johtua syvällä olevan pohjaveden vähähappisuudesta, joka nostattaa veden rauta- ja mangaanipitoisuutta. Myös virheelliset kaivojen rakenteet voivat aiheuttaa veteen laatuhäiriöitä, jos esimerkiksi pintavesiä pääsee kaivoon. Tällöin bakteerien määrä kasvaa, ja haju- ja makuhaitat yleistyvät. Kuhmon haja-asutusalueilla suurimpia ongelmia ovat liian suuri rautapitoisuus ja happamuus. Radon ei ole aiheuttanut merkittäviä haittoja haja-asutusalueilla 1970-luvulla tehdyn selvityksen mukaan. Selvitykseen osallistui 80 taloutta, joissa radonista ei ollut ongelmaa muutamaa kaivoa lukuun ottamatta. (Kuhmon kaupunki 2004, 17.)

Haja-asutusalueella viemäröintiä on ainoastaan Vartiuksen kylällä. Muualla jätevedenpuhdistus tapahtuu kiinteistökohtaisin menetelmin. Kuhmossa useimmin valittu puhdistustapa on maapuhdistamo, kun kyse on uusista kiinteistöistä ja loma-asunnoista. Maaperän mukaan valitaan joko maasuodattamo tai maahanimeyttämö.

Ranta-alueilla tyypillinen ratkaisu on umpisäiliö. Kuhmon kaupungin rakennusjärjestyksen mukaan

Rantavyöhykkeillä, pohjavesialueilla ja taaja-asutuksessa wc-jätevesijärjestelmänä tulee käyttää talousjätevesien käsittelyssä vesihuoltolaitosten viemäriverkostojen ulkopuolisilla alueilla valtioneuvoston antaman asetuksen (542/2003) mukaisia menetelmiä fosforin poistolla tehostettuna.

Tästä syystä kyseisillä alueilla jätevesiasetuksen vaatimukset täyttävien kiinteistökohtaisten jätevesijärjestelmien rakentaminen voi tulla keskimääräistä kalliimmaksi. (Kuhmon kaupunki 2004, 23 ; Kuhmon kaupunki 2008, 13.)

3 VESIHUOLTOVERKKOJEN SUUNNITTELUPERIAATTEITA

3.1 Lähtötietojen hankinta ja alustava linjaus

Suunnittelualueen liittymishalukkuus on selvitettävä suunnittelualueen rajaamiseksi silloin, kun suunnitellaan vesihuoltoverkostoja jo rakennetulle alueelle. Suunnittelijat voivat pitää alueen asukkaille esimerkiksi tiedotustilaisuuden ennen kuin varsinainen suunnitteluvaihe alkaa. Tiedotustilaisuudessa asukkaat voivat esittää suunnitteluun liittyviä kysymyksiä, ja kertoa omia näkemyksiään ja toiveita suunnittelusta. Asukkaiden kanssa on hyvä tehdä yhteistyötä suunnittelun alusta lähtien, koska tällöin he ovat tietoisia siitä kuinka prosessi etenee. Yhteistyö ja vuorovaikutus suunnittelijoiden kanssa saattaa myös lisätä liittyvien kiinteistöjen määrää, koska asukkaat kokevat tulleensa kuulluiksi suunnitteluvaiheessa. Kun varsinainen suunnittelu alkaa, asukkaille lähetetään kysely liittymishalukkuudesta, joiden perusteella rajataan lopullinen suunnittelualue. (Saralehto 2005, 2.)

Suunnittelun alkuvaiheessa selvitetään vesihuollon nykytila. Tarkasteltavia asioita ovat mm. vesihuollon toiminta-alueet, verkostokartat, vedenkäyttö, vedenottamoiden ja pumppaamoiden sijainti, sekä olemassa olevan verkoston mitoitustiedot. Nykytilanteen selvityksen jälkeen on tutkittava vedenkulutuksen ja jätevesimäärien ennusteita. Tähän selvitykseen tarvitaan tietoja asukkaiden lukumääristä, teollisuudesta ja palvelutoiminnoista, sekä näiden kehittymisestä tulevaisuudessa. Ennustejakson pituuden tulisi yleensä olla vähintään 20–40 vuotta. Suunnittelukohteesta on selvitettävä myös onko alueella suojelukohteita, pohjavesialueita ja vedenottamoita, ja ollaanko alueelle tekemässä tällä hetkellä muita suunnitelmia, kuten tie-, katu- tai kaukolämpösuunnitelmia. Alueesta olisi hyvä olla maaperäkartoja ja myös pohjatutkimuksia tulisi tehdä, mikäli niitä ei olla tehty aiemmin. (Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry 2010a; 15, 119–121, 125.)

Ennen alustavan linjauksen tekemistä olisi hyvä selvittää mm. vesi- ja viemärijohtojen nykyiset sijainnit, sähkökaapelit, puhelinkaapelit, salaojat ja kiinteistöjen korkeus-asetat, viemärintitasot ja padotuskorkeudet. Edellä mainitut tiedot voidaan selvittää johtokartoista tai pyytää laitoksilta apua sijainnin määrittämiseen. (Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry 2010a, 125.)

Suunnittelussa on otettava huomioon se, että johtolinjan aukko täytyy raivata. Näin ollen johtolinjojen suunnittelussa kannattaa käyttää hyödyksi jo valmiiksi puuttomia alueita mikäli mahdollista, esimerkiksi sähkölinjojen vierustoja (kuva 1), jotka ovat valmiiksi puuttomia. Näin säästytään ylimääräisten puiden kaatamisilta, jolloin kustannukset ja maisemahaitat vähenevät. Kun liittymishalukkuus on saatu kokonaisuudessaan kartoitettua ja täten myös suunnittelualan rajat on selvitetty, voidaan suunnitella alustava linjaus edellä mainittuja lähtötietoja apuna käyttäen.



KUVA 1. Sähkölinjan hyödyntäminen johtolinjalla. Valokuva Timo Piirainen 2011.

3.2 Maastotyöt

Alustavan linjauksen suunnittelun jälkeen aloitetaan maastotyöt. Maastotöiden tarkoituksena on luoda yleiskatsaus alueen maastoon, ja selvittää onko alustavaa linjausta tarpeellista muuttaa. Linjauksen maanpinnan korkotiedot selvitetään esimerkiksi GPS - mittauksella. Myös saostuskaivojen ja puhdasvesikaivojen paikat on hyvä selvittää. Kustannuslaskelmia varten maastotöiden aikana voidaan selvittää myös eristystä vaativat alueet, kuten taloliittymien alitukset. Linjan sijaintia voidaan joutua muuttamaan, jos liittyjän tontilla on esimerkiksi istutuksia, jotka kiinteistön omistaja haluaa säilyttää. Kiinteistön omistajien kanssa pyritään sopimaan heidän tonteillaan kulkevista talohaaralinjauksista ja myös sopivista pumppaamon paikoista on hyvä keskustella liittyjien kanssa. Kun maastotyöt on saatettu päätökseen ja lopullinen linjaus on selvitetty, voidaan aloittaa viemärin ja vesijohdon mitoitusarkistelu. (Saralehto 2005, 2.)

3.3 Tien alituksen suunnittelu

Suunniteltaessa rakennetulle alueelle vesihuoltoverkostoja on hyvin todennäköistä, että joudutaan tekemään liikenneväylien alituksia. Suunnittelijan on oltava yhteydessä tienpitäjään ja saatava tältä lupa alitukseen. Kun lupa on hankittu, voidaan alituksen tarkempi suunnittelu aloittaa tienpitäjän ohjeistuksen pohjalta. (Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry 2010a, 130–131.)

Alituskohdassa putkien ympärille on asennettava suojaputki. Mikäli putki menee rikki, vesi kerääntyy suojaputkeen. Tällöin rikkinäinen putki on helppo vaihtaa suojaputken kautta ilman, että tietä tarvitsee kaivaa kokonaan auki vuotokohtaa etsittäessä. Suojaputken halkaisijan tuleekin olla riittävän suuri, jotta huoltotoimenpiteitä voidaan tehdä. Yleensä alituskohdassa asennetaan kummallekin puolelle tietä verkostoihin sulkuventtiilit, jotta alituskohta voidaan eristää tarvittaessa muusta verkostosta. Vuotolanteessa suojaputki purkaa veden esimerkiksi avo-ojaan. (Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry 2010a, 130–131.)

3.4 Vesistön alitus

Vesistön alituspaikalla on tehtävä tutkimuksia, ennen kuin lopullinen asennuskohta päätetään. Selvitettäviä asioita ovat mm. pohjan muodot, vesiliikenne ja veden pinnan vaihtelutasot. Vesistön alituksessa putket on asennettava niin syväälle, ettei ole vaaraa jäätymisestä tai rikkoontumisesta. Sama koskee myös rannan tuntumassa

olevia alueita, joissa putki on kaivettava riittävän syvälle vesistön pohjan alapuolelle, jotta estetään putken jäätyminen. (Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry 2005, 31–32 ; Kuhmon kaupunki 2011, 6.)

Kun putket asennetaan vesistön pohjaan, ne ankkuroidaan, jotta ne eivät liikkuisi nosteen vaikutuksesta. Ankkuroinnissa käytetään tehdasvalmisteisia painoja, jotka voivat olla materiaaliltaan esimerkiksi betonia. Ei riitä, että ankkurointi tapahtuu vain vesistön pohjalla kulkeville putkille, vaan ankkurointia on jatkettava myös maalle. Tämä johtuu siitä, että putki saattaa nousta märkien peitemassojen alta. Alituskohta on merkittävä kummallekin rannalle merkkitauluilla. Asennustapahtuma on esitetty kuvassa 2. (Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry 2010a, 116. ; Kuhmon kaupunki 2011, 6.)



KUVA 2. Vesistön alitus. Putkien ankkuroinnissa käytetään betonipainoja. Valokuva Timo Piirainen 2011.

3.5 Vesijohtoverkoston mitoituserusteet

Vesijohtoverkoston suunnittelulähtökohtana on vesihuoltolaki, ja siihen liittyvä lainsäädäntö. Vesihuoltolain (9.2.2001/119, § 1) mukaan:

Vesihuoltolain tavoitteena on turvata sellainen vesihuolto, että kohtuullisin kustannuksin on saatavissa riittävästi terveydellisesti ja muutoinkin moitteetonta talousvettä sekä terveyden ja ympäristönsuojelun kannalta asianmukainen viemärointi.

Mitoitus perustuu ennusteisiin, joiden tulisi olla vähintään 20–40 vuoden ajalta. Ennusteet puolestaan perustuvat vedenkäytön suuruuteen, sen vaihteluihin ja jakautumiseen. Ennusteet voidaan laatia vesihuoltolaitoksen omien tilastojen pohjalta. Ennusteissa on otettava huomioon myös asutuksen, palvelutoimintojen ja teollisuuden laajuus ja kehitys tulevaisuudessa. (Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry 2010a, 15.)

Talousveden käyttö selvitetään henkilöä kohden. Tämä on yleensä paikkakuntakohtainen arvo mutta keskimäärin Suomessa käytetään vettä 155 litraa päivässä asukasta kohden. Palvelutoimintojen vedenkäytön määrittämisessä voidaan käyttää yksikönä esimerkiksi sairaaloissa vuodepaikkaa tai työpaikkaa ja ravintoloissa asiakasta kohden. Suuret vaihtelut on otettava erityisesti huomioon palvelutoimintojen vedenkäytössä. Myös sesonkiajat on otettava huomioon ja mitoitettava verkosto suurimman vedenkäytön mukaan. (Motiva Oy 2011 ; Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry 2010a, 18–20.)

Teollisuuden vedenkäyttöön vaikuttaa paljon teollisuuden tyyppi, sekä paikkakunta, jossa teollisuuslaitos sijaitsee. Esimerkiksi kemian teollisuus kuluttaa vettä päivän aikana keskimäärin 700 m³, kun taas pesula kuluttaa 45 m³ vettä kymmenen tunnin aikana. Lääketeollisuus kuluttaa puolestaan jopa 4 200 m³ vettä vuorokauden aikana. Näin ollen vesijohtoverkostoa suunniteltaessa on erittäin tärkeää määrittää teollisuuden laatu. (Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry 2010a, 20–21.)

Joskus myös maa- ja karjatalouden vedenkulutus on otettava huomioon mikäli vesihuoltolaitoksen toiminta-alue ylittää maatalousalueelle. Vedentarve määritetään yleensä eläintä kohden. Lypsykarjan vedentarpeen on arvioitu olevan 80–120 l/eläin/d, kun taas siipikarjan tarve on 0,3 l/eläin/d. Eli myös sillä on vaikutusta, onko kyseessä pie-

ni siipikarjatila vai keskimääräistä suurempi lypsykarjatila. (Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry 2010a, 21.)

Veden kulutus ei ole samanlaista joka vuorokauden hetkenä. Tästä syystä mitoituksessa on otettava huomioon vedenkäytön vaihtelut. Puhutaankin vuorokausi- ja tuntikäyttökertoimien arvoista. Nämä arvot vaihtelevat veden käyttäjämäärän mukaan. Yleisesti ottaen voidaan sanoa, että mitä enemmän asukkaita, sitä pienemmät nämä kertoimet ovat. (Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry 2010a, 22–23.)

Mitoitusvesimääriä määritettäessä voidaan tehdä useita erilaisia ennusteita vedenkäyttötilanteista. Keskimääräinen vuorokausikäyttö lasketaan kaavalla

$$Q_{d\text{keskim}} = \frac{Q_{o\text{min aiskäyttö}} \cdot P}{1000} \quad (1)$$

jossa $Q_{d\text{keskim}}$ on keskimääräinen vedenkäyttö vuorokaudessa, $Q_{o\text{min aiskäyttö}}$ veden ominaiskäyttö ja P vedenkäyttäjien lukumäärä.

Suurin vuorokausikäyttö lasketaan kaavalla

$$Q_{d\text{max}} = c_{d\text{max}} \cdot Q_{d\text{keskim}} \quad (2)$$

jossa $Q_{d\text{max}}$ on suurin vuorokausikäyttö ja $c_{d\text{max}}$ maksimivuorokausikerroin.

Huipputuntikäyttö lasketaan kaavalla

$$Q_{h\text{max}} = C_{h\text{max}} \cdot c_{d\text{max}} \cdot Q_{d\text{keskim}} \quad (3)$$

jossa $Q_{h\text{max}}$ on huipputuntikäyttö ja $C_{h\text{max}}$ huipputuntikerroin. (Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry 2010a, 24–25.)

Pienin tuntikäyttö saadaan selville keskimääräisen tuntikäytön ja pienimmän tuntikäyttökertoimen tulosta. Myös sammutusvesitilanne tulee ottaa huomioon. Sammutusvettä on pystyttävä toimittamaan pelastuslaitoksen toimintaa varten. Vesijohtoverkoston suunnittelussa olisi hyvä pyrkiä silmukkarakenteeseen. Silmukkarakenteella pidetään yllä jakeluvarmuutta, jos jonkun alueen vedenkäyttö joudutaan katkaise-

maan esimerkiksi korjaustöiden vuoksi. (Suomen Rakennusinsinöörin Liitto RIL ry 2010a; 25, 32.)

Putkistojen ja muiden vesijohtoverkoston laitteiden paineenkesto on määritettävä. Paineenkesto määritetään verkostossa esiintyvän suurimman paineen perusteella. Yleisesti ottaen korkein painetaso muodostuu silloin, kun veden syöttöpisteen lähellä on maksimipumppaustilanne tai silloin, kun käynnissä on ylävesisäiliön täyttämisen loppupumppaus. Toisaalta paineiskun aikana voi paine olla korkeinta painetasoa suurempikin. Paineiskut ovat sitä voimakkaampia mitä pienempi putki on suhteessa virtaamaan tai mitä pidempi putkilinja on. Paineiskuja vesijohtoverkoston aiheuttavat mm. venttiilien sulkeminen ja avaaminen sekä pumpun käynnistyminen ja pysähtyminen. Paineiskujen varalta vesijohtoverkoston on valittava paineluokaltaan sopivia varusteita. Katutasossa suurimman paineen tulisi olla alle 70 mvp. (Suomen Rakennusinsinöörin Liitto RIL ry 2010a, 26–27.)

3.6 Paineviemäriverkoston mitoitusperusteet

Paineviemäriverkosto voi olla ainoa viemärointiratkaisu hankalissa maasto-olosuhteissa. Paineellisessa viemärointimenetelmässä jätevesi kulkee pumppaamon kautta paineelliseen runkolinjaan. Paineviemäri voidaan asentaa samalle syvyydelle koko matkalle, toisin kuin viettoviemäri, joka on rakennettava tiettyyn kaltevuuteen. Näin ollen paineviemäri myötäilee maaston muotoja. Kiinteistökohtaisiin jätevesijärjestelmiin verrattuna paineviemäriratkaisu on kustannuksiltaan useimmiten edullisin ja vaivattomin ratkaisu. (Suomen Rakennusinsinöörin Liitto RIL ry 2010b, 118; Saralehto 2005, 1.)

Paineviemäri ei ole kuitenkaan täysin ongelmaton viemärointiratkaisu. Pitkä viipymä paineviemärijärjestelmissä aiheuttaa helposti hajuja erityisesti paineviemärin purkupäässä. Kun paineviemäri purkaa jätevedet purkukaivoon, kuohuminen vapauttaa jätevedestä hajuja. Pumppaamot tarvitsevat sähköä, joten sähkökatkokset tai muut sähköviat voivat haitata paineviemärin ja kiinteistökohtaisien pumppaamoiden normaalia toimintaa. (Suomen Rakennusinsinöörin Liitto RIL ry 2010b 130–131.)

Paineviemäriverkoston mitoituksessa tarkastellaan yksittäisiä johtoja kerrallaan. Suurten alueiden mitoituksessa käytetään poikkeuksetta atk-ohjelmia mutta pienempien alueiden mitoituksessa voidaan käyttää myös käsinlaskentaa. Mitoitusvaiheessa on oltava selvillä alueella syntyvien jätevesien määristä. Tähän tarvitaan asukkaiden

määrät ja ominaisjätevesimäärä, joista saadaan selvitettyä keskimääräinen jätevesimäärä. (Suomen Betonitieto Oy 2003, 42.)

Mitoitusvirtaaman pumppaustilanteen virtausnopeus määrittää paineviemärin putkihalkaisijan. Sopivan kokoisien putkihalkaisijain valitsemisessa on otettava huomioon muutamia asioita. Paineiskujen voimakkuus kasvaa silloin, kun virtausnopeus viemärisä on suuri. Näin ollen suurempi putki kannattaa valita painevaihtelujen kannalta. Toisaalta putkistojen virtausnopeuden tulisi olla vähintään 0,7 m/s, jotta johto olisi itsepuhdistuva, eli putken halkaisijaa ei kannata ylimitoittaa. Optimaalinen virtausnopeus olisikin pienille (halkaisija 100-300 mm) paineviemäreille suuruusluokkaa 1,0–1,3 m/s ja suurille (halkaisija ≥ 400) 1,4–1,5 m/s. Pienikokoisella putkella vastuksia syntyy enemmän kuin suurella putkella, jolloin myös paineputken vastuskäyrä on jyrkempi ja tämä vaikuttaa myös sopivan pumpun valintaan. Mitä enemmän vastusta syntyy, sitä tehokkaampi pumppu joudutaan valitsemaan. Toisaalta investointikustannukset suurenevat, jos valitaan suurempi putkikoko. Paineviemäriverkostoa ei saa ylimitoittaa, koska tällöin tukkeutumisen vaara kasvaa virtausnopeuksien jäädessä liian alhaisiksi. (Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry 2010a, 57–58.)

Valittaessa sopivaa pumppua on tiedettävä pumppaamolle tuleva virtaama, sekä tarvittava kokonaisnostokorkeus. Pumpun kokonaisnostokorkeus muodostuu verkostossa syntyvistä kitka- ja paikallishäviöistä sekä geodeettisesta nostokorkeudesta. Geodeettinen nostokorkeus tarkoittaa pumppaamon ja purkupisteen välistä korkeuseroa, ja kitkahäviöt paineellisissa putkivirtauksissa syntyviä vastuksia. Mitä suurempi virtaama on, sitä suuremmaksi kokonaisnostokorkeus muodostuu. Myös putken pituus vaikuttaa häviöiden syntymiseen. Pitkässä putkessa vastuksia syntyy enemmän kuin lyhyellä putkiosuudella. Paikallishäviöitä ovat esimerkiksi pumppaamoiden sisäiset painehäviöt. Pienissä pumppaamoissa voidaan käyttää oletuksena yhden metrin suurista häviöitä. (Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry 2010a, 58–60.)

Kitkahäviö voidaan selvittää kaavasta

$$h_f = f \cdot \frac{l}{D} \cdot \frac{v^2}{2g} \quad (4)$$

jossa h_f on kitkahäviö, l on putken pituus, D on putken sisähalkaisija, v on keskimääräinen virtausnopeus putkessa, g on maan vetovoiman kiihtyvyyden ja f on kitkakerroin. (Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry 2010a, 35.)

Kitkakerroin voidaan selvittää Moodyn käyrästä liitteestä 1 tai laskemalla se iteratiivisesti kaavasta

$$\frac{1}{\sqrt{f}} = -2 \log \left(\frac{k/D}{3,7} + \frac{2,51}{\text{Re} \sqrt{f}} \right) \quad (5)$$

jossa k on putken karkeuskorkeus, Re on Reynoldsin luku ja D on putken sisähalkaisija. Kaavassa 5 kitkakertoimen arvo arvataan, ja testataan milloin yhtäsuuruus toteutuu. Kaavaa 5 käytetään silloin, kun Reynoldsin luku Re on yli 4000. Reynoldsin luku ratkaistaan kaavasta

$$\text{Re} = \frac{v \cdot D}{\gamma} \quad (6)$$

jossa Re on Reynoldsin luku, v on keskimääräinen virtausnopeus, D on virtauspoikkeileikkauksen halkaisija ja γ on kinemaattinen viskositeetti. (Pajula 2012.)

Putken karkeuskorkeus k vaihtelee materiaalista riippuen. Uponorin yhdyskuntatekniikan käsikirjan mukaan teräs- ja muoviputkissa karheus on 0,00025 m, valurauta-putkissa 0,00040 m ja betoniputkissa 0,0100 m. (Uponor 2009, 281.)

Tavoitteena on piirtää paineputken vastuskäyrä pumpun valintaa varten. Paineputken vastuskäyrässä on vaaka-akselilla virtaama ja pystyakselilla nostokorkeus. Kun paineputken vastuskäyrä sijoitetaan pumpun tuottokäyrälle, saadaan näiden käyrien leikkauspisteestä pumpun toimintapiste, eli virtaama ja nostokorkeus, jossa pumppu ja paineviemäri toimivat.

Viipymän tulisi olla enintään kahdeksan tuntia, jotta ehkäistään hajuhaittojen syntyminen. Jätevedestä syntyviä kaasuja ovat mm. metaani, hiilihappo, typpi, ammoniakki ja rikkivety, joista erityisesti viimeisenä mainittu aiheuttaa hajua jo pienissä pitoisuuksissa. Rikkivetyä syntyy erityisesti hapettomissa paineviemäriputkissa. (Air-Ix Ympäristö Oy 2006, 5 ; Aatola 2007, 6.)

Hajuongelmiin pitäisi varautua etukäteen rakenteellisilla näkökohdilla mutta monesti linjat ovat niin pitkiä, ja jätevesimäärät niin vähäisiä, että hajuongelmia syntyy väistämättä. Riittävän pienet putkikoot ja riittävän suuri virtaama vähentävät viipymää, ja näin ollen hajujen syntymistä. Purkukaivon pohjan pitäisi olla sellainen, että jätevesi virtaa kaivon läpi ilman pyörteitä. Tällöin hajuja vapautuu vähemmän kuin pyörteisessä virtauksessa. Tästä syystä myös jyrkkiä mutkia tulisi välttää. Hajuongelmiin on kehitetty monenlaisia hallintamenetelmiä. Jätevettä voidaan käsitellä joko fysikaalisesti tai kemiallisesti hajujen vähentämiseksi. Jäteveden hapetonta tilaa voidaan parantaa fysikaalisesti puhaltamalla puhdasta happea tai ilmaa putkistoon. Kemiallisissa menetelmissä paineputkeen lisätään kemikaalia, joka joko estää rikkivedyn syntymisen tai muuttaa sen toisenlaiseen muotoon. Myös haisevaa tuuletusilmaa voidaan käsitellä. Näitä käsittelytapoja ovat mm. otsonointi sekä aktiivihillisuodatus. (Aatola 2007, 24–28.)

3.7 Kiinteistökohtaisen paineviemärijärjestelmän mitoitusperusteet

Kiinteistökohtaisessa paineviemärijärjestelmässä kiinteistölle asennetaan pumppaamo, joka pumppaa kiinteistöllä syntyvät jätevedet paineviemäriä pitkin kunnalliseen viemäriverkkoon. Kiinteistökohtainen paineviemärijärjestelmä tulee usein kyseeseen silloin, kun liittymishalukkaita kiinteistöjä on runsaasti, ja ne sijaitsevat kaukana toisistaan. Paineviemäröinti on hyvä ratkaisu myös ranta-alueen kiinteistöille ja myös silloin, kun luonnontilaista tai rakennettua ympäristöä halutaan suojella. Tämä johtuu siitä, että kaivannon koko viettoviemärikaivantoon verrattuna on pienempi. (Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry 2010b, 118 ; Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry 2010a, 62–63.)

Tyypillisessä tapauksessa kiinteistöltä lähtevä viettoviemäri purkaa jätevedet ensin tarkastuskaivoon, josta jätevedet kulkeutuvat kiinteistökohtaiseen pumppaamoon. Pumppaamosta jätevedet kulkeutuvat paineellisesti kohti käsittelypaikkaa, joka voi olla kunnallinen jätevedenpuhdistamo, tai kyläkohtainen panospuhdistamo. Paineviemäriverkosto voidaan toteuttaa kolmella eri tavalla. Yksi mahdollisuus on toteuttaa paineviemäröinti kiinteistökohtaisilla pumppaamoilla. Toinen tapa on käyttää pelkkiä linjapumppaamoita ja kolmannessa tavassa yhdistetään kaksi ensimmäistä menetelmää. Kuvassa 3 on esitetty kiinteistökohtainen pumppaamo asennusvaiheessa. (Saralehto 2005, 1–3.)



KUVA 3. Kiinteistökohtaisen pumppaamon asennus Haatajankylällä. Valokuva Timo Piirainen 2011.

1–3:n perheen normaalissa asuinkäytössä olevan omakoti- tai rivitalokiinteistön jätevesimäärää ei tarvitse mitoittaa, koska valmiit kiinteistökohtaiset pumppaamopaketit pystyvät hoitamaan normaalin jätevesimäärän. Jos suunnittelualueella on tästä poikkeavia kiinteistöjä, kuten kouluja tai päiväkotia, täytyy ne mitoittaa tapauskohtaisesti. Pumppujen kokonaisnostokorkeus määritetään geodeettisen nostokorkeuden ja verkoston painehäviöiden perusteella. Painehäviöiden määrä, viipymä ja veden virtausnopeus vaikuttavat kiinteistökohtaisen järjestelmän putkikoon valintaan. Tyypillisimmät putkikoot ovat 40–90 mm. Putkistojen tukkeutumisen välttämiseksi kiinteistökohtaiset pumput on varustettava repijällä. (Saralehto 2005, 1–3 ; Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry 2010a, 62.)

3.8 Viettoviemärin mitoitusperusteet

Jätevesiviemärin mitoitusvirtaama määritetään laskemalla ensin mitoitusvirtaama Q_{vmit} . Q_{vmit} lasketaan mitoittavan jätevesimäärän ja mitoittavan vuotovesimäärän summana kaavasta

$$Q_{vmit} = Q_{jmit} + Q_{pmit} \quad (7)$$

jossa Q_{jmit} on mitoittava jätevesimäärä ja Q_{pmit} on mitoittava vuotovesimäärä.

Vuotovesiä pääsee viettoviemäriin mm. kaivojen kansien kautta. Viettoviemärien vuotovesimäärän selvittämisessä voidaan käyttää arvoa 0,3–0,6 l/s/johtokilometri. (Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry 2010a, 46–48.)

Mitoittava jätevesimäärä saadaan puolestaan kaavasta

$$Q_{jmit} = \frac{c_{dmax} \cdot c_{hmax} \cdot P \cdot Q_{ominaisk}}{3600 \cdot 24} \quad (8)$$

jossa P on viemäröintialueen asukasmäärä, $Q_{ominaisk}$ on veden ominaiskäyttö c_{dmax} on suurin vuorokausikäyttökerroin ja c_{hmax} on suurin tuntikäyttökerroin. Suurimman vuorokausikäyttö- ja tuntikäyttökertoimen arvioimiseen voidaan käyttää samaa tapaa kuin vesijohdon huippukertoimien arvioimisessa. (Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry 2010a, 46–47.)

Viemäreiden tärkeimpiä mitoitusehtoja ovat kapasiteetti, minimi- ja maksimikaltevuus ja putkimateriaalit. Kapasiteetti määräytyy putkihalkaisijan ja mitoitusvirtaaman perusteella. Jos putkihalkaisija on liian pieni virtaamaan nähden, kapasiteetti ei riitä putkessa, jolloin putki voi alkaa padottua. (Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry 2010a, 49.)

Putki huuhtoutuu minimi- ja maksimikaltevuuden välillä. Jos putken kaltevuus on maksimikaltevuuden arvoa suurempi, voi putkessa tapahtua eroosiota. Jos puolestaan minimikaltevuus alittuu, putken pohjalle laskeutuva kiintoaines ei lähde liikkeelle. Tällöin voi muodostua viemäritukoksia. Huuhtoutumisen voi tarkistaa hankausjännityksen perusteella. Kyseisen arvon tulisi olla yli $1,5 \text{ N/m}^2$. Viemäri ei ole itsehuuhtoutuva, jos tämä arvo on pienempi kuin $1,0 \text{ N/m}^2$. (Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry 2010a, 49–51.)

Huuhtoutumisen voi varmistaa joko laskemalla hankausjännityksen arvon, tai määrittämällä sen nomogrammista. Hankausjännityksen kaava on seuraava:

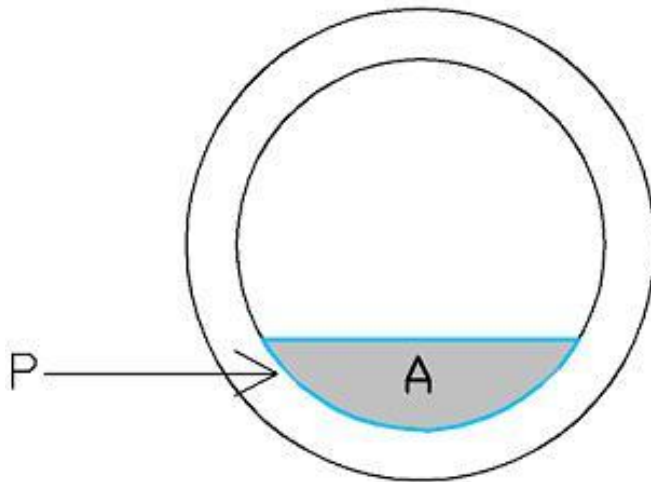
$$T = \gamma \cdot g \cdot I \cdot R \quad (9)$$

jossa T on hankausjännitys, γ on veden tiheys, g on maan vetovoiman kiihtyvyys, I on putken kaltevuus ja R on hydraulinen säde. (Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry 2010a, 50–51.)

Hydraulinen säde määritetään seuraavasti:

$$R = \frac{A}{p} \quad (10)$$

jossa A on putken vesipoikkileikkauspinta-ala ja p on märkäpiiri. Märkäpiiri on esitetty kuviossa 1. Harmaa alue kuvaa vesipoikkileikkauksen pinta-alaa ja sen ympärysmäärä märkäpiiriä. (Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry 2010a, 50.)



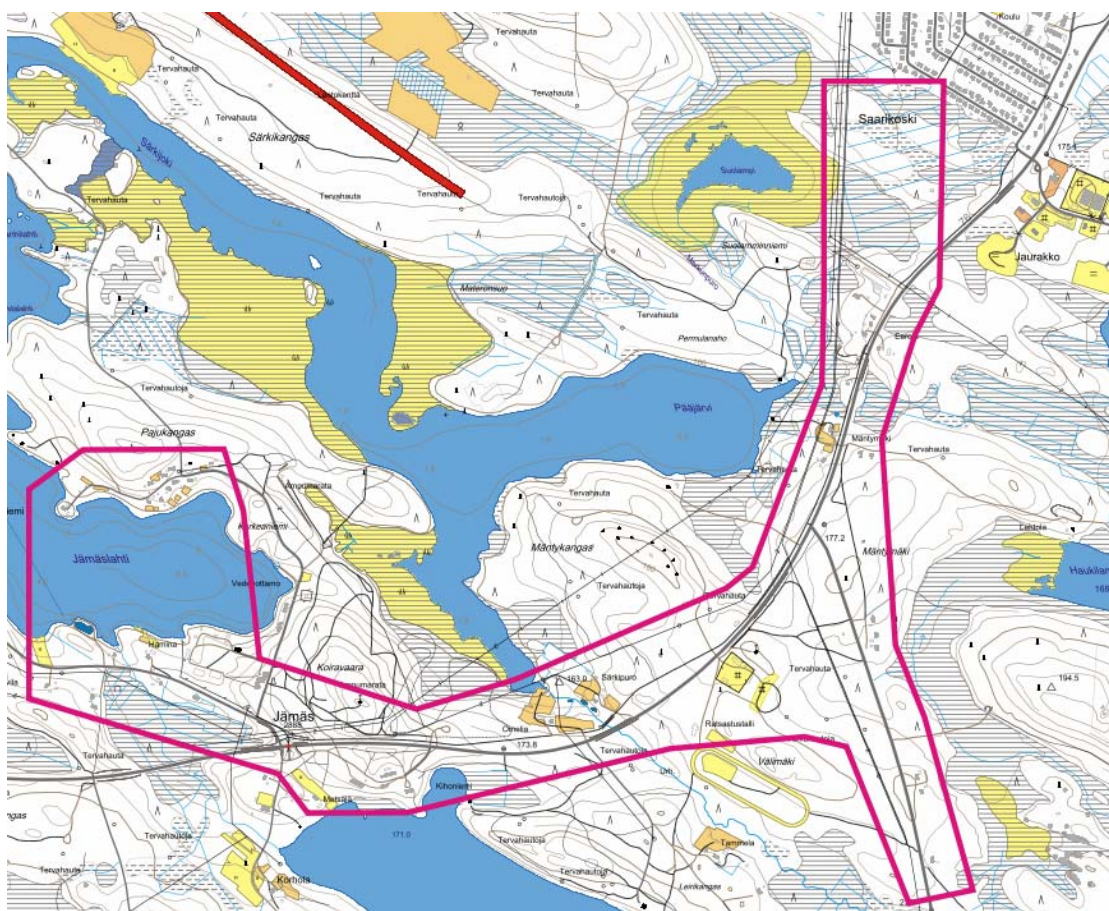
KUVIO 1. Märkäpiiri ja vesipoikkileikkauspinta-ala. Tiia Tolonen 2012.

4 SUUNNITTELUN PERUSLÄHTÖKOHDAT

4.1 Jämäksen vesihuollon nykytila

Jämäksen kylä sijaitsee Kuhmon kaupungin lounaispuolella Sotkamontien (tie 76) varrella noin 5,5 km:n päässä keskustasta. Suunniteltavat verkostot sijoittuvat kuvassa neljä esitetyn aluerajauksen sisäpuolelle. Jämäksen kylällä Jämäslahden rannalla sijaitsee vanha jätevedenpuhdistamo, johon on johdettu alueella sijaitsevien kiinteistöjen jätevesiä. Puhdistamo on suunniteltu 1970-luvun alkupuolella, ja se on nykyään heikkokuntoinen. (Piirainen 2011, 2.)

Terveyslautakunta on antanut puhdistamolle luvan vuonna 1972. Biologisen hapenkulutuksen tulee olla alle 25 mg/l ja kokonaisfosforin alle 2,0 mg/l. (Kuhmon kaupunki 2004, 21.)



KUVA 4. Suunnittelualueen rajaus. Tiia Tolonen 2012.

Puhdistamoa ei olla koskaan saneerattu, mutta puhdistamon läheisyydessä sijaitseva jätevedenpuhdistamon tulopumppaamo on saneerattu vuoden 2006 aikana. Tällöin pumpput ovat mitoitettu siten, että syntyvät jätevedet pystytään pumppaamaan siirtoviemäriin. Jämäksen jätevedenpuhdistamo on esitetty kuvassa 5. Uuden viemäriinjakuksen myötä Jämäksen vanha jätevedenpuhdistamo poistetaan käytöstä.



KUVA 5. Jämäksen nykyinen jätevedenpuhdistamo. Valokuva Tiia Tolonen 2012.

Jämäksen viemäröinnistä keskustajamaan on tehty alustava suunnitelma vuoden 2011 alussa. Jämäksen viemäröinti käsittää tällä hetkellä Kurikkaniementien alun kiinteistöt sekä Kihoniemessä sijaitsevat rakennukset. Muilta osin jätevesien käsittely alueella on suurilta osin kiinteistökohtaisten järjestelmien varassa.

Jämäksessä on jätevedenpuhdistamon lisäksi myös vedenottamo. Vesijohtoa on rakennettu Kurikkaniementien päähän saakka, sekä Kihoniemeen (liite 2). Vettä käytetään verkoston alueella noin 23 m³/päivä. Sotkamontien alkupään kiinteistöt ovat liittyneet taajaman vesijohtoverkoston. Suunnittelualueella Kurikkaniementien, sekä Sotkamontien alkupään kiinteistöt kuuluvat voimassaolevaan vesihuoltolaitoksen toiminta-alueeseen (liite 2).

4.2 Suunnittelun tarkoitus ja tavoitteet

Työn tarkoituksena oli suunnitella siirtoviemäristä sivuhaarat liittymishalukkaille alueille. Tarkoituksena oli myös suunnitella kiinteistökohtaiset viemäröintiratkaisut, eli talohaarat pumppaamoihin. Lisäksi tarkasteltiin aiemmin suunnitellun siirtoviemäriin toimintaa, kun siihen liitettiin matkan varrella olevia kiinteistöjä. Toiminnan tarkastelussa käytettiin Onnisen kehittämää Onnplan-mitoitusohjelmaa, jolla voidaan mallintaa paineviemäriverkostoja.

Vesijohto suunniteltiin viemäriin rinnalle niille alueille, joissa vesijohtoa ei vielä ollut, ja jossa kiinteistöjen omistajat olivat ilmaisseet liittymishalukkuutensa myös vesijohtoon. Vesijohtoverkoston rakentamisen jälkeen Jämäksen vedenottamo jää varavedenotamoksi. Vesijohtoverkoston olemassa olevat linjaukset selviävät liitteestä 2. Tavoitteena oli laatia toimiva vesihuoltosuunnitelma suunnitelmakarttoineen ja urakka-asiakirjoineen.

4.3 Suunnittelun tietoperusta

Vuonna 2011 työstetty Haatajankylän vesihuoltohanke tarjosi tälle työlle hyvän tietoperustan. Haatajankylän vesihuoltohankkeen pohjalta arvioitiin mm. kustannuksia ja aikatauluja. Jämäksen viemäröinnin ja vesijohdon suunnittelussa tarvittiin myös tietoja tien ja vesistön alituksista, kuten Haatajankylän suunnitelmassakin. Lisäksi Kuhmon kaupungin vesihuollon kehittämissuunnitelma tarjosi peruslähtökohdat viemäriin ja vesijohdon suunnittelulle. Kehittämissuunnitelmassa kerrottiin mitkä alueet tulisi sisällyttää Jämäksen viemäriverkoston suunnitteluun siirtoviemäriin lisäksi.

4.4 Suunnittelualueen asutus

Jämäs on osa keskustan vireillä olevaa osayleiskaavaa, jossa on osoitettu alueelle pientalo- ja lomarakennusalueita. Suunnittelualueen sisäpuolella on tällä hetkellä muutamia rakentamattomia tontteja. Alueella sijaitsee noin 69 kiinteistöä, jotka ovat kiinteistökohtaisten jätevesijärjestelmien varassa. Suurin osa kiinteistöistä on vakituksessa asuinkäytössä ja vapaa-ajan asuntoja alueella on noin kymmenen. Lisäksi alueella on mm. ratsastustalli ja Metsähallituksen varastoja. Viemäriin liittyneitä kiinteistöjä ovat Kihoniemessä sijaitsevat toimisto- ja asuinkiinteistöt sekä Palvelukoti Kanervan omistamat kiinteistöt Kurikkaniementien alkupäässä. Tällä hetkellä kyseiset Kihoniemessä sijaitsevat asuinkiinteistöt ovat tyhjillään.

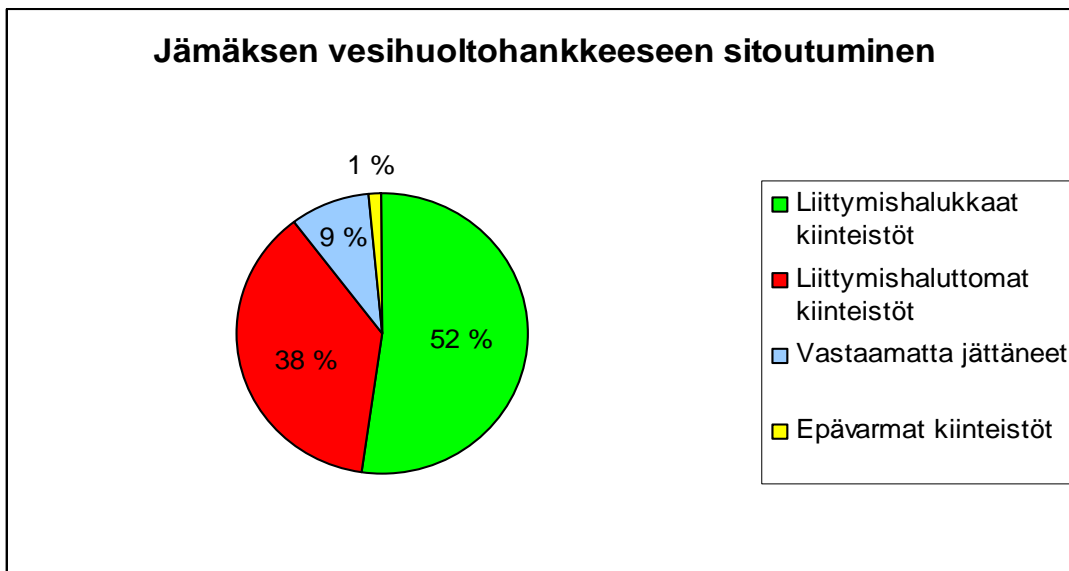
4.5 Suunnittelualueen maaperä ja pohjavedet

Alueella ei ole pintakalliota mutta Sotkamontien alkupään kiinteistöjen kohdalla tien itäpuolella kallio on hyvin lähellä maanpintaa. Maaperän maalaji on pääasiassa siltti-moreenia. Jämäksen kylällä on oma pohjavedenottamo, joka sijaitsee Jämäslahden rannan tuntumassa. Pohjaveden laatu on täyttänyt talousvedelle asetetut laatuvaatimukset ja –suositukset vedenottamonäytteenotoissa. Alue ei kuulu määriteltyyn pohjavesiluokkaan. (Maaperäkartta 1999.)

5 VERKOSTOJEN SUUNNITTELU JÄMÄKSEN KYLÄLLE

5.1 Liittymishalukkuuden selvitys

Toimeksiantaja lähetti Jämäksen vesihuoltohankkeen sitoutumislomakkeet Jämäksen kylän ja lähialueen asukkaille joulukuussa 2011. Vastaukset tuli palauttaa 13.1.2012 mennessä. Sitoutumislomakkeessa tuli vastata haluaako kiinteistö liittyä vesijohtoon tai viemäriin vai molempiin vai ei kumpaankaan. Sitoutumislomakkeita lähetettiin yhteensä 69 kappaletta. Lomakkeita palautui takaisin 63 kappaletta. Viemäriin halusi liittyä 33 kiinteistöä ja vesijohtoon 14 kiinteistöä. Kieltäytyjiä oli 26 kappaletta ja yksi oli epävarma. Näiden tietojen perusteella pystyttiin hahmottelemaan siirtoviemärin rinnalle erilliset sivuhaarat liittymishalukille alueille. Kolme liittymishalukasta kiinteistöä jouduttiin jättämään suunnittelun ulkopuolelle, koska samalla alueella ei ollut muita liittymishalukkaita kiinteistöjä. Kuviossa kaksi on esitetty alueen asukkaiden sitoutumishalukkuus. Sitoutumislomake on esitetty liitteessä kolme. Kyselyn tulokset on esitetty liitteessä neljä.



KUVIO 2. Vesihuoltohankkeen liittymishalukkuus. Tiia Tolonen 2012.

5.2 Maanomistajuussuhteiden selvitys

Seuraavaksi selvitettiin siirtoviemäriinjauksen maanomistajuussuhteita. Siirtoviemäri oltiin suunniteltu alun perin kulkemaan läheisen sähkölinjan vierusta, jolloin säästytäisiin ylimääräiseltä puiden kaatamiselta. Työssä pyrittiin siihen, että linjaukset kulki-

sivat mahdollisimman vähän eri maanomistajien hallussa olevilla alueilla, jotta välttyäisiin ylimääräisten sijoitussopimusten tekemiseltä. Sivuhaarojen maanomistajuussuhteet selvitettiin maastotöiden jälkeen, kun lopulliset linjaukset oltiin saatu selvitettyä.

Maanomistajat selvitettiin MapInfo-ohjelman avulla, johon oli kirjattu tiedot kaikista maa-alueista ja niiden omistajista. Omistajatietojen ajanmukaisuus varmistettiin maanmittauslaitoksen selaintietokannasta. Maanomistajatiedot on esitetty liitteessä viisi.

5.3 Vesijohto- ja viemäriinjauksen alustava suunnittelu

Alustava linjauksen suunnittelu aloitettiin, kun saatiin selville liittymishalukkaat kiinteistöt. Viemäriinjauksen suunnittelussa tuli ottaa huomioon tonttien rajat, sähkölinjat ja maakaapelit, teiden ja vesistöjen alitukset, sekä liitokset vanhaan Jämäksen viemäriverkostoon. Koska suurin osa viemäriverkostosta toteutettiin paineviemärintinä, maastonmuotojen tarkastelu jäi vähemmälle huomiolle. Ainoa viettoviemärintinä toteutettava osuus oli paineviemäriverkostoon purkupäässä. Loppuosa suunniteltiin viettoviemärintinä, koska paineviemärin purkukaivo oli sijoitettava riittävän kauas asutuksesta jätevedestä vapautuvien hajujen vuoksi. Vesijohdon suunnittelussa otettiin huomioon viemäröinnin tapaan maanomistajat, sekä teiden ja vesistöjen alitukset. Viemäri oli ensisijainen suunnittelukohde, ja vesijohto suunniteltiin kulkemaan viemärin rinnalla niille alueille, jossa vesijohtoa ei vielä nykyisin ole.

5.4 Tien alitus

Työssä pyrittiin selviämään mahdollisimman vähäisillä yleisen tien alituksilla, koska niiden alitus poraamalla on erittäin kallista. Yleisen tien alituksia tuli yhteensä kaksi. Alitettavia tieosuuksia olivat kantatie 76, eli Sotkamontie ja paikallistie 19254, eli Ollilantie. Myös Kurikkaniementiellä joudutaan tekemään tien alituksia, tosin nämä toteutetaan kaivamalla, koska kyseessä on yksityistie. Kuvassa 6 on Sotkamontien alituskohta. Sotkamontiellä joudutaan alittamaan varsinaisen kantatien lisäksi kuvassa oikeassa reunassa sijaitseva kevyenliikenteenväylä, joka lisää alituskustannuksia. Arvioitu alitusmatka on 40 metriä.



KUVA 6. Sotkamontien alituskohta. Valokuva Tiia Tolonen 2012.

5.5 Vesistön alitus

Vesistön alituksia suunniteltiin yksi. Toinen vesistön alitus sijaitsee aiemmin suunnitellulla runkolinjaosuudella. Alitettavat osuudet ovat Ontojärven Jämäslahti, jonka alitusmatka on hieman alle 500 metriä, sekä Pääjärven eteläosan lahden alitus, jonka alitusmatka on noin kymmenen metriä. Kuvassa 7 on Jämäslahden alituskohta.



KUVA 7. Jämäsälähdän alituskohta. Valokuva Tiia Tolonen 2012.

5.6 Maastotarkastelu

Alustavan linjauksen suunnittelun jälkeen alueella tehtiin maastotarkastelu. Aiemmin suunniteltu siirtoviemäri oltiin kartoitettu jo aiemmin, joten maastotarkastelussa keskityttiin vain uusiin alueisiin. Maastotarkastelun tarkoituksena oli selvittää onko alustava linjaus toimiva rakennettuun ympäristöön nähden.

Maastotarkastelussa mitattiin liittyvien kiinteistöjen saostuskaivojen paikat. Mittaukset tehtiin Topcon GR-3 GPS-laitteella. Laitteen tarkkuus vaakasuunnassa on 3 mm + 0,5 ppm ja pystysuunnassa 5 mm + 0,5 ppm. Maastotarkastelussa kysyttiin kiinteistöjen omistajilta saostuskaivojen tarkat sijainnit ja toiveet talohaarojen linjauksista sekä pumppaamojen sijainneista, jonka jälkeen sopivat linjaukset ja pumppaamojen paikat mitattiin. Myös eristystä tarvitsevat alueet mitattiin. Lisäksi selvitettiin onko kiinteistöissä 2-vesijärjestelmiä ja kuinka talojen alla olevat kellarit on viemäröity. 2-vesijärjestelmissä harmaat ja mustat jätevedet kulkevat erillisiä putkia pitkin esimerkiksi imeytyskenttään ja umpisäiliöön. Rakennusvaiheessa nämä erilliset järjestelmät yhdistetään ennen kiinteistökohtaista pumppaamaa, joten järjestelmän laatu on hyvä selvittää ennen rakennusvaihetta. Jos rakennuksen alla olevat kellarit on viemäröity, niin niiden viemäröintitaso puolestaan vaikuttaa kiinteistökohtaisten pumppaamojen korkeusasemaan. Talohaarojen GPS-mittauksessa tuli ottaa huomioon öljysäiliöiden,

saostus- ja puhdasvesikaivojen, vesijohdon, kaapeleiden ja istutusten sijainnit tonteilla.

Alustavaa linjausta jouduttiin muuttamaan eniten Kurikkaniementiellä ja Ollilantiellä. Alun perin oli tarkoituksena, että runkolinja kulkee kiinteistöjen ja tiealueen välissä. Molemmissa paikoissa ongelmaksi muodostuivat kuitenkin ahtaat tilat kiinteistön ja tiealueen välillä. Suunnittelussa oli tavoitteena pitää linjaukset riittävän kaukana tiealueista. Tämä johtuu siitä, että tiealueella rakennekerrokset joudutaan palauttamaan entiselleen kaivun jälkeen, mikä puolestaan lisää hankkeen kokonaiskustannuksia. Myös istutukset olivat monilla paikoilla aivan tien vieressä. Lisäongelmia Kurikkaniemessä aiheuttivat epävarmuus vesijohdon ja maakaapelin sijainnista. Runkovesijohdon ja kaapelin likimääräistä sijaintia selvitettiin yhdessä alueen asukkaiden kanssa. Kuvassa 8 istutukset ovat aivan tien vieressä ja kuvassa 9 puusto on hyvin lähellä tien reunaa. Taustalla on myös sähkökaappi, jonka vuoksi linjaa piti siirtää. Rakentamisvaiheessa vesijohto ja maakaapeli eivät estä kaivamista mutta kuitenkin hidastavat rakennustöitä.

Ollilantiellä kahden ensimmäisen kiinteistön takana kulki sähkölinja. Runkolinja päätettiin sijoittaa sähkölinjan aukkoon tienvarren sijaan. Tähän ratkaisuun päädyttiin, koska myös kiinteistöjen jätevesijärjestelmät sijaitsivat talojen takana, jolloin talohaaraliitosten tekeminen rakennusvaiheessa helpottuu. Mikäli runkolinja olisi sijainnut talojen etupuolella, olisi talohaarat jouduttu viemään joka tapauksessa kiinteistöjen toiselle puolelle. Sähkölinjan aukkoa pystyttiin hyödyntämään viimeiselle liittyvälle kiinteistölle saakka.

Talvisin runsaan lumen aikaan maastotarkastelu kestää huomattavasti kauemmin kuin lumettomana aikana. Saostuskaivojen paikkoja ei pystytty löytämään lumen alta omin neuvoin, vaan kiinteistöjen omistajien oli kerrottava niiden sijainti. Toisinaan apuna käytettiin metallinpaljastinta. Kiinteistöjen omistajat eivät kuitenkaan olleet jokaisessa talossa kotona, joten heitä yritettiin tavoittaa puhelimitse.



KUVA 8. Istutukset tien reunassa. Valokuva Tiia Tolonen 2012



KUVA 9. Puusto ja sähkökaappi. Valokuva Tiia Tolonen 2012

Vesistön alitus kulki Jämäslahden alitse. Mittauksia tehtiin noin 25 metrin välein. Mittaus tapahtui siten, että jäähän kairattiin reikä, ja mitattiin rullamittanauhalla syvyys kyseisestä pisteestä. Toinen vesistön alitus oli mitattu aiemmin, koska se kuului suunniteltuun siirtoviemäriin.

5.7 Mitoitustarkastelu

Paineviemäriverkoston mitoitustarkastelu tapahtui Onnplan-ohjelmistolla. Mitoitustarkastelu aloitettiin määrittämällä nykyisen verkoston jätevesimäärä. Verkostoon pumpatun veden määrä Jämäksen vedenottamalla on noin 23 m³/päivä ja tätä arvoa käytettiin myös jätevesimääränä. Seuraavaksi laskettiin uusien liittyjien tuottaman jäteveden määrä. Suomalainen käyttää keskimäärin vettä päivässä 155 litraa. Tätä arvoa käytettiin veden keskimääräisen virtaaman laskemiseksi. Näin ollen koko alueen jätevesimäärä on 36 m³/d, eli 0,42 l/s. Muoviputken karkeuskorkeutena käytettiin arvoa 0,25 mm. Tarvittavia tietoja ohjelman käyttöä varten olivat verkostojen pituudet, geodeettiset nostokorkeudet sekä virtaamat. Näiden tietojen avulla pystyttiin valitsemaan sopiva putkikoko, jotta pumppaustilanteen vähimmäisvirtausnopeus 0,7 m/s toteutuisi. Onnplan-ohjelma piirtää myös annettujen lähtötietojen perusteella paineputken vastuskäyrän, josta voitiin tarkastella mm. syntyviä häviöitä ja kokonaisnostokorkeuden arvoa eri virtaamille. (Motiva Oy 2011.)

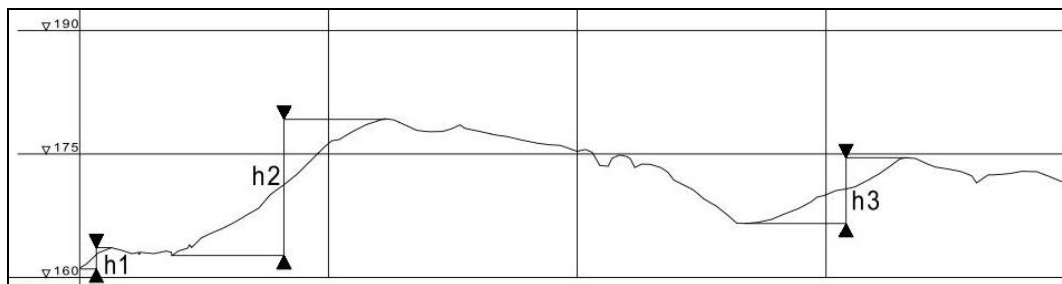
Mitoituksessa otettiin huomioon myös vesihuoltoverkoston laajentuminen tulevaisuudessa. Kurikkaniemen paineviemäriin vaikutusalueelle on kaavoitettu pientaloalue, jossa on kolme rakennuspaikkaa, ja loma-asuntoalue, jonne on kaavoitettu seitsemän rakennuspaikkaa. Myös Ollilantien varrelle paineviemäriin tuntumaan on kaavoitettu lomarakennusalue, jossa on kolme rakennuspaikkaa. Siten on mahdollista, että näillä alueilla liittyjämäärä saattaa lisääntyä. On myös mahdollista, että Nurmestien varrella suunnittelualueen ulkopuolella tällä hetkellä olevat kiinteistöt haluavat jossain vaiheessa liittyä kunnalliseen vesihuoltoverkostoon. Näitä kiinteistöjä on yhdeksän kappaletta. Näiden tietojen perusteella valittiin sopivat putkikoot, ja tarkasteltiin viipymän arvoja, ja jäteveden virtausnopeuksia paineviemäriissä.

Linjapumppaamojen sijainnit pyrittiin valitsemaan siten, että niiden luokse olisi mahdollisimman helppo kulkea ja, myös sähköliittymien sijainnit pyrittiin ottamaan huomioon. Pumppujen kokonaisnostokorkeuden määrittämisessä käytettiin Grundfosin laatimaa suunnitteluohjetta, josta selviää kuinka pitkien koroilta vaihtelevien paineviemäriinlinjojen mitoitus tapahtuu. Mikäli maasto on tasaisesti nousevaa pumppaamolta purkupisteelle, voidaan kokonaisnostokorkeuden laskenta tehdä geodeettisen nostokorkeuden sekä häviöiden perusteella. Tässä tapauksessa maasto oli kuitenkin niin vaihtelevaa, että pumppaamoiden mitoitus tehtiin toisella menetelmällä. (Grundfos, 50–51.)

Grundfosin ohjeen mukaan vaihtelevassa maastossa tavoitteena on määrittää H_{\min} ja H_{\max} , joiden keskiarvon perusteella saadaan kokonaisnostokorkeus. H_{\min} määritetään samaan tapaan kuin tasaisesti nouseva paineviemäriin, eli geodeettisen nostokorkeuden ja häviöiden summana, kun taas H_{\max} määritetään kaavalla

$$H_{\max} = h_1 + h_2 + h_3 + \dots + h_n + \text{häviöt}$$

missä h :n arvot tarkoittavat maaston korkeusvaihteluita mäen juurelta mäen huipulle. Periaate on esitetty kuviossa 3. (Grundfos, 50–51)

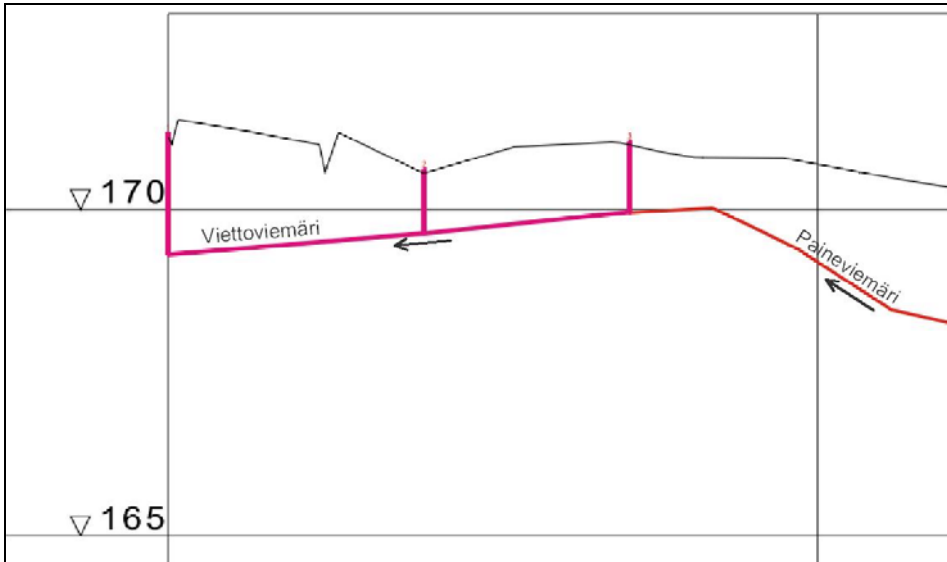


KUVIO 3. Pumpun kokonaisnostokorkeuden määrittystapa. Tiia Tolonen 2012.

Linjapumppaamoina toimivat Jämäksen nykyisen jätevedenpuhdistamon tulopumppaamo, ja lisäksi runkolinjalle suunnitellut kaksi linjapumppaamoa. Linjapumppaamoja on kaksi, koska yhdellä pumppaamolla pumpun kokonaisnostokorkeus olisi noussut liian suureksi pitkän paineviemäriin myötä, jolloin myös energiakustannukset olisivat kasvaneet. Kahdella linjapumppaamolla kokonaisnostokorkeutta saatiin laskettua alemmas. Sopivan pumpun valinnassa käytettiin apuna Grundfosin WebCAPS-mitoitustyökalua. Suunnitteluohjeen pohjalta tehdyt laskelmat ja Onnplanilla laaditut paineputken vastuskäyrät on esitetty liitteessä kuusi.

Paineviemäriverkoston purkukaivon sijainti määritettiin siten, että siitä olisi mahdollisimman vähän hajuhaittoja Saarikosken alueen asukkaille. Purkukaivo suunniteltiin noin 50 metrin päähän lähimmästä talosta. Viettoviemäriosuus suunniteltiin purkukaivolta lähtien vanhan verkoston liittymiskohtaan. Viettoviemäriosuudella on yhteensä kolme kaivoa, joiden välinen etäisyys on noin 40 metriä. Viettoviemäriin mitoituksessa käytettiin 8 %:n kaltevuutta. Tällä kaltevuudella varmistetaan kyseisen viemäriin itsehuhtoutuvuus. Maasto oli nousevaa purkukaivolta nykyisen verkoston liittymiskohtaan, mikä hankaloitti viettoviemäriin suunnittelua. Hajuhaittojen ehkäisemiseksi purkukaivo olisi pitänyt suunnitella mahdollisimman kauas asutuksesta. Tämä oli kuitenkin käytännössä mahdotonta maastonmuotojen vuoksi. Purkukaivo päätettiin

sijoittaa kyseiselle paikalle viemärin itsehuuhtoutuvuuden ja riittävän asennussyvyyden saavuttamiseksi. Viettoviemärin pituusleikkaus on esitetty kuviossa 4.



KUVIO 4. Viettoviemärin pituusleikkaus. Tiia Tolonen 2012.

Vesijohtoverkoston mitoitustarkastelu tapahtui Epanet-ohjelmistolla. Solmupisteiden vedenkulutus ja korko määritettiin, ja näiden tietojen perusteella pystyttiin tarkistamaan olivatko verkostopaineet, painehäviöt ja veden virtausnopeus riittävän suuria. Samalla pystyttiin tarkastelemaan miten putken halkaisijan koko vaikuttaa edellä mainittuihin seikkoihin. Lopulliset putkikoot valittiin Epanetin antamien tulosten ja toimeksiantajan toiveiden perusteella. Mitoituksessa pyrittiin siihen, että paineen pitäisi olla katutasossa 20–60 mvp ja painehäviöviivan kaltevuuden tulisi olla maksimissaan 8 ‰, eli 8 mvp/km. Vesijohtoverkoston mitoitustiedot on esitetty liitteessä seitsemän.

Kun putkikoot oli päätetty, laadittiin johtolinjoista pituusleikkaukset ja suunnitelmakartat, sekä urakka-asiakirjat, kuten rakennustyöselostus, urakkaohjelma ja pumppaamoluettelot. Lisäksi tehtiin vesihuollon määräluettelot, jonka pohjalta saatiin selvitettyä rakentamiskustannukset. Urakka-asiakirjat on esitetty liitteissä 8–15. Liitteessä 16 on esitetty hankkeen kustannusarvio. Liitteessä 17 on esitetty suunnitelmakartat ja liitteessä 18 pituusleikkaukset.

6 JOHTOPÄÄTÖKSET

Insinööriyön tavoitteena oli suunnitella Jämäksen kylälle toimiva paineviemäri- ja vesijohtoverkosto. Kun suunnitellaan vesihuoltolinjoja rakennetulle alueelle, on erittäin tärkeää tehdä kattava maastotarkastelu alueella. Tällöin saadaan selkeä kuva siitä, mihin vesihuoltolinjat kannattaa suunnitella, jotta välttyttäisiin turhilta puiden ja istutusten poistamisilta rakennusvaiheessa. Jos maanomistajat eivät ole suostuvaisia linjojen rakentamiselle, voi rakentaminen viivästyä. Siksi olisi hyvä ottaa asioista selvää etukäteen. Lisäksi on hyvä kysyä kiinteistön omistajien mielipidettä talohaarojen linjauksista ja kiinteistökohtaisen pumppaamon sijainnista, jotta rakennusaikana ei kulu aikaa asian selvittelyyn.

Ennen maastotöitä tulisi myös selvittää kiinteistöjen omistajien puhelinnumeroita, jotta heidät voidaan tavoittaa, jos he eivät ole kotona mittauksen aikana. Kiinteistöjen omistajia ei aina tavoiteta heti puhelimitse, joten maastomittauksista olisi hyvä ilmoittaa etukäteen esimerkiksi kirjeitse. Jos mittaukset tehdään talvella, voi kiinteistön omistajalta pyytää kirjeitse saostuskaivojen ja puhdasvesikaivon merkkäamista, jotta ne löytyvät helposti. Maastotarkastelussa kuluu paljon aikaa, jos se tehdään talvella. Kovien pakkasten aikaan mittalaitteiden akut tyhjäntyvät nopeammin kuin lämpimämmällä säällä ja lumen alta on vaikea löytää saostuskaivoja, jos kiinteistön omistajat eivät ole paikalla. Toisaalta talvella on helppo löytää ja mitata eristettävien alueiden rajat.

Tyypillistä Jämäksen suunnittelualueelle olivat suuret etäisyydet kiinteistöjen välillä, vähäiset jätevesimäärät, sekä maanpinnankorkojen suuret vaihtelut. Nämä vaikuttavat suoraan vesijohtoverkoston painetasoihin, virtausnopeuteen ja tätä kautta viipymään, sekä paineviemäriverkostossa jäteveden viipymään ja pumppujen kokonaisnostokorkeuteen. Havaittiin, että pitkissä paineviemäriinjoissa häviöt nostavat merkittävästi pumpun kokonaisnostokorkeutta, joka vaikuttaa myös energiakustannuksiin. Tämän takia päädyttiin suunnittelemaan kaksi linjapumppaamoja pienemmillä nostokorkeuksilla yhden linjapumppaamon sijaan, jotta siirtolinjoista ei tulisi liian pitkiä.

Viipymän arvot nousivat suositellun maksimiarvon kahdeksan tunnin yläpuolelle, eli todennäköisesti paineviemäriin purkupäässä ilmenee hajuhaittoja. Pienillä jätevesimäärillä ja suurilla etäisyyksillä kyseistä aikarajaa on kuitenkin hankala alittaa, vaikka putkikokoa pienennettäisiin. Kyseisiin putkikokoihin päädyttiin mm. siksi, koska ver-

koston vaikutusalueelle on vasta kaavoitettu uusia tontteja. Näin ollen jätevesimäärä saattaa tulevaisuudessa lisääntyä. Linjan rakentamisen jälkeen joudutaan varautumaan siihen, että hajuja syntyy, koska paineviemäriverkoston viipymät tulevat olemaan suositeltua korkeampia. Mikäli Saarikosken asukkailta tulee valituksia purkukaivosta vapautuvista hajuista, joudutaan hajulähteisiin hankkimaan hajunpoistojärjestelmä. Purkukaivot pyrittiin sijoittamaan niin kauas asutuksesta kuin maastonmuotojen takia oli mahdollista. Viettoviemäri jouduttiin suunnittelemaan melko lähelle maanpintaa, koska muuten tarvittava kaltevuus ei olisi toteutunut. Tästä syystä viemäri voi jäätyä, joten eristys on tarpeen.

Vesijohtoverkoston mitoituksessa huomattiin, että korkeiden mäkien päällä sijaitsevien kiinteistöjen painetaso oli juuri ja juuri sallittujen arvojen sisällä huippukulutustilanteessa. Veden virtausnopeus oli myös kovin alhainen verkoston loppuosissa pitkillä osuuksilla. Tästä tehtiin tarkemmat laskelmat, joista havaittiin, että vesi vaihtuu hankalimmilla osuuksilla kahden päivän välein. Putkihalkaisijan pienentäminen ei muuttanut merkittävässä määrin virtausnopeutta. Lisäksi putkihalkaisijan pienentäminen aiheutti verkostopaineen laskua suositellun arvon alapuolelle, joten putkihalkaisijaa ei lähdetty pienentämään. Näin ollen tulevaisuudessa saatetaan joutua varautumaan kiinteistökohtaiseen tai alueelliseen paineenkorotusjärjestelmään.

LÄHTEET

- Aatola, L. 2007. *Viemärihajujen synty ja hallintamenetelmät* [verkkojulkaisu]. Tampereen teknillinen yliopisto. Diplomityö. [viitattu 9.3.2012]. Saatavissa: http://www.vvy.fi/files/217/Dtyo_Aatola_291207.pdf
- Air-Ix Ympäristö Oy. 2006. *Kuhmo, Haatajan alueen ja Kuhmoniemen vesihuolto, Suunnitelmaselostus*. Oulu: Air-Ix Ympäristö Oy.
- Grundfos. s.a. *The Sewage Pumping Handbook* [verkkojulkaisu]. Grundfos [viitattu 17.2.2012]. Saatavissa: <http://dk.grundfos.com/content/dam/Global%20Site/Industries%20%26%20solutions/waterutility/pdf/sewage-handbook.pdf>
- Kinnunen, E. 2001. *Haja-asutuksen jätevesien käsittelyopas viranomaisille ja suunnittelijoille* [verkkojulkaisu]. [viitattu 26.1.2012]. Saatavilla: <http://www.jamsa.fi/pdf/Haja-asutus.pdf>
- Kuhmon kaupunki 2004. *Kuhmon kaupungin vesihuollon kehittämissuunnitelma*. Kuhmo.
- Kuhmon kaupunki 2008. *Kuhmon kaupungin rakennusjärjestys*. Kuhmo.
- Kuhmon kaupunki 2011. *Haatajankylän vesihuollon rakennustyöselostus*. Kuhmo.
- Maaperäkartta* 1999. 1: 20 000. 441305. Kuhmo. Geologian tutkimuskeskus.
- Motiva Oy 2011. *Vedenkulutus*. [verkkojulkaisu]. Motiva Oy. [viitattu 30.1.2012]. Saatavissa: http://www.motiva.fi/koti_ ja_ asuminen/mihin_ energiaa_ kuluu/vedenkulutus.
- Pajula, P. RE: *Insinööriyöstä Jämäksen viemäröinnistä* [sähköpostiviesti]. Vastaanottaja Tiia Tolonen. Lähetetty 30.1.2012 [viitattu 30.1.2012].
- Peltola T. 2005. *Haja-asutusalueiden jätevesien käsittelyjärjestelmiä* [verkkojulkaisu]. [viitattu 13.3.2012]. Saatavissa: <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=33427>
- Piirainen T. 2011. *Siirtoviemärisuunnitelma*. Kuhmo.

Saralehto, K. 2005. *Kiinteistökohtainen paineviemärijärjestelmä*. Oulu: Air-Ix Ympäristö Oy.

Suomen Betonitieto Oy 2003. *Betoniviemärit 2003-käsikirja*. 2003. Jyväskylä: Suomen Betonitieto Oy.

Suomen Rakennusinsinöörin Liitto RIL ry 2005. *Maahan ja veteen asennettavat kestumuoviputket- Asennusohjeet*. Helsinki: Suomen Rakennusinsinöörin Liitto RIL ry.

Suomen Rakennusinsinöörin Liitto RIL ry 2010a. *Vesihuoltoverkkojen suunnittelu – mitoitus ja suunnittelu*. Helsinki: Suomen Rakennusinsinöörin Liitto RIL ry.

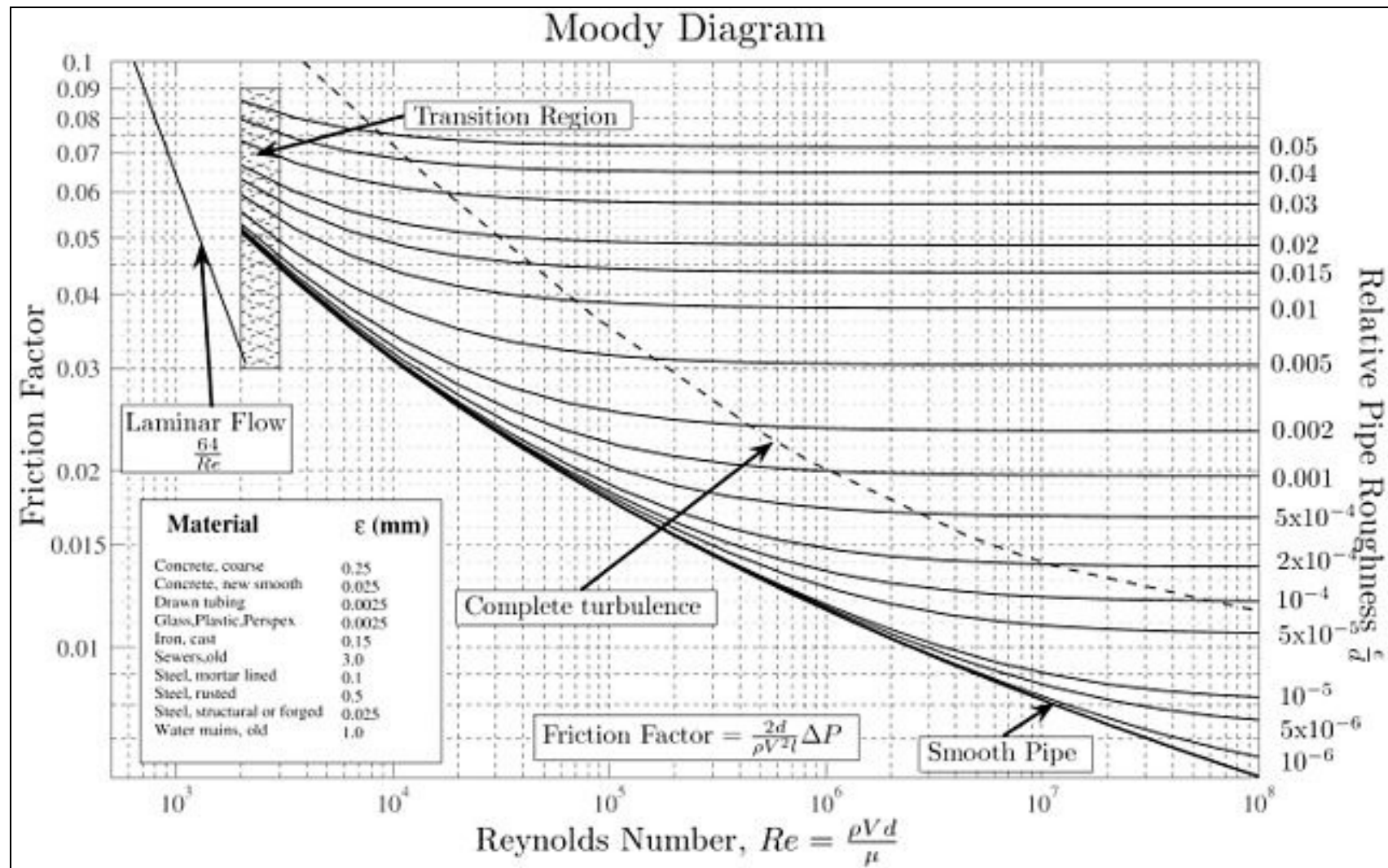
Suomen Rakennusinsinöörin Liitto RIL ry 2010b. *Vesihuoltoverkkojen suunnittelu – perusteet ja toiminnallisuus*. Helsinki: Suomen Rakennusinsinöörin Liitto RIL ry.

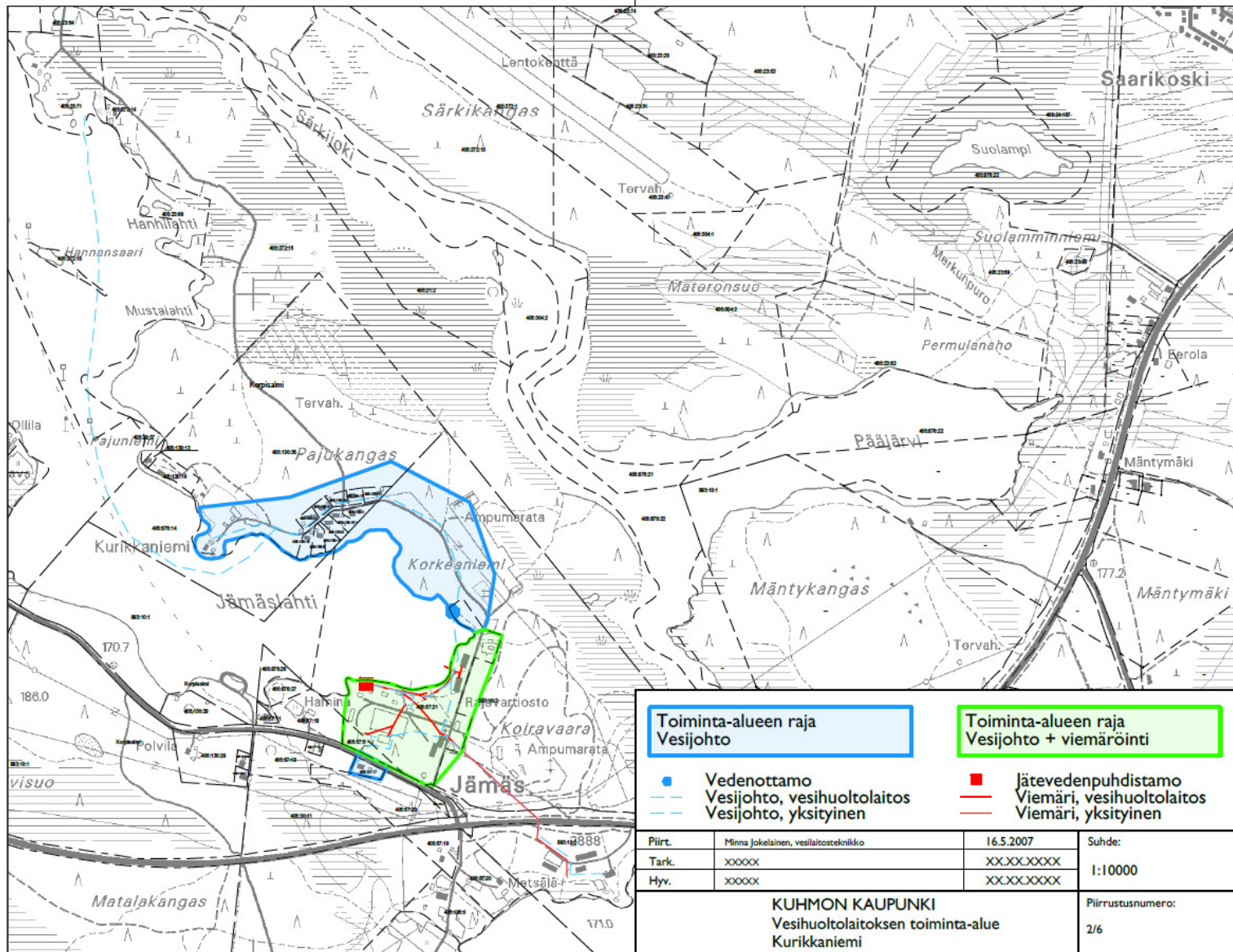
Uponor 2009. *Yhdyskunta- ja ympäristötekniikka*. Uponor.

Valtioneuvoston asetus talousjätevesien käsittelystä viemäriverkostojen ulkopuolisilla alueilla 209/2011. Finlex. Lainsäädäntö [viitattu 1.2.2012]. Saatavissa: <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2011/20110209>

Vesihuoltolaki 9.2.2001/119. Finlex. Lainsäädäntö [viitattu 1.2.2012]. Saatavissa: <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2001/20010119>

Ympäristöministeriön Ympäristönsuojeluosasto 2011. *Haja-asutuksen jätevedet Lainsäädäntö ja käytännöt* [verkkajulkaisu]. Helsinki: Edita Prima Oy. [viitattu 26.1.2012]. Saatavilla: <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=132989&lan=fi>





Toiminta-alueen raja Vesijohto		Toiminta-alueen raja Vesijohto + viemäröinti	
<ul style="list-style-type: none"> ■ Vedenottamo — Vesijohto, vesihuoltolaitos — Vesijohto, yksityinen 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Jätevedenpuhdistamo — Viemäri, vesihuoltolaitos — Viemäri, yksityinen 		
Piirt.	Minna Jokelainen, vesilaitostekniikko	16.5.2007	Suhde:
Tark.	xxxxx	xxxxxxx	1:10000
Hyv.	xxxxx	xxxxxxx	
KUHMON KAUPUNKI Vesihuoltolaitoksen toiminta-alue Kurikkaniemi			Piirustusnumero: 2/6

KUHMO

KUHMON KAUPUNKI

TEKNIikka- JA

YMPÄRISTÖPALVELUT

PL 15, 88901 KUHMO

Viite **JÄMÄKSEN KYLÄN VESIHUOLTOHANKE**

Asia **SITOUMUS**

Sitoudun(sitoudumme) kiinteistön _____ RN:o
_____/_____ omistajana(omistajina) osallistumaan Jämäksen kylän vesihuoltohankeeseen sen toteutuessa

jätevesi

talousvesi

En (emme) sitoudu Jämäksen kylän vesihuoltohankeeseen

Kuhmossa ____/____/____

Nimi:

Osoite:

Allekirjoitus

Kiinteistötunnus	Jätevesi	Talousvesi	Postinro	Toimipaikka	Tila	Kiinteistön osoite
29040500290035	1	1	88900	KUHMO	Ahava	Ahavantie 20
29040500290023	Ei palauttanut		37800	TOIJALA	Ollila	AHAVANTIE 28
29040500290016	Ei osallistu		92830	VENEHEITTO	Kenttälä	AHAVANTIE 8
29040500570019	Ei osallistu		88900	KUHMO	Kankaala	Autiontie 10
29040500570020	1	1	88900	KUHMO	Metsälä	Autiontie 11
29040501950000	Ei osallistu		33230	TAMPERE	Jämäksen koulu	Autiontie 20
29040501530012	Ei osallistu		88900	KUHMO	Korhola	Autiontie 41
29040500540015	Epävarma		88900	KUHMO	Mäntymäki	HAUKILAMMENTIE 10
29040500540014	1		88900	KUHMO	Suuntala	HAUKILAMMENTIE 6
29040501300011	1		88900	KUHMO	Mäkitupa	Kurikkaniementie 110
29040501300017	Ei osallistu		8350	ROUTIO	Taimisto	Kurikkaniementie 114
29040501300037	1		88900	KUHMO	Rantala	Kurikkaniementie 115
29040501300010	1		88900	KUHMO	Manula	Kurikkaniementie 119
29040501300021	1		88900	KUHMO	Pajurinne	Kurikkaniementie 126
29040501300009	1		88900	KUHMO	Mäntyrinne	Kurikkaniementie 127
29040501300032	1		88900	KUHMO	Kivirinne	Kurikkaniementie 128
29040501300016	1		88900	KUHMO	Niemelä	Kurikkaniementie 131
29040501300006	1		88900	KUHMO	Myötärinne	Kurikkaniementie 137
29040501300035	1		00630	HELSINKI	Kurikkaniemi	Kurikkaniementie 170
29040501300019	Ei osallistu		88900	KUHMO	Kurikkaranta	KURIKKARANNANTIE 42
29040501300013	Ei osallistu		01230	VANTAA	Piilopirtti	KURIKKARANNANTIE 44
29040500260012	1		88900	KUHMO	Tammela	Majantie 59
29040500310011	Ei osallistu		88900	KUHMO	Anteron korpi	Majantie 89
29040500290045	1	1	88900	KUHMO	Koivula	Matokankaantie 11
29040500230079	Ei osallistu		55910	IMATRA	Jämäsjoki	Matokankaantie 56
29040500230079	Ei osallistu		88900	KUHMO	Jämäsjoki	Matokankaantie 58
29040500230078	Ei osallistu		75530	NURMES	Koho	Matokankaantie 60
29040501340005	Ei osallistu		88900	KUHMO	Havula	Mylykankaantie 24
29040501340006	Ei osallistu		88900	KUHMO	Mäntypuro	Mylykankaantie 30
29040500230073	Ei palauttanut		88900	KUHMO	Pajula	Mylykankaantie 37
29040501340001	Ei osallistu		33960	PIRKKALA	Laitakangas	Mylykankaantie 4
29040500080018	Ei osallistu		88900	KUHMO	Kämärä	Mylykankaantie 46
29040500540017	1	1	88900	KUHMO	Notkelma	Nurmestie 125
29040500230039	Ei osallistu		88900	KUHMO	Siltala	Nurmestie 155
29040501240000	Ei osallistu		88900	KUHMO	Kokkonieniemi	Nurmestie 210
29040501340003	Ei palauttanut		88900	KUHMO	Varvikko	Nurmestie 215
29040500270222		1	88900	KUHMO	Riihimäki	Nurmestie 37
29040500270222		1	88900	KUHMO	Riihimäki	Nurmestie 39
29040500270222		1	88900	KUHMO	Riihimäki	Nurmestie 41
29040500540028	1	1	88900	KUHMO	Sommelo	Nurmestie 95
29040500540037	Ei osallistu		88900	KUHMO	Honkarinne	Nurmestie 97

29040500290044	Ei osallistu		88900	KUHMO	Koivuniemi	Ollilantie 201
29040500290050	Ei osallistu		88900	KUHMO	Jussila	Ollilantie 210
29040500290027	Ei osallistu		88900	KUHMO	Kivistö	Ollilantie 215
29040500290008	Ei osallistu		88900	KUHMO	Marjokangas	Ollilantie 256
29040500290007	Ei palauttanut		88900	KUHMO	Marjoniemi	Ollilantie 270
29040503170000	Ei osallistu		67100	KOKKOLA	Mattila	Ollilantie 300
29040500290019	1	1	88900	KUHMO	Heittola	Ollilantie 311
29040500570017	1		88900	KUHMO	Peräpelto	Ollilantie 35
29040500570013	1	1	88900	KUHMO	Kivelä	Ollilantie 51
29040500570018	1	1	88900	KUHMO	Hamina	Ollilantie 54
29040500570011	Ei osallistu		87250	KAJAANI	Koskela	Ollilantie 66
29040501300036	1	1	88900	KUHMO	Pellonpää	Ollilantie 69
29040501300027	1	1	88900	KUHMO	Juhanila	Ollilantie 71
29040501300029	1	1	68300	KÄLVIÄ	Polvila	Ollilantie 91
29040500260312	Ei palauttanut		81700	LIEKSA	Karpalosuo	Sotkamontie 334
29040500260312	1		88900	KUHMO	Karpalosuo	Sotkamontie 334
29040500260047	1		88900	KUHMO	Jukola	Sotkamontie 336
29040500260046	1		88900	KUHMO	Käpylä	Sotkamontie 338
29040500260045	1		88900	KUHMO	Toivola	Sotkamontie 340
29040500260372	1		88900	KUHMO	Mäkiharju	Sotkamontie 341
29040500260068	1		88900	KUHMO	Ainola	Sotkamontie 356
29040500540034	1	1	88900	KUHMO	Mäntylä	Sotkamontie 378
29040500540033	1		88900	KUHMO	Mäntyrinne	Sotkamontie 380
29040501010004	1	1	88900	KUHMO	Särkipuro	Sotkamontie 500
29040501010001	1		88900	KUHMO	Suvantolahti	Sotkamontie 526
	Ei osallistu		88900	KUHMO		Sotkamontie 463
	Ei osallistu		88900	KUHMO		Sotkamontie 461
	Ei palauttanut		88900	KUHMO		
Yhteensä	33	16				

Liite 5

Kiinteistötunnus	Tila	Osoite	Postinumero	Toimipaikka
29040500260440	Saarikoski			
29040500260473	Kuhmon portti			
29040500260312	Karpalosuo	Sotkamontie 334	88900	Kuhmo
29040500260047	Jukola	Sotkamontie 336	88900	Kuhmo
29040500260046	Käpylä	Sotkamontie 338	88900	Kuhmo
29040500260045	Toivola	Sotkamontie 340	88900	Kuhmo
29040500260044	Uusi-Käkinotko	Lammasjärventie 217	88900	Kuhmo
29040500260068	Ainola	Sotkamontie 356	88900	Kuhmo
		Niskapietiläntie 47 A 4	55910	Imatra
29040500230069	Suolampi	Matokankaantie 58	88900	Kuhmo
		Tuulastie 15 A 2	90550	Oulu
29040500540034	Mäntylä	Sotkamontie 378	88900	Kuhmo
29040500540033	Mäntyrinne	Sotkamontie 380	88900	Kuhmo
		Lakkatie 26	88900	Kuhmo
29040500540021	Mäntymäki	Kaskikuja 5	04300	Hyrylä
		Riihimäentie 37	88900	Kuhmo
29040500540023	Veikkola	Länsiniityntie 223a	65610	Mustasaari
29089300100001	Vieksin valtionmaa	PL 94	01301	Vantaa
29040501010004	Särkipuro	Sotkamontie 500	88900	Kuhmo
29040508760022	Korpisalmen 5. jakok. järvivedet			
29040501010001	Suvantolahti	Sotkamontie 526	88900	Kuhmo
29089300100002	Kuhmon kasarmialue			
29040503310001	Kihoranta			
29040500570020	Metsälä	Autiontie 11	88900	Kuhmo
29040500570021	Kanervikko	PL 11	88901	Kuhmo
29040500570005	Kasarmi	PL 11	88901	Kuhmo
29040500570018	Hamina	Ollilantie 54	88900	Kuhmo
29089500019254	Ollilan Pt			
29040500570013	Kivelä	Ollilantie 51	88900	Kuhmo
29040500570020	Metsälä	Autiontie 11	88900	Kuhmo
29040500570017	Peräpelto	Ollilantie 35	88900	Kuhmo

29040500570018	Hamina	Ollilantie 54	88900	Kuhmo
29089300100001	Vieksin valtionmaa	PL 94	01301	Vantaa
29040501300036	Pellonpää	Ollilantie 69	88900	Kuhmo
29040501300027	Juhanila	Ollilantie 71	88900	Kuhmo
29040501300029	Polvila	Tervanpolttajantie 9	68300	Kälviä
29089300100002	Kuhmon kasarmialue			
29040501300011	Mäkitupa	Kurikkaniementie 110	88900	Kuhmo
29040501300037	Rantala	Kurikkaniementie 115	88900	Kuhmo
29040501300010	Manula	Kurikkaniementie 119	88900	Kuhmo
29040501300021	Pajurinne	Kurikkaniementie 126	88900	Kuhmo
29040501300009	Mäntyrinne			
29040501300016	Niemelä	Kurikkaniementie 131	88900	Kuhmo
		Kainuuntie 66 C 21	88900	Kuhmo
29040501300032	Kivirinne	Kurikkaniementie 128	88900	Kuhmo
29040501300006	Myötärinne	Kurikkaniementie 137	88900	Kuhmo
		Niemenmäentie 4 A 8	00350	Helsinki
		Multatie 16	04340	Tuusula
		Kainuuntie 28	88900	Kuhmo
29040501300035	Kurikkaniemi	Koivikkotie 39 B 9	00630	Helsinki
29089500000076	Mustola-Sotkamo-Kuhmo Mt			
29040500260372	Mäkiharju	Sotkamontie 341	88900	Kuhmo
29040500540011	Siimes	Taipaleentie 176	88900	Kuhmo
29040500540015	Mäntymäki			
29040500540014	Suuntala	Haukilammentie 6	88900	Kuhmo
29040500540026	Laitala	Merikatu 7 as 3	90100	Oulu
		Penkkikuja 8a	02770	Espoo
		Punahilkantie 10	90450	Kempele
29040500540025	Tapio	Palokärjenkuja 9	90420	Oulu
29040500540024	Tienhaara	Karpalopuistikko 15	80230	Joensuu
29040500270222	Riihimäki			
29040500540020	Notkola	Hukkajärventie 11	88900	Kuhmo
29040500540008	Lippa	Kivikaari 6	70800	Kuopio
29040500540038	Pulkila	Mustikkatie 35	88900	Kuhmo
29040500540028	Sommelo	Nurmestie 95	88900	Kuhmo

29040500540026	Laitala	Merikatu 7 as 3	90100	Oulu
29040500540017	Notkelma	Nurmestie 125	88900	Kuhmo
29040500540040	Tasanne	Nurmestie 125	88900	Kuhmo
29040500540007	Myllymäki	Nurmestie 125	88900	Kuhmo

JVP 1 - Paineviemäri Saarikoskelle

Pumppaamon korko	162,4m
Purkupisteen korko	171,4m
H_{geod}	8,9m

h1	3,3m
h2	8,1m

ONNPLAN: Häviöt, kun $Q = 3,45 \text{ l/s}$

Linjan pituus 1153 m

Putki $\varnothing 90 \text{ mm}$	10,4m
-----------------------------------	-------

H_{max}	21,8m
------------------	-------

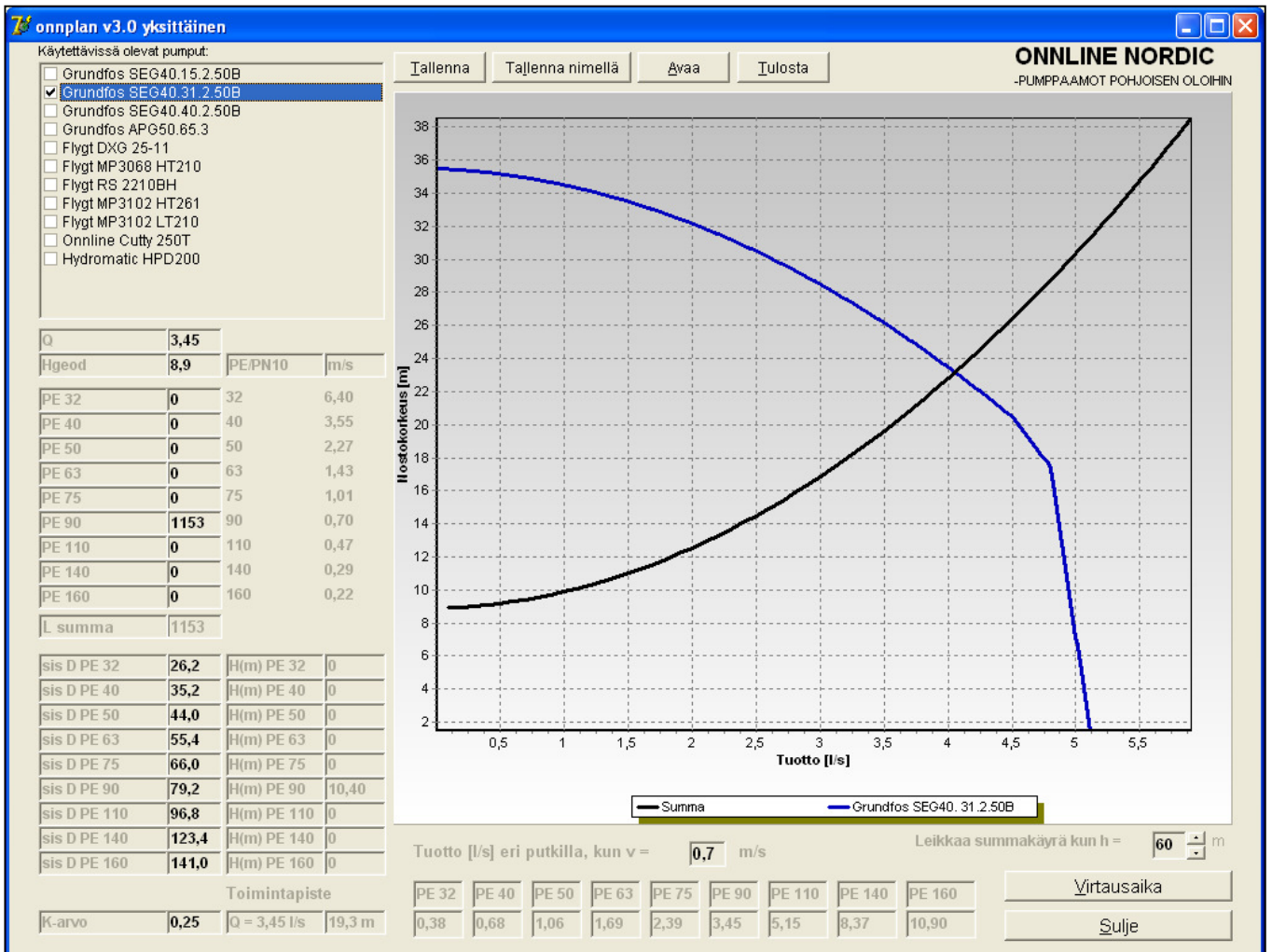
H_{min}	19,3m
------------------	-------

Kokonaisnostokorkeus	20,6m
-----------------------------	--------------

Viipymä paineviemäriosuudella

Uusia liittymiä	85
Ominaisjätevesimäärä	155l/as/d
Nykyinen vedenkulutus	23,00m ³ /d
Keskimääräinen jätevesimäärä	36m ³ /d

Linjan pituus	1153,0m
Putken sisähalkaisija	0,079m
Putken poikkileikkausala	0,004927m ²
Putkeen mahtuvan jäteveden määrä	5,68m ³
Viipymä	3,77h



JVP 2 Särkipuro - Paineviemäri**JVP 1:lle**

Pumppaamon korko	161,1 m
Purkupisteen korko	162,4 m
H_{geod}	1,3 m
h1	2,6 m
h2	16,8 m
h3	8 m

ONNPLAN: Häviöt, kun $Q = 3,45$ l/s

Linjan pituus 1749 m

Putki $\varnothing 90$ mm	15,8 m
---------------------------	--------

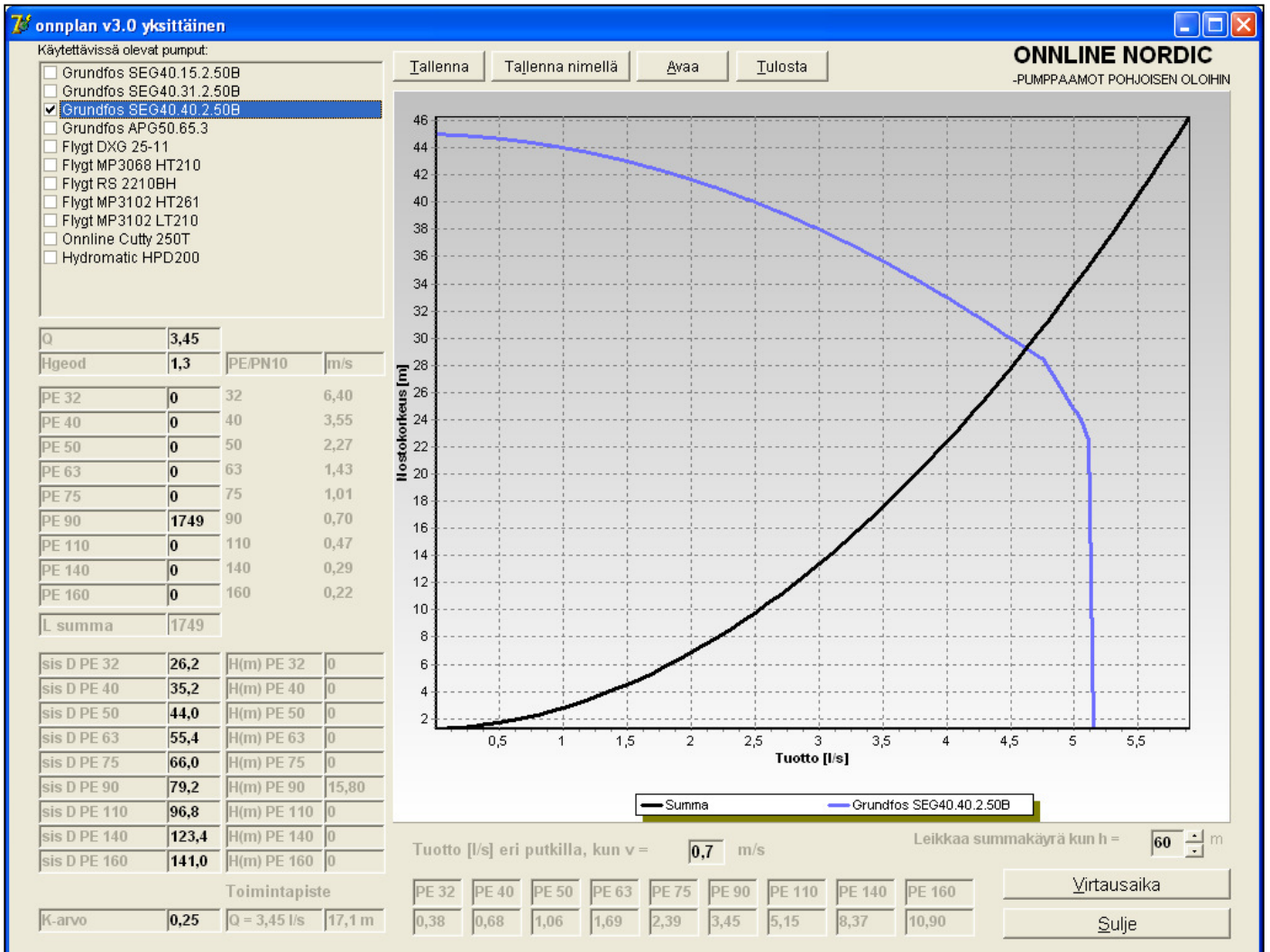
H_{max}	43,2 m
------------------	--------

H_{min}	17,1 m
------------------	--------

Kokonaisnostokorkeus	30,1 m
-----------------------------	---------------

Viipymä paineviemäriosuudella

Uusia liittyjiä	72
Ominaisjätevesimäärä	155 l/as/d
Nykyinen vedenkulutus	23,00 m ³ /d
Keskimääräinen jätevesimäärä	34 m ³ /d
Linjan pituus	1749,00 m
Putken sisähalkaisija	0,079 m
Putken poikkileikkausala	0,004927 m ²
Putkeen mahtuvan jäteveden määrä	8,62 m ³
Viipymä	6,05 h



VESIJOHTOVERKOSTO						
Ominaiskäyttö		155 l/as/d				
Huippuvuorokauden huipputuntikerroin		2,24				
Solmupiste	Vuosikulutus (m ³) (vesilaitoksen tietokanta)	Asukasmäärä	Korko (m)	Vedenkulutus (l/vrk)	Vedenkulutus (l/s)	Huippukulutus (l/s)
Ylävesisäiliö		0	202	0	0,000	0,000
2		0	167,5	0	0,000	0,000
3		0	162,5	0	0,000	0,000
4		2	170	310	0,004	0,008
5		3	162,5	465	0,005	0,012
6		0	180	0	0,000	0,000
7	1392		180	3814	0,044	0,099
8	117	4	165	620	0,007	0,016
9		3	163	465	0,005	0,012
10		2	165	310	0,004	0,008
11		2	170	310	0,004	0,008
12		2	170	310	0,004	0,008
13		2	172	310	0,004	0,008
14		0	164	0	0,000	0,000
15	22		164	60	0,001	0,002
16	2268		172,5	6214	0,072	0,161
17	172		163	471	0,005	0,012
18	27		161	74	0,001	0,002
19	310	3	165	465	0,005	0,012
20	122	4	165	620	0,007	0,016
21	66	2	165	310	0,004	0,008
22		2	165	310	0,004	0,008
23	85	2	165	310	0,004	0,008
24	91	2	165	310	0,004	0,008
25	63	2	163	310	0,004	0,008
26	75	2	162	310	0,004	0,008
27	60	2	163	310	0,004	0,008
28	23	2	163	310	0,004	0,008
29	67	2	162	310	0,004	0,008
30	41	2	160	310	0,004	0,008
31		5	175	775	0,009	0,020
32		10	173	1550	0,018	0,040
33		4	180	620	0,007	0,016
34		3	177	465	0,005	0,012
35		0	163	0	0,000	0,000
36		0	165	0	0,000	0,000
37		0	165	0	0,000	0,000
38		0	163	0	0,000	0,000
39		0	167	0	0,000	0,000
40		0	163	0	0,000	0,000
41		0	163	0	0,000	0,000
42		0	164	0	0,000	0,000
43		0	164	0	0,000	0,000
44		0	164	0	0,000	0,000
45		0	164	0	0,000	0,000
46	24	1	162,5	155	0,002	0,004
47	10	1	160	155	0,002	0,004
48		0	159	0	0,000	0,000
49		0	161	0	0,000	0,000
50		0	160	0	0,000	0,000

PERUSKULUTUS

```

*****
*           E P A N E T           *
*           Hydraulic and Water Quality           *
*           Analysis for Pipe Networks           *
*           Version 2.0           *
*****

```

Input File: Jämäs.net

Link - Node Table:

Link ID	Start Node	End Node	Length m	Diameter mm
1	1	2	117.27	55.4
2	2	3	1618.81	79.2
3	3	4	1130.29	79.2
4	4	5	3485.41	79.2
5	5	6	2527.30	79.2
6	6	35	1827.63	79.2
7	35	9	144.45	35.2
8	35	36	232.79	55.4
9	36	10	116.11	35.2
10	36	14	398.52	55.4
11	14	12	271.00	55.4
12	12	11	92.02	35.2
13	14	13	620.40	55.4
14	6	7	1187.91	79.2
15	6	16	810.86	79.2
16	16	37	380.31	35.2
17	37	15	52.22	35.2
18	37	8	498.72	35.2
19	16	39	454.58	96.8
20	39	40	353.75	96.8
21	40	18	90.49	35.2
22	40	17	88.79	35.2
23	39	41	88.68	96.8
24	41	38	61.02	66
25	38	19	63.44	35.2
26	38	20	40.52	35.2
28	42	43	185.79	66
29	43	44	234.27	66
30	44	45	187.24	66
32	43	22	35.48	35.2
33	43	25	51.21	35.2
34	42	21	29.88	35.2
35	44	23	37.39	35.2
36	44	26	39.04	35.2

37	44	27	50.07	35.2
38	45	24	36.93	35.2
39	45	28	56.63	35.2
40	45	29	61.32	35.2
41	3	31	3023.64	66
42	31	32	269.98	66
43	32	33	1402.26	66
44	33	34	720.81	66
31	45	49	332.02	66
45	49	30	538.35	66
46	49	48	4864.62	35.2
47	48	46	172.83	35.2
48	48	47	534.42	35.2
49	41	50	491.21	96.8
50	50	42	1319.70	66

Node Results:

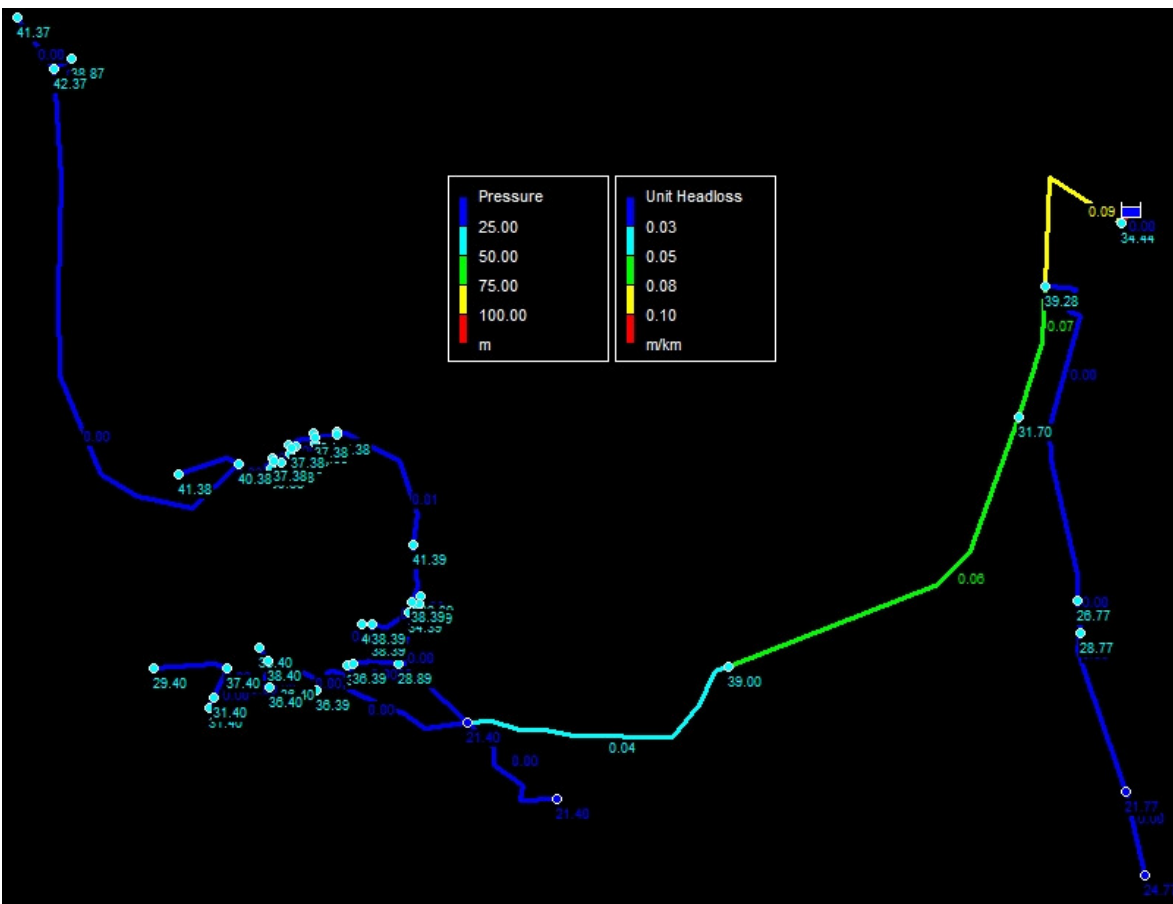
Node ID	Demand LPS	Head m	Pressure m	Quality
2	0.00	201.94	34.44	0.00
3	0.00	201.78	39.28	0.00
4	0.04	201.70	31.70	0.00
5	0.05	201.50	39.00	0.00
6	0.00	201.40	21.40	0.00
7	0.04	201.40	21.40	0.00
8	0.01	201.39	36.39	0.00
9	0.00	201.40	38.40	0.00
10	0.00	201.40	36.40	0.00
11	0.00	201.40	31.40	0.00
12	0.00	201.40	31.40	0.00
13	0.00	201.40	29.40	0.00
14	0.00	201.40	37.40	0.00
15	0.00	201.39	37.39	0.00
16	0.07	201.39	28.89	0.00
17	0.00	201.39	38.39	0.00
18	0.00	201.39	40.39	0.00
19	0.00	201.39	36.39	0.00
20	0.01	201.39	36.39	0.00
21	0.00	201.38	36.38	0.00
22	0.00	201.38	36.38	0.00
23	0.00	201.38	36.38	0.00
24	0.00	201.38	36.38	0.00
25	0.00	201.38	38.38	0.00
26	0.00	201.38	39.38	0.00
27	0.00	201.38	38.38	0.00
28	0.00	201.38	38.38	0.00
29	0.00	201.38	39.38	0.00
30	0.00	201.38	41.38	0.00
31	0.01	201.77	26.77	0.00
32	0.02	201.77	28.77	0.00
33	0.01	201.77	21.77	0.00
34	0.00	201.77	24.77	0.00
35	0.00	201.40	38.40	0.00

36	0.00	201.40	36.40	0.00
37	0.00	201.39	36.39	0.00
38	0.00	201.39	38.39	0.00
39	0.00	201.39	34.39	0.00
40	0.00	201.39	38.39	0.00
41	0.00	201.39	38.39	0.00
42	0.00	201.38	37.38	0.00
43	0.00	201.38	37.38	0.00
44	0.00	201.38	37.38	0.00
45	0.00	201.38	37.38	0.00
46	0.00	201.37	38.87	0.00
47	0.00	201.37	41.37	0.00
48	0.00	201.37	42.37	0.00
49	0.00	201.38	40.38	0.00
50	0.00	201.39	41.39	0.00
1	-0.33	202.00	0.00	0.00 Reservoir

Link Results:

Link ID	Flow LPS	Velocity m/s	Unit Headloss m/km	Status
1	0.33	0.14	0.54	Open
2	0.33	0.07	0.09	Open
3	0.29	0.06	0.07	Open
4	0.25	0.05	0.06	Open
5	0.20	0.04	0.04	Open
6	0.02	0.00	0.00	Open
7	0.00	0.01	0.00	Open
8	0.02	0.01	0.00	Open
9	0.00	0.00	0.00	Open
10	0.01	0.00	0.00	Open
11	0.01	0.00	0.00	Open
12	0.00	0.00	0.00	Open
13	0.00	0.00	0.00	Open
14	0.04	0.01	0.00	Open
15	0.14	0.03	0.02	Open
16	0.01	0.01	0.00	Open
17	0.00	0.00	0.00	Open
18	0.01	0.01	0.00	Open
19	0.06	0.01	0.00	Open
20	0.01	0.00	0.00	Open
21	0.00	0.00	0.00	Open
22	0.00	0.01	0.00	Open
23	0.06	0.01	0.00	Open
24	0.01	0.00	0.00	Open
25	0.00	0.01	0.00	Open
26	0.01	0.01	0.00	Open
28	0.04	0.01	0.00	Open
29	0.03	0.01	0.00	Open
30	0.02	0.01	0.00	Open
32	0.00	0.00	0.00	Open
33	0.00	0.00	0.00	Open
34	0.00	0.00	0.00	Open
35	0.00	0.00	0.00	Open

36	0.00	0.00	0.00	Open
37	0.00	0.00	0.00	Open
38	0.00	0.00	0.00	Open
39	0.00	0.00	0.00	Open
40	0.00	0.00	0.00	Open
41	0.04	0.01	0.00	Open
42	0.03	0.01	0.00	Open
43	0.01	0.00	0.00	Open
44	0.00	0.00	0.00	Open
31	0.01	0.00	0.00	Open
45	0.00	0.00	0.00	Open
46	0.00	0.00	0.00	Open
47	0.00	0.00	0.00	Open
48	0.00	0.00	0.00	Open
49	0.04	0.01	0.00	Open
50	0.04	0.01	0.01	Open



HUIPPUKULUTUS

```

*****
*           E P A N E T           *
*   Hydraulic and Water Quality   *
*   Analysis for Pipe Networks    *
*           Version 2.0           *
*****

```

Input File: Jämäs_huippukulutus.NET

Link - Node Table:

Link ID	Start Node	End Node	Length m	Diameter mm
1	1	2	117.27	55.4
2	2	3	1618.81	79.2
3	3	4	1130.29	79.2
4	4	5	3485.41	79.2
5	5	6	2527.30	79.2
6	6	35	1827.63	79.2
7	35	9	144.45	35.2
8	35	36	232.79	55.4
9	36	10	116.11	35.2
10	36	14	398.52	55.4
11	14	12	271.00	55.4
12	12	11	92.02	35.2
13	14	13	620.40	55.4
14	6	7	1187.91	79.2
15	6	16	810.86	79.2
16	16	37	380.31	35.2
17	37	15	52.22	35.2
18	37	8	498.72	35.2
19	16	39	454.58	96.8
20	39	40	353.75	96.8
21	40	18	90.49	35.2
22	40	17	88.79	35.2
23	39	41	88.68	96.8
24	41	38	61.02	66
25	38	19	63.44	35.2
26	38	20	40.52	35.2
28	42	43	185.79	66
29	43	44	234.27	66
30	44	45	187.24	66
32	43	22	35.48	35.2
33	43	25	51.21	35.2
34	42	21	29.88	35.2
35	44	23	37.39	35.2
36	44	26	39.04	35.2
37	44	27	50.07	35.2
38	45	24	36.93	35.2
39	45	28	56.63	35.2
40	45	29	61.32	35.2

41	3	31	3023.64	66
42	31	32	269.98	66
43	32	33	1402.26	66
44	33	34	720.81	66
31	45	49	332.02	66
45	49	30	538.35	66
46	49	48	4864.62	35.2
47	48	46	172.83	35.2
48	48	47	534.42	35.2
49	41	50	491.21	96.8
50	50	42	1319.70	66

Node Results:

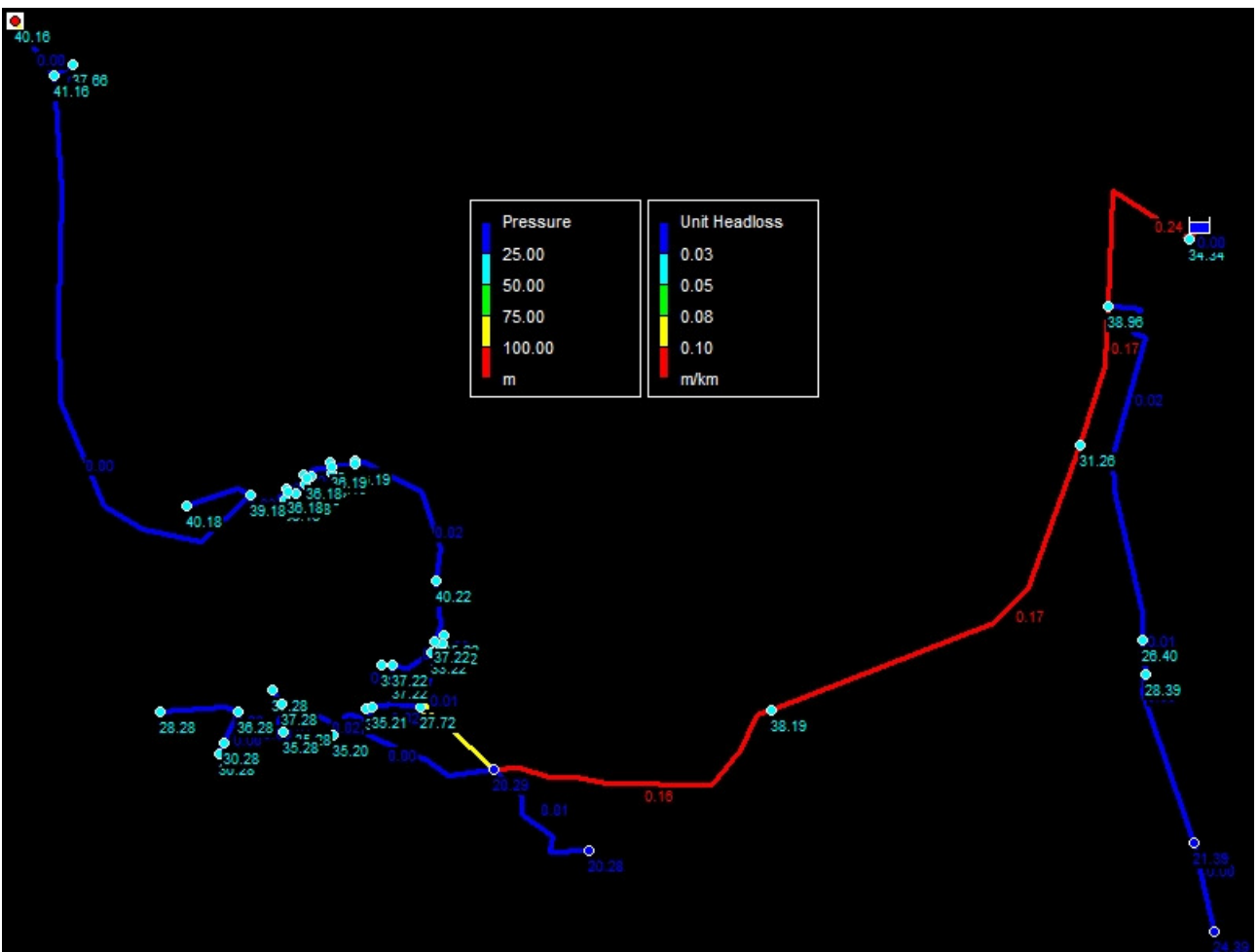
Node ID	Demand LPS	Head m	Pressure m	Quality
2	0.00	201.84	34.34	0.00
3	0.00	201.46	38.96	0.00
4	0.01	201.26	31.26	0.00
5	0.01	200.69	38.19	0.00
6	0.00	200.29	20.29	0.00
7	0.09	200.28	20.28	0.00
8	0.02	200.20	35.20	0.00
9	0.01	200.28	37.28	0.00
10	0.01	200.28	35.28	0.00
11	0.01	200.28	30.28	0.00
12	0.00	200.28	30.28	0.00
13	0.01	200.28	28.28	0.00
14	0.00	200.28	36.28	0.00
15	0.00	200.21	36.21	0.00
16	0.16	200.22	27.72	0.00
17	0.01	200.22	37.22	0.00
18	0.00	200.22	39.22	0.00
19	0.01	200.22	35.22	0.00
20	0.02	200.22	35.22	0.00
21	0.01	200.19	35.19	0.00
22	0.01	200.19	35.19	0.00
23	0.01	200.18	35.18	0.00
24	0.01	200.18	35.18	0.00
25	0.01	200.19	37.19	0.00
26	0.01	200.18	38.18	0.00
27	0.01	200.18	37.18	0.00
28	0.01	200.18	37.18	0.00
29	0.01	200.18	38.18	0.00
30	0.01	200.18	40.18	0.00
31	0.02	201.40	26.40	0.00
32	0.04	201.39	28.39	0.00
33	0.02	201.39	21.39	0.00
34	0.01	201.39	24.39	0.00
35	0.00	200.28	37.28	0.00
36	0.00	200.28	35.28	0.00
37	0.00	200.21	35.21	0.00
38	0.00	200.22	37.22	0.00
39	0.00	200.22	33.22	0.00

40	0.00	200.22	37.22	0.00
41	0.00	200.22	37.22	0.00
42	0.00	200.19	36.19	0.00
43	0.00	200.19	36.19	0.00
44	0.00	200.18	36.18	0.00
45	0.00	200.18	36.18	0.00
46	0.00	200.16	37.66	0.00
47	0.00	200.16	40.16	0.00
48	0.00	200.16	41.16	0.00
49	0.00	200.18	39.18	0.00
50	0.00	200.22	40.22	0.00
1	-0.55	202.00	0.00	0.00 Reservoir

Link Results:

Link ID	Flow LPS	Velocity m/s	Unit Headloss m/km	Status
1	0.55	0.23	1.35	Open
2	0.55	0.11	0.24	Open
3	0.46	0.09	0.17	Open
4	0.45	0.09	0.17	Open
5	0.44	0.09	0.16	Open
6	0.04	0.01	0.00	Open
7	0.01	0.01	0.01	Open
8	0.03	0.01	0.01	Open
9	0.01	0.01	0.00	Open
10	0.02	0.01	0.00	Open
11	0.01	0.00	0.00	Open
12	0.01	0.01	0.00	Open
13	0.01	0.00	0.00	Open
14	0.09	0.02	0.01	Open
15	0.31	0.06	0.08	Open
16	0.02	0.02	0.02	Open
17	0.00	0.00	0.00	Open
18	0.02	0.02	0.02	Open
19	0.13	0.02	0.01	Open
20	0.01	0.00	0.00	Open
21	0.00	0.00	0.00	Open
22	0.01	0.01	0.01	Open
23	0.12	0.02	0.01	Open
24	0.03	0.01	0.00	Open
25	0.01	0.01	0.01	Open
26	0.02	0.02	0.02	Open
28	0.08	0.02	0.02	Open
29	0.06	0.02	0.01	Open
30	0.04	0.01	0.00	Open
32	0.01	0.01	0.01	Open
33	0.01	0.01	0.01	Open
34	0.01	0.01	0.00	Open
35	0.01	0.01	0.00	Open
36	0.01	0.01	0.01	Open
37	0.01	0.01	0.01	Open
38	0.01	0.01	0.01	Open
39	0.01	0.01	0.00	Open

40	0.01	0.01	0.00	Open
41	0.09	0.03	0.02	Open
42	0.07	0.02	0.01	Open
43	0.03	0.01	0.00	Open
44	0.01	0.00	0.00	Open
31	0.02	0.00	0.00	Open
45	0.01	0.00	0.00	Open
46	0.01	0.01	0.00	Open
47	0.00	0.00	0.00	Open
48	0.00	0.00	0.00	Open
49	0.09	0.01	0.00	Open
50	0.09	0.03	0.02	Open



Kuhmon kaupunki
PL 15, Kainuuntie 82
88901 Kuhmo
puhelin: (08) 615 5521

URAKKATARJOUSPYYNTÖ

JÄMÄKSEN VESIHUOLTOVERKOSTON RAKENTAMINEN

Kuhmon kaupunki pyytää urakkatarjoustanne **Kuhmon kaupungin Jämäksen kylälle rakennettavan vesihuoltoverkoston rakentamisesta**. Vesihuoltoverkosto koostuu vesijohdosta ja kiinteistökohtaisesta paineviemäröintijärjestelmästä.

Urakoihin kuuluvia töitä ovat mm. jätevesipumppaamot, paine-/viettoviemärit, vesijohdot, venttiilit, viemärikaivot, teiden- ja vesistön alitukset, liitokset oleviin verkostoihin, huuhtelut, tiiveyskokeet, koekäytöt.

Urakoiden laajuudet ja urakkarajat esitetty urakkaohjelmassa, rakennustyöselostuksessa ja suunnitelmapiirustuksissa.

Rakennuskohde

Rakentaminen käsittää suunnitelmakartoilla esitettyjen runkovesijohtojen ja runkoviemäreiden rakentamisen ja suunnitelmakartoilla esitettyjen talohaaravesijohtojen ja talohaaraviemäreiden rakentamisen kiinteistön nykyisin olemassa oleviin vesi- ja viemäriverkostoihin saakka. Rakennettavat linjat liitetään nykyisin olemassa oleviin vesihuoltolaitoksen verkostoihin.

Rakennustehtävän sisältö selviää tarkemmin liitteenä olevasta urakkaohjelmasta, rakennustyöselostuksesta ja suunnitelmapiirustuksista.

Urakkamuoto

Rakennusurakka on kohteen pääurakka, kohteessa ei teetetä sivu-urakoita.

Urakkasopimus

Urakkasopimus voidaan tehdä hankinnan tultua lainvoimaiseksi.

Aikataulu

Rakentaminen tulee aloittaa, kun urakkasopimus on allekirjoitettu ja vakuus asetettu. Urakan tulee olla vastaanottoa varten valmiina _____.

Sopimusehdot ja palkkiomuoto

Urakkasopimus laaditaan rakennusurakkasopimuskaavakkeelle RT 80260. Urakkasopimukseen liitetään rakennusurakan yleiset sopimusehdot YSE 1998, RT 16-10660.

Urakassa noudatetaan urakkasopimusta liitteineen. Urakoitsijaa velvoittavat kaikki voimassa olevat rakentamista koskevat lait, asetukset, valtioneuvoston päätökset, ministeriöiden päätökset sekä niihin verrattavat julkisoikeudelliset määräykset sekä viranomaisten määräykset ja ohjeet. Lisäksi on noudatettava työsuojelu- ja työvoimaviranomaisten antamia määräyksiä.

Mikäli urakka-asiakirjat ovat ristiriidassa keskenään, noudatetaan niitä seuraavassa järjestyksessä:

Asiakirjojen pätevyysjärjestys.

1. Urakkasopimus
2. Mahdolliset urakkaneuvottelupöytäkirjat
3. Yleiset sopimusehdot YSE 1998
4. Tarjouspyyntö ja ennen tarjouksen antamista annetut kirjalliset lisäselvitykset
5. Urakkaohjelma
6. Tarjous ja hinnoiteltu yksikköhintaluettelo
7. Maksuerätaulukko
8. Työselostukset
9. Urakoitsijan työturvallisuussuunnitelma
10. Suunnitelmapiiirustukset
11. Yleiset työselostukset ja laatuvaatimukset

Urakkahinnan maksaminen ja maksuehto

Laskutus suoritetaan urakkaohjelmassa määritellyn maksuerätaulukon mukaan.

Viivästyskorko on korkolain 4 § 1 mom. mukainen.

Tarjouksen sisältö

Tarjous tulee tehdä käyttäen tarjouspyynnön liitteenä olevaa tarjouslomaketta.

Tarjoajan on varmennettava tarjouksensa jokainen sivu leimalla ja/tai nimikirjoituksilla.

Tarjoajan on liitettävä tarjoukseensa seuraavat asiakirjat:

- verovelkatodistus
- ilmoitus eläkevakuutusmaksujen suorittamisesta
- ennakoperintärekisteri -ilmoitus
- rekisteröinti -ilmoitus arvonlisäverovelvolliseksi merkinnästä

Selvitykset eivät saa olla kahta (2) kuukautta vanhempia tarjouksen jättöpäivästä laskettuna.

Tarjouksen jättäminen

Tarjoukset tulee toimittaa suljetussa kirjekuoressa _____ klo _____ mennessä osoitteeseen:

Kuhmon kaupunki
PL 15 (Kainuuntie 82)
88901 Kuhmo

Tarjouskuoressa tulee olla merkintä urakkatarjouksen kohteesta seuraavasti:

”Jämäs/vesihuoltoverkostot”

Tarjouksen tekemisestä ei makseta korvausta.

Tarjousten avaaminen

Tarjoukset avataan välittömästi tarjousten jättöajan päättymisen jälkeen suljetussa kokouksessa.

Tarjousasiakirjojen julkisuus

Tähän hankintaan ja sitä koskeviin asiakirjoihin sovelletaan viranomaisten toiminnan julkisuutta koskevia sekä kuntalain säännöksiä.

Tarjouksen voimassaolo

Tarjoukset ovat sitovia, kuitenkin vähintään 60 päivää tarjousten jättämiselle asetetun määräajan yli.

Urakoitsijan valinta

Tarjouksista hyväksytään kokonaistaloudellisesti edullisin. Tarjouksen valintaperusteet ja painoarvot on esitetty urakkaohjelman kohdassa 15.2.

Tarjouksen pyytjä pidättää itselleen oikeuden, painavien syiden niin vaatiessa, olla hyväksymättä yhtään annetuista tarjouksista.

Lisätiedot

Tarjouslaskennassa tarvittavia lisätietoja antaa toimialan esimies, kaupungininsinööri Jari Juntunen p. 0447255254 ja kunnallistekninen rkm Minna Jokelainen p. 0447255260. (etunimi.sukunimi@kuhmo.fi)

Vain tilaajan kirjallisesti toimittamat lisätiedot ovat tilaajaa sitovia. Lisätiedot toimitetaan kaikille tarjouspyynnön saaneille.

Tarjouspyyntöasiakirjat tulee palauttaa, kun urakkapäätöksestä on tiedotettu tarjouksen tekijöille.

Kuhmossa _____

Jari Juntunen
Tekniikka- ja ympäristöpalvelut, toimialan esimies

Liitteet: Tarjouslomake (2kpl)
Urakkaohjelma
Yksikköhintaluettelo
Rakennustyöselostus
Työturvallisuusliite
Määräluettelo, Runkolinja
Määräluettelo, Talohaarat
Pumppaamoluettelo
Peruskartta
Yleiskartat (2 kpl)
Suunnitelmakartat (4 kpl)
Pituusleikkaukset (14 kpl)
Yleisntien alitusten periaatekuva
Linjapumppaamon periaatekuva
Kiinteistöpumppaamon periaatekuva

TARJOUS

Tarjouspyyntöönne _____ viitaten tarjoudumme suorittamaan tarjouspyyntö-asiakirjoissa esitetyn Kuhmon kaupungin Jämäksen kylän vesihuoltoverkoston rakentamisen tarjouspyyntöasiakirjojen mukaisesti seuraavasti:

Arvonlisäveroton hinta _____ €

Rakennuslalla astui 1.4.2011 alkaen voimaan lakimuutos käänteisestä arvonlisäverovelvollisuudesta. Lakimuutoksen mukaan tiettyjen rakentamispalvelujen myyntitilanteessa verovelvollinen on ostaja eikä myyjä.

Kuhmon kaupunki on selvittänyt oman asemansa ja on arvonlisäverolain 8c §:n (686/2010) 1 momentissa tarkoitettu rakentamispalveluja harjoittava elinkeinoharjoittaja, jolle tapahtuvaa arvonlisäverolain 31 §:n 3 momentin 1 kohdassa tarkoitettujen rakentamispalvelujen myyntiin sovelletaan käännettyä verovelvollisuutta.

Käännetyin verovelvollisuuden johdosta Kuhmon kaupunki on em. rakentamispalvelu-ostoista arvonlisävero -velvollinen palvelujen ostaja eikä Kuhmon kaupungille tehtäviin em. rakentamispalveluja koskeviin laskuihin lisätä arvonlisäveroa.

Ilmoitamme, että olemme vastaanottaneet tarjouspyyntöä koskevat lisäkirjeenne nrot:

Tarjouksesta antaa lisätietoja _____

puhelin

fax

tarjouksen antaja

tarjouksen antajan postiosoite

puhelin

paikka

päiväys

Allekirjoitukset:

nimen selvennys

nimen selvennys

Liitteet:

- verovelkatodistus
- ilmoitus eläkevakuutusmaksujen suorittamisesta
- ennakoperintärekisteri-ilmoitus
- rekisteröinti-ilmoitus arvonlisäverovelvolliseksi merkinnästä
- referenssit
- henkilöstö
- kalusto

KUHMON KAUPUNKI
JÄMÄKSEN VESIHUOLTO
Urakkaohjelma 2012



SISÄLLYSLUETTELO:

1.	YLEISTÄ.....	3
1.1.	Rakennuskohde.....	3
1.2.	Rakennuttaja.....	3
1.3.	Hankkeen ohjausryhmä.....	3
1.4.	Suunnittelijat.....	3
1.5.	Rakennuttajan nimeämä valvoja.....	3
2.	URAKKAMUOTO.....	3
2.1.	Suoritusvelvollisuuden laajuus.....	3
2.2.	Maksuperuste.....	4
2.3.	Urakkasuhteet.....	4
3.	URAKAT JA NIIDEN SISÄLTÖ.....	4
3.1.	Pääurakka.....	4
3.2.	Rakennuttajan hankinnat.....	4
3.3.	Urakoitsijan suoritusvelvoitteet.....	4
3.4.	Sidotut määrät.....	6
3.5.	Rakennusmassat.....	6
3.6.	Lisä-/muutostyöt.....	6
4.	TYÖN TOTEUTUS JA YHTEISTOIMINTA.....	7
4.1.	Yhteistoimintaa koskevat ohjeet.....	7
4.2.	Työaikataulu.....	7
4.3.	Turvallisuus.....	7
4.4.	Työmaajärjestelyt.....	7
4.5.	Suunnitelmakatselmus.....	7
4.6.	Erityiset katselmuksset ja mittaukset.....	7
4.7.	Luvat ja ilmoitukset.....	7
4.8.	Räjäytystyöt.....	8
5.	LAATU.....	8
5.1.	Laadunvarmistus.....	8
5.2.	Urakoitsijan laadunvalvonta.....	8
5.3.	Vaihtoehtoiset tuotteet.....	8
6.	YMPÄRISTÖ.....	8
6.1.	Ympäristönsuojelu.....	8
6.2.	Irrotettavat ainekset.....	9
6.3.	Raivaus- ja purkujäte.....	9
6.4.	Ongelmajäte ja pilaantunut maa-aines.....	9
7.	ASIAKIRJAT.....	9
7.1.	Tarjouspyyntöasiakirjat.....	9
7.2.	Urakkasopimusasiakirjat ja niiden pätevyysjärjestys.....	9
7.3.	Asiakirjojen julkisuus.....	10
8.	URAKKA-AIKA.....	10
8.1.	Töiden aloitus.....	10
8.2.	Rakennusaika.....	10
8.3.	Välitavoitteet.....	11
8.4.	Viivästyminen.....	11
9.	URAKOITSIJAN VASTUUVELVOITTEET.....	11
9.1.	Takuu-aika.....	11
9.2.	Vakuudet.....	11
9.3.	Vakuutukset.....	11
9.4.	Rakennuttajan vakuudet.....	11
9.5.	Vastuu kolmannelle osapuolelle.....	12
10.	RAKENNUTTAJAN MAKSUVELVOLLISUUS.....	12

10.1.	Urakkahinnan muodostuminen	12
10.2.	Hintasidonnaisuudet	12
10.3.	Muutokset ja lisäykset	12
10.4.	Urakkasumman maksaminen	12
11.	VALVONTA	13
11.1.	Rakennuttajan organisaatio ja valtuudet	13
11.2.	Rakennuttajan valvonta	13
11.3.	Suunnittelijan laadunvalvonta	13
12.	TYÖMAAN HALLINTO JA TOIMITUKSET	13
12.1.	Urakoitsijan organisaatio ja valtuudet	13
12.2.	Hitsaajan pätevyys	14
12.3.	Työvoima	14
12.4.	Kulkuluvat	14
12.5.	Työmaapäiväkirja	14
12.6.	Työmaakokoukset	14
12.7.	Viranomaistarkastukset	14
12.8.	Työsuojaus	14
13.	VASTAANOTTOMENETTELY	14
13.1.	Vastaanottotarkastus	15
13.2.	Tarkastuskustannukset	15
13.3.	Takuutarkastus	15
13.4.	Toimintakokeet	15
13.5.	Luovutusasiakirjat	15
13.6.	Käyttöönotto	15
14.	RIITAISUUKSIEN RATKAISEMINEN	15
15.	URAKOITSIJAN VALINTAPERUSTEET	15
15.1.	Tarjouksen hylkääminen	15
15.2.	Tarjouksen vertailuperusteet	16
15.3.	Vaihtoehtotarjoukset	16
16.	TARJOUS	16
16.1.	Tarjouksen muoto ja sisältö	16
16.2.	Tarjoukseen liitettävät todistukset	17
16.3.	Tarjouksen voimassaoloaika	17
16.4.	Tarjouksen tekeminen	17
16.5.	Tarjousten avaus	17
16.6.	Lisätiedot	17

I. YLEISTÄ

I.1. Rakennuskohde

Rakennuskohde on Jämäksen kylälle rakennettava vesihuoltoverkosto. Jämäs sijaitsee Kuhmon kaupungin keskustaaajaman lievealueella. Suunnittelualan nykyinen viemäröinti käsittää Kihoniemen ja Kurikkaniementien alun kiinteistöt. Vesijohtoon ovat liittyneet edellä mainitut kiinteistöt, sekä Sotkamontien alkupään ja Kurikkaniemen kiinteistöt. Muulla suunnittelualueella käytetään kiinteistökohtaisia järjestelmiä.

Rakennuskohteena on vesijohtoverkoston ja kiinteistökohtaisen paineviemäriverkoston rakentaminen.

Urakan laajuus ja urakkarajat on esitetty tässä urakkaohjelmassa, rakennustyöselostuksessa ja suunnitelmapiiirustuksissa.

Urakkaan kuuluvia töitä ovat mm. jätevesipumppaamot, paine-/viettoviemärit, vesijohdot, venttiilit, viemärikaivot, teiden- ja vesistön alitukset, liitokset oleviin verkostoihin, huuhtelut, tiiveyskokeet, koekäytöt.

Rakennuskohteeseen tutustumisesta ennen tarjouksen antamista on sovittava rakennuttajan yhteyshenkilön kanssa.

I.2. Rakennuttaja

Kuhmon kaupunki
PL 15
88901 Kuhmo
Yhteyshenkilö:
kaupungininsinööri Jari Juntunen
puh. 044 - 7255254
jari.juntunen@kuhmo.fi

I.3. Hankkeen ohjausryhmä

Rakennushankkeen ohjausryhmä koostuu Kuhmon kaupungin vesihuoltolaitoksen ja luottamushenkilöiden, sekä Kainuun ELY - keskuksen edustuksesta.

I.4. Suunnittelijat

Alueen siirtoviemäriin ja vesijohdon suunnittelu aloitettiin keväällä 2010. Siirtoviemäriinjakuksen maastotarkastelu tapahtui kevään 2010 aikana. Loput linjaukset suunniteltiin alkuvuodesta 2012. Alustavien linjausten perusteella suoritettiin maastotarkastelut tammi-helmikuussa 2012. Maastotarkastelun perusteella laadittiin lopulliset rakennussuunnitelmat Kuhmon kaupungin tekniikka- ja ympäristöpalveluiden toimesta keväällä 2012.

I.5. Rakennuttajan nimeämä valvoja

Nimetään myöhemmin.

2. URAKKAMUOTO

2.1. Suoritusvelvollisuuden laajuus

Urakka on kokonaisurakka, jossa urakoitsija toimii pääurakoitsijana ja lainsäädännön tarkoittamana päätoteuttajana. Urakoitsijalla on pääsuoritusvelvollisuus tarjouspyyntöasiakirjojen mukaisten kohteiden

rakentamiseksi kaikkine työkustannuksineen ja hankintoineen näiden tarjouspyyntöasiakirjojen mukaisesti suoritettuna.

Urakkarajat:

Urakka käsittää suunnitelmakartoilla esitettyjen runkovesijohtojen ja –paineviemärien sekä viettoviemärien rakentamisen, sekä suunnitelmakartoilla esitettyjen talohaaravesijohtojen ja –paineviemärien, sekä viettoviemärien rakentamisen kiinteistön olemassa olevaan vesi- ja viemäriverkostoon saakka. Urakkaan kuuluu myös linjapumppaamojen rakentaminen. Rakennettavat linjat liitetään nykyisin jo olemassa oleviin vesihuoltolaitoksen verkostoihin suunnitelmissa esitetyissä kohdissa. Urakkaan kuuluvat talohaarojen sulkuventtiilit, kiinteistöpumppaamojen ja tarkastusputkien rakentaminen, sekä liitokset kiinteistöjen nykyisin jo olemassa oleviin kiinteistökohtaisiin vesi- ja viemäriverkostoihin.

2.2. Maksuperuste

Rakennustöiden maksuperusteena on urakan kokonaishinta sovitun maksuerätaulukon mukaisesti. Kokonaishintaan kuuluvat kaikki käyttö- ja yhteiskustannukset mukaan lukien kustannukset aputoiminnoista, jotka täytyy suorittaa työn valmiiksi saattamiseksi.

2.3. Urakkasuhteet

Kokonaisurakka on kohteen pääurakka. Urakoitsija voi antaa osan töistään rakennuttajan hyväksymille aliurakoitsijoille. Urakoitsija määrittelee aliurakoidensa urakkarajat ja vastaa aliurakoitsijoiden työstä kuten omastaan.

Urakoitsijan on ilmoitettava tärkeimmät alihankkijat ja aliurakoitsijat rakennuttajan hyväksyttäväksi tarjouksessaan tai viimeistään urakkaneuvottelujen yhteydessä. Rakennuttaja pidättää itsellään oikeuden hyväksyä tai aiheellisin perustein hylätä urakoitsijan esittämät aliurakoitsijat.

3. URAKAT JA NIIDEN SISÄLTÖ

3.1. Pääurakka

Urakkaan sisältyvät työmaan johtovelvollisuuksien lisäksi kaikki rakennustyöt tarjouspyyntöasiakirjojen mukaisesti täysin valmiiksi ja toimintavaraan kuntoon rakennettuna.

Pääurakoitsija vastaa työmaan työnjohtoon kuuluvista velvollisuuksista ja työmaan johtovelvollisuuksiin liittyvistä määräyksistä. Vrt YSE 4§

Tämän urakkaohjelman tarkoittama pääurakoitsija vastaa urakkaan kuuluvana työnä työmaapalveluiden järjestämisestä YSE 1998 3§ mukaisesti.

3.2. Rakennuttajan hankinnat

Kuhmon kaupunki hankkii tarvittavat luvat verkostojen sijoittamiseen maanomistajilta, sähköverkkoyhtiöltä sekä viranomaisilta.

Kuhmon kaupunki hankkii sähköliittymät jätevesiverkoston linjapumppaamoihin. Linjapumppaamoille tulevien sähkön liittymiskaapelien hankinta ja asentaminen, sekä sähkökytkennät pumppaamojen sähkökeskukseen kuuluvat urakkaan.

3.3. Urakoitsijan suoritusvelvoitteet

Urakkaan sisältyy tämän urakkaohjelman, rakennustyöselostuksen ja suunnitelmapiirustuksen mukaiset rakennustyöt täysin valmiiksi tehtyinä urakoitsijan kustannuksellaan hankkimista materiaaleista ja tarveaineista.

Urakoitsijan tulee hyväksyttää rakennuttajalla pumppaamot, paine- ja viettoviemärit, viemärikaivot, vesijohdot, huuhteluvesipostit sekä sulku- ja ilmapoistoventtiilit ennen niiden hankintaa.

Urakoitsija hankkii kustannuksellaan rakennustyön suorittamiseen tarvittavat luvat, lukuun ottamatta rakennuttajan hankkimia verkostojen sijoituslupia (kohta 3.2).

Työnaikaisista järjestelyistä vastaa pääurakoitsija kustannuksellaan.

Sähköä ja vettä varten tarvittavien työnaikaisten johtojen ja laitteiden hankinnasta ja asennuksesta, sekä sähkönkulutuksesta vastaa pääurakoitsija kustannuksellaan.

Urakan laajuus:

- puuston, pensaiden, putkistojen, kaapeleiden ja rakenteiden suojaukset
- raivaustyöt tarvittavassa laajuudessa
- mittaus-, maanrakennus-, tienalitus- ja vesistöalutustyöt viimeistelytöineen
- liikennejärjestelyt
- kaivu- ja täyttötöyt
- kaivannon tuennat ja kuivanapito
- runkoverkoston putket: paine- ja viettoviemärit, sekä vesijohdot hankintoiheen, asennuksineen ja liitostöineen täysin valmiiseen toimintakuntoon saatettuna ja liitettynä vesihuoltolaitoksen verkostoihin suunnitelmakartoissa osoitetuissa kohdissa.
- runkoverkoston laitteet: linjapumppaamot, kaivot, runkojohdon sulkuventtiilit, ilmanpoistoventtiilit, huuhteluvesipostit, yhteen, liitostarvikkeet hankintoiheen, asennuksineen ja liitostöineen täysin valmiiseen toimintakuntoon saatettuna
- runkoverkostourakkaan kuuluvat talohaarajohto-osuuksien putket, venttiilit ja liitostarvikkeet hankintoiheen, asennuksineen ja liitostöineen täysin valmiiseen toimintakuntoon saatettuna, sekä liitettynä runko-verkostoon.
- yleisientien alitukset poraamalla, terässuojaputket keskittämisrenkaineen ja suojatulppineen (riittävä eristäminen)
- vesistöalutukset hankintoiheen, asennuksineen ja liitostöineen.
- linjapumppaamoille tulevan sähköön liittymiskaapeliin hankinta ja asentaminen, sekä sähkökytkennät pumppaamojen sähkökeskuksiin. Sähköliittymän hankkii rakennuttaja.
- linjapumppaamojen hankinta ja asennustyöt ankkurointeineen ja mahdollisesti tarvittavine painolaattoineen, kiinnityksineen ja viemäriiliitäntöineen toimintakuntoon saatettuna. (pumput pumppaamo-luettelon mukaisesti)
- putkistojen, kaapeleiden ja rakenteiden työnaikaisten vaurioiden korjaaminen sekä korjaukseen tarvittavan materiaalin hankinta
- piha- ja liikennealueiden sekä nurmetuksen työnaikaisten vaurioiden korjaus-, tasaus- ja viimeistelytyöt.
- verkoston huuhtelut ja tiiveyskokeet, sekä vesijohdon desinfiointi.
- tarkemittaukset rakennustyöselostuksen mukaisesti
- venttiilien ja kaivojen kilvitykset hankintoiheen ja asennuksineen
- vastaanottoon liittyvät työt
- talohaarajohtojen putket: paine- ja viettoviemärit, sekä vesijohdot hankintoiheen, asennuksineen ja liitostöineen täysin valmiiseen toimintakuntoon saatettuna ja liitettynä kiinteistöjen verkostoihin suunnitelmakartoissa osoitetuissa kohdissa.

- talohaarajohtojen laitteet: kiinteistöpumppaamot, tarkastusputket, vesijohdon ja paineviemärin talohaarasulkuventtiilit, yhteet, liitostarvikkeet hankintoineen, asennuksineen ja liitostöineen täysin valmiiseen toimintakuntoon saatettuna.
- katujen, yksityis- ja pihateiden, sekä muiden liikennöitävien piha-alueiden alitukset tehdään auki kaivamalla (riittävä eristäminen)
- kiinteistöpumppaamojen sähkötyöt pumppaamoilta kiinteistöjen sähköpääkeskukseen saakka.
- kiinteistöpumppaamojen hankinta ja asennustyöt ankkurointeineen ja mahdollisesti tarvittavine painolaattoineen, kiinnityksineen ja viemäriiliitäntöineen toimintakuntoon saatettuna. (pumput pumppaamo-luettelon mukaisesti).

3.4. Sidotut määrät

Urakka sidotaan määräluetteloissa, sekä pumppaamoluetteloissa ilmoitettuihin määriin. Sidottujen määrien muutokset suoritetaan yksikköhintaluettelon mukaisesti, mikäli urakoitsija on ilmoittanut muutoskohteelle hinnan luettelossa (urakoitsijan hyvitys alle jäävästä määrästä ja rakennuttajan maksu ylittävästä määrästä). Muilta osin urakkaa ei sidota määriin.

3.5. Rakennusmassat

Urakoitsija massoittaa hinnoittelussaan kaivantomassat. Vesijohdon ja paineviemärin laen asennustaso on pääsääntöisesti vähintään 2,2 m maanpinnasta.

Yksikköhintaluettelossa kaivumassat lasketaan kaivannon kaivuluiskalla 4:1, pohjan leveydellä 1,0 m ja asennussyvyydellä 2,2 m maanpinnasta putken lakeen. Mahdollisesti tarvittavat tukemattoman kaivannon kaivantoluiskien loivennukset ja tuennat huomioiden työturvallisuusvaatimukset urakoitsija ottaa huomioon urakkahinnassaan ja yksikköhinnoittelussaan.

Vesijohtojen, viemäreiden, pumppaamojen, venttiilien, kaivojen, osien ja yhteiden tulee täyttää Suomessa voimassa olevat standardit.

Paineputkiliitokset tehdään vetoakestävin puskuhitsaus- tai sähköhitsausmuhviliitoksien.

Alle 1 m³ suuruisten kivien poistosta ei makseta eri korvausta, vaan työ sisältyy maankaivuhintaan. Yli 1 m³ kivien poisto, sekä louhinta on hinnoiteltava tarjouksen yksikköhintaluettelossa (alv 0 %).

Urakoitsija antaa tarjouksessaan hinnoitetun yksikköhintaluettelon, alv 0 %. Hintoja noudatetaan lisä- ja muutostöissä sekä hyvityksissä. Hinnat ovat kokonaishintoja sisältäen kaikki valmiin työsuorituksen kustannukset.

Massoituksessa käytetään:

- InfraRYL 2006, Rakennusosa- ja hankenimikkeistö, Määrämittausohjetta
- InfraRYL 2006, Infrarakentamisen yleiset laatuvaatimukset Osa I, Väylät ja alueet
- InfraRYL 2006, Infrarakentamisen yleiset laatuvaatimukset,

Vesihuolto Infrarakentamisen yleisiä laatuvaatimuksia käytetään urakassa työkohtaisen työselostuksen ohella.

3.6. Lisä-/muutostyöt

Urakan yhteydessä esille tulevat lisätyöt suoritetaan urakkasopimuksen liitteenä olevan yksikköhintaluettelon mukaisilla hinnoilla. Tällaisia lisätöitä voivat olla esim. suunnitelmien valmistumisen jälkeen esille tulevien uusien verkostoon liittyvien kiinteistöjen talohaarajohtojen rakentamisesta aiheutuvat työt.

Rakennuttaja päättää suoritettavista lisä-/muutostöistä.

4. TYÖN TOTEUTUS JA YHTEISTOIMINTA

4.1. Yhteistoimintaa koskevat ohjeet

Urakoitsija huolehtii töiden ja työvaiheiden yhteensovittamisesta. Töiden järjestelyssä ja työvaiheiden ajoituksessa on otettava huomioon työturvallisuuden vaatimukset. Urakoitsijan on toimitettava suunnitelma työmaa-alueen järjestelyistä rakennuttajalle hyväksyttäväksi kahden viikon kuluessa urakkasopimuksen allekirjoituksesta.

4.2. Työaikataulu

Urakoitsijan on laadittava YSE 5 §:n mukainen työaikataulu kahden viikon kuluessa urakkasopimuksen allekirjoittamisesta ja hyväksyttävä se rakennuttajalle. Työaikatauluun on merkittävä myös aliurakoitsijoiden työt sekä työmaan kuljetus- ja liikennejärjestelyt. Aikataulun toteutumista seurataan työmaakokouksissa. Työaikataulu hyväksytään yhteisesti noudatettavaksi ja aikataulun tarkentumista lukuun ottamatta sitä voidaan muuttaa vain yhteisesti sopimalla työmaakokouksissa.

Työaikataulua laadittaessa on otettava huomioon, että runkolinjan on oltava toimintavalmiina kiinteistöjä liittäessä verkostoon. Kiinteistöjen vesihuollon katkokset on saatava mahdollisimman vähäiseksi. Runkolinjan toteuttaminen on aloitettava olevista vesihuoltoverkostoista, jotta myös talohaarojen toteuttaminen voidaan aloittaa mahdollisimman nopeasti runkoverkoston toteutuksen alettua.

4.3. Turvallisuus

Urakoitsijan tulee ennen rakennustyön aloittamista laatia työsuojelusuunnitelma ja nimetä työsuojeluvastaava sekä esittää nämä rakennuttajan hyväksyttäväksi. Turvallisuussuunnitelma tulee olla työmaalla työntekijöiden nähtävillä.

4.4. Työmaajärjestelyt

Työalueet on kaivutöiden jälkeen saatettava alkuperäistä vastaavaan kuntoon.

Urakoitsija tekee tarvittavat ilmoitukset liikennejärjestelyistä tienomistajille ja rakennuttajalle sekä sopii liikenteen tilapäisjärjestelyistä kulkuyhteyksien toimimisesta joustavasti.

Urakoitsijan on ennen kaivutöiden aloittamista tarkistettava maanalaisten johtojen, kaapeleiden ja salojien sijaintitieto. Näytöt hankkii kustannuksellaan urakoitsija.

4.5. Suunnitelmakatselmus

Suunnitelmakatselmus pidetään ensimmäisen työmaakokouksen aikana.

4.6. Erityiset katselmuksiset ja mittaukset

Työalueet sovitaan ennen työn aloittamista alkukatselmuksessa. Alkukatselmuksessa todetaan urakka-alueen alkutilanne maastossa ja kiinteistöillä. Töiden loputtua suoritetaan loppukatselmus jossa todetaan onko rakennustyö mahdollisesti aiheuttanut vaurioita kiinteistöille. Urakoitsija kutsuu koolle kyseiset katselmuksiset. Muita katselmuksia pidetään tarpeen mukaan. Kaikista katselmuksista laaditaan pöytäkirja.

4.7. Luvat ja ilmoitukset

Urakoitsijan hankittavia ja kustannettavia lupia ovat tarpeen mukaan mm. liikennejärjestelyihin liittyvät luvat, räjähdysaineiden varastoimisluvut, räjäytys- ja louhintatöiden suorittamiseen tarvittavat luvat, sekä erikoiskuljetusten vaatimat luvat. Hankkimistaan luvista ja sopimuksista urakoitsijan on pyydettäessä toimitettava rakennuttajalle jäljennös.

Rakennuttaja hankkii kustannuksellaan suunnitelman mukaiseen rakentamiseen tarvittavat luvat:

- verkostojen sijoitusluvut maanomistajilta
- liikenneväylien alitusluvut
- sähkölinjojen varteen tarvittavat sijoitusluvut

4.8. Räjätystyöt

Räjätystyöissä noudatetaan valtioneuvoston päätöstä räjäytys- ja louhintatyön järjestysohjeista. Urakoitsija vastaa siitä, että räjäytystyöistä tehdään tarvittavat suunnitelmat, ilmoitukset ja katselmukset, sekä työtä varten nimetään räjäytystyön johtaja, jolla on työn laadun ja laajuuden edellyttämä pätevyys.

Urakoitsija on velvollinen korvaamaan räjäytys- ja louhintatöistä kolmannelle osapuolelle aiheutuneet vauriot.

5. LAATU

5.1. Laadunvarmistus

Urakoitsijan on laadittava kahden viikon kuluessa urakkasopimuksen allekirjoituksesta työmaata koskeva laatusuunnitelma. Laatusuunnitelmassa on esitettävä, kuinka urakoitsija varmistaa työtuloksen vaatimustenmukaisuuden sekä laadun dokumentoinnin.

5.2. Urakoitsijan laadunvalvonta

Urakoitsijan on valvottava oman ja aliurakoitsijoidensa työnjohdon ja työvoiman osaamista ja työsuoritusta sekä työtuloksen vaatimuksenmukaisuutta. Työvaiheiden oikeaan ajoitukseen ja työsuoritusten laatuun on kiinnitettävä erityistä huomiota.

Urakoitsijan on myös valvottava hankintojen ja aliurakoitsijoidensa rakennusvaiheiden kelvollisuutta ja työsuoritusta, jotta sopimuksenmukainen laatu kaikilta osin saavutetaan.

Rakennuttaja suorittaa laadunvalvontaa YSE 1998 59-62 §:n mukaisesti. Rakennuttajan valvonta ei vähennä urakoitsijan laatu vastuuta.

5.3. Vaihtoehtoiset tuotteet

Halutessaan käyttää asiakirjoissa mainittujen rakennustuotteiden asemasta muita vastaavia tuotteita, urakoitsijan on hankittava vaihdolle etukäteen rakennuttajan hyväksyminen.

6. YMPÄRISTÖ

6.1. Ympäristönsuojelu

Urakoitsijan tulee omassa työssään minimoida työmaan haitalliset ympäristövaikutukset. Jätteet on toimitettava jätteiden keräyspisteeseen. Työmaalla ei saa varastoida polttoaineita tynnyreissä. Varastoinnissa on käytettävä säiliöitä, jotka on varustettu polttoaineen maahan valumisen estävin suoja-altain. Vahinkotapauksessa maahan tai veteen päässyt öljy imeytetään turpeeseen / muuhun öljyn imeytysaineeseen. Urakoitsijan on laadittava työmaata koskeva suunnitelma, jossa esitetään toimenpiteet rakennuttajan ympäristöä koskevien vaatimusten täyttämiseksi. Toimenpiteet voidaan esittää myös laatusuunnitelmassa.

6.2. Irrotettavat ainekset

Ylijäämämassat pengerretään ja muotoillaan putkilinjan kohdalle. Mikäli maa-aineksia, kiviä tai louhetta ei voi pengertää putkilinjan kohdalle, kuljetetaan ne rakennuttajan päätöksellä maa-ainesten vastaanotto paikalle yksikköhintaluettelon mukaisin hinnoin.

Työalueelta poistetaan hyöty- ja muu puuaines sekä pintamaat tarvittavassa laajuudessa. Reuna-alueelle jäävä puusto ja kasvillisuus tulee suojata. Ainespuu on valmistettava puutavaralajeiksi ja pinottava työalueen läheisyyteen kesäkelpoisen tien varteen paitsi peltoalueella maanomistajan kanssa sovittavaan työalueen läheisyydessä sijaitsevaan paikkaan. Linjalta kaadettava puuaines kuuluu maanomistajalle.

6.3. Raivaus- ja purkujäte

Rakennusjätettä ei saa haudata. Urakoitsija vastaa rakennusjätteen kuljetuksesta ja jätemaksuista. Raivausjätteet maisemoidaan johtolinjalle täytön yläosaan hautaamalla paitsi peltoalueilla. Mikäli peltoalueiden ulkopuolisella alueella maisemointia ei voi tehdä, raivausjätteet kuljetetaan rakennuttajan päätöksellä kompostointialueelle yksikköhintaluettelon mukaisin hinnoin.

6.4. Ongelmajäte ja pilaantunut maa-aines

Mikäli urakka-alueelta löytyy pilaantunutta maa-ainesta tai ongelmajätettä, niin tästä tulee välittömästi informoida rakennuttajaa. Ongelmajätteet toimitetaan ongelmajätteiden keräyspisteeseen erikseen sovittaessa.

7. ASIAKIRJAT

7.1. Tarjouspyyntöasiakirjat

- a) tarjouspyyntö
- b) tarjouslomake
- c) urakkaohjelma
- d) yksikköhintaluettelo
- e) työturvallisuusliite
- f) rakennustyöselostus
- g) määräluettelot
- h) suunnitelmapiiirustukset

Tarjouspyyntöasiakirjat luovutetaan urakoitsijalle maksutta yhtenä sarjana. Tarvitsemansa lisäkopiot urakoitsija hankkii kustannuksellaan. Lisäkopioita voi tilata laskua vastaan rakennuttajan yhdyshenkilöltä.

Mikäli urakoitsija toteaa urakka-asiakirjoissa ristiriitaisuuksia, on tarjouksessa mainittava minkä tulkinnan mukaan tarjous on tehty. Mikäli tällaista mainintaa ei ole rakennuttaja katsoo, että tarjous sisältää laajimman vaihtoehdon.

Tarjouspyyntöasiakirjat tulee palauttaa rakennuttajalle, kun urakkapäätöksestä on tiedotettu tarjouksen tekijöille.

7.2. Urakkasopimusasiakirjat ja niiden pätevyysjärjestys

Urakkasopimus laaditaan rakennusurakkasopimuskaavakkeelle RT 80260. Urakkasopimukseen liitetään rakennusurakan yleiset sopimusehdot YSE 1998, RT 16-10660.

Urakassa noudatetaan urakkasopimusta liitteineen. Urakoitsijaa velvoittavat kaikki voimassa olevat rakentamista koskevat lait, asetukset, valtioneuvoston päätökset, ministeriöiden päätökset sekä niihin verrattavat julkisoikeudelliset määräykset sekä viranomaisten määräykset ja ohjeet. Lisäksi on noudatettava työsuojelu- ja työvoimaviranomaisten antamia määräyksiä.

Mikäli urakka-asiakirjat ovat ristiriidassa keskenään, noudatetaan niitä seuraavassa järjestyksessä:

A. Kaupalliset asiakirjat:

1. urakkasopimus
2. mahdolliset urakkaneuvottelupöytäkirjat
3. yleiset sopimusehdot YSE 1998
4. tarjouspyyntö ja ennen tarjouksen antamista annetut kirjalliset lisäselvitykset
5. tämä urakkaohjelma
6. tarjous ja hinnoiteltu yksikköhintaluettelo
7. maksuerätaulukko

B. Tekniset asiakirjat:

1. työselostukset
2. urakoitsijan työturvallisuussuunnitelma
3. suunnitelmapiirustukset
4. yleiset työselostukset ja laatuvaatimukset asiakirjoissa

Urakkasopimus ja siihen liittyvät asiakirjat täydentävät toisiaan siten, että urakkaan sisältyvät kaikki työt ja velvoitteet, jotka on esitetty yhdessäkin niistä. Mikäli asiakirjoissa on ristiriitaisuuksia, määrää rakennuttaja, mitä asiakirjaa ko. työsuorituksessa noudatetaan.

Urakoitsija on velvollinen suorittamaan ilman eri korvausta kaikki asiakirjoissa mainitsematta jääneet työsuoritukset, jotka kuuluvat rakennuslalla yleisesti hyväksytyyn rakennustapaan (InfraRYL 2006) ja jotka ovat tarpeen urakan tavoitteen mukaisen lopputuloksen aikaansaamiseksi.

Rakennuttaja luovuttaa urakoitsijalle urakkatyön suoritusta varten kolme (3) paperisarjaa suunnitelma-asiakirjoja ja numeerisen suunnitelmakartta-aineiston. Muut asiakirjat urakoitsija hankkii kustannuksellaan.

7.3. Asiakirjojen julkisuus

Urakkahinta ja urakka-asiakirjat ovat urakkasopimuksen syntymisen jälkeen julkisista asiakirjoista annetun lain mukaisesti julkisia, jollei yksittäistä asiakirjaa tai sen osaa ole liikesalaisuudeksi katsottavan asian johdosta pidettävä salaisena. Urakoitsijan tulee tarjouksessaan ilmoittaa, jos tarjouksen jokin osa sisältää liikesalaisuutena salassa pidettäviä asioita.

8. URAKKA-AIKA

8.1. Töiden aloitus

Työt tulee aloittaa, kun urakkasopimus on allekirjoitettu ja vakuus asetettu.

8.2. Rakennusaika

Urakan tulee olla vastaanottoa varten valmiina _____.

Mikäli rakennuskohteen työt valmistuvat ennen sopimuksen mukaista ajankohtaa, rakennuttaja voi ottaa kohteen vastaan, mutta ei suorita tästä erillistä hyvitystä.

8.3. Välitavoitteet

Välitavoitteita ei ole. Työn etenemistä seurataan urakoitsijan laatiman ja rakennuttajan hyväksymän viikko-aikataulun mukaan.

8.4. Viivästyminen

Jos urakoitsijan työn valmistuminen viivästyy urakkasopimuksen mukaisesta määräajasta, maksaa urakoitsija rakennuttajalle viivästyssakkoa YSE 1998, 18 §:n mukaisesti.

9. URAKOITSIJAN VASTUUVELVOITTEET

9.1. Takuu aika

Takuu aika lasketaan alkavaksi urakan hyväksytystä vastaanotosta. Takuuajan pituus on 2 vuotta (24 kuukautta) kaikkien töiden osalta.

Takuuajan puolivälissä pidetään välitarkastus, jossa todetut takuuajan vastuuseen kuuluvat virheet tulee korjata sovittuna aikana.

Takuuajana korjatulle tai uusitulle osalle annetaan takuu samoin ehdoin ja edellytyksin kuin alkuperäisellekin työlle ja materiaaleille.

9.2. Vakuudet

Rakennusajan vakuus

Rakennusajan vakuuden suuruus on 10 % urakkasopimuksen arvonlisäverottomasta urakkahinnasta. Vakuuden on oltava voimassa kolme kuukautta yli urakka-ajan tai siihen saakka, kunnes urakkakohde on hyväksyttyä vastaanotettu ja hyväksyttävä takuuajan vakuus on jätetty rakennuttajalle.

Urakoitsijan on 14 vuorokauden kuluessa urakkasopimuksen allekirjoittamisesta luovutettava rakennuttajalle raha- tai vakuutuslaitoksen antama omavelkainen takaus rakennusaikaiseksi vakuudeksi. Vakuudeksi hyväksytään myös rakennuttajan nimiin rahalaitokseen tehty rahatalletus, jonka nosto-oikeus on vain rakennuttajalla eikä pankilla ole vastakuittausoikeutta talletukseen.

Takuuajan vakuus

Takuuajan vakuuden suuruus on 2 % urakkasopimuksen arvonlisäverottomasta urakkahinnasta. Vakuuden laadun on oltava kuten rakennusajan vakuudella. Takuuajan vakuuden on oltava voimassa kolme kuukautta yli takuuajan. Takuu aika alkaa hyväksytystä vastaanottotarkastuksesta.

9.3. Vakuutukset

Urakoitsija ottaa rakennuskohteelle YSE 38 §:n mukaisen rakennustyövakuutuksen koko rakennustyön ja tarvikkeiden osalta. Vakuutus tulee ottaa rakennuttajan nimiin ja sen tulee joka hetki vastata vähintään rakennuskohteen senhetkistä täyttä arvonlisäverollista arvoa.

Vakuutuksen omavastuu saa olla korkeintaan 0,5 % urakoitsijan urakkahinnasta.

Urakoitsijalla tulee olla voimassa oleva toiminnan vastuuvakuutus.

9.4. Rakennuttajan vakuudet

Maksuvelvollisuutensa täyttämistä rakennuttaja ei esitä selvitystä eikä aseta vakuutta (poikkeus YSE 1998 37 §).

9.5. Vastuu kolmannelle osapuolelle

Noudatetaan YSE 1998, pykälää 31. Urakoitsijan on myös huolehdittava ja vastattava siitä, ettei kolmannelle osapuolelle syntyvän vahingon korvausvelvollisuuden takautumisoikeus vakuutus sopimuksella tai muuten siirry rakennuttajan vastattavaksi.

10. RAKENNUTTAJAN MAKSUVELVOLLISUUS

10.1. Urakkahinnan muodostuminen

Urakkasopimukseen merkitään urakan kokonaishinta ilman arvonlisäveroa.

Rakennuslalla astui 1.4.2011 alkaen voimaan lakimuutos käänteisestä arvonlisäverovelvollisuudesta. Lakimuutoksen mukaan tiettyjen rakentamispalvelujen myyntitilanteessa verovelvollinen on ostaja eikä myyjä.

Kuhmon kaupunki on selvittänyt oman asemansa ja on arvonlisäverolain 8c §:n (686/2010) 1 momentissa tarkoitettu rakentamispalveluja harjoittava elinkeinoharjoittaja, jolle tapahtuvaa arvonlisäverolain 31 §:n 3 momentin 1 kohdassa tarkoitettujen rakentamispalvelujen myyntiin sovelletaan käännettyä verovelvollisuutta.

Käännetyn verovelvollisuuden johdosta Kuhmon kaupunki on em. rakentamispalveluostoista arvonlisäverovelvollinen palvelujen ostaja eikä Kuhmon kaupungille tehtäviin em. rakentamispalveluja koskeisiin laskuihin lisätä arvonlisäveroa.

Yksikköhintaluetteloon merkitään hinnat ilman arvonlisäveroa.

10.2. Hintasidonnaisuudet

Urakkaa ei sidota indeksiin.

Arvonlisäveron muutokset ja muut valtiovallan lainsäädännöllisistä toimenpiteistä aiheutuvat muutokset otetaan huomioon urakkahintaa lisäävänä tai vähentävänä tekijänä, mikäli muutoksen vaikutuksen suuruus on vähintään 0,5 % arvonlisäverottomasta kokonaishinnasta.

Lisäksi noudatetaan YSE 1998 49 §.

10.3. Muutokset ja lisäykset

Muutostyöt

Lisä- ja muutostöiden perusteina noudatetaan yksikköhintaluettelossa sovittuja hintoja. Mikäli työstä ei ole yksikköhintaa, lisätarjousta tulee seurata eritelty laskelma työmäärineen ja yksikköhintoineen.

Lisä- ja muutostöistä on sovittava kirjallisesti ennen työn aloittamista.

Lisä- ja muutostyöt oikeuttavat urakka-ajan pidentämiseen vain, mikäli siitä on kirjallisesti sovittu.

Yksikköhinnat

Urakoitsijan tulee täyttää yksikköhintaluettelo ja toimittaa se urakkatarjouksen liitteenä. Yksikköhinnat tarkistetaan urakkasopimusvaiheessa. Tarkistettu yksikköhintaluettelo liitetään urakkasopimukseen.

10.4. Urakkasumman maksaminen

Maksuerätaulukko

Urakkasopimukseen liitetään urakoitsijan laatima ja rakennuttajan hyväksymä maksuerätaulukko. Kukin maksuerä on maksukelpoinen vasta, kun sopimuksen mukainen työvaihe on todettu tehdyksi. Rakennuttajan nimeämä valvoja toteaa, milloin maksuerän perusteena oleva työvaihe on tehty.

Ensimmäinen maksuerä

Urakan ensimmäinen maksuerä, jonka suuruus on 5 % urakkahinnasta, on maksukelpoinen, kun urakkasopimus on allekirjoitettu, rakennuttajan hyväksymä rakennusaikainen vakuus on jätetty, rakennuttajan hyväksymä vakuutustodistus on luovutettu ja työaikataulu on tehty sekä työt on aloitettu rakennuskohteessa. Urakasta ei makseta erillistä ennakkoa.

Viimeinen maksuerä

Kaksi viimeistä maksuerää ovat 5 % arvonlisäverottomasta urakkahinnasta. Toiseksi viimeinen maksuerä maksetaan, kun rakennustyö on hyväksytty vastaanottotarkastuksessa vastaanotetuksi ja hyväksytty takuuajan vakuus on luovutettu rakennuttajalle. Viimeinen maksuerä maksetaan, kun viimeistelytyöt ja mahdolliset vastaanottotarkastuksessa havaitut puutteet on hyväksytysti korjattu ja loppuun suoritettu.

Maksujen suoritusaika ja viivästyskorko

Urakkasopimuksen mukaisten laskujen maksuaika on 14 vuorokautta siitä, kun esitetty lasku on todettu maksukelpoiseksi. Viivästyskorko on voimassa olevan korkolain mukainen vuotuinen viivästyskorko. Laskun virheellisyydestä aiheutuneesta maksun viivästymisestä on vastuussa urakoitsija.

11. VALVONTA**11.1. Rakennuttajan organisaatio ja valtuudet**

Urakkasopimuksesta ja siihen tehtävistä muutoksista päättää toimialan esimies. Vähäisistä muutoksista voi päättää rakennuttajan nimeämä paikallisvalvoja.

11.2. Rakennuttajan valvonta

Rakennuttaja suorittaa valvontaa YSE 60 - 62 §:n mukaisesti. Rakennuskohteen paikallisvalvojana toimii kunnallistekninen rakennusmestari. Rakennuttajan valvonta ei vähennä urakoitsijan vastuuta.

11.3. Suunnittelijan laadunvalvonta

Suunnittelija valvoo suunnitelman mukaista toteutusta, sekä osallistuu tarvittaessa työmaakokouksiin ja vastaanottotarkastukseen. Suunnittelijoilla ei ole oikeutta sopia mitään muutoksia, vaan kaikki muutokset on rakennuttajan hyväksyttävä.

12. TYÖMAAN HALLINTO JA TOIMITUKSET**12.1. Urakoitsijan organisaatio ja valtuudet**

Urakoitsijan on nimettävä työkohteelle vastuullinen työnjohtaja, jolla tulee olla riittävä kokemus vastaavista tehtävistä. Kunkin aliurakoitsijan työlle on nimettävä vastuullinen työnjohtaja.

Pääurakoitsijan tulee ilmoittaa rakennuttajalle työmaan työsuojeluorganisaatio ja työmaan työturvallisuudesta vastaava henkilö. Aliurakoitsijat nimeävät työturvallisuusvastaavan.

Vesijohtoputkien ja -laitteiden asentajilla tulee olla suoritettuna vesihygieniapassi ennen asennustöiden aloittamista.

12.2. Hitsaajan pätevyys

Paineputket liitetään puskuhitsaamalla ja/tai sähkömuhviliitoksin. Ennen hitsaustöiden aloittamista on urakoitsijan osoitettava, että työssä käytettävät hitsaajat täyttävät hitsauskoestandardien mukaiset vaatimukset.

12.3. Työvoima

Työvoiman käytössä on noudatettava työvoimaviranomaisten yleisesti antamia ohjeita ja määräyksiä. Urakoitsija kirjaa päivittäin työvoimansa ja kalustonsa määrän työmaapäiväkirjaan ja raportoi siitä rakennuttajalle työmaakokouksissa.

Urakoitsijan on ilmoitettava rakennuttajalle kysyttäessä omien ja alihankkijoidensa työmaalla työskentelevien työntekijöiden nimet ja syntymäajat.

12.4. Kulkuluvat

Kulkulupia ei tarvita.

12.5. Työmaapäiväkirja

Urakoitsijan on pidettävä asianmukaisesti numeroiduin sivuin varustettua työmaapäiväkirjaa, jonka valvoja kuittaa saaneensa tiedoksi. Työmaapäiväkirja tehdään kahtena kappaleena, joista toinen jää rakennuttajalle ja toinen urakoitsijalle.

12.6. Työmaakokoukset

Ennen työmaan aloittamista pidetään aloituskokous, jonka kutsuu koolle rakennuttaja. Muita työmaakokouksia pidetään tarvittaessa rakennushankkeen edetessä.

12.7. Viranomaistarkastukset

Urakoitsijan on huolehdittava siitä, että tarvittavat katselmuksot, mittaukset ja viranomaistarkastukset sekä lakisääteiset että urakkasopimukseen perustuvat tarkastukset tulevat pidetyksi.

12.8. Työsuojelu

Alkamisilmoituksen työsuojeluviranomaisille tekee urakoitsija. Työssä tulee noudattaa työsuojelusta annettuja lakeja, asetuksia, valtioneuvoston tai ministeriön päätöksiä, teknisiä turvallisuusohjeita ja urakoitsijan laatimaa työturvallisuussuunnitelmaa. Urakoitsijan on huomioitava työsuojelun aiheuttamat lisäkustannukset.

Urakoitsijan on huolehdittava työmaan työsuojelun organisoinnista yhdessä muiden osapuolten kanssa. Työsuojelun organisaatio on ilmoitettava rakennuttajalle aloituskokouksessa.

Urakoitsijan on hankittava kaikille työmaan aiheuttamille poikkeusjärjestelyille rakennuttajan luvat.

Sosiaalitulojen osalta noudatetaan työsuojeluviranomaisten, työehtosopimusten ja tarkastavien viranomaisten määräyksiä.

Työn tekemisessä noudatetaan vaarallisten aineiden käsittelystä annettuja määräyksiä ja ohjeita.

13. VASTAANOTTOMENETTELY

13.1. Vastaanottotarkastus

Vastaanottotarkastus pidetään YSE 1998 70-73 § mukaisesti. Ennen vastaanottotarkastusta toimittavat rakennuttajan edustaja sekä urakoitsijan edustaja vastaanoton työmaatarkastuksen, jossa kirjataan mahdolliset virheet ja puutteet. Rakennuttajan nimeämä rakennuskohteen valvoja laatii katselmuksen perusteella muistion.

13.2. Tarkastuskustannukset

Kumpikin osapuoli vastaa sopimuksenmukaisten tarkastusten kustannuksistaan.

Mikäli kuitenkin joudutaan pitämään uusintatarkastuksia urakoitsijan suorituksen virheiden vuoksi, niin rakennuttaja veloittaa uusintatarkastuksesta aiheutuneet kustannukset uusintatarkastustarpeen aiheuttaneelta urakoitsijalta seuraavasti:

- ensimmäinen jälkitarkastus: veloitusetta
- toinen ja seuraavat jälkitarkastukset: 1000 €/kpl

13.3. Takuutarkastus

Takuutarkastus pidetään YSE 1998 74 § mukaisesti.

13.4. Toimintakokeet

Urakkaan kuuluvien putkistojen ja laitteiden toimintakokeet on suoritettava vähintään kaksi (2) viikkoa ennen vastaanottotarkastusta, jollei toisin sovita.

13.5. Luovutusasiakirjat

Urakoitsijan on luovutettava viimeistään vastaanottotarkastuksessa kaikki sopimusasiakirjoissa edellytetyt rakennustyön tarkastusasiakirjat, laadunvalvontadokumentit, mittauksilokset.

13.6. Käyttöönotto

Urakoitsija vastaa asentamistaan laitteista ja niiden toimivuudesta.

14. RIITAISUUKSIEN RATKAISEMINEN

Riitaisuudet ratkaistaan käräjäoikeudessa, mikäli niistä muuten ei voida sopia. Muuten noudatetaan YSE 1998:n määräyksiä ja ohjeita.

15. URAKOITSIJAN VALINTAPERUSTEET

15.1. Tarjouksen hylkääminen

Tarjous voidaan hylätä, ellei se ole tarjouspyynnön mukainen tai se sisältää omia ehtoja. Tarjous voidaan hylätä muillakin julkisia hankintoja koskevassa laissa tai hankintamääräyksissä määrättyillä perusteilla.

Rakennuttaja ei ole velvollinen käsittelemään puutteellisia tarjouksia. Rakennuttajalla on oikeus korvauksetta hylätä tarjous, mikäli urakoitsija ei ole liittännyt urakkatarjoukseensa vaadittuja selvityksiä eikä urakkatarjouksikaavakkeella pyydettyjä hinta- ym. tietoja.

Rakennuttaja ei suorita urakoitsijalle korvausta tarjouksen antamisesta.

15.2. Tarjouksen vertailuperusteet

Tarjousvertailu suoritetaan molempien urakoiden (runkojohto ja talohaarat) osalta erikseen. Hintapisteitä määritettäessä käytetään vertailuhintoina kyseessä olevan urakan tarjottua hintaa.

Tarjouksista hyväksytään kokonaistaloudellisesti edullisin. Tarjouksen valintaperusteet ja painoarvot ovat seuraavat:

- kokonaishinta 40 % (hintapisteet)
- laatu 60 % (laatupisteet)

Hintapisteet = hinnan painoarvo [%] \times halvin hinta / tarjottu hinta

Laadun osalta arvioitavat valintaperusteet ovat:

1. Referenssitiedot sisällöltään vastaavien urakoiden toteuttamisesta viimeiseltä viideltä (5) vuodelta, painoarvo on 30%.
2. Urakoitsijan tässä urakassa käyttämä henkilöstö ja rakennushankkeen vastaava mestari. Näiden henkilöiden koulutus ja ammatillinen pätevyys sekä kokemus, painoarvo on 20 %. Urakoitsijan ilmoittamia vastuuhenkilöitä ei saa vaihtaa ilman tilaajan suostumusta.
3. Työsuunnitelma urakan toteutuksesta sekä selvitys käytettävistä työvälineistä, laitteista, kalustosta ja aliurakoitsijoista, painoarvo on 10 %.

Valintaperusteet arvioidaan asteikolla 0-10.

Aikaisemmat objektiiviset ja perusteltavissa olevat huonot kokemukset vähentävät pistemäärää.

Laatupisteet = valintaperusteiden painoarvo [%] \times annettu pistemäärä / 10

Laatupisteet skaalataan siten, että eniten laatupisteitä saanut saa laadun painoarvon mukaisen maksimipistemäärän ja muiden laatupisteet skaalataan kertomalla samassa suhteessa. Näin laadun ja hinnan painoarvot ovat molemmat todelliset.

Lopulliset skaalatut laatupisteet:

skaalatut laatupisteet = tarjoajan laatupisteet \times $\frac{\text{laatutekijöiden painoarvo}}{\text{korkeimmat laatupisteet}}$

Maksimi kokonaispisteet (hintapisteet +laatupisteet) = 100 p.

15.3. Vaihtoehtotarjoukset

Tarjouksen tulee olla urakka-asiakirjojen mukainen, vaihtoehtotarjouksia ei hyväksytä.

16. TARJOUS

16.1. Tarjouksen muoto ja sisältö

Urakkatarjous on annettava tarjouspyyntöön liitettyä tarjouslomakkeella. Tarjoukseen on liitettävä hinnoitettu yksikköhintaluettelo. Yksikköhintaluettelo on täytettävä sen ohjeistuksen mukaisesti. Urakkatarjouksen jokainen kohta on täytettävä ja allekirjoitukset selvennettävä. Tarvittaessa on urakkatarjouksen allekirjoittaneen henkilön osoitettava valtuutensa tarjouksen antamiseen urakoitsijan nimissä. Tarjoukseen on liitettävä pyydetyt erittelyt, todistukset ja lisäselvitykset.

16.2. Tarjoukseen liitettävät todistukset

Urakoitsijan on liitettävä urakkatarjoukseensa todistus maksetuista veroista ja lakisääteisten vakuutusmaksujen suorittamisesta, tai muu vastaava luotettava selvitys verojen, ennakonpidätystilitysten, sosiaaliturvamaksujen ja eläkemaksujen suorittamisesta. Muuna luotettavana selvityksenä pidetään mm. Rakentamisen Laatu RALA ry:n myöntämää voimassaolevaa pätevyystodistusta. Selvitykset eivät saa olla kahta kuukautta vanhempia.

Urakoitsijan on toimitettava laatupisteiden määrittämistä varten tiedot yrityksen referensseistä tarjouspyynnön edellyttämällä toimialalla, sekä rakennushankkeen vastuullisen työnjohtajan nimi, tutkinto ja referenssit. Lisäksi tiedot muusta rakennuskohteesta toimivasta henkilökunnasta ja käytettävästä kalustosta.

Urakoitsijan tulee vaatia aliurakoitsijoilta samanlainen selvitys maksetuista veroista ja edellä mainittujen työnantajamaksujen suorittamisesta kuin siltä itseltään vaaditaan. Määräys tästä on sisällytettävä aliurakoita koskeviin tarjouspyyntöihin. Rakennuttajalla on oikeus kieltäytyä hyväksymästä sellaista urakoitsijaa tai aliurakoitsijaa, joka ei ole toimittanut vaadittua selvitystä.

Rakennuttaja pidättää itsellään oikeuden ilmoittaa lääninverovirastolle urakkasopimuksesta ja urakkahinnasta.

16.3. Tarjouksen voimassaoloaika

Tarjouksen tulee olla voimassa vähintään kahden (2) kuukauden ajan tarjouspyyntökirjeessä määrätystä tarjouksen jättöpäivästä lukien.

16.4. Tarjouksen tekeminen

Tarjouksen tulee saapua rakennuttajalle suljetussa kirjekuudessa viimeistään tarjouspyyntökirjeessä ilmoitettuna ajankohtana. Kirjekuudessa tulee olla tarjouspyyntökirjeen mukaiset merkinnät.

16.5. Tarjousten avaus

Tarjoukset avataan välittömästi tarjousten jättöajan päättymisen jälkeen. Tarjouksen tekijät eivät saa olla mukana avaustilaisuudessa.

16.6. Lisätiedot

Urakkalaskenta-asiakirjoissa ilmenevistä epäselvyyksistä on urakoitsijan ilmoitettava kirjallisesti rakennuttajalle viimeistään 7 vrk ennen laskenta-ajan päättymistä.

Epäselvyyksien johdosta annettavat lisäselvitykset rakennuttaja toimittaa kirjallisesti viimeistään viisi (5) vrk ennen laskenta-ajan päättymistä kaikille urakkalaskentaan osallistuneille urakoitsijoille.

Tarjouspyyntöasiakirjat tulee palauttaa välittömästi, kun hankintapäätös on saatettu tiedoksi tai tarjousten hylkäämisestä on tiedotettu urakoitsijoille.

KUHMON KAUPUNKI JÄMÄKSEN VESIHUOLTO

Rakennustyöselostus 2012



SISÄLLYS:

1. YLEISTÄ.....	2
1.1. Rakennuskohde.....	2
1.2. Tehtävät työt.....	2
1.3. Noudatettavat asiakirjat, määräykset ja ohjeet.....	2
1.4. Mittausjärjestelmät.....	2
1.5. Alkukatselmus.....	2
1.6. Räjätys- ja tärinäkatselmuksset.....	3
1.7. Olemassa olevat rakenteet ja laitteet.....	3
1.8. Liikennejärjestelyt.....	3
1.9. Mittaukset ja tutkimukset.....	3
1.10. Suoritemäärien mittaukset.....	3
1.11. Tarkemittaukset.....	3
1.12. Tiivistämistyön valvonta.....	3
1.13. Erityisiä määräyksiä.....	3
2. ALUSTAVAT TYÖT.....	4
2.1. Suojatoimenpiteet.....	4
2.2. Raivaustyöt.....	4
3. VESIHUOLLON MAATYÖT.....	5
3.1. Maakaivannot.....	5
3.2. Kalliokaivannot.....	5
3.3. Tuenta.....	5
3.4. Asennusalusta.....	5
3.5. Alkutäyttö.....	6
3.6. Lopputäyttö.....	6
3.7. Routaeristys.....	6
4. VÄYLIEN ALITUSTYÖT.....	7
4.1. Liikenneväylien alitukset.....	7
4.2. Vesistöjen alitukset.....	7
5. JÄTEVEDENPUMPPAAMOT.....	7
5.1. Linjapumppaamo.....	7
5.2. Linjapumppaamon huoltotie.....	8
5.3. Kiinteistöpumppaamot.....	9
6. VERKOSTON RAKENNUSMATERIAALIT.....	10
6.1. Viemäriputket.....	10
6.2. Vesijohtoputket.....	10
6.3. Sulkuventtiilit.....	10
6.4. Viemärikaivot.....	11
6.5. Tarkastusputket.....	11
6.6. Ilmanpoistoventtiilit.....	11
6.7. Huuhteluvesipostit.....	11
7. HUUHTELUT, TIIVIYSKOKEET, KOEKÄYTÖT.....	11
8. RAKENNUSKOHTEEN VIIMEISTELY.....	11

I. YLEISTÄ

I.1. Rakennuskohde

Rakennuskohteena on Kuhmon kaupungin Jämäksen alueelle rakennettava vesihuoltoverkosto, joka käsittää vesihuoltolaitoksen verkostoihin liitettävän vesiverkoston ja kiinteistökohtaisen paineviemärijärjestelmän.

Hankkeen tavoitteena on saada suurin osa Jämäksen kiinteistöistä liittymään rakennettavaan vesihuoltoverkostoon. Vesijohtoverkosto mahdollistaa hyvälaatuisen ja riittävän talousveden saamisen alueen kiinteistöille ja jätevesihuollon kehittäminen parantaa alueen ympäristön laatua.

Vesi- ja viemäriverkostojen runkolinjat rakennetaan Sotkamontien, Nurmestien ja Ollilantien varteen. Kurikkaniemeen rakennetaan viemäriverkoston runkolinja. Jätevesiviemäriin runkolinja yhtyy Kuhmon keskustan vesihuoltoverkostoon Saarikoskella ja vesijohto Sotkamontiellä. Rakennettava vesi- ja viemäriverkosto yhtyy Jämäksessä Kihoniemen linjaan.

Rakennettavan vesi- ja viemäriverkoston vaikutusalueella on 69 kpl kiinteistöä. Näistä on suoritettu kyselyn mukaan liittymässä verkostoon tässä vaiheessa 32 asuinkiinteistöä ja 1 vapaa-ajan kiinteistö.

I.2. Tehtävät työt

Työ käsittää suunniteltujen vesi- ja viemäriinjojen, sekä jätevedenpumppaamoiden rakentamisen käyttövalmiiksi putkistohuuteluineen, painekokeineen ja viimeistelytoineen. Työhön sisältyy myös pumpaamoiden koekäyttö ja käyttöönotto-opastus.

I.3. Noudatettavat asiakirjat, määräykset ja ohjeet

Rakennustyössä noudatetaan tätä työselostusta ja julkaisuja, joissa määritetään työlle asetetut laatuvaatimukset ja mittausperusteet.

InfraRYL 2010, Infrarakentamisen yleiset laatuvaatimukset Osa 1 Väylät ja alueet
InfraRYL 2006, Infrarakentamisen yleiset laatuvaatimukset, Osa 2 Järjestelmät ja täydentävät osat
InfraRYL 2006, Rakennusosa- ja hankenimikkeistö, Määrämittausohje
Maahan ja veteen asennettavat kestopuoviputket RIL 77

Lisäksi noudatetaan voimassa olevia rakentamisesta annettuja lakeja ja asetuksia, sekä valtioneuvoston päätöksiä ja määräyksiä. Noudatettava on myös hyväksi tunnettuja työtapoja, sekä rakennuttajan valvojan ja suunnittelijan työn aikana antamia ohjeita. Työssä on noudatettava työsuojelusta annettuja lakeja, määräyksiä ja ohjeita.

I.4. Mittausjärjestelmät

Tutkimukset ja suunnitelmat on esitetty KKJ –koordinaatistossa ja N60 –korkeusjärjestelmässä.

I.5. Alkukatselmus

Ennen työn aloittamista pidetään alkukatselmus. Katselmuksessa todetaan työalue, työalueella ja rakennustyön todennäköisellä vaikutusalueella sijaitsevien sähkölinjojen, kaapeleiden-, viemäri- ja vesijohtolinjojen, sekä niiden laitteiden sijainti. Lisäksi katselmuksessa todetaan työalueella sijaitsevan puuston, rakenteiden ja rajapyykkien suojaustoimenpiteet. Katselmuksesta laaditaan pöytäkirja.

1.6. Räjätys- ja värinäkatselmukset

Suoritettaessa räjätys- tai muuta värinää aiheuttavaa työtä rakenteiden läheisyydessä pidetään ennen työtä rakenteiden ja laitteiden katselmus.

1.7. Olemassa olevat rakenteet ja laitteet

Urakoitsija hankkii ja kustantaa vesijohtojen, kaapeleiden ja muiden laitteiden sijaintikartat sekä kaapeleiden näytöt.

1.8. Liikennejärjestelyt

Urakoitsija suunnittelee ja toteuttaa työnaikaiset liikennejärjestelyt voimassa olevien, työnaikaisia liikennejärjestelyjä koskevien säännösten ja ao. viranomaisten ohjeiden mukaisesti.

1.9. Mittaukset ja tutkimukset

Rakennuttaja on tehnyt maastomittaukset, joiden perusteella on laadittu rakentamissuunnitelmat. Alueella ei ole tehty kairauksia. Rakennustyön aikaisista mittauksista ja tutkimuksista vastaa urakoitsija kustannuksellaan.

1.10. Suoritemäärien mittaukset

Urakoitsija suorittaa määrämittausta työn toteutuksen aikana. Rakennuttajalla on mahdollisuus tarkastaa suoritemäärät.

1.11. Tarkemittaukset

Rakennettavat vesihuoltolaitteet (vesi- ja viemärijohtot, sulkuventtiilit, viemärikaivot, tarkastusputket, ilmanpoistovennttiilit, huuhteluvesipostit, pumppaamot) tulee kartoittaa. Kartoitus tulee suorittaa GPS -mittauksen tarkkuudella rakennustyön päättyessä. Urakoitsija mittaa x, y ja z tiedot KKJ koordinaatti- ja N60 korkeusjärjestelmässä. Mittausväli on suorilla osuuksilla vähintään 40 m ja lisäksi kaikki risteykset, taitepisteet ja kulmat mitataan. Urakoitsijan tulee tehdä detaljit kaikista risteyksistä. Rakenteita ei saa peittää ennen kuin mittaukset tai merkinnät on tehty tarkepiirustusten laatimiseksi. Piirustuksissa esitetään putkikoot, viemärikorot ym. tieto. Tarkepiirustukset urakoitsija luovuttaa rakennuttajalle karttapohjalla dwg-formaatissa cd-levykkeellä ja yhtenä (1 kpl) paperisarjana.

1.12. Tiivistämistyön valvonta

Rakennuttaja valvoo johtolinjan perustamis- ja täyttötöitä.

1.13. Erityisiä määräyksiä

Työalueen leveys sovitaan urakkasopimusneuvottelussa. Työalue raivataan tarvittavassa laajuudessa ja siten, ettei ylimääräisiä puita kaadeta tai vaurioiteta. Liikkuminen työalueella saa tapahtua ainoastaan johtolinjan aukkoa pitkin ja kulkua varten varatuilla alueilla.

Voimajohtolinjojen alla työskennellessä ja koneilla liikuttaessa on noudatettava voimassa olevia suojaetäisyyksiä ja erityistä varovaisuutta. Peltoalueella kaivantoa ei pengerrretä ja kaivantoon ei saa haudata raivausmassoja eikä isoja kiviä. Työalueella oleva multakerros tasataan kaivutyön jälkeen takaisin paikalleen. Multaa ei saa sekoittaa muihin kaivantomassoihin.

Urakassa on varauduttava siihen, että johtolinjalla olevat pellot on salaojitettu. Salaojat kaivannon kohdalla tuetaan. Vaurioituneen salaojituksen korjaukset sisältyvät urakkaan.

Tarvike ym. pakkausten purkaminen on tehtävä tarkoitukseen varatulla alueella ja syntyvä jäte on vietävä jätteiden keräyspisteeseen. Työalue, kaivanto ja kulku-urat maisemoidaan ja viimeistellään ympäröivää luontoa vastaavaksi.

Urakoitsijan on noudatettava rakennuttajan ja maanomistajan kesken tehtyjä sopimuksia.

Työmaalla ei saa varastoida polttoaineita tynnyreissä. Varastoinnissa on käytettävä säiliöitä, jotka on varustettu polttoaineen maahan valumisen estävin suoja-altain.

Urakoitsijan tulee minimoida työmaan haitalliset ympäristövaikutukset käyttämällä uudehkoja työkoneita ja estämällä öljyvuodot. Urakoitsijan on huolehdittava siitä, että urakan yhteydessä luontoon ei pääse haitallisia kemikaaleja ja mahdollisesti syntyvät jätteet kuljetetaan niille tarkoitettuihin paikkoihin.

Vahinkotapauksessa maahan tai veteen päässyt öljy imeytetään turpeeseen / muuhun öljyn imeytysaineeseen.

2. ALUSTAVAT TYÖT

2.1. Suojatoimenpiteet

Keskeneräiset ja valmiit rakenteet on suojattava rakennusaikaisilta vaurioilta. Rakennustarvikkeet on suojattava siten, ettei niiden laatu pääse huononemaan. Putkien päät on suojattava ennen liittämistä toisiinsa, ettei putkeen pääse epäpuhtauksia.

Rakentamisen yhteydessä on varottava sähkö- ym. kaapeleita, sähköpylväiden haruksia, rajapyykkejä ja muita maanalaisia verkostoja. Urakoitsija hankkii kaapelinnäytöt kustannuksellaan. Kaapelilinjojen näyttö ajoitetaan siten, etteivät merkinnät tuhoudu ennen kaivutöitä. Johdot ja kaapelit tuetaan siten, etteivät ne pääse liikkumaan haitallisesti rakennustyön aikana. Kaapelit on suojattava kaivun aikana mm. putoavilta kiviltä. Urakoitsija vastaa edellä mainittuihin rakenteisiin aiheuttamistaan vahingoista.

Rakennuttaja merkitsee johtolinjalla olevat rajapyykit paaluilla ja lippunauhalla ennen töiden aloittamista. Rajapyykkejä ei saa vahingoittaa ja siirtää pois paikoiltaan, vaan ne tulee mahdollisuuksien mukaan kiertää. Mikäli merkityt ja näkyvissä olevat rajapyykit siirtyvät rakennustyön yhteydessä, vastaa urakoitsija niiden palauttamisesta paikoilleen.

Vesijohtoputkien ja -laitteiden asentajilla tulee olla suoritettuna vesihygieniapassi.

2.2. Raivaustyöt

Johtolinjoilla olevan hyötypuuston ja muun puuaineksen kaataa urakoitsija kustannuksellaan. Hyötypuut korjataan tavanomaisin metsänkorjuumenetelmin. Puut kaadetaan tyvestä (korkeus n. 10 cm). Työn aikana huolehditaan ettei puihin synny lohkeamia, ruhjeita ja ettei puita liata. Hyötypuu on valmistettava puutavaralajeiksi ja pinottava työalueen läheisyyteen kesäkelpoisen tien varteen paitsi peltoalueella maanomistajan kanssa sovittavaan työalueen läheisyydessä sijaitsevaan paikkaan.

Hyötypuun poistosta syntyvien latvusten ja oksien poisto sekä muu tarpeellinen raivaus sisältyvät urakkaan.

Raivausjätteet (risut ja kannot) maisemoidaan johtolinjalle täytön yläosaan hautaamalla paitsi peltoalueilla. Ylijäämämaa ja isokokoiset kivet, mikäli niitä ei voida pengertää johtolinjalle, viedään rakennuttajan päätöksellä maa-ainesten vastaanotto paikalle yksikköhintaluettelon mukaisin hinnoin.

Rakennusalueen ulkopuolella tarpeetonta maanpinnan rikkomista sekä puuston ja pensasistutusten vahingoittamista tulee välttää. Työalueet on kaivutöiden jälkeen saatettava alkuperäistä vastaavaan kuntoon.

3. VESIHUOLLON MAATYÖT

Laatuvaatimukset

Vesihuollon maatyöt tulee tehdä siten, verkostot voidaan rakentaa täyttämään InfraRYL 2006 asettamat laatuvaatimukset vesihuoltoverkostoille.

Kaivannon kuivanapito

Kaivanto on pidettävä niin kuivana, että kaivannossa tehtävät työt voidaan asianmukaisesti suorittaa ja materiaalit tiivistää vaadittavaan tiiviyteen. Maa-aineksia sisältävää vettä ei työn aikana saa johtaa jo rakennettuihin putkistoihin.

Talvityöt

Kylmän sään aikana estetään kaivannon pohjan jäätyminen joko tekemällä loppukaivu välittömästi ennen putkiasennusta tai käyttämällä sopivia suojaustoimenpiteitä. Samoin tulee estää kaivannon seinämien jäätyminen kaivannon ylimmän putken laen korkeutta alemmaa.

3.1. Maakaivannot

Maakaivannon tekemisessä on otettava huomioon työsuojelun edellyttämät toimet luiskien sortumisen ja muiden vahinkojen estämiseksi.

Tukemattoman kaivannon luiskakaltevuudet on esitetty InfraRYL 2010 taulukoissa I6200:T1 ja I6200:T2.

Kaivannon pohjan leveys on vähintään 1,0 m (InfraRYL 2010 kohta I6210).

Paineviemärin ja vesijohdon asennussyvyys on vähintään 2,2 m putken laesta mitattuna maanpintaan.

3.2. Kalliokaivannot

Alueelle ei ole tehty kalliokartoitusta. Mikäli kalliokaivantoja joudutaan tekemään, noudatetaan InfraRYL 2010 kohta I7000 ohjeita.

3.3. Tuenta

Kaivannon seinämät tuetaan, mikäli luiskia ei voida tai ei ole tarkoituksenmukaista tehdä riittävän loivina. Tukemistapa valitaan rakennuspaikan työnaikaisten pohjasuhteiden ja kaivannon mittojen perusteella.

Kaivannon tukirakenteet on tehtävä siten, että työstä ei aiheudu haitallisia maaperän siirtymiä työn aikana. Kaivanto täytetään tukien poistamisen yhteydessä ja purkutyön on edettävä niin varovasti, ettei kaivanto pääse sortumaan tai putket siirtymään. Kaikki tukirakenteet poistetaan kaivannosta, ellei suunnitelmassa ole toisin esitetty.

Rakennuskaivantoja rakennettaessa on noudatettava Rakennustyön turvallisuusmääräyksiä VNp 629/94 §3 Kaivutyö ja kaivannon tuenta.

3.4. Asennusalusta

Putkilinjan asennusalusta rakennetaan InfraRYL 2010 kohdan I8310 ohjeiden mukaisesti.

Kaivannon pohjamaan ollessa asennusalustan materiaaliksi soveltuvaa, asennusalusta tehdään siitä rakennuttajan hyväksynnän jälkeen. Tasauserros ja asennusalusta tehdään käyttäen materiaalia, missä luonnonkiviaineksen suurin sallittu rakoko on # 20 mm. Mursketta käytettäessä sen suurin sallittu raekoko on # 16 mm.

Liikennöitävän alueen ulkopuolella putket voidaan perustaa suoraan kivettömän maan varaan. Tällöin kaivannon pohja tasataan niin, että putket voidaan asentaa ja tiivistää tasaisesti oikeaan asemaansa. (InfraRYL 2006 kohta 31100.3.1.2)

Kivisessä maaperässä ja kalliokaivannossa tehdään asennusalusta h=150 mm.

3.5. Alkutäyttö

Liikennöitävillä alueilla alkutäyttö tehdään noudattaen InfraRYL 2010 kohdan 18320 ohjeita.

Liikennöitävän alueen ulkopuolella alkutäyttömateriaalina käytetään tiivistämiskelpoisesta kaivantomateriaalia hiekkaa, soraa, mursketta, silttiä tai moreenia, joiden raekoko ei ylitä tasauserrokselle asetettuja enimmäisarvoja.

Ennen täyttöä tarkastetaan, että putket ovat vahingoittumattomat, oikeilla paikoillaan ja oikein asennettu. Alkutäyttömateriaali lasketaan kaivantoon varovasti, tasaisesti putkien molemmille puolille. Täytön ensimmäinen vaihe tehdään lapiotyönä tai muulla sellaisella menetelmällä, etteivät putket siirry paikaltaan tai vaurioidu. Alkutäyttömateriaalia sullotaan putkien alle ja sivuille siten, ettei putkien korkeusasema muutu. Ensimmäinen täyttökerros tehdään enintään putken puolivälin korkeuteen.

Muoviputken päälle tulevat täyttömassat saadaan tiivistää koneellisesti vasta sen jälkeen, kun putken laen päällä on vähintään 0,3 m:n paksuinen täyttökerros.

3.6. Lopputäyttö

Lopputäyttö tehdään noudattaen InfraRYL 2010 kohdan 18330 ohjeita.

Liikennöitävällä alueella lopputäyttö ulotetaan tie- ja katurakenteiden rakennekerrosten alarajaan. Lopputäyttö tehdään tiivistämiskelpoisella kivennäismaalla. Mikäli kaivannoista saatu maa-aines on hyvin tiivistyvää, käytetään sitä. Mikäli täyttömateriaali tuodaan muualta, tulee sen routimisominaisuuksiltaan vastata kaivannosta poistettua materiaalia.

Liikennöitävillä alueilla rakennetaan lopputäytön päälle olevan tien- ja kadun rakennekerroksia vastaavat rakennekerrokset.

Liikennöitävän alueen ulkopuolella lopputäyttö tehdään kaivumailla. Pumppaamoiden, kaivojen ja venttiilien kaivantotäytöt tehdään routimattomalla hiekalla (Hk) vähintään 0,4 m etäisyyteen niiden ulkopinnasta.

3.7. Routaeristys

Eristyslevynä kaivannossa ja pumppaamojen eristyksessä käytetään routalevyä FINNFOAM FL 200 PP 100 mm.

Mikäli linjalla on kalliota, voidaan rakennuttajan hyväksyessä työmenetelmän johto asentaa vähintään 1,6 m syvyyteen routaeristämällä käyttäen putkien ympärillä suorakaiteen muotoista "eristyslaatikkoa". Laatikon sisällä putken ympärillä on routimaton kiviainestäyttö.

4. VÄYLIEN ALITUSTYÖT

4.1. Liikenneväylien alitukset

Yleisten teiden alitukset tehdään tiehallinnon antaman alitusluvan lupamääräysten mukaan. Terässuojaputket asennetaan poraamalla ja niiden on ulotuttava koko tiealueen leveydelle. Paineviemäri varustetaan muovisin keskittämistuvin ja suojaputki varustetaan suojatulpilla. Suunnitelmissa on esitetty periaatekuva yleisten teiden alituksesta.

Katujen, yksityis- ja pihateiden, sekä muiden liikennöitävien piha-alueiden alitukset tehdään auki kaivamalla ilman erillistä suojaputkea. Alituskohdissa putkien asennuksen jälkeen tulee tiet ja alueet saattaa entiseen kuntoon. Alituskohdista poistetaan nykyiset rakennekerrokset kerroksittain ja laitetaan työn ajaksi erilleen. Putken asennuksen jälkeen rakennekerrokset palautetaan ja tiivistetään tärylevyllä kerroksittain rakenteeseen. Tarvittaessa rakennekerrosmateriaalia tuodaan lisää urakoitsijan valitsemasta paikasta urakoitsijan kustannuksella.

Teiden alituskohdissa ja muilla liikenne- ja kulkualueilla tulee huolehtia tarpeellisesta routasuojauksesta. Routasuojausmateriaalit on esitetty kohdassa 3.6.

4.2. Vesistöjen alitukset

Vesistön alituksissa noudatetaan lupaviranomaisen asettamia vaatimuksia, sekä kohdassa 1.3 mainittujen julkaisuiden ohjeita (InfraRyl2006, sekä maahan ja veteen asennettavat kestumuoviputket RIL 77)

Rannoilla putki asennetaan kaivamalla pohjan alapuolelle vähintään 1,5 metrin syvyyteen, ettei putkeen muodostu jäätymis- tai rikkoontumisvaaraa. Myös koko vesistön osuudella putki asennetaan niin syväälle ettei ole jäätymisvaaraa (NW –taso – 1,5 m).

Painotuksessa käytetään tasapohjaisia tehdasvalmisteisia betonipainoja. Putket painotetaan vähintään 100 % painotuksella. Painon ja putken väliin kiinnitetään suojapehmuste.

Vesistön alituskohta tulee merkitä molemmille rannoille selvästi näkyvillä asianmukaisilla merkkitauluilla.

5. JÄTEVEDENPUMPPAAMOT

Urakoitsijan tulee antaa tarjouksessaan tiedot tarjoamiensa linjapumppaamoiden ja kiinteistöpumppaamoiden, sekä käytettävien pumppujen tyypeistä. Lisäksi urakoitsijan tulee antaa yksikköhintaluettelossa hinta linjapumppaamolle ja kiinteistöpumppaamolle asennuksineen ja koulutuksineen.

5.1. Linjapumppaamo

Runkolinjaan asennetaan suunnitelmissa esitetyille paikoille muovinen pakettipumppaamo Ø 1400 mm, h 3000 mm. Linjapumppaamon mitoitustiedot on esitetty pumppaamon periaatekuvassa. Pumppaamo lämpöeristetään FINNFOAM FL 200 PP 100 mm, leveys vähintään 1,0 m seinästä. Pumppaamon vierustäytöt on tehtävä huolellisesti tiivistäen kivettömällä hiekalla enintään 300 mm kerroksina pumppaamovalmistajan ohjeiden mukaan.

Linjapumppaamolle tulevan sähkön liittymiskaapelin hankinta ja asentaminen, sekä sähkökytkennät pumppaamon sähkökeskukseen kuuluvat urakkaan. Liittymiskaapelin pituus on 30 m.

Pumppaamoon asennetaan kaksi silppuri-uppopumpulla, hyötysuhteen säätömahdollisuudella ja moottorin lämpösuojan kytkimellä (150 C° tai 170 C°) varustettua jätevedenpumpua, esim. Grundfos tai vastaavat.

Linjapumppaamossa tulee olla tehtaalla tehdyt laippaliitoksella varustetut täysin tiiviit yhteen (tulo klo 6, Ø 200 ja lähtö klo 12, Ø 90) siten, että tuloputki ja lähtöputki asennetaan työmaalla täysin tiiviinä laippaliitoksena. Pumppaamon sisäinen putkisto tulee olla ruostumatonta tai hapon kestävä terästä. Pumppaamossa tulee olla kaapeleiden läpiviennit ja pp (polypropeeni) valmistaiset kaapelien suojaputket sekä kaapelit kaapeliliittimiseen.

Linjapumppaamon muu varustus:

- sulkuventtiilit 2 kpl ja takaiskuventtiilit 2 kpl, joiden tulee olla ruostumatonta tai hapon kestävä terästä, venttiilien runko voi olla myös epoksinnoitettua valurautaa
- laponestoventtiili -optio sulkuventtiilin ja takaiskuventtiilin väliin, mikä mahdollistaa tarvittaessa laponestoventtiilin jälkiasennuksen
- paineanturin suojaputki M 75 ... 110
- sähköpääkeskus varusteineen: sähkö / ohjauksyksikössä tulee olla pumppujen käynnin ohjaus, vikahälytys, pistorasiapaneeli 230 V / 16 A ja 400 V / 16 A vikavirtasuojin, liittimet sähköverkkoon liittämiseksi, pääsulakkeet 3 x 35 A liittymiskaapelille AXMK 4 x 50 S, tilavaraus kWh –mittarille M2 -ristikolla, pääkeskuksen lukitus.
- ulkoinen hälytysvalo
- pinnanohjauskytkimet
- tuuletusputki DN 100
- käsikaide
- tikkaat, alumiini
- hoitotaso, alumiini
- lukittava eristetty kansiluukku, alumiini
- lämpöeriste, PE vaahtomatto säiliön ympärille tai levyeriste PE 60 mm
- nostoketjut
- muut pienvarusteet ja kiinnitystarvikkeet

Linjapumppaamo tulee asentaa (2 x 2 x 0,3 m³) teräsbetonisen pohjalaatan päälle, ankkurointi neljästä pisteestä. Laatan alapuolelle tulee tehdä hyvin tiivistetty 200 mm paksu murskearina. Murskearinan ja perusmaan väliin laitetaan suodatinkangas. Pumppaamon ympärystyttö pohjalaatan yläpinnasta lähtien tehdään huolella siten, että säiliön rikkoutumisvaaraa ei synny ja säiliö ankkuroituu hyvin paikoilleen. Välittömästi säiliön ympärille tulevan ympärystyttömateriaalin tulee olla tasalaatuista ja routimatonta, eikä siinä saa olla isokokoisia kiviä tai lohkaraita.

Pumppaamon ylivuoto tulee rakentaa pumppaamon tulokaivosta. Ylivuotoputkena käytetään PVC T8-luokan putkea, Ø 200 mm. Putken pituus määräytyy maasto-olosuhteiden mukaan.

Pumppujen käytön ohjaus säädetään siten, että normaalituotolla pumput toimivat vuorotellen ja huippuvirtaamatuotolla molemmat pumput toimivat samanaikaisesti. Pumppujen ohjauksen asentaminen ja säätäminen, koekäyttö ja käytön kertakoulutus tilaajalle sisältyvät kokonaishintaurakkaan.

Linjapumppaamon sähköliittymän hankinta ei sisälly urakkaan, vaan se kuuluu tilaajan hankintoihin.

Pumppaamojen yhteyteen asennetaan tarkastuskaivot. Tarkastuskaivon ja pumppaamon välille asennetaan PVC T8- luokan viemäriputki, Ø 200 mm.

5.2. Linjapumppaamon huoltotie

Ensimmäiselle linjapumppaamolle (JVP 1) tulee rakentaa Sotkamontien kevyen liikenteen väylältä huoltotie (liittymä) ja ajoneuvon pysäköintialue siten, että huoltoajoneuvo voi pysäköidä huoltotoimenpiteen ajaksi. Huoltotie rakennetaan kaivamalla eloperäiset maat pois sekä tekemällä penger moreenista ja päällysrakenne sorasta / murskeesta. Huoltotien leveys on 3 m ja sen molemmille puolille tulevat matalat sivuojat, sekä Sotkamontien suuntaisesti alitusrumpu (Ø 200 mm). Toiselle linjapumppaamolle (JVP 2) huoltotietä ei rakenneta.

5.3. Kiinteistöpumppaamot

Suunnitelmapiiirustuksissa esitettyihin kohtiin asennetaan kiinteistökohtaiset pakettijätevedenpumppaamot Ø 800 mm, h= 2500 - 3000 mm. Kiinteistöpumppaamoiden mitoitus tiedot on esitetty pumppaamoiden periaatekuvassa. Sähkötyöt, -asennukset ja -tarvikkeet pumppaamolta kiinteistön sähköpääkeskukselle saakka kuuluvat urakkaan. Pumppaamot lämpöeristetään FINNFOAM FL 200 PP 100 mm, leveys vähintään 1,0 m seinästä. Pumppaamoiden vierustäytöt on tehtävä huolellisesti tiivistäen kivettömällä hiekalla enintään 300 mm kerroksina pumppaamovalmistajan ohjeiden mukaan.

Pumppaamoihin asennetaan silppuri-uppopumppu (1 kpl). esim. Grundfos SEG -tyypin pumput tai vastaavat. Pumpun toiminta 3-vaihevirralla (3 x 400 V / 10 A).

Kiinteistöpumppaamossa tulee olla tehtaalla tehty laippaliitoksella varustettu täysin tiivis lähtöyhde (klo 12). Pumppaamon tuloputkiliitokset tehdään työmaalla. Liitokset voivat olla laippa-, muhvi- tai pistoliitoksia edellyttäen, että liitoksista tulee vedenpitävät.

Pumppaamoiden sisäinen putkisto tulee olla PE (polyeteeni), DN 50, PN 16. Sisäinen putkisto tulee olla huollon, venttiilien vaihdon tai muun tarpeen vuoksi purettavissa niin, että putkistoa ei tarvitse rikkoa. Pumppaamoissa tulee olla kaapeleiden läpiviinti PE DN 40, sekä tarvittavat kaapelit liittämiseen ja suojaputkineen. Säiliön sisällä tulee olla vedonpoistimet.

Kiinteistöpumppaamon muu varustus:

- sulkuventtiili 1 kpl, DN 40, PP pallosulku vaakatasossa olevaan paineputkeen
- takaiskuventtiili 1 kpl, DN 40, valurauta, lähelle pohjatasoa pumpun rinnalle pystyputkeen
- laponestoventtiili -optio kaikkiin pumppaamoihin sulkuventtiiliin ja takaiskuventtiiliin väliin, mikä mahdollistaa tarvittaessa laponestoventtiiliin jälkiasennuksen
- pumppaamo on oltava mahdollista varustaa tuuletusputkella jälkepäin
- lukittava kansi
- sisäpuolinen lämpöeristeväläkansi PE
- ulkopuolinen lämpöeriste, PE vaahtomatto säiliön ympärille tai levyeriste PE 60 mm
- nostoketjut
- säiliön maahan ankkurointia varten säiliön ulkoinen pohjalevy integroituna säiliöön
- muut tarvittavat pienvarusteet ja kiinnitystarvikkeet
- ulkopuolelle asennettava sähkö/ohjauskeskus (sään kestävä metallikaappi, IP 55, koko vähintään 400 x 300 mm²) varustettuna kiinnitystolpalla (RST/kuumasinkitty teräs) ja vesitiiviillä sähköläpiviennillä, ohjausyksikössä tulee olla seuraava varustus:
 - pumpun käynnin ohjaus
 - ulkoinen hälytysvalo sähkö/ohjauskeskuksen päälle
 - kWh -mittari (din -kiskoliitännäinen elektroninen mittari)
 - toimintamerkkivalot; pumpu käy, moottorisuoja lauennut, ylärajahälytys
 - moottorin suoja
 - releet hälytyksen siirtoon
 - pääkytkin
 - ohjausvarokkeet
 - käsi-0-auto käyttökytkimet opistorasia 230 V / 10 A vikavirtasuojin

Kiinteistöpumppaamot tulee asentaa pumppaamosäiliössä olevan pohjalevyn varaan. Pohjalevyn alapuolelle tulee tehdä hyvin tiivistetty 100 mm paksu murskearina. Pehmeämmillä alueilla murskearinan ja perusmaan väliin laitetaan suodatinkangas. Pumppaamoiden ympärystäyttö pohjalevyn yläpinnasta lähtien tehdään huolella siten, että säiliön rikkoutumisvaaraa ei synny ja säiliö ankkuroituu hyvin paikoilleen. Ympärystäyttömateriaalin tulee olla tasalaatuista ja routimatonta, eikä siinä saa olla isokokoisia kiviä tai lohkareita.

Kiinteistöpumppaamoihin tulee rakentaa ylivuotomahdollisuus. Ylivuotoputken sijainti tulee selvittää pumppaamokohtaisesti rakentamisen yhteydessä. Ylivuotoputken materiaalina käytetään Ø 110 mm viemäriputkea. Ylivuotoputkien pituutta ei ole sisällytetty materiaaliluetteloon, vaan se on arvioitava tarjoustuotehdeksi.

Pumppujen ohjauksen asentaminen ja säätäminen, koekäyttö ja käytön kertakoulutus rakennuttajalle sisältyvät kokonaishintaurakkaan.

Kiinteistöpumppaamoihin ei hankita uusia sähköliittymiä vaan ne liitetään kiinteistöjen sähkökeskuksiin. Tämä liittämistyö tarvikkeineen kuuluu urakkaan.

6. VERKOSTON RAKENNUSMATERIAALIT

Rakentajan on vaadittaessa esitettävä laadunvalvontatodistukset rakentamiseen käyttämistään tuotteista ja tarvikkeista. Todistusten tulee olla joko materiaalin toimittajan tai virallisen tutkimuslaitoksen oikeaksi varmentamia.

Ennen rakennusmateriaalien hankintaa urakoitsijan tulee saada rakennuttajan hyväksyntä kaikille käytettäville tuotteille.

6.1. Viemäriputket

Paineviemäriputkena käytetään voimassaolevien standardien mukaista PEH muoviputkea PN 10. Paineviemäriin liittyessä toiseen painevisäriin käytetään rungossa y-haaraa. Y-haara asennetaan siten, että liittymä on jouheva virtaussuuntaan nähden.

Viettovisäreissä käytetään PVC T8-luokan putkea ja näiden yhteitä. Yhteiden ja kulmien on oltava tehdasvalmisteisia.

6.2. Vesijohtoputket

Vesijohtona käytetään voimassaolevien standardien mukaista PEH muoviputkea PN 10.

Rakentamisessa käytetään uusia, laadultaan hyviä ja hyväksi tunnetuilta valmistajilta hankittuja putkia, putkien ja kaivojen osia sekä liittotarvikkeita.

6.3. Sulkuventtiilit

Rakennettavat vesi- ja painevisärijohtodot varustetaan sulkuventtiileillä suunnitelmien mukaisesti. (esim. Lining).

Painevisäriissä (runko ja talohaarat) käytetään venttiileinä valurautaisia levyliuistiventtiileitä.

Runkovesijohtodossa käytetään valurautaisia kumiliuistiventtiileitä ja vesijohtodon talohaaroissa valurautaisia talosulkuventtiileitä.

Venttiilien karat varustetaan lämpöeristetyillä suojaputkilla ja sen hatulla, joka on valurautaa. Liikennealueille sijoittuviin venttiileihin on asennettava kelluva hattu.

6.4. Viemärikaivot

Runkoviemärissä tarkastuskaivoina käytetään muovisia tehdasvalmisteisia teleskooppikaivoja 400/315. Kansistojen kuormituskestävyys tulee olla 25 tn (Liikennöitävillä alueilla 40 tn).

6.5. Tarkastusputket

Kiinteistön ja pumppaamon väliseen viettoviemäriin asennetaan muovinen tarkastusputki, joka sijoitetaan noin 2 metrin etäisyydelle pumppaamosta.

Tarkastusputkena käytetään pakettia, joka sisältää tarkastushaaran (Ø 110 mm), nousuputken (Ø 200 mm) ja teleskooppikansiston (40 tn).

6.6. Ilmanpoistiventtiilit

Ilmanpoistiventtiilinä käytetään automaattista kaksitoimista kaasunpoistiventtiiliä. Venttiili poistaa verkostoon kerääntyneen kaasun ja vastaavasti verkoston tyhjentyessä päästää ilmaa verkoston. Venttiili on sijoitettava lämpöeristettyyn ja välikannella varustettuun kaivoon tai on käytettävä valmista esim. Palo- ja vesitekniikka PA-VE Oy:n valmistamaa laitekaivoa:

- Vesijohdon ilmanpoistokaivo: *PAVE 1100 Ilmanpoistokaivo käyttövedelle*
- Paineviemärin ilmanpoistokaivo: *PAVE 1100 Ilmanpoistokaivo jätevedelle*

6.7. Huuhteluvesipostit

Runkovesijohtoon asennetaan suunnitelmissa esitettyihin kohtiin huuhteluvesipostit, joita käytetään verkoston huuhteluun. Huuhteluvesipostin on oltava automaattisesti tyhjentyvä, lukittava ja ympärivuotiseen käyttöön soveltuva.

7. HUUHTELUT, TIIVEYSKOKEET, KOEKÄYTÖT

Viettoviemäreille ei tehdä varsinaisia tiiveyskokeita, vaan ne huuhdellaan ja videokuvataan.

Vesijohtojen ja paineviemäreiden tiiveyskokeet tehdään verkostojen huuhtelun jälkeen. Tiiveyskokeet tehdään vesipainekokeena SFS 3115 standardin mukaisesti (ohjeistus RIL 77 liite). Painekokeista laaditaan standardien mukaiset pöytäkirjat. Vesistön alitusten putkijohdoille tiiveyskokeet tehdään aikaisintaan kahden viikon kuluttua asennuksesta.

Vesijohdot desinfioidaan tiiveyskokeiden jälkeen (InfraRYL2006 kohta 31300.5.2.2)

8. RAKENNUSKOHTTEEN VIIMEISTELY

Työn päätyttyä rakennusalueet siistitään ja viimeistellään. Kaikki jätteet ja muu ylimääräinen tavara viedään urakoitsijan kustannuksella rakennuttajan osoittamalle kaatopaikalle.

Venttiilien ja kaivojen kilvitykset suoritetaan rakennuttajan ohjeiden mukaisesti. Runkolinjat merkitään maastoon asianmukaisia merkitsemispaaluja käyttäen, siten että jokaiselta paalulta on oltava näköyhteys seuraavaan paaluun.

KUHMON KAUPUNKI JÄMÄKSEN VESIHUOLTO

Työturvallisuusliite



SISÄLLYSLUETTELO

1. TURVALLISUUSLIITTEEN TARKOITUS JA VALTIONEUVOSTON PÄÄTÖS TURVALLISUUDESTA	2
2. TYÖSSÄ NOUDATETTAVA TYÖSELITYS JA TYÖMAAKOHTAISET TIEDOT	3
3. RÄJÄYTYSTYÖT	3
4. TOTEUTUSMUOTO JA PÄÄTOTEUTTAJAN VELVOLLISUUDET	4
5. TYÖSUOJELUSÄÄDÖKSIÄ	4
6. TYÖSUOJELUORGANISAATIO JA KATSELMUKSET	4
7. YLEISIÄ OHJEITA	4
8. LUVAT JA LUVANVARAISET TYÖT	4
9. RAKENNUSKOHTEN TYYPILLISET TYÖTURVALLISUUSRISKIT	4
10. RAKENNUSKOHTEN OLOSUHTEET	4
11. RAKENNUSTOIMINNASTA AIHEUTUVAT VAARAT YLEENSÄ	5
12. TELINEET JA TYÖVÄLINEET	5

I. TURVALLISUUSLIITTEEN TARKOITUS JA VALTIONEUVOSTON PÄÄTÖS TURVALLISUUDESTA

Turvallisuusliite on Valtioneuvoston asetuksen rakennustyön turvallisuudesta 8 §:n mukainen rakennustyön suunnittelua ja valmistelua varten laadittu asiakirja.

Tämä asiakirja täydentää urakkaohjelmaa ja teknisiä työselityksiä. Sen tarkoituksena on kertoa urakoitsijalle erityisiä työturvallisuusriskejä ja vaaroja aiheutuvista työvaiheista niin, että urakoitsija voi varautua niihin asianmukaisesti toimimalla voimassa olevien lakien, säädösten ja viranomaisten ohjeiden mukaan.

Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta 205/2009

Rakennustyö ja turvallisuus

1 §

Tätä asetusta sovelletaan maan alla ja päällä sekä vedessä tapahtuvaan rakennuksen ja muun rakennelman uudis- ja korjausrakentamiseen ja kunnossapitoon sekä näihin liittyvään asennustyöhön, purkamiseen, maa- ja vesirakentamiseen sekä rakentamista koskevaan suunnitteluun. Lisäksi asetusta sovelletaan näitä töitä koskevan rakennushankkeen valmisteluun ja suunnitteluun.

Rakennushankkeen osapuolten yleiset velvollisuudet

3 § 1 mom

Rakennushankkeessa on rakennuttajan, suunnittelijan, työnantajan ja itsenäisen työsuorittajan yhdessä ja kunkin osaltaan huolehdittava siitä, ettei työstä aiheudu vaaraa työmaalla työskenteleville eikä muille työn vaikutuspiirissä oleville henkilöille.

Turvallisuuden huomioon ottaminen hankkeen suunnittelussa ja valmistelussa

7 § 1 mom

Rakennuttajan on huolehdittava, että rakennushanketta suunniteltaessa ja valmisteltaessa arkkitehtonisessa, rakennusteknisessä ja teknisten järjestelmien suunnittelussa sekä rakennushankkeen toteuttamisen järjestelyihin liittyvässä suunnittelussa otetaan huomioon rakennustyön toteuttaminen siten, että työ voidaan tehdä turvallisesti ja aiheuttamatta haittaa työntekijöiden terveydelle.

Ennakkoilmoitus työsuojeluviranomaisille

4 § 1 mom

Päätoteuttajan tulee ennen rakennustyön alkua tehdä asianomaiselle työsuojeluviranomaiselle liitteen I mukaiset tiedot sisältävä ennakkoilmoitus työmaasta, joka on tarkoitettu kestämaan kauemmin kuin kuukauden ja jolla itsenäiset työsuorittajat mukaan lukien työskentelee yhteensä vähintään 10 työntekijää sekä työmaasta, jolla työn määräksi arvioidaan yli 500 henkilötyöpäivää.

Rakennustöiden turvallisuussuunnittelu

10 § 2 mom

Päätoteuttajan on tehtävä ennen rakennustöiden aloittamista kirjallisesti työturvallisuutta koskevat suunnitelmat, joiden mukaan työt, työvaiheet ja niiden ajoitus järjestetään mahdollisimman turvallisiksi ja ettei niistä aiheudu vaaraa työmaalla työskenteleville ja muille työn vaikutuspiirissä oleville. Tällöin päätoteuttajan on riittävän järjestelmällisesti selvitettävä ja tunnistettava työmaan yleisistä työtehtävistä, työolosuhteista ja työympäristöstä aiheutuvat rakennustyön vaara- ja haittatekijät. Vaara- ja haittatekijät on poistettava asianmukaisesti sekä milloin niitä ei voida poistaa, arvioitava niiden merkitys työmaalla työskentelevien ja muille työn vaikutuspiirissä olevien turvallisuudelle ja terveydelle.

Rakennustyömaa-alueen käytön suunnittelu

11 § 2 mom

Päätoteuttajan on tehtävä kirjallinen rakennustyömaa-alueen käytön suunnitelma. Päätoteuttajan on riittävän järjestelmällisesti selvitettävä ja tunnistettava kyseessä olevan työmaa-alueen yleiseen järjestelyyn,

toteutukseen ja käyttöön liittyvät vaara- ja haittatekijät. Tällöin on otettava huomioon myös rakennuttajan turvallisuusasiakirjan tiedot. Vaara- ja haittatekijät on poistettava asianmukaisesti sekä milloin niitä ei voida poistaa, arvioitava niiden merkitys työmaalla työskentelevien ja muille työn vaikutuspiirissä olevien turvallisuudelle ja terveydelle.

Rakennustyön johto

12 § 1 mom

Päätoteuttajan on huolehdittava turvallisuuden ja terveyden kannalta tarpeellisesta työmaan yleisjohdosta ja osapuolten välisen yhteistoiminnan ja tiedonkulun järjestämisestä, toimintojen yhteensovittamisesta sekä työmaa-alueen yleisestä siisteydestä ja järjestyksestä.

Rakennustyön toteutus

10 § 1 mom

Päätoteuttajan on:

- 1) täytäntöönpantava, toteutettava ja seurattava 10 ja 11 §:ssä edellytetystä suunnittelusta johtuvat toimenpiteet;
- 2) pidettävä ajan tasalla 10 ja 11 §:ssä tarkoitetut suunnitelmat työnantajien ja itsenäisten työnsuorittajien antamien tietojen pohjalta yhteisellä rakennustyömaalla;
- 3) huolehdittava työnantajien ja itsenäisten työnsuorittajien tehtäväjaosta ja yhteistoiminnasta työntekijöiden turvallisuutta ja terveyttä uhkaavien vaarojen estämisessä ja mahdollisista vaaroista tiedottamisessa yhteisellä rakennustyömaalla;
- 4) ilmoitettava tarvittaessa töiden, työvaiheiden ja olosuhteiden muutoksista rakennuttajalle, jos työtä ei voida suorittaa rakennuttajan edellyttämien suunnitelmien mukaisesti;
- 5) otettava huomioon vaara- ja haittatekijöiden ennaltaehkäisy teknisten suunnitelmien ja toteuttamisen järjestelyihin liittyvien suunnitelmien toteuttamisessa, jos ne koskevat samanaikaisesti tai peräkkäin toteutettavia töitä ja työvaiheita tai niiden ajoitusta, kestoja ja toteutustapaa.

2. TYÖSSÄ NOUDATETTAVA TYÖSELITYS JA TYÖMAAKOHTAISET TIEDOT

Rakennustyössä noudatetaan tätä työselostusta ja julkaisuja, joissa määritetään työlle asetetut laatuvaatimukset ja mittausperusteet

- InfraRYL 2010, Infrarakentamisen yleiset laatuvaatimukset Osa 1 Väylät ja alueet
- InfraRYL 2006, Infrarakentamisen yleiset laatuvaatimukset, Osa 2 Järjestelmät ja täydentävät osat
- InfraRYL 2006, Rakennusosa- ja hankenimikkeistö, Määrämittausohje
- Maahan ja veteen asennettavat kestopuoviputket RIL 77
- Rakennuskohteen rakennustyöselvitys

Kaivantojen teossa noudatetaan työsuojeluhallituksen ohjetta ”Kapeat kaivannot” (2010).

Kyseisen ohjeen kaivantojen luiskien kaltevuutta koskevat sivut on InfraRYL2010 luvussa 16200 Maakaivannot. Kaivannon seinämät tuetaan, mikäli luiskia ei voida tehdä tai ei ole tarkoituksenmukaista tehdä riittävän loivina. Tukemistapa valitaan mm. työturvallisuuden, rakennuspaikan työnaikaisten, käytettävissä olevan tilan, olemassa olevien rakenteiden ja kaivannon mittojen perusteella. Tuennassa noudatetaan InfraRYL2010 ohjeita (kohta 16300 Kaivannon tukirakenteet).

3. RÄJÄYTYSTYÖT

Räjätystyöissä noudatetaan erityisesti valtioneuvoston päätöstä räjäytys- ja louhintatyön järjestysohjeista (410/1986 ja 121/96). Työmaan päätoteuttaja vastaa siitä, että räjäytystyöstä tehdään tarvittavat suunnitelmat ja työtä varten nimetään räjäytystyön johtaja, jolla on työn laadun ja laajuuden edellyttämä pätevyys.

Päätoteuttajan tulee myös varmistaa, että räjäytys- ja louhintatöitä varten haetaan tarpeelliset luvat ja tehdään vaaditut ilmoitukset, suunnitelmat ja tarkastukset.

4. TOTEUTUSMUOTO JA PÄÄTOTEUTTAJAN VELVOLLISUUDET

Urakoitsija laatii työmaalle turvallisuusohjeet ja esittää ne rakennuttajalle. Urakoitsija vastaa, että jokainen omaan tai aliurakoitsijan henkilöstöön kuuluva on perehdytetty työmaan turvallisuusohjeisiin.

5. TYÖSUOJELUSÄÄDÖKSIÄ

Rakennuskohteessa noudatetaan työsuojelua koskevia lakeja, asetuksia, säädöksiä ja määräyksiä, jotka ovat näkyvillä työmaalla. Rakennustyön turvallisuusmääräykset selityksineen tulee olla esillä työmaalla.

6. TYÖSUOJELUORGANISAATIO JA KATSELMUKSET

Työsuojelun piiriin kuuluvassa lakisääteisessä yhteistoiminnassa työnantajien ja työntekijöiden sekä eri urakoitsijoiden kesken noudatetaan lakia työsuojelun valvonnasta ja asetusta työsuojelun valvonnasta muutoksineen. Lisäksi noudatetaan, mitä työehtosopimuksessa on sanottu. Urakoitsija vastaa työmaan hallintojärjestelyistä, työmaan turvallisuusseurannasta ja antaa siitä raportin valvojalle.

7. YLEISIÄ OHJEITA

Urakoitsijan on hoidettava portaat, kulkusillat ymv. niin, että niissä ei ole putoamis-, liukastumis- tai kompastumisvaaraa.

Työmaa on pidettävä järjestyksessä ja siistinä. Työalueelle kertyneet jätteet ja muu tarpeeton tavara on välittömästi siirrettävä niille osoitettuihin paikkoihin.

8. LUVAT JA LUVANVARAISET TYÖT

Urakoitsijan on huolehdittava, että työmaalla toimivilla henkilöillä on asianmukaiset luvat.

9. RAKENNUSKOHTEN TYYPILLISET TYÖTURVALLISUUSRISKIT

Vaaratilanteita esiintyy mm. seuraavissa tiloissa:

- suljetuissa tiloissa, joissa voi olla kaasuvaara tai hapenpuute
- painavia nostoja tehtäessä
- kaiteettoman, avoimen tilan äärellä

Työalueella olevien putkien, johtojen ja kaapelien asennusten sijainti on selvitettävä ennen töihin ryhtymistä.

10. RAKENNUSKOHTEN OLOSUHTEET

Rakennuskohteen olosuhteista aiheutuvia vaaratekijöitä:

- maaperä- ja pohjavesiolosuhteet
- liikenne

11. RAKENNUSTOIMINNASTA AIHEUTUVAT VAARAT YLEENSÄ

Rakennuskohteen turvallisuusriskejä ja riskejä sisältäviä työvaiheita ovat:

- kaivutyöt
- räjäytystyöt
- putoaminen
- telineet ja työvälineet

Kaivuluiskan yläreuna tulee pitää vapaana esineistä, jotka voivat vähäisen maan sortumisen vuoksi tai muusta syystä joutua luiskaan tai vieriä kaivantoon. Kaivuluiskien yläreunojen välitöntä aluetta ei saa käyttää maamassojen läjitykseen. Ajoneuvoliikenne on kielletty aivan kaivantoluiskan yläreunassa. Kaikki rakentamisen yhteydessä esiintyvät leikkaukset, joissa on putoamisvaara, on suojattava kansin tai kaitein. Urakoitsija vastaa, että putoamissuojaus toteutetaan työmaalla rakennustöiden turvallisuusmääräyksiä noudattaen.

12. TELINEET JA TYÖVÄLINEET

Urakoitsija vastaa teline- ja tukirakenteiden suunnittelusta, asianmukaisuudesta ja kestävydestä. Urakoitsija vastaa, että työ- ja suojatelineet toteutetaan rakennustöiden turvallisuusmääräyksiä noudattaen. Työvälineiden, koneiden sekä muiden rakennusvälineiden tulee olla tarkoituksenmukaisia ja niiden tulee täyttää työturvallisuudelle asetetut vaatimukset.

JÄMÄKSEN VESIHUOLTO

Rakennuskohde	Sotkamontie A	Sotkamontie B	Ollilantie	Kurikkaniemi	Nurmestie
Linja / Linjat	J1A, J1B, J2, J13, J19	J3, J4, J5	J6A, J6B, J10, J11, J12	J7,J8,J9	J14, J15, J16, J17, J18

VIEMÄRITYÖT

VIEMÄRIPUTKET

Muoviputket		Määrä	Määrä	Määrä	Määrä	Määrä	Yhteensä
- M 200-T8	m-tr	81					81
- M 90-10	m-tr	1718	1800	196	261		3975
- M 75-10	m-tr			760	832	2066	3658
- M 63-10	m-tr	78		657	287	102	1124
- M 50-10	m-tr	211	197	396	214	307	1325

VIEMÄRIKAIVOT

viemärikaivo M400+kansi

- runko	kpl	3					3
---------	-----	---	--	--	--	--	----------

SULKUVENTTIILIT PAINEVIEMÄRIIN

- sulkuventtiili DN 80	kpl	1	2				3
- sulkuventtiili DN 65	kpl			2	2	3	7
- sulkuventtiili DN 40	kpl	6	2	7	9	9	33
- venttiilien karan jatkot jäätyttömällä yläosalla	kpl	7	4	9	11	12	43

ILMANPOISTOVENTTILI

- Ilmanpoistokaivo + venttiili DN 80	kpl		1	1			2
--------------------------------------	-----	--	---	---	--	--	----------

TIEN ALITUS

- Yleisen tien alitus	kpl			1		1	2
- Yksityistien alitus	kpl	3	3	3	6	2	17
- Taloliittymän alitus	kpl	2		4	5	9	20

VESISTÖN ALITUS	m		10		480		490
LIITOS NYKYISEEN VIEMÄRIIN	kpl	1		2	1		4

PUMPPAAMOT

- Linjapumppaamo 1400	kpl	1	1				2
- Ylivuoto Ø 200 mm / pituus selvittävä maastossa	kpl	1	1				2
- Kiinteistöpumppaamo 800-1000	kpl	6	2	7	9	9	33
- Ylivuoto Ø 110 mm / pituus selvittävä maastossa	kpl	6	2	7	9	9	33
- Linjapumppaamon huoltotie	m					110	110

- Alkutäyttö	m ³ rtr	748	383	671	300	939	3041
--------------	--------------------	-----	-----	-----	-----	-----	-------------

VESIJOHTOTYÖT

VESIJOHDOT

Muoviputket

- M 90-10	m-tr	1258	1796	197			3251
- M 75-10	m-tr			761		2017	2778
- M 63-10	m-tr			492			492
- M 40-10	m-tr	37	179	443		123	782

SULKUVENTTIILIT VESIJOHTOLINJAAN

- sulkuventtiili DN 100	kpl			2			2
- sulkuventtiili DN 80	kpl	2	3	1			6
- sulkuventtiili DN 65	kpl			3		4	7
- sulkuventtiili DN 50	kpl			2			2
- sulkuventtiili 40 mm	kpl	1	2	12		7	22
- venttiilien karan jatkot jäätymättömällä yläosalla, runko	kpl	2	3	8		4	17
- venttiilien karan jatkot jäätymättömällä yläosalla, th	kpl	1	2	12		7	22

ILMANPOISTOVENTTIILI

- Ilmanpoistokaivo + venttiili DN 80	kpl		1	1			2
--------------------------------------	-----	--	---	---	--	--	----------

HUUHTELUVESIPOSTI

- huuhTELUVESIPOSTI vähintään DN 50	kpl	2	1	1		1	5
-------------------------------------	-----	---	---	---	--	---	----------

TIEN ALITUS

- Yleisen tien alitus	kpl			1		1	2
- Yksityistien alitus	kpl	3	3	3		2	11
- Taloliittymän alitus	kpl	1		4		6	11

VESISTÖN ALITUS	m		10				10
LIITOS NYKYISEEN VESIJOHTOON	kpl	1		2			3

JÄMÄKSEN VESIHUOLTOVERKOSTON RAKENTAMINEN

Rakennusaikana mahdollisesti tehtävät lisä- ja muutostyöt hinnoitellaan noudattaen tämän luettelon yksikköhintoja. Hintojen tulee vastata rakennushankkeen rakennustyöselostuksen ja suunnitelmapiiirustusten mukaisesti kyseessä olevassa rakennusvaiheessa suoritettavaa lisä- ja muutostyötä

Jokaiseen yksikköhintaan sisältyy nimikkeen mukainen työ täysin valmiina tarvikkeineen, asennuksineen ja tarpeellisine työmaan käyttö- ja yhteiskustannuksineen sekä yleiskuluineen.

Näitä samoja yksikköhintoja käytetään sekä hyvityksessä että veloituksessa.

Tarjouksen huomioon ottaminen edellyttää että **X**-merkinnällä merkityistä hinnoiteltavista töistä on ilmoitettu yksikköhinta.

Yksikköhinnat tulee antaa alv 0 %:n mukaan.

Lisä-/muutostyö	Yks.	Yksikköhinta (€)
Routaeristys asennettuna, EPS I20R H 100	m ²	
Routaeristys asennettuna, FINNFOAM FL 200 PP 100 mm	m ²	
Routaeristys asennettuna, kourueriste 40 mm putkelle, eristepaksuus 50 mm	m	
Routaeristys asennettuna, kourueriste 50 mm putkelle, eristepaksuus 50 mm	m	
Rumpu D 400 MT asennettuna	m	
Louhinta ja yli 1 m ³ kivien poisto	X m ³	
Pumppaamon huoltotie, leveys 3 m	m	
Asennusalustat 150 mm	m ³	
Alkutäyttö	m ³	
Suodatinkangas asennettuna	m ²	
Viettoviemärin videokuvaus	m	
Raivausjätteiden kuljetus vastaanotto paikalle 0 - 5 km	m ³ itd	
Louheen ja >1 m ³ kivien kuljetus vastaanotto paikalle	m ³ itd	
Ylijäämämassojen kuljetus vastaanotto paikalle	m ³ itd	
Ammattimies	X h	
Apumies	X h	
Kaivinkone	X h	
Viettoviemärilinjan kaivu ja peitto	X m	
Paineputkilinjan kaivu ja peitto (vesijohto + paineviemäri)	X m	

Jätevedenpumppaamot

Linjapumppaamo DI400/h=3000 asennettuna	X	kpl	
Kiinteistöpumppaamo D800/h=2500 asennettuna	X	kpl	

Viemäriputket

Viettoviemäri PVC I10-T8 valmiissa kaivannossa	X	m	
Viettoviemäri PVC 200-T8 valmiissa kaivannossa		m	
Paineviemäri PEH 50-10 valmiissa kaivannossa	X	m	

Paineviemäri PEH 63-10 valmiissa kaivannossa	m	
Paineviemäri PEH 75-10 valmiissa kaivannossa	m	
Paineviemäri PEH 90-10 valmiissa kaivannossa	m	
Paineviemäri PEH 110-10 valmiissa kaivannossa	m	

Lisä-/muutostyö

Yks. Yksikköhinta

Vesijohtoputket

Vesijohto PEH 40-10 valmiissa kaivannossa	X	m	
Vesijohto PEH 63-10 valmiissa kaivannossa		m	
Vesijohto PEH 75-10 valmiissa kaivannossa		m	
Vesijohto PEH 90-10 valmiissa kaivannossa		m	

Venttiilit

Levyuistiventtiili DN 50 asennettuna		kpl	
Levyuistiventtiili DN 65 asennettuna		kpl	
Levyuistiventtiili DN 80 asennettuna		kpl	
Talosulkuventtiili 40 mm asennettuna		kpl	
Talosulkuventtiili 50 mm asennettuna		kpl	
Kumiluistiventtiili DN 50 asennettuna		kpl	
Kumiluistiventtiili DN 65 asennettuna		kpl	
Kumiluistiventtiili DN 80 asennettuna		kpl	
Kumiluistiventtiili DN 100 asennettuna		kpl	

Muut verkostomateriaalit

Viemärikaivo 400/315 (kansisto 25 tn) asennettuna		kpl	
Viemäri tarkastusputki 200/110		kpl	
Ilmanpoistiventtiili asennettuna		kpl	
Huuhteluvesiposti		kpl	

Väylien alitustyöt

Yleisentalitus poraamalla, terässuojaputki		m	
Tienalitus aukikaivamalla		m	
Vesistön alitus 100 % betonipainotuksella		m	

Muut urakoitsijan tarpeelliseksi katsomat yksikköhinnat

Päiväys

Urakoitsijan allekirjoitus

JÄMÄKSEN VESIHUOLTO

LINJAPUMPPAAMOT

NRO	PUMPPU, 2 kpl (silppuri)		SÄILIÖ		TULOPUTKI		PAINEPUTKI	
	Q (l/s)	H (m)	D (mm)	H (mm)	D (mm)	klo	D (mm)	klo
JVP 1	3,45	25	1400	3000	200	*	90	12
JVP 2	3,45	35	1400	3000	200	*	90	12

KIINTEISTÖKOHTAISET PUMPPAAMOT

NRO	PUMPPU, 1 kpl (silppuri)		SÄILIÖ		TULOPUTKI		PAINEPUTKI	
	Q (l/s)	H (m)	D (mm)	H (mm)	D (mm)	klo	D (mm)	klo
P1	1,1	15	800-1000	2500	110	*	50	12
P2	1,1	10	800-1000	2500	110	*	50	12
P3	1,1	10	800-1000	2500	110	*	50	12
P4	1,1	10	800-1000	2500	110	*	50	12
P5	1,1	10	800-1000	2500	110	*	50	12
P6	1,1	10	800-1000	2500	110	*	50	12
P7	1,1	20	800-1000	2500	110	*	50	12
P8	1,1	10	800-1000	2500	110	*	50	12
P9	1,1	25	800-1000	2500	110	*	50	12
P10	1,1	35	800-1000	2500	110	*	50	12
P11	1,1	30	800-1000	2500	110	*	50	12
P12	1,1	35	800-1000	2500	110	*	50	12
P13	1,1	30	800-1000	2500	110	*	50	12
P14	1,1	30	800-1000	2500	110	*	50	12
P15	1,1	25	800-1000	2500	110	*	50	12
P16	1,1	15	800-1000	2500	110	*	50	12
P17	1,1	15	800-1000	2500	110	*	50	12
P18	1,1	15	800-1000	2500	110	*	50	12
P19	1,1	15	800-1000	2500	110	*	50	12
P20	1,1	15	800-1000	2500	110	*	50	12
P21	1,1	15	800-1000	2500	110	*	50	12
P22	1,1	15	800-1000	2500	110	*	50	12
P23	1,1	15	800-1000	2500	110	*	50	12
P24	1,1	20	800-1000	2500	110	*	50	12
P25	1,1	10	800-1000	2500	110	*	50	12
P26	1,1	10	800-1000	2500	110	*	50	12
P27	1,1	10	800-1000	2500	110	*	50	12
P28	1,1	10	800-1000	2500	110	*	50	12
P29	1,1	15	800-1000	2500	110	*	50	12
P30	1,1	15	800-1000	2500	110	*	50	12
P31	1,1	15	800-1000	2500	110	*	50	12
P32	1,1	20	800-1000	2500	110	*	50	12
P33	1,1	20	800-1000	2500	110	*	50	12

* ratkeaa työmaalla

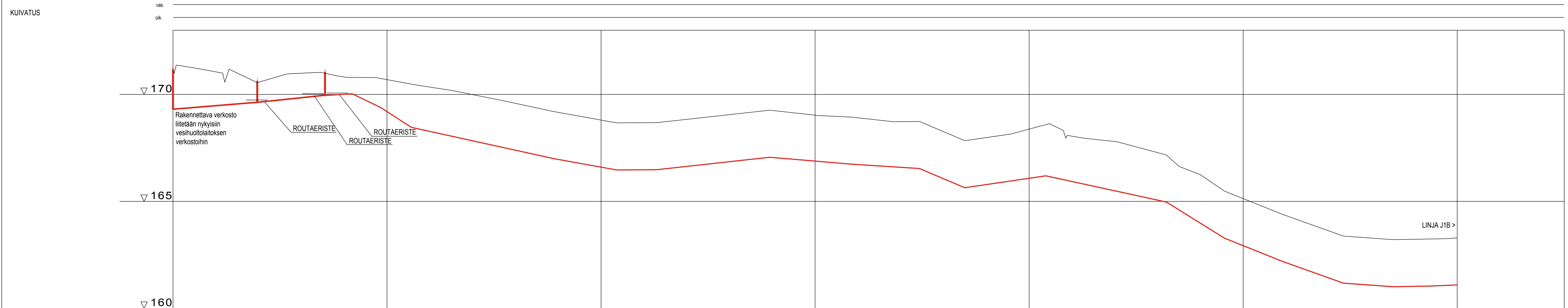
VESIHUOLLON RAKENTAMISKUSTANNUKSET

Liite 16

PVM: 6.3.2012
ALUE: Kuhmon Kaupunki, Jämäs

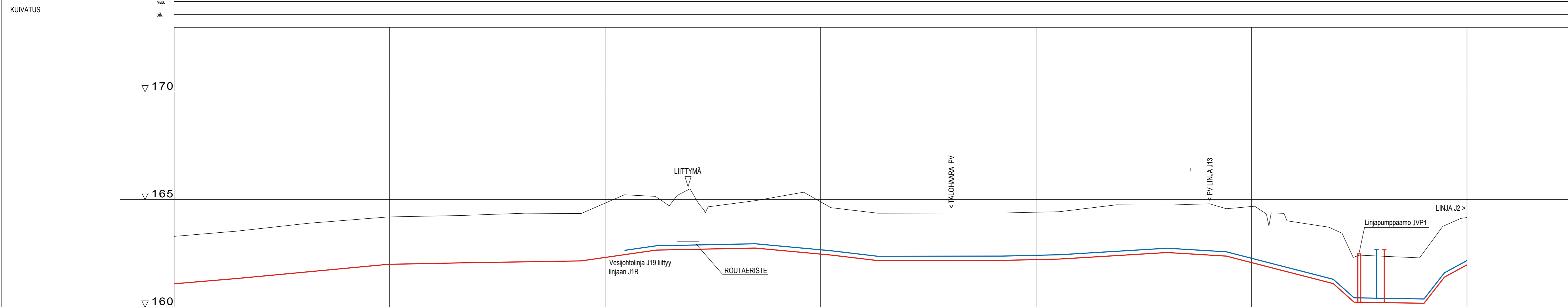
		MAARAT					KUSTANNUKSET (€)								
		Sotkamontie A	Sotkamontie B	Ollilantie	Kurikkaniemi	Nurmestie	Yhteensä	a' hinta	Sotkamontie A	Sotkamontie B	Ollilantie	Kurikkaniemi	Nurmestie	Yhteensä	
10000	YHTEISET TYÖT														
15000	MAASTOTUTKIMUKSET JA LAADUNVALVONTA														
15100	MITTAUSTYÖT	m-tr	2 088	1 997	2 009	1 595	2 475	10 164	1	2 100	2 000	2 000	1 600	0	7 700
30000	VESIHUOLLON MAATYÖT														
35400	LAMPÖERISTEEN TEKO														
	EPS-200 / FINNFOAM F-300 x 70 mm	m ² -tr	9	18	24	50	33	134	15	100	300	400	800	500	2 100
40000	VIEMÄRITYÖT														
41000	VIEMÄRIPUTKET														
41200	MUOVIPUTKET ASENNETTUNA														
	- M 200-T8	m-tr	81					81	60	4 860	0	0	0	0	4 860
	- M 90-10	m-tr	1718	1800	196	261		3 975	20	34 400	36 000	3 900	5 200	0	79 500
	- M 75-10	m-tr			760	832	2066	3 658	17	0	0	12 900	14 200	35 120	62 220
	- M 63-10	m-tr	78		657	287	102	1 124	15	1 200	0	9 900	4 300	1 530	16 930
	- M 50-10, talohaara	m-tr	211	197	396	214	307	1 325	13	2 700	2 600	5 100	2 800	3 990	17 190
43000	VIEMÄRIKAIVOT														
43200	VIEMÄRIKAIVO M400+KANSI, ASENNETTUNA														
	- RUNKO	kpl	3					3	500	1 500	0	0	0	0	1 500
	SULKUVENTTIILIT PAINEVIEMÄRIIN ASENNETTUNA														
	- sulkuventtiili DN 40 , talohaara	kpl	6	2	7	9	9	33	200	1 200	400	1 400	1 800	1 800	6 600
	- sulkuventtiili DN 65	kpl			2	2	3	7	350	0	0	700	700	1 100	2 500
	- sulkuventtiili DN 80		1	2				3	400	0	1 000	0	0	0	1 000
	- venttiilien karan jatkot jäätyttömällä yläosalla, runko	kpl	1	2	2	2	3	10	100	100	200	200	200	300	1 000
	- venttiilien karan jatkot jäätyttömällä yläosalla, th.		6	2	7	9	9	33	100	600	200	700	900	900	3 300
43400	ILMANPOISTOVENTTIILI														
	- Ilmanpoistokaivo + venttiili DN 100	kpl		1	1			2	3 000	0	3 000	3 000	0	0	6 000
44000	ERIKOISRAKENTEET														
44100	TIEN ALITUS														
	- Suojaputki 273 x 6,3 Fe keskitysrenkain	m-tr			10		40	50	300	0	0	3 000	0	12 000	15 000
	- Alitusmerkit asennettuna	kpl			2		2	4	100	0	0	200	0	200	400
44200	VESISTÖN ALITUS														
	- 100 % painotettuna betonipainoin	m-tr		10		480		490	200	0	2 000	0	96 000	0	98 000
	- alitusmerkit asennettuna	kpl		2		2		4	100	0	200	0	200	0	400
44400	LIITOS VANHAAN VIEMÄRIIN	kpl	1		2	1		4	200	200	0	400	200	0	800
48000	PUMPPAAMOT ASENNETTUNA ILMAN SÄHKÖLIITTYMÄÄ														
	- Linjapumppaamo 1400, iso	kpl	1	1					15 000	15 000	15 000	0	0	0	30 000
	- Kiinteistöpumppaamo 800-1000	kpl	6	2	7	9	9	33	3 500	21 000	7 000	24 500	31 500	31 500	115 500

50000 VESIJOHOTYÖT															
51000	VESIJOHDOT														
51100	Muoviputket														
	- M 90-10	m-tr	1258	1796	197		3 251	20	25 200	35 900	3 900	0	0	65 000	
	- M 75-10	m-tr			761	2017	2 778	18	0	0	13 700	0	36 300	50 000	
	- M 63-10	m-tr			492		492	15	0	0	7 400	0	0	7 400	
	- M 40-10, talohaara	m-tr	37	179	443	123	782	10	400	1 800	4 400	0	1 200	7 800	
53000	VESIJOHOTOLINJAN LAITTEET														
53100	Sulkuventtiilit (AVK)														
	- sulkuventtiili DN 100	kpl		0	2		2	500	0	0	1 000	0	0	1 000	
	- sulkuventtiili DN 80	kpl	2	3	1		6	400	800	1 200	400	0	0	2 400	
	- sulkuventtiili DN 65	kpl			3	4	7	350	0	0	1 100	0	1 400	2 500	
	- sulkuventtiili DN 50	kpl			2		2	250	0	0	500	0	0	500	
	- venttiilien karan jatkot jäätyttömällä yläosalla	kpl	2	3	8	4	17	100	200	300	800	0	400	1 700	
	LIITOS VANHAAN VESIJOHTOON	kpl	1		2		3	100	100	0	200	0	0	300	
53400	ILMANPOISTOVENTTIILIT													0	
	- Ilmanpoistokaivo + venttiili DN 100	kpl		1	1		2	3 000	0	3 000	3 000	0	0	6 000	
54000	ERIKOISLAITTEET														
54100	SUOJARAKENTEET, TIEN ALITUS														
	- Suojaputki 323,9 x 7,1 Fe keskitysrenkain	m-tr			10	40	50	350	0	0	3 500	0	14 000	17 500	
	- Tien alitusmerkit	kpl			2	2	4	100	0	0	200	0	200	400	
54200	VESISTÖN ALITUKSET														
	- 100 % painotettuna betonipainoin	m		10			10	200	0	2 000	0	0	0	2 000	
55000	VESIJOHDON TONTTILIITTYMÄT													0	
	- Talosulkuventtiili 40 mm	kpl	1	2	12	7	22	220	200	400	2 600	0	1 500	4 700	
	- Venttiilien karan jatkot jäätyttömällä yläosalla	kpl	1	2	12	0	22	100	100	200	1 200	0	700	2 200	
	Runkolinjat €							106 760	109 100	96 800	154 900	134 550	602 110		
	10 % Yleislisä €							11 000	11 000	10 000	15 000	13 000	60 000		
	YHTEENSÄ €							117 760	120 100	106 800	169 900	147 550	662 110		
	Tonttijohdot €							5 200	5 600	15 400	5 500	10 090	41 790		
	10 % Yleislisä €							500	600	1 500	600	1 000	4 200		
	YHTEENSÄ €							5 700	6 200	16 900	6 100	11 090	45 990		
	Yhteensä €							111 960	114 700	112 200	160 400	144 640	643 900		
	10 % Yleislisä €							11 000	11 000	11 000	16 000	14 000	64 000		
	YHTEENSÄ €							123 000	126 000	123 000	176 000	159 000	708 000		
	Kustannukset / kiinteistö €							24 600	31 500	20 500	19 600	39 800	21 500		



VESIJOHTO	LAEN KORKEUS PUTKEN MITAT, LAATU																																																													
HULEVESIVIEMÄRI	PAALU SISÄPOHJAN KORKEUS PUTKEN MITAT, LAATU																																																													
JÄTEVESIVIEMÄRI	PAALU KAIVOVÄLI, KALTEVUUS	0	39	71	84	97	111.5	178	207.5	226	279	317	349	370	408	464	491.5	518.5	547	570.5	587	600																																								
PUTKIEN PERUSTAMISTAPA																																																														
PÄÄLLYSRAKENNE																																																														
MATKA																																																														
KALTEVUUS / PYÖRISTYSSÄDE																																																														
TASASUUVIIVAN KORKEUS																																																														
MAANPINNAN KORKEUS		171.12	171.24	171.05	171.00	170.57	170.86	170.99	171.01	170.81	170.79	170.69	170.50	170.34	170.19	169.99	169.79	169.58	169.37	169.16	168.98	168.80	168.67	168.68	168.72	168.83	168.94	169.05	169.16	169.25	169.14	169.03	168.97	168.90	168.79	168.72	168.68	168.26	167.84	167.98	168.13	168.38	168.61	168.05	167.91	167.80	167.55	167.28	166.64	166.25	165.57	165.13	164.73	164.33	163.98	163.62	163.35	163.28	163.21	163.23	163.24	163.29
PAALUTUS																																																														
KAAREVUUS																																																														
AJORADAN SIVUKALTEVUUS																																																														

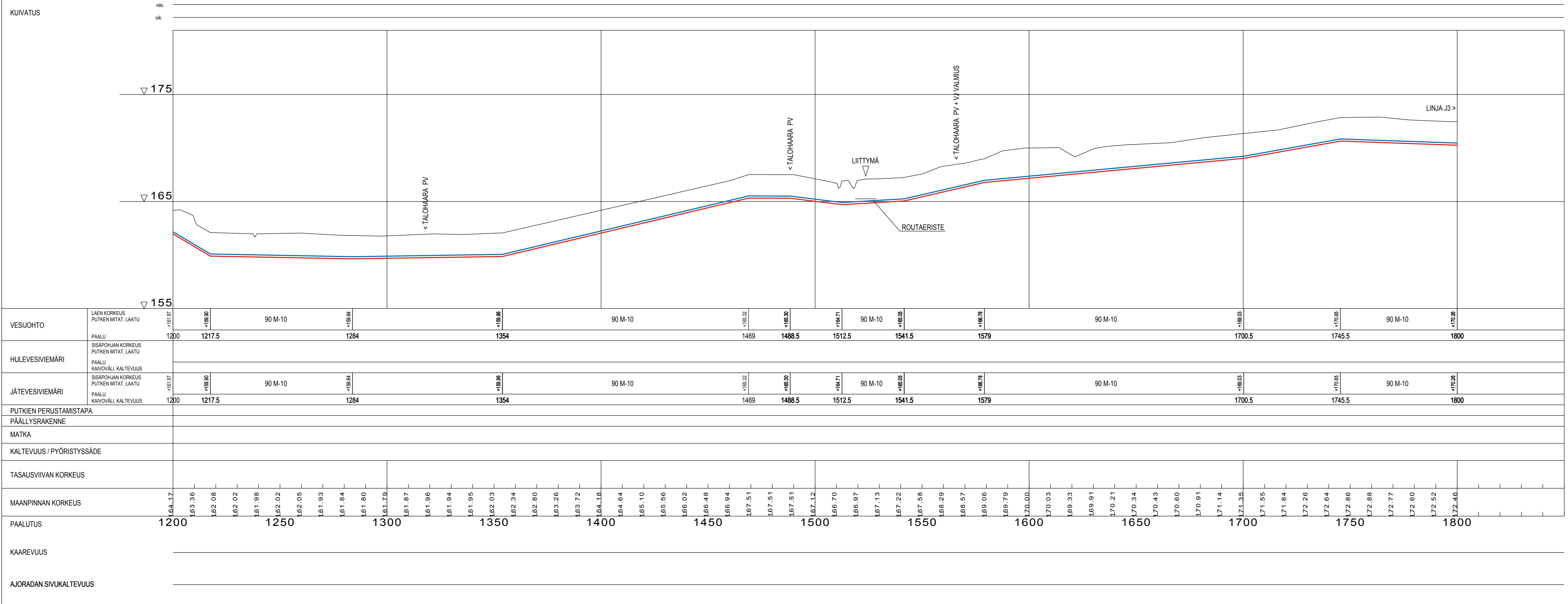
KAUPUNKI KUHMO	KYLÄ KORPISALMI	VIRANOMAISTEN ARKISTOINTIMERKINTÖJÄ VARTEN	
RAKENNUSTOIMENPIDE UUDISRAKENNUS	PIIRUSTUSLAJI RAKENNUSSUUNNITELMA		
RAKENNUSKOHDTE VESIHUOLTOSUUNNITELMA JÄMÄKSEN VESIHUOLTO	PIIRUSTUKSEN SISÄLTÖ MITTAKAAVA	PITUUSLEIKKAUS	1:100/1:1000
Linja J1A	SUUNNITTELUALA VESI	PIIRUSTUSNUMERO P I	
KUHMON KAUPUNKI Tekniikka- ja ympäristöpalvelut	SUUNNITTELIJA TIIA TOLONEN	PÄIVÄYS	14.3.2012



PAALUTUS	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1050	1100	1150	1200
KAAREVUUS													
AJORADAN SIVUKALTEVUUS													

MAANPINNAN KORKEUS	163.29	163.38	163.46	163.55	163.66	163.77	163.88	163.96	164.04	164.12	164.20	164.22	164.24	164.26	164.29	164.32	164.36	164.37	164.36	164.40	164.84	165.22	165.17	164.74	165.40	164.89	164.82	164.96	165.13	165.31	164.90	164.56	164.45	164.37	164.38	164.38	164.38	164.38	164.39	164.41	164.44	164.55	164.67	164.76	164.75	164.74	164.77	164.81	164.59	164.68	164.38	163.96	163.81	163.53	162.42	162.39	162.34	162.57	163.81	164.17
--------------------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

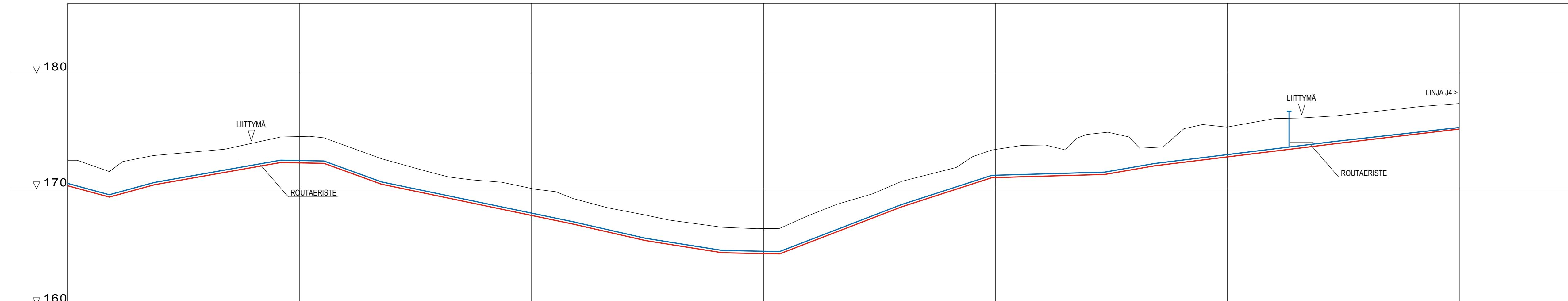
KAUPUNKI KUHMO	KYLÄ KORPISALMI	VIRANOMAISTEN ARKISTOINTIMERKINTÖJÄ VARTEN
RAKENNUSTOIMENPIDE UUDISRAKENNUS	PIIRUSTUSLAIJI RAKENNUSSUUNNITELMA	
RAKENNUSKOHDE VESIHUOLTOSUUNNITELMA JÄMÄKSEN VESIHUOLTO Linja J1B	PIIRUSTUKSEN SISÄLTÖ MITTAAKAAVA PITUUSLEIKKAUS 1:100/1:1000	
	KAUPUNKI Tekniikka- ja ympäristöpalvelut	SUUNNITTELUALUE VESI
		PIIRUSTUSNUMERO P 2
		SUUNNITTELIJA TIIA TOLONEN
		PÄIVÄYS 14.3.2012



KAUPUNKI KUHMO	KYLÄ KORPISALMI	VIRANOMAISTEN ARKISTOINTIMERKINTÖJÄ VARTEN	
RAKENNUSLOINNEPIDE UUDISRAKENNUS	PIIRUSTUSLAJI RAKENNUSSUUNNITELMA		
RAKENNUSKOHDE VESIHUOLTOSUUNNITELMA JÄMÄKSEN VESIHUOLTO	PIIRUSTUKSEN SISÄLTÖ PITUUSLEIKKAUS	MITTAKAAVA 1:200/1:1000	
Linja J2	SUUNNITTELUALA VESI	PIIRUSTUSNUMERO P 3	
KUHMON KAUPUNKI Tekniikka- ja ympäristöpalvelut	SUUNNITTELIJA TIIA TOLONEN	PÄIVÄYS 15.3.2012	

KUIVATUS

vas.
oik.



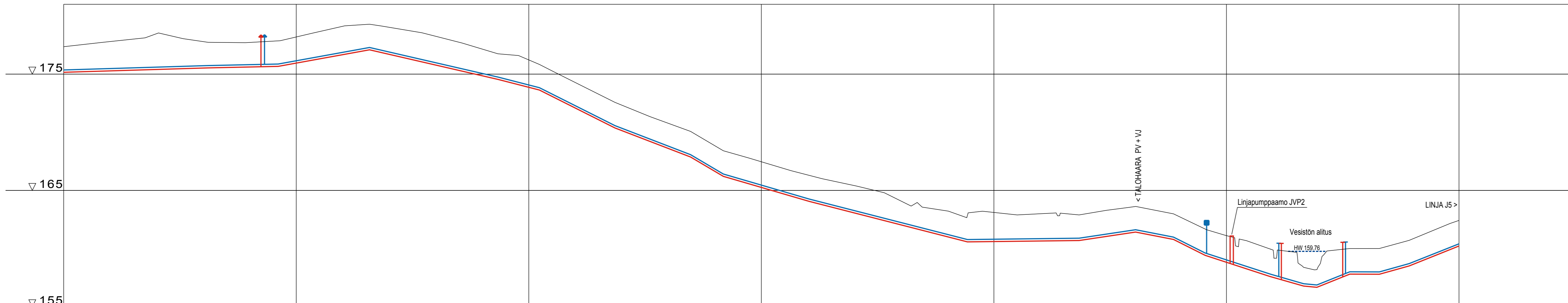
VESIJOHTO	LAEN KORKEUS PUTKEN MITAT, LAATU	+170.26	+182.28	+170.34	90 M-10	+172.27	+172.20	+170.40	90 M-10	+186.85	+185.53	90 M-10	+184.48	+184.38	+188.44	90 M-10	+170.86	+171.24	+171.98	+173.88	90 M-10	+175.15
HULEVESIVIAMÄRI	SISÄPOHJAN KORKEUS PUTKEN MITAT, LAATU																					
JÄTEVESIVIAMÄRI	SISÄPOHJAN KORKEUS PUTKEN MITAT, LAATU	+170.26	+182.28	+170.34	90 M-10	+172.27	+172.20	+170.40	90 M-10	+186.85	+185.53	90 M-10	+184.48	+184.38	+188.44	90 M-10	+170.86	+171.24	+171.98	+173.88	90 M-10	+175.15
	PAALU KAIVOÄLLI, KALTEVUUS	1800	1818	1837		1892	1910.5	1935		2018	2049	2082	2107		2159.5	2198.5		2247	2268.5		2346	2400

PUTKIEN PERUSTAMISTAPA	
PÄÄLLYSRAKENNE	
MATKA	
KALTEVUUS / PYÖRISTYSSÄDE	
TASASUUIVAN KORKEUS	
MAANPINNAN KORKEUS	172.46, 172.04, 171.80, 172.60, 172.93, 173.13, 173.29, 173.50, 173.91, 174.38, 174.51, 174.41, 173.68, 172.97, 172.32, 171.76, 171.24, 170.87, 170.68, 170.44, 170.03, 169.76, 169.04, 168.51, 168.08, 167.69, 167.27, 166.94, 166.73, 166.62, 166.57, 166.86, 167.74, 168.53, 169.15, 169.82, 170.66, 171.18, 171.68, 172.76, 173.33, 173.70, 173.77, 173.36, 174.70, 174.81, 173.96, 173.58, 174.96, 175.53, 175.33, 175.69, 176.04, 176.10, 176.20, 176.36, 176.56, 176.78, 177.02, 177.19, 177.35
PAALUTUS	1800, 1850, 1900, 1950, 2000, 2050, 2100, 2150, 2200, 2250, 2300, 2350, 2400
KAAREVUUS	
AJORADAN SIVUKALTEVUUS	

KAUPUNKI KUHMO	KYLÄ KORPISALMI	VIRANOMAISTEN ARKISTOINTIMERKINTÖJÄ VARTEN
RAKENNUSTOIMENPIDE UUDISRAKENNUS	PIIRUSTUSLAJI RAKENNUSSUUNNITELMA	
RAKENNUSKOHDE VESIHUOLTOSUUNNITELMA JÄMÄKSEN VESIHUOLTO Linja J3	PIIRUSTUKSEN SISÄLTÖ PITUUSLEIKKAUS 1:200/1:1000	MITTAKAAVA
KUHMON KAUPUNKI Tekniikka- ja ympäristöpalvelut	SUUNNITTELUALA VESI	PIIRUSTUSNUMERO P 4
	SUUNNITTELIJA TIIA TOLONEN	PÄIVÄYS 15.3.2012

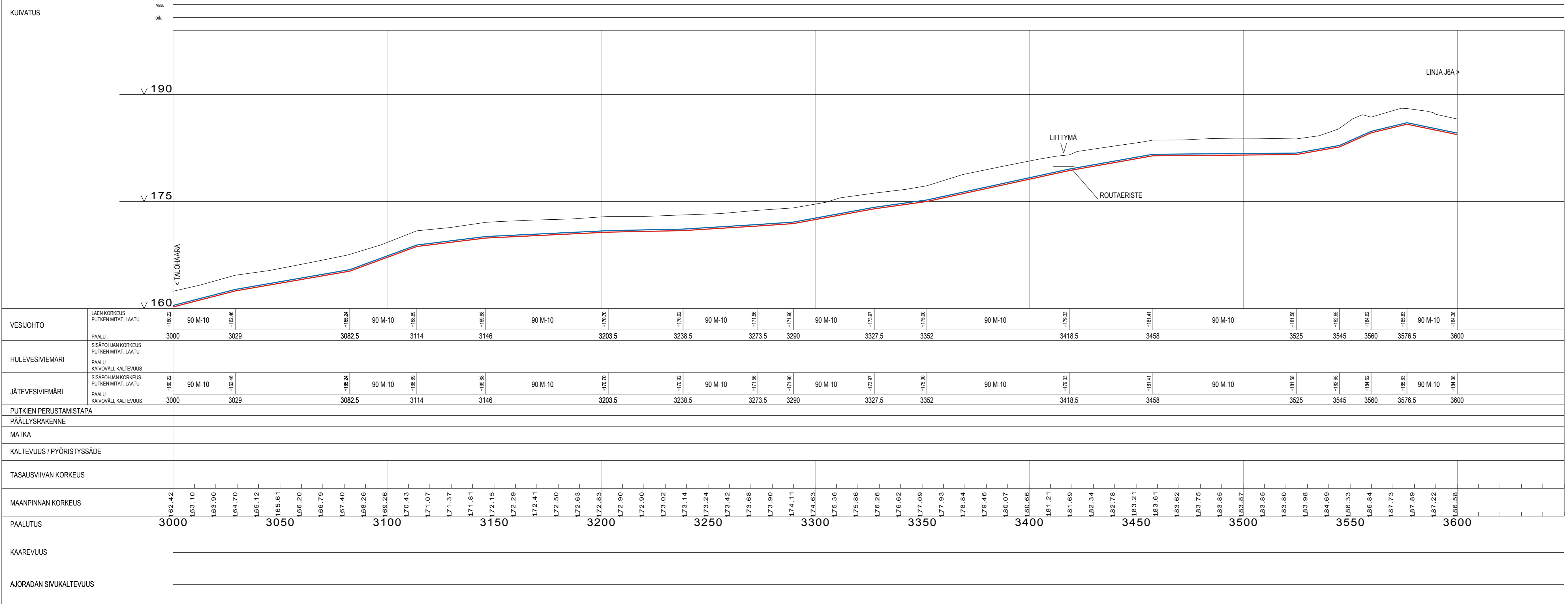
KUIVATUS


vas.
oik.

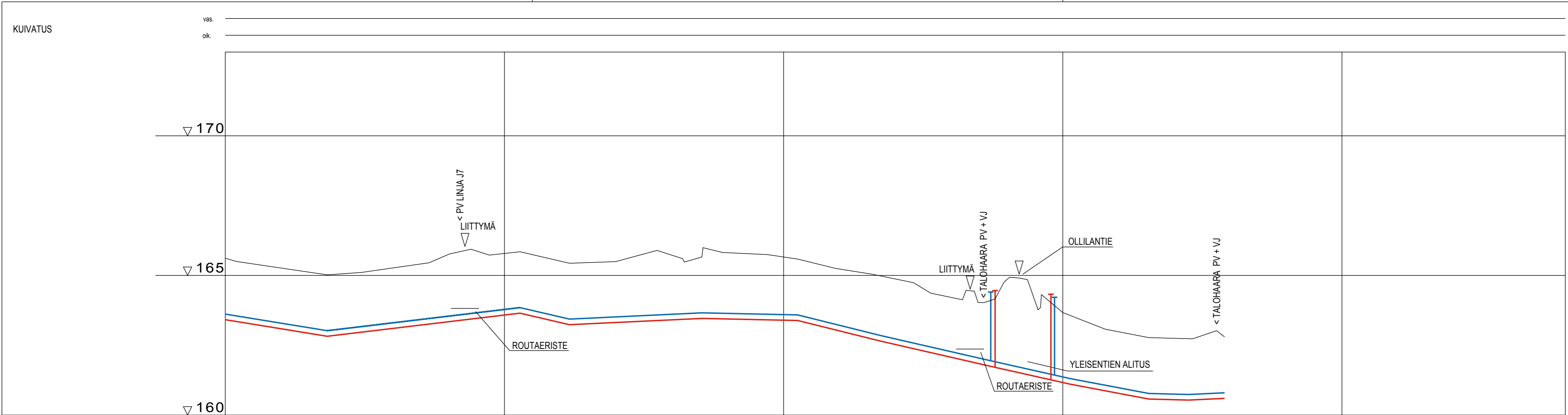


VESIJOHTO	LAEN KORKEUS PUTKEN MITAT, LAATU	+175.15	90 M-10	+175.53	+175.66	90 M-10	+177.09	+174.54	+173.83	90 M-10	+170.37	+167.87	+166.21	+164.05	90 M-10	+160.57	+160.69	+161.42	+160.78	+159.42	90 M-10	+157.60	+156.78	+156.67	+157.80	+157.79	+158.51	90 M-10	+160.22																																	
HULEVESIVIEMÄRI	SISÄPOHJAN KORKEUS PUTKEN MITAT, LAATU																																																													
JÄTEVESIVIEMÄRI	PAALU KAIVOVÄLI, KALTEVUUS																																																													
JÄTEVESIVIEMÄRI	SISÄPOHJAN KORKEUS PUTKEN MITAT, LAATU	+175.15	90 M-10	+175.53	+175.66	90 M-10	+177.09	+174.54	+173.83	90 M-10	+170.37	+167.87	+166.21	+164.05	90 M-10	+160.57	+160.69	+161.42	+160.78	+159.42	90 M-10	+157.60	+156.78	+156.67	+157.80	+157.79	+158.51	90 M-10	+160.22																																	
PUTKIEN PERUSTAMISTAPA																																																														
PÄÄLLYSRAKENNE																																																														
MATKA																																																														
KALTEVUUS / PYÖRISTYSSÄDE																																																														
TASASUUVIIVAN KORKEUS																																																														
MAANPINNAN KORKEUS		177.35	177.58	177.80	178.01	178.48	178.11	177.79	177.72	177.72	177.83	178.19	178.65	179.11	179.27	179.02	178.69	178.25	177.74	177.15	176.69	176.22	175.27	174.27	173.27	172.33	171.51	170.77	170.02	168.84	168.05	167.46	166.86	166.32	165.84	165.41	164.94	164.09	163.54	163.23	163.09	163.10	162.89	162.99	163.02	163.00	163.33	163.59	163.27	162.72	161.76	161.11	160.58	159.87	159.68	158.60	159.94	160.00	160.24	160.82	161.65	162.42
PAALUTUS		2400		2450		2500		2550		2600		2650		2700		2750		2800		2850		2900		2950		3000																																				
KAAREVUUS																																																														
AJORADAN SIVUKALTEVUUS																																																														

KAUPUNKI KUHMO	KYLÄ KORPISALMI	VIRANOMAISTEN ARKISTOINTIMERKINTÖJÄ VARTEN
RAKENNUSTOIMENPIDE UUDISRAKENNUS	PIIRUSTUSLAI RAKENNUSSUUNNITELMA	
RAKENNUSKOHDE VESIHUOLTOSUUNNITELMA JÄMÄKSEN VESIHUOLTO Linja J4	PIIRUSTUKSEN SISÄLTÖ PITUUSLEIKKAUS	MITTAKAAVA 1:200/1:1000
KUHO KUHMON KAUPUNKI Tekniikka- ja ympäristöpalvelut	SUUNNITTELUALA VESI	PIIRUSTUSNUMERO P 5
	SUUNNITTELIJA TIIA TOLONEN	PÄIVÄYS 15.3.2012

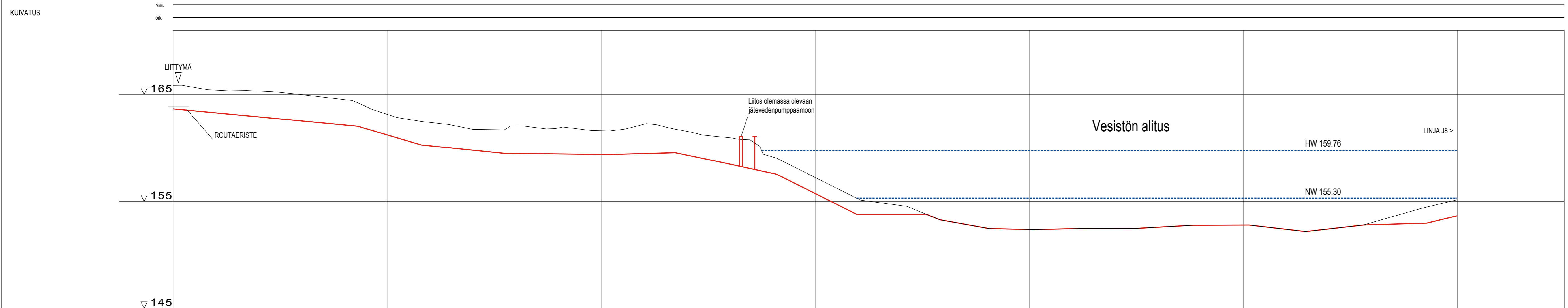


KAUPUNKI KUHMO	KYLÄ KORPISALMI	VIRANOMAISTEN ARKISTOINTIMERKINTÖJÄ VARTEN	
RAKENNUSTOIMENPIDE UUDISRAKENNUS	PIIRUSTUSLAJI RAKENNUSSUUNNITELMA		
RAKENNUSKOHDE VESIHUOLTOSUUNNITELMA JÄMÄKSEN VESIHUOLTO Linja J5	PIIRUSTUKSEN SISÄLTÖ PITUUSLEIKKAUS	MITTAKAAVA 1:300/1:1000	
 KUHMON KAUPUNKI Tekniikka- ja ympäristöpalvelut		SUUNNITTELUALA VESI	PIIRUSTUSNUMERO P 6
		SUUNNITTELIJA TIIA TOLONEN	PÄIVÄYS 16.3.2012



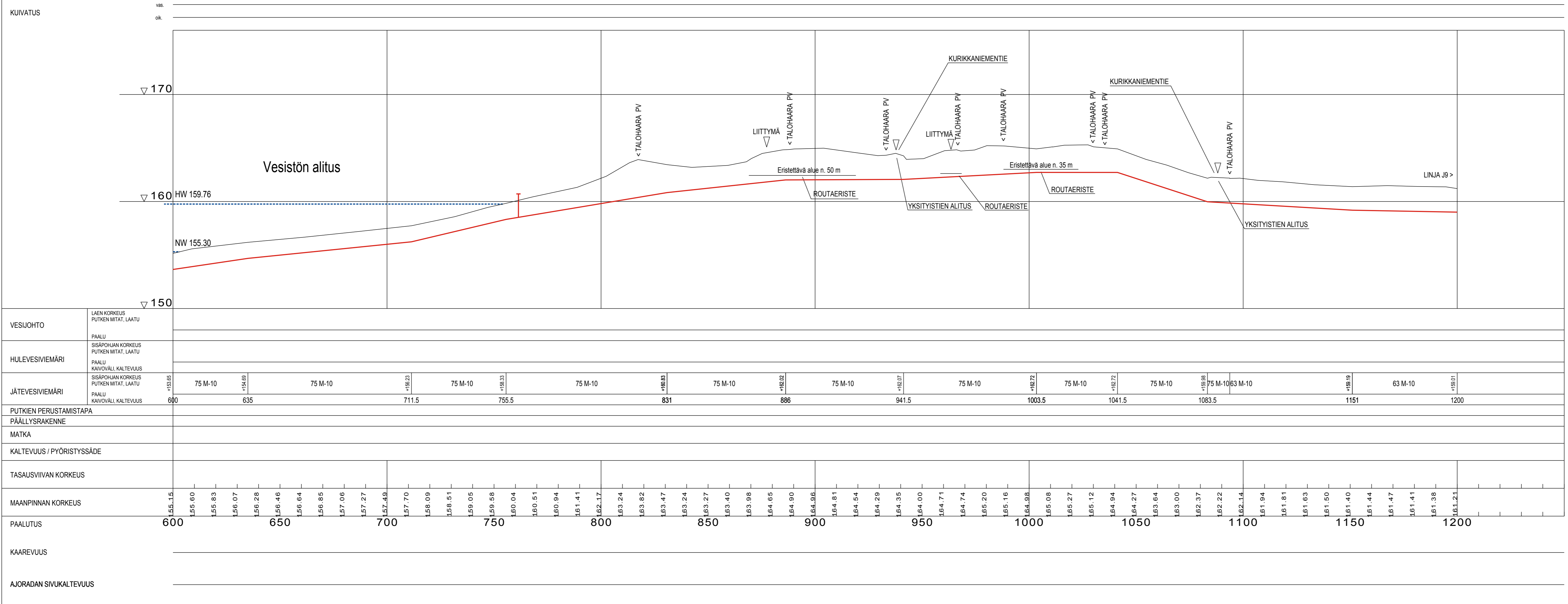
VESIJOHTO	LAEN KORKEUS PUTKEN MITAT, LAATU	+163.41	75 M-10	+162.82	75 M-10	+163.05	+163.24	75 M-10	+163.46	+163.39	75 M-10	+162.05	+161.73	75 M-10	+161.11	+160.57	+160.53	+160.60																				
HULEVESIVIEMÄRI	SISÄPOHJAN KORKEUS PUTKEN MITAT, LAATU																																					
JÄTEVESIVIEMÄRI	SISÄPOHJAN KORKEUS PUTKEN MITAT, LAATU	+163.41	75 M-10	+162.82	75 M-10	+163.05	+163.24	75 M-10	+163.46	+163.39	75 M-10	+162.05	+161.73	75 M-10	+161.11	+160.57	+160.53	+160.60																				
PUTKIEN PERUSTAMISTAPA																																						
PÄÄLLYSRAKENNE																																						
MATKA																																						
KALTEVUUS / PYÖRISTYSSÄDE																																						
TASAUSVIVIAN KORKEUS																																						
MAANPINNAN KORKEUS		165.61	165.40	165.24	165.11	165.04	165.12	165.26	165.41	165.75	165.87	165.79	165.74	165.51	165.46	165.50	165.77	165.72	165.64	165.81	165.76	165.66	165.46	165.23	165.07	164.87	164.53	164.21	164.03	164.85	164.09	163.67	163.28	162.98	162.79	162.75	162.85	162.80
PAALUTUS		4200		4250		4300		4350		4400		4450		4500		4550																						
KAAREVUUS																																						
AJORADAN SIVUKALTEVUUS																																						


KAUPUNKI KUHMO	KYLÄ KORPISALMI	VIRANOMAISTEN ARKISTOINTIMERKINTÖJÄ VARTEN
RAKENNUSTOIMENPIDE UUDISRAKENNUS	PIIRUSTUSLAJI RAKENNUSSUUNNITELMA	
RAKENNUSKOHDE VESIHUOLTOSUUNNITELMA JÄMÄKSEN VESIHUOLTO	PIIRUSTUKSEN SISÄLTÖ PITUUSLEIKKAUS	MITTAKAAVA 1:100/1:1000
Linja J6B	SUUNNITTELUALA VESI	PIIRUSTUSNUMERO P 8
KUHMON KAUPUNKI Tekniikka- ja ympäristöpalvelut	SUUNNITTELIJA TIIA TOLONEN	PÄIVÄYS 16.3.2012



VESIJOHTO	LAEN KORKEUS PUTKEN MITAT, LAATU	
HULEVESIVIAMÄRI	PAALU SISÄPOHJAN KORKEUS PUTKEN MITAT, LAATU	
JÄTEVESIVIAMÄRI	PAALU KAIVOVÄLI, KALTEVUUS	
PUTKIEN PERUSTAMISTAPA		
PÄÄLLYSRAKENNE		
MATKA		
KALTEVUUS / PYÖRISTYSSÄDE		
TASASUUIVAN KORKEUS		
MAANPINNAN KORKEUS		
PAALUTUS		
KAAREVUUS		
AJORADAN SIVUKALTEVUUS		

KAUPUNKI KUHMO	KYLÄ KORPISALMI	VIRANOMAISTEN ARKISTOINTIMERKINTÖJÄ VARTEN
RAKENNUSTOIMENPIDE UUDISRAKENNUS	PIIRUSTUSLAJI RAKENNUSSUUNNITELMA	
RAKENNUSKOHDE VESIHUOLTOSUUNNITELMA JÄMÄKSEN VESIHUOLTO Linja J7	PIIRUSTUKSEN SISÄLTÖ MITTAKAAVA PITUUSLEIKKAUS 1:200/1:1000	
KUHMO KUHMON KAUPUNKI Tekniikka- ja ympäristöpalvelut	SUUNNITTELUALA VESI	PIIRUSTUSNUMERO P 9
	SUUNNITTELIJA TIIA TOLONEN	PÄIVÄYS 19.3.2012

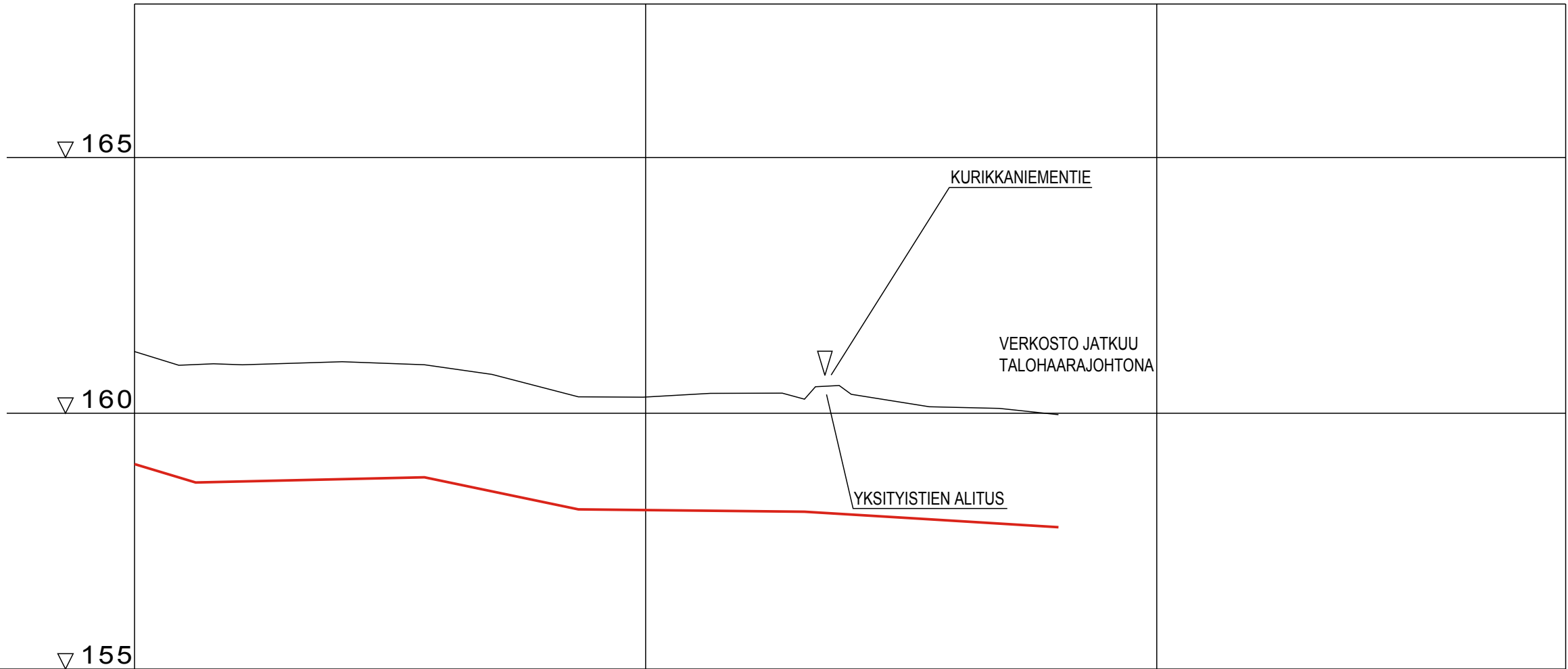


KAUPUNKI KUHMO	KYLÄ KORPISALMI	VIRANOMAISTEN ARKISTOINTIMERKINTÖJÄ VARTEN	
RAKENNUSTOIMENPIDE UUDISRAKENNUS	PIIRUSTUSLAJI RAKENNUSSUUNNITELMA		
RAKENNUSKOHDE VESIHUOLTOSUUNNITELMA JÄMÄKSEN VESIHUOLTO Linja J8	PIIRUSTUKSEN SISÄLTÖ PITUUSLEIKKAUS	MITTAKAAVA 1:200/1:1000	
 KUHMON KAUPUNKI Tekniikka- ja ympäristöpalvelut	SUUNNITTELUALA VESI	PIIRUSTUSNUMERO P 10	
	SUUNNITTELIJA TIIA TOLONEN	PÄIVÄYS 19.3.2012	

KUIVATUS

vas.

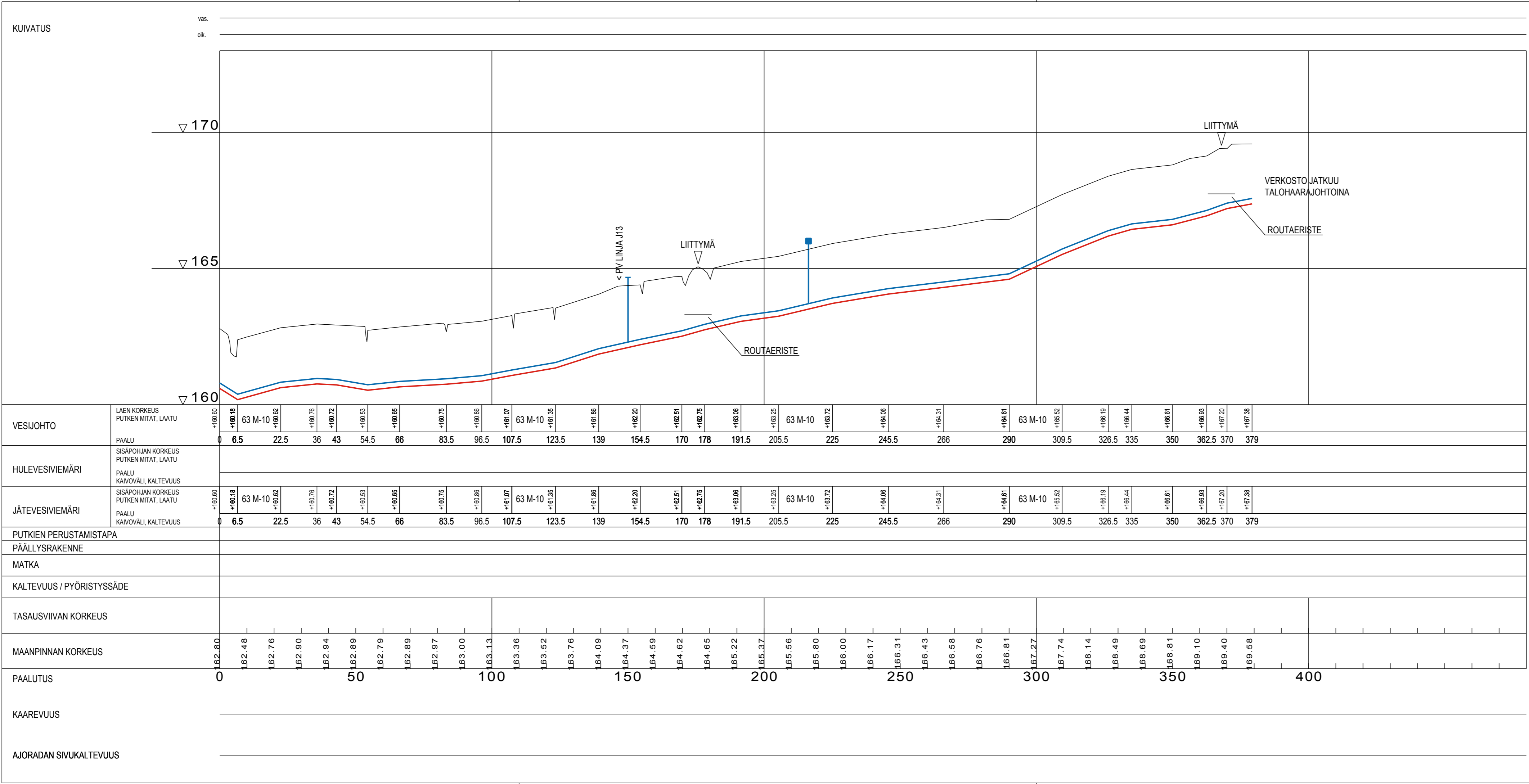
oik.



VESIJOHTO	LAEN KORKEUS PUTKEN MITAT, LAATU																				
	PAALU																				
HULEVESIVEMÄRI	SISÄPOHJAN KORKEUS PUTKEN MITAT, LAATU																				
	PAALU KAIVOVÄLI, KALTEVUUS																				
JÄTEVESIVEMÄRI	SISÄPOHJAN KORKEUS PUTKEN MITAT, LAATU	+159.01	+158.65	63 M-10	+158.75	+158.12	63 M-10	+158.08	+157.83	63 M-10	+157.77										
	PAALU KAIVOVÄLI, KALTEVUUS	1200	1212		1256.5	1287		1331	1355.5	1381											
PUTKIEN PERUSTAMISTAPA																					
PÄÄLLYSRAKENNE																					
MATKA																					
KALTEVUUS / PYÖRISTYSSÄDE																					
TASAUSVIIVAN KORKEUS																					
MAANPINNAN KORKEUS		161.21	160.94	160.95	160.97	161.01	160.97	160.90	160.76	160.50	160.32	160.32	160.37	160.39	160.30	160.39	160.21	160.12	160.09	159.98	
PAALUTUS		1200			1250			1300				1350				1400					
KAAREVUUS																					
AJORADAN SIVUKALTEVUUS																					

KAUPUNKI KUHMO	KYLÄ KORPISALMI	VIRANOMAISTEN ARKISTOINTIMERKINTÖJÄ VARTEN	
RAKENNUSOJENPIDE UUDISRAKENNUS		PIIRUSTUSLAJI RAKENNUSSUUNNITELMA	
RAKENNUSKOHDTE VESIHUOLTOSUUNNITELMA JÄMÄKSEN VESIHUOLTO		PIIRUSTUKSEN SISÄLTÖ	MITTAKAAVA
Linja J9		PITUUSLEIKKAUS	1:100/1:1000
SUUNNITTELUALA		PIIRUSTUSNUMERO	
VESI		P II	
SUUNNITTELIJA		PÄIVÄYS	
TIIA TOLONEN		19.3.2012	



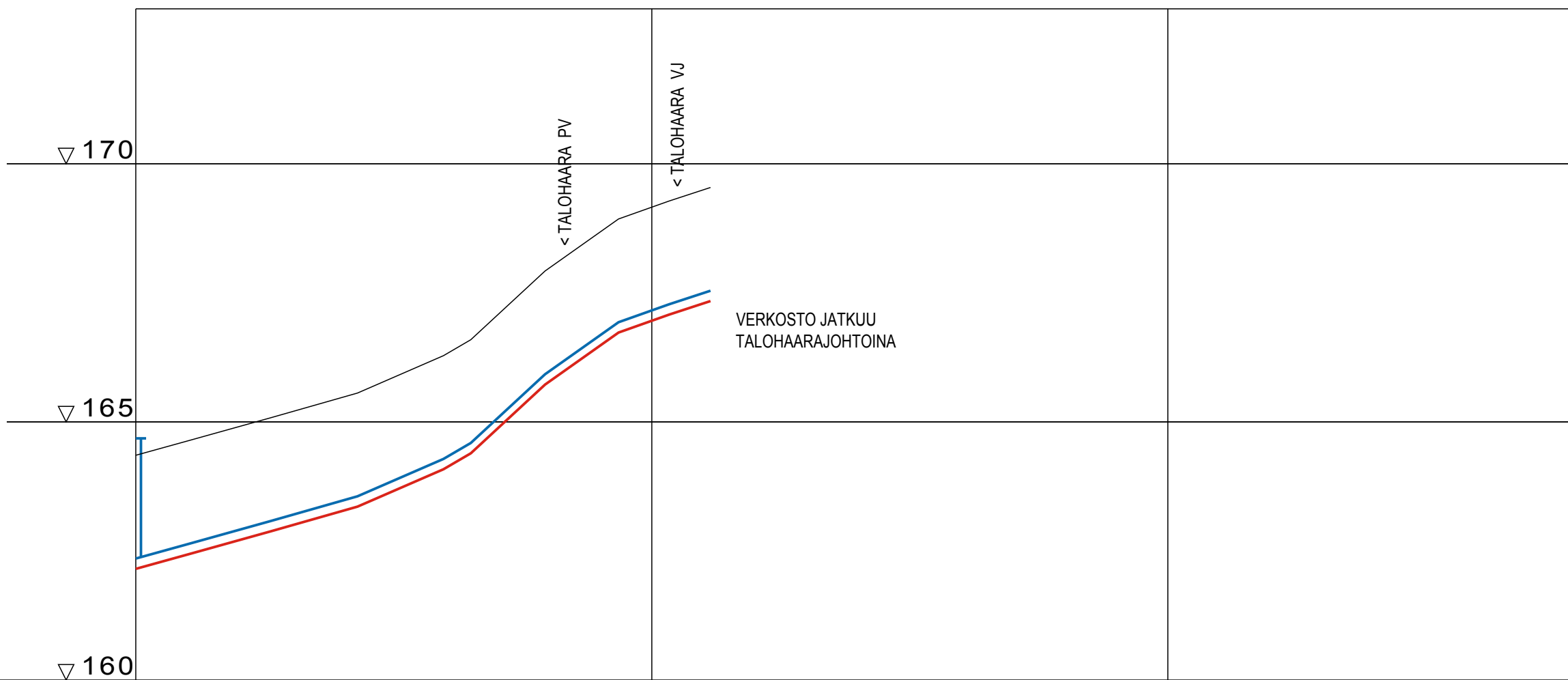


KAUPUNKI KUHMO	KYLÄ KORPISALMI	VIRANOMAISTEN ARKISTOINTIMERKINTÖJÄ VARTEN
RAKENNUSLOINENPIDE UUDISRAKENNUS	PIIRUSTUSLAJI RAKENNUSSUUNNITELMA	
RAKENNUSKOHDE VESIHUOLTOSUUNNITELMA JÄMÄKSEN VESIHUOLTO	PIIRUSTUKSEN SISÄLTÖ PITUUSLEIKKAUS	MITTAKAAVA 1:100/1:1000
Linja J10	SUUNNITTELUAJA VESI	PIIRUSTUSNUMERO P 12
KUHMON KAUPUNKI Tekniikka- ja ympäristöpalvelut	SUUNNITTELIJA TIIA TOLONEN	PÄIVÄYS 1.3.2012

KUIVATUS

vas.

oik.



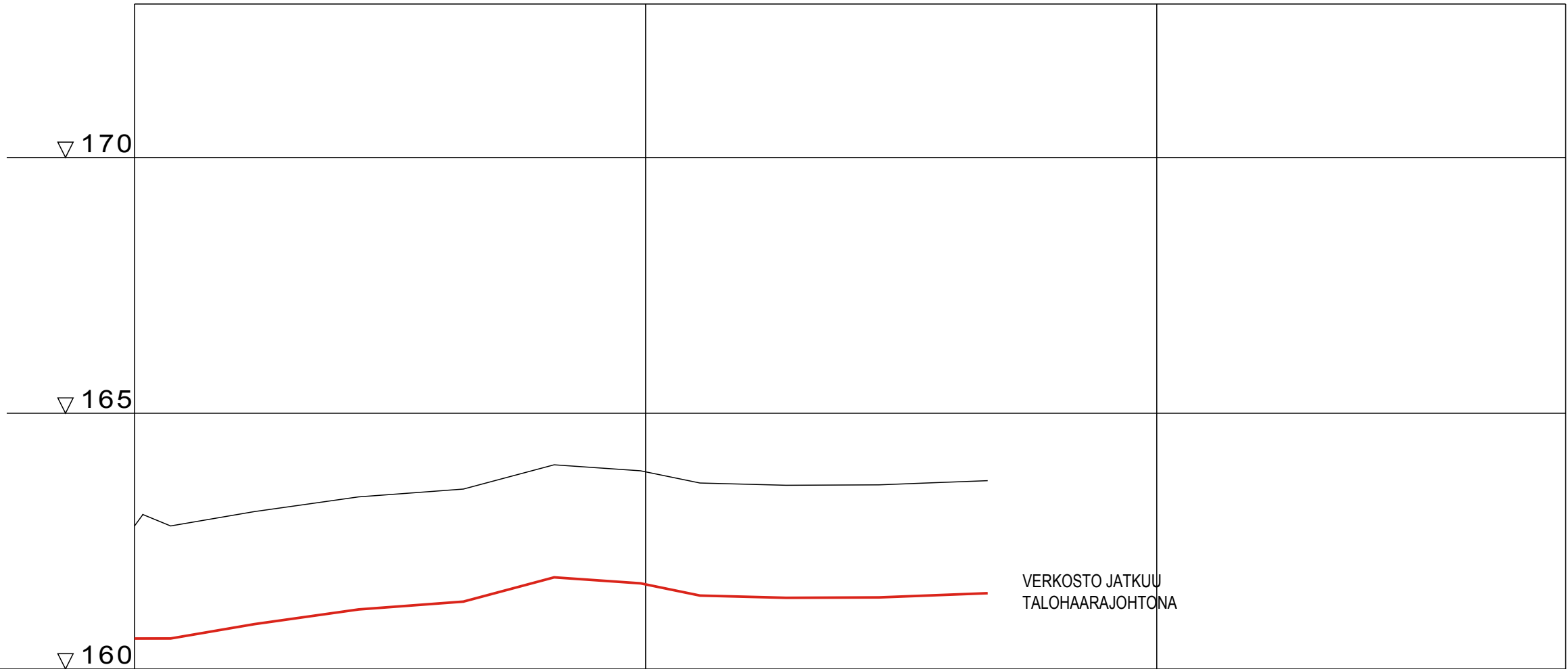
VESIJOHTO	LAEN KORKEUS PUTKEN MITAT, LAATU	+162.15	+162.44	+162.88	63 M-10	+163.36	+164.08	+164.39	63 M-10	+165.72	+166.73	+167.08	+167.34
	PAALU	0	10.5	26	43	59.5	65	79.5	93.5	103.5	111.5		
HULEVESIVEMÄRI	SISÄPOHJAN KORKEUS PUTKEN MITAT, LAATU												
	PAALU KAIVOVÄLI, KALTEVUUS												
JÄTEVESIVEMÄRI	SISÄPOHJAN KORKEUS PUTKEN MITAT, LAATU	+162.15	+162.44	+162.88	63 M-10	+163.36	+164.08	+164.39	63 M-10	+165.72	+166.73	+167.08	+167.34
	PAALU KAIVOVÄLI, KALTEVUUS	0	10.5	26	43	59.5	65	79.5	93.5	103.5	111.5		
PUTKIEN PERUSTAMISTAPA													
PÄÄLLYSRAKENNE													
MATKA													
KALTEVUUS / PYÖRISTYSSÄDE													
TASAUSVIIVAN KORKEUS													
MAANPINNAN KORKEUS		164.35	164.63	164.91	165.19	165.47	165.86	166.30	167.07	167.97	168.68	169.16	169.50
PAALUTUS		0				50			100				
KAAREVUUS													
AJORADAN SIVUKALTEVUUS													

KAUPUNKI KUHMO	KYLÄ KORPISALMI	VIRANOMAISTEN ARKISTOINTIMERKINTÖJÄ VARTEN	
RAKENNUSOAJENPIDE UUDISRAKENNUS	PIIRUSTUSLAJI RAKENNUSSUUNNITELMA		
RAKENNUSKOHDTE VESIHUOLTOSUUNNITELMA JÄMÄKSEN VESIHUOLTO	PIIRUSTUKSEN SISÄLTÖ PITUUSLEIKKAUS	MITTAKAAVA 1:100/1:1000	
Linja J I I	SUUNNITTELUALA VESI	PIIRUSTUSNUMERO P 13	
 KUHMON KAUPUNKI Tekniikka- ja ympäristöpalvelut	SUUNNITTELIJA TIIA TOLONEN	PÄIVÄYS 1.3.2012	

KUIVATUS

vas.

oik.



VESIJOHTO	LAEN KORKEUS PUTKEN MITAT, LAATU																			
	PAALU																			
HULEVESIVEMÄRI	SISÄPOHJAN KORKEUS PUTKEN MITAT, LAATU																			
	PAALU KAIVOVÄLI, KALTEVUUS																			
JÄTEVESIVEMÄRI	SISÄPOHJAN KORKEUS PUTKEN MITAT, LAATU	+160.60	+160.80	63 M-10	+160.88	+161.17	+161.32	+161.79	63 M-10	+161.88	+161.44	+161.39	+161.40	63 M-10	+161.48					
	PAALU KAIVOVÄLI, KALTEVUUS	0	7	23.5	44	64.5	82	99	110.5	127.5	145.5	167								

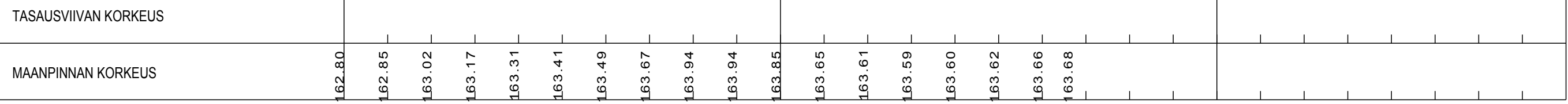
PUTKIEN PERUSTAMISTAPA

PÄÄLLYSRAKENNE

MATKA

KALTEVUUS / PYÖRISTYSSÄDE

TASAUSVIIVAN KORKEUS



MAANPINNAN KORKEUS

PAALUTUS

KAAREVUUS

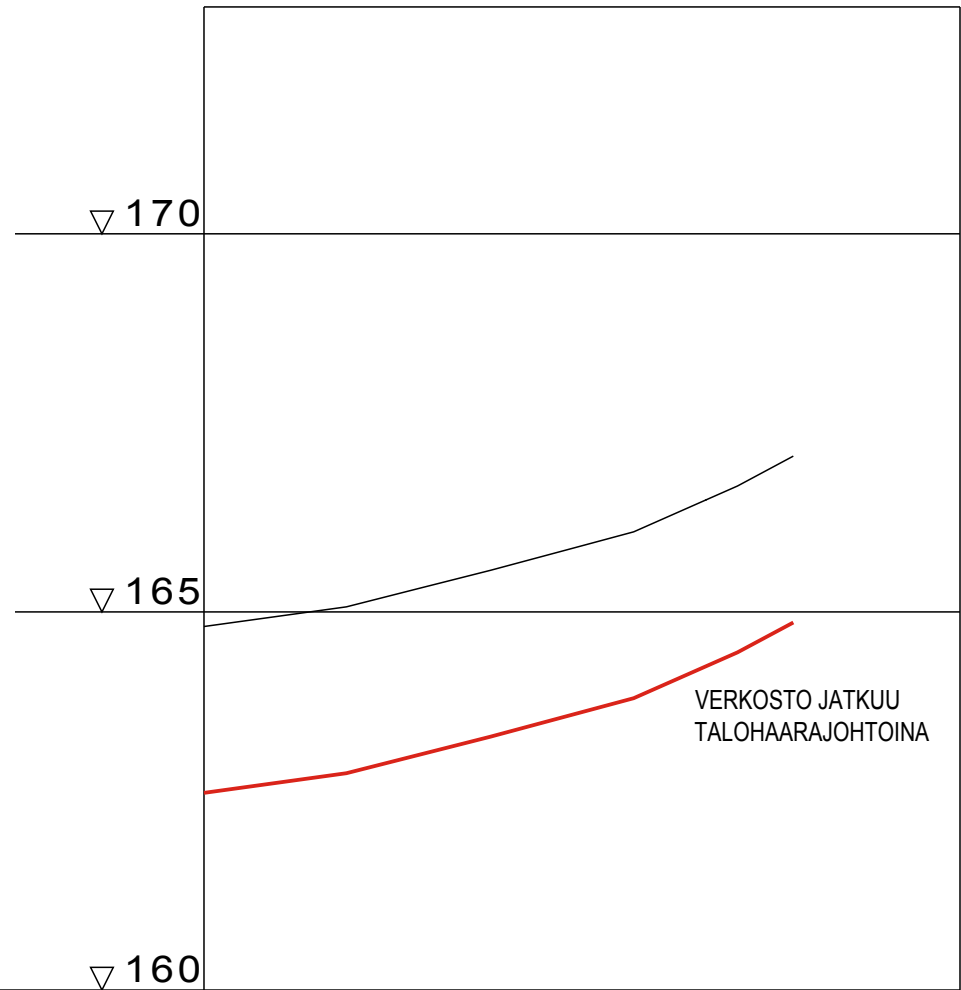
AJORADAN SIVUKALTEVUUS

KAUPUNKI KUHMO	KYLÄ KORPISALMI	VIRANOMAISTEN ARKISTOINTIMERKINTÖJÄ VARTEN
RAKENNUSTOIMENPIDE UUDISRAKENNUS	PIIRUSTUSLAJI RAKENNUSSUUNNITELMA	
RAKENNUSKOHDE VESIHUOLTOSUUNNITELMA JÄMÄKSEN VESIHUOLTO	PIIRUSTUKSEN SISÄLTÖ PITUUSLEIKKAUS	MITTAKAAVA 1:100/1:1000
Linja J12	SUUNNITTELUALA VESI	PIIRUSTUSNUMERO P 14
 KUHMON KAUPUNKI Tekniikka- ja ympäristöpalvelut	SUUNNITTELIJA TIIA TOLONEN	PÄIVÄYS 2.3.2012

KUIVATUS

vas.

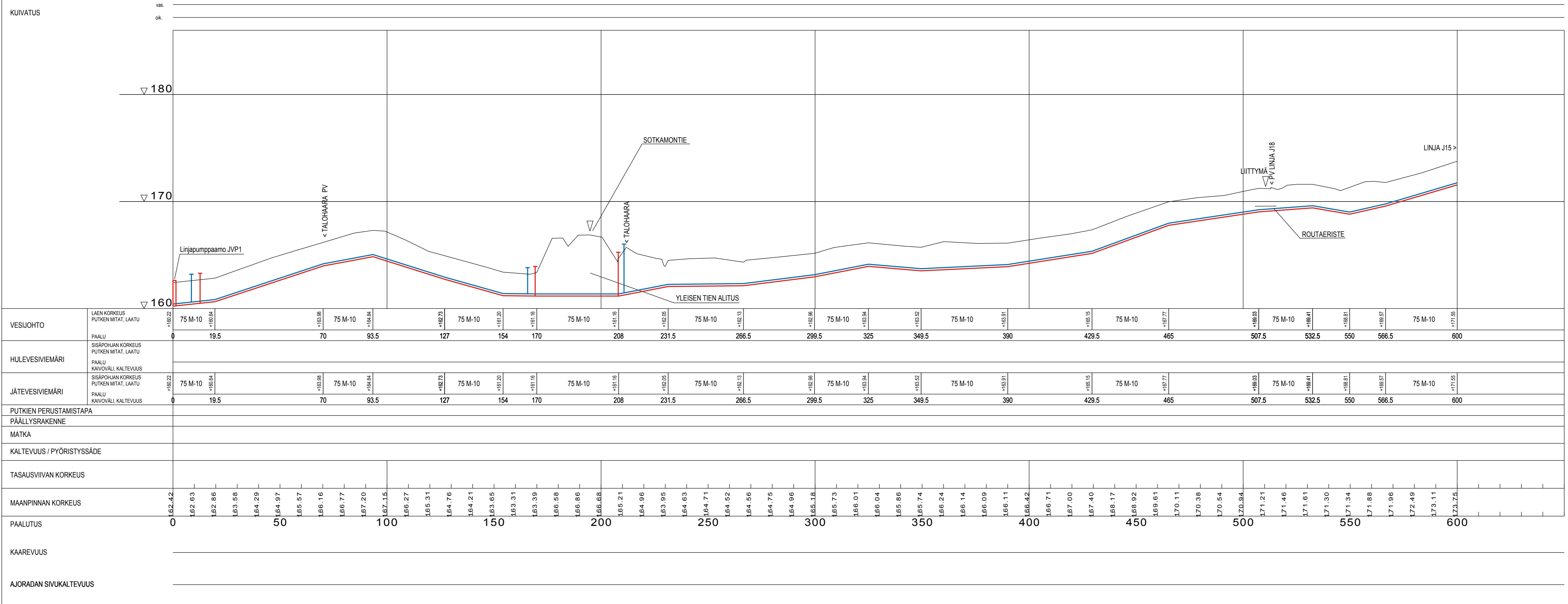
oik.



VERKOSTO JATKUU
TALOHAARAJOHTOINA

VESIJOHTO	LAEN KORKEUS PUTKEN MITAT, LAATU								
	PAALU								
HULEVESIVIAMÄRI	SISÄPOHJAN KORKEUS PUTKEN MITAT, LAATU								
	PAALU KAIVOVÄLI, KALTEVUUS								
JÄTEVESIVIAMÄRI	SISÄPOHJAN KORKEUS PUTKEN MITAT, LAATU	+162.61	63 M-10	+162.87	+163.35	63 M-10	+163.86	+164.47	+164.86
	PAALU KAIVOVÄLI, KALTEVUUS	0	19	38	57	70.5	78		
PUTKIEN PERUSTAMISTAPA									
PÄÄLLYSRAKENNE									
MATKA									
KALTEVUUS / PYÖRISTYSSÄDE									
TASAVIIVAN KORKEUS									
MAANPINNAN KORKEUS		164.81	164.95	165.10	165.35	165.61	165.87	166.20	166.64
PAALUTUS		0				50			100
KAAREVUUS									
AJORADAN SIVUKALTEVUUS									

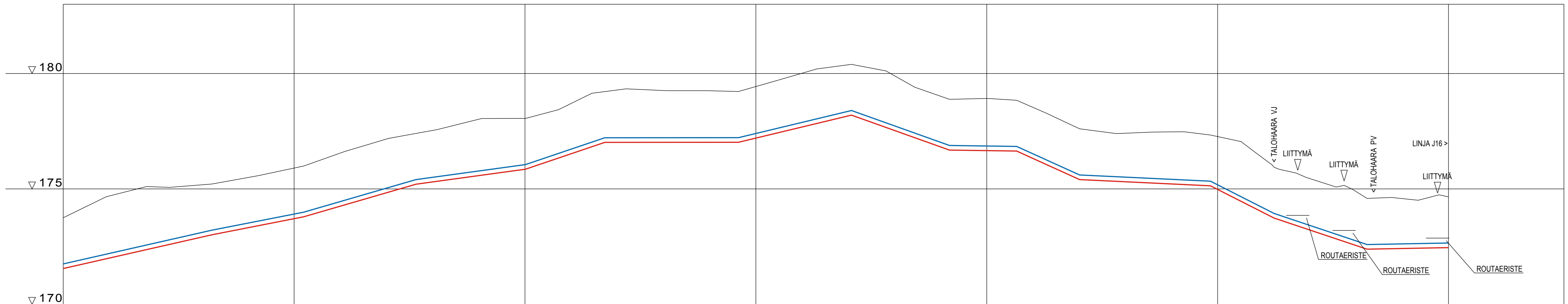
KAUPUNKI KUHMO	KYLÄ KORPISALMI	VIRANOMAISTEN ARKISTOINTIMERKINTÖJÄ VARTEN	
RAKENNUSOIMENPIDE UUDISRAKENNUS	PIIRUSTUSLAJI RAKENNUSSUUNNITELMA		
RAKENNUSKOHDTE VESIHUOLTOSUUNNITELMA JÄMÄKSEN VESIHUOLTO	PIIRUSTUKSEN SISÄLTÖ	MITTAKAAVA	
Linja J13	PITUUSLEIKKAUS	1:100/1:1000	
 KUHMON KAUPUNKI Tekniikka- ja ympäristöpalvelut	SUUNNITTELUALA VESI	PIIRUSTUSNUMERO P 15	
	SUUNNITTELIJA TIIA TOLONEN	PÄIVÄYS 2.3.2012	



KAUPUNKI KUHMO	KYLÄ KORPISALMI	VIRANOMAISTEN ARKISTOINTIMERKINTÖJÄ VARTEN	
RAKENNUSTOIMENPIDE UUDISRAKENNUS	PIIRUSTUSLAIJI RAKENNUSSUUNNITELMA		
RAKENNUSKOHDE VESIHUOLTOSUUNNITELMA JÄMÄKSEN VESIHUOLTO	PIIRUSTUKSEN SISÄLTÖ MITTAKAAVA	PITUUSLEIKKAUS	1:200/1:1000
Linja J14	SUUNNITTELUALA VESI	PIIRUSTUSNUMERO P 16	
KUHMON KAUPUNKI Tekniikka- ja ympäristöpalvelut	SUUNNITTELIJA TIIA TOLONEN	PÄIVÄYS	19.3.2012

KUIVATUS

vas.
oik.



VESIJOHTO	LAEN KORKEUS PUTKEN MITAT, LAATU	+171.55	75 M-10	+173.01	+173.79	75 M-10	+175.20	+175.85	75 M-10	+177.02	+177.02	75 M-10	+178.20	+178.88	75 M-10	+176.64	+175.40	75 M-10	+175.13	+173.74	75 M-10	+172.39	75 M-10	+172.46
HULEVESIVIAMÄRI	SISÄPOHJAN KORKEUS PUTKEN MITAT, LAATU																							
JÄTEVESIVIAMÄRI	PAALU KAIVOVÄLI, KALTEVUUS	+171.55	75 M-10	+173.01	+173.79	75 M-10	+175.20	+175.85	75 M-10	+177.02	+177.02	75 M-10	+178.20	+178.88	75 M-10	+176.64	+175.40	75 M-10	+175.13	+173.74	75 M-10	+172.39	75 M-10	+172.46

PUTKIEN PERUSTAMISTAPA
PÄÄLLYSRAKENNE

MATKA

KALTEVUUS / PYÖRISTYSSÄDE

TASASUUIVAN KORKEUS

MAANPINNAN KORKEUS

PAALUTUS

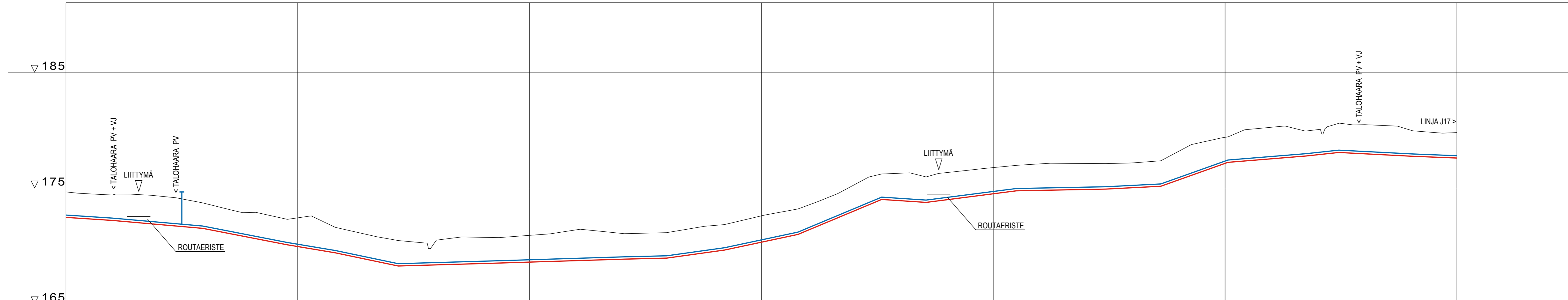
KAAREVUUS

AJORADAN SIVUKALTEVUUS

KAUPUNKI KUHMO	KYLÄ KORPISALMI	VIRANOMAISTEN ARKISTOINTIMERKINTÖJÄ VARTEN
RAKENNUSLOINTEIDEN UUDISRAKENNUS	PIIRUSTUSLAJI RAKENNUSUUNNITELMA	
RAKENNUSKOHDEN VESIHUOLTOSUUNNITELMA JÄMÄKSEN VESIHUOLTO	PIIRUSTUKSEN SISÄLTÖ	MITTAKAAVA 1:100/1:1000
Linja J15	SUUNNITTELUALA VESI	PIIRUSTUSNUMERO P 17
	KUHMON KAUPUNKI Tekniikka- ja ympäristöpalvelut	PÄIVÄYS 19.3.2012
	SUUNNITTELIJA TIIA TOLONEN	

KUIVATUS

vas.
oik.



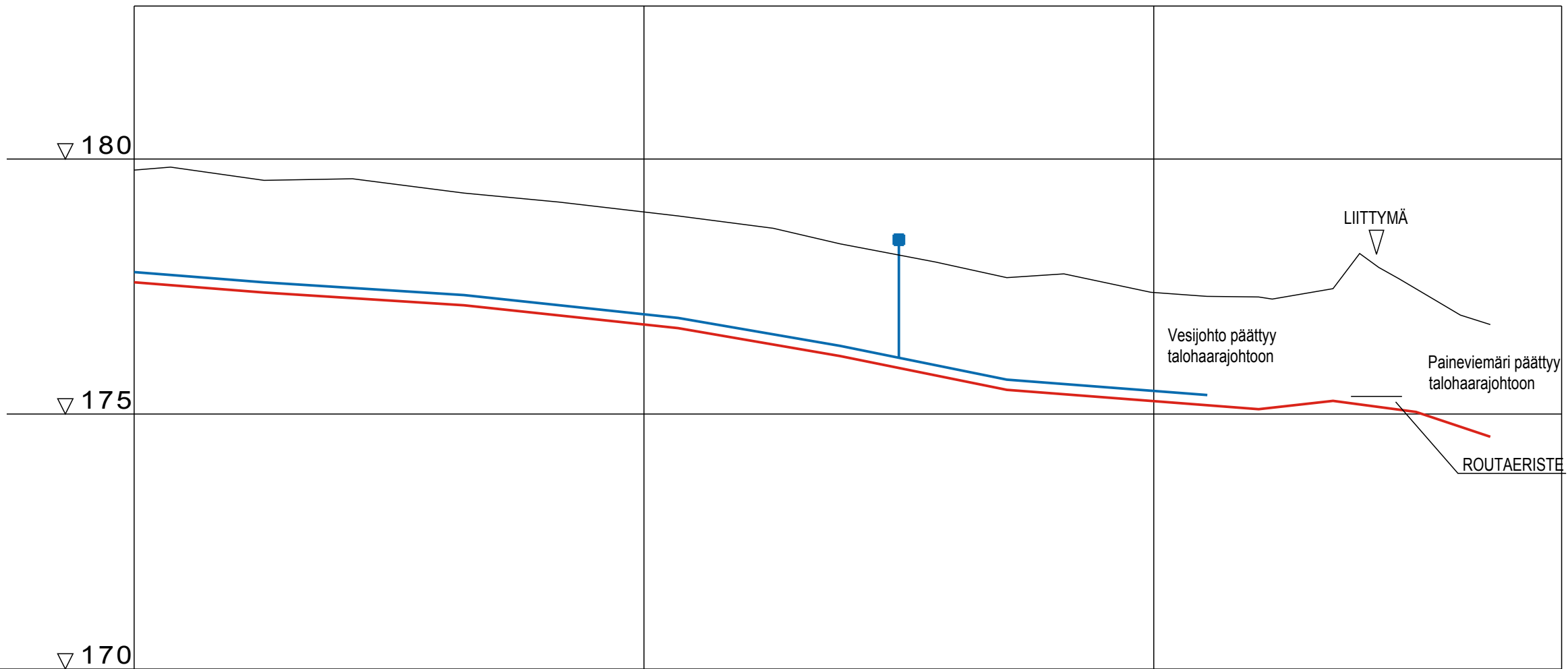
VESIJOHTO	LAEN KORKEUS PUTKEN MITAT, LAATU	+172.46	75 M-10	+172.19		+171.51	75 M-10	+170.09		+169.39	75 M-10	+168.26		+168.51	75 M-10	+168.85		+168.94	75 M-10	+168.63		+170.98	75 M-10	+174.01		+173.75	75 M-10	+174.75		+174.90	75 M-10	+175.14		+177.21	75 M-10	+177.76		+178.06		+177.73	75 M-10	+177.58		
	PAALU	1200	1220	1259	1295.5	1316	1343.5	1387	1441	1459	1484	1516	1552	1571	1610	1648.5	1672.5	1701.5	1735	1749	1781	1800																						
HULEVESIVIAMÄRI	SISÄPOHJAN KORKEUS PUTKEN MITAT, LAATU																																											
	PAALU KAIVOVÄLI, KALTEVUUS																																											
JÄTEVESIVIAMÄRI	SISÄPOHJAN KORKEUS PUTKEN MITAT, LAATU	+172.46	75 M-10	+172.19		+171.51	75 M-10	+170.09		+169.39	75 M-10	+168.26		+168.51	75 M-10	+168.85		+168.94	75 M-10	+168.63		+170.98	75 M-10	+174.01		+173.75	75 M-10	+174.75		+174.90	75 M-10	+175.14		+177.21	75 M-10	+177.76		+178.06		+177.73	75 M-10	+177.58		
	PAALU KAIVOVÄLI, KALTEVUUS	1200	1220	1259	1295.5	1316	1343.5	1387	1441	1459	1484	1516	1552	1571	1610	1648.5	1672.5	1701.5	1735	1749	1781	1800																						
PUTKIEN PERUSTAMISTAPA																																												
PÄÄLLYSRAKENNE																																												
MATKA																																												
KALTEVUUS / PYÖRISTYSSÄDE																																												
TASASUUVIIVAN KORKEUS																																												
MAANPINNAN KORKEUS																																												
PAALUTUS		1200		1250		1300		1350		1400		1450		1500		1550		1600		1650		1700		1750		1800																		
KAAREVUUS																																												
AJORADAN SIVUKALTEVUUS																																												

KAUPUNKI KUHMO	KYLÄ KORPISALMI	VIRANOMAISTEN ARKISTOINTIMERKINTÖJÄ VARTEN	
RAKENNUSTOIMENPIDE UUDISRAKENNUS	PIIRUSTUSLAJI RAKENNUSSUUNNITELMA	MITTAKAAVA	
RAKENNUSKOHDE VESIHUOLTOSUUNNITELMA JÄMÄKSEN VESIHUOLTO Linja J16	PIIRUSTUKSEN SISÄLTO PITUUSLEIKKAUS	1:200/1:1000	
 KUHMON KAUPUNKI Tekniikka- ja ympäristöpalvelut		SUUNNITTELUALA VESI	PIIRUSTUSNUMERO P 18
		SUUNNITTELIJA TIIA TOLONEN	PÄIVÄYS 20.3.2012

KUIVATUS

vas.

oik.



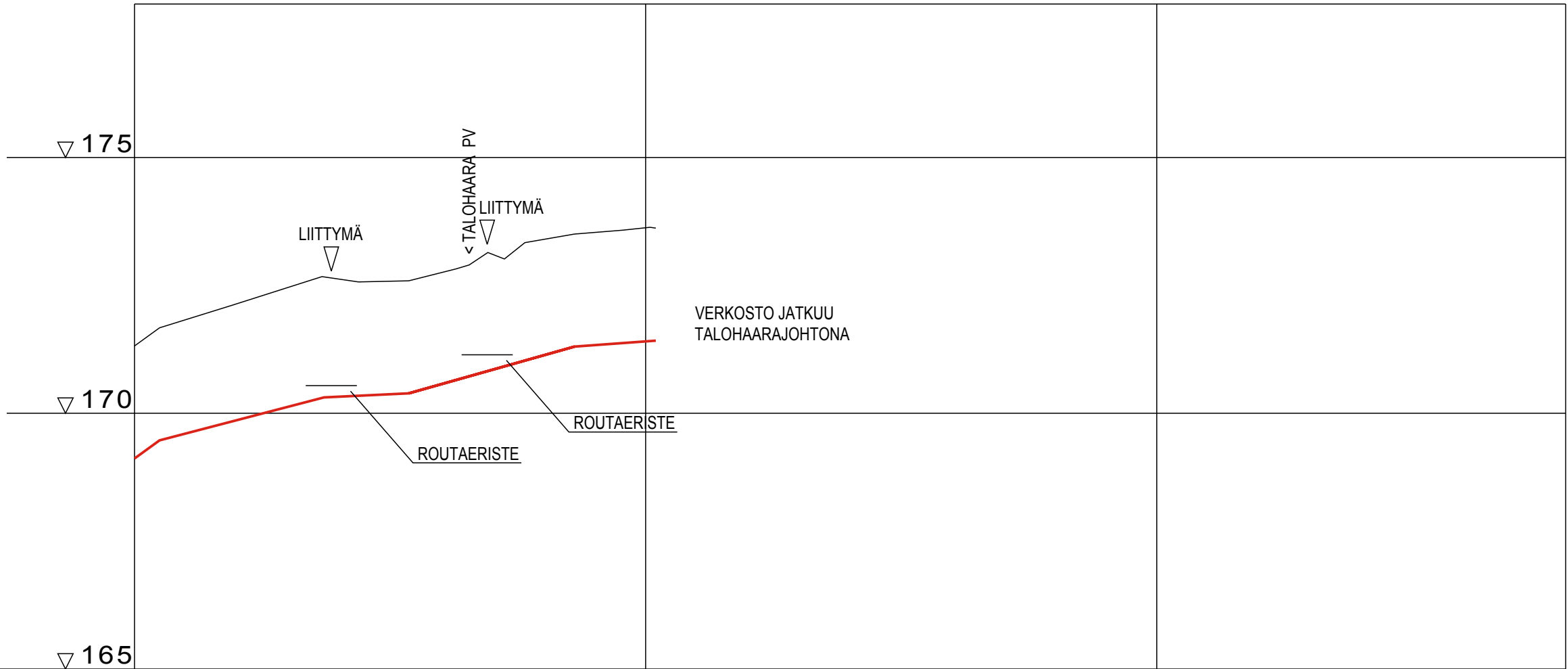
VESIJOHTO	LAEN KORKEUS PUTKEN MITAT, LAATU	+177.68	75 M-10	+177.38	+177.13	75 M-10	+176.88	+176.14	75 M-10	+175.47	+175.10	75 M-10	+175.26	+175.04	75 M-10	+174.55													
	PAALU	1800	1825.5	1864.5	1906.5	1938.5	1971	2020.5	2035	2051.5	2066																		
HULEVESIVIEMÄRI	SISÄPOHJAN KORKEUS PUTKEN MITAT, LAATU																												
	PAALU KAIVOVÄLI, KALTEVUUS																												
JÄTEVESIVIEMÄRI	SISÄPOHJAN KORKEUS PUTKEN MITAT, LAATU	+177.68	75 M-10	+177.38	+177.13	75 M-10	+176.88	+176.14	75 M-10	+175.47	+175.10	75 M-10	+175.26	+175.04	75 M-10	+174.55													
	PAALU KAIVOVÄLI, KALTEVUUS	1800	1825.5	1864.5	1906.5	1938.5	1971	2020.5	2035	2051.5	2066																		
PUTKIEN PERUSTAMISTAPA																													
PÄÄLLYSRAKENNE																													
MATKA																													
KALTEVUUS / PYÖRISTYSSÄDE																													
TASAUSVIIVAN KORKEUS																													
MAANPINNAN KORKEUS		179.78	179.80	179.66	179.59	179.61	179.52	179.39	179.28	179.19	179.08	178.96	178.84	178.71	178.53	178.31	178.12	177.92	177.70	177.73	177.59	177.38	177.31	177.30	177.37	178.10	177.54	176.95	176.75
PAALUTUS		1800	1850				1900				1950				2000				2050										
KAAREVUUS																													
AJORADAN SIVUKALTEVUUS																													

KAUPUNKI KUHMO	KYLÄ KORPISALMI	VIRANOMAISTEN ARKISTOINTIMERKINTÖJÄ VARTEN
RAKENNUSTOIMENPIDE UUDISRAKENNUS	PIIRUSTUSLAJI RAKENNUSSUUNNITELMA	
RAKENNUSKOHDE VESIHUOLTOSUUNNITELMA JÄMÄKSEN VESIHUOLTO Linja J17	PIIRUSTUKSEN SISÄLTÖ PITUUSLEIKKAUS	MITTAKAAVA 1:100/1:1000
	KUHMON KAUPUNKI Tekniikka- ja ympäristöpalvelut	SUUNNITTELUALA VESI
		PIIRUSTUSNUMERO P 19
		SUUNNITTELIJA TIIA TOLONEN
		PÄIVÄYS 20.3.2012


KUIVATUS

vas.

oik.



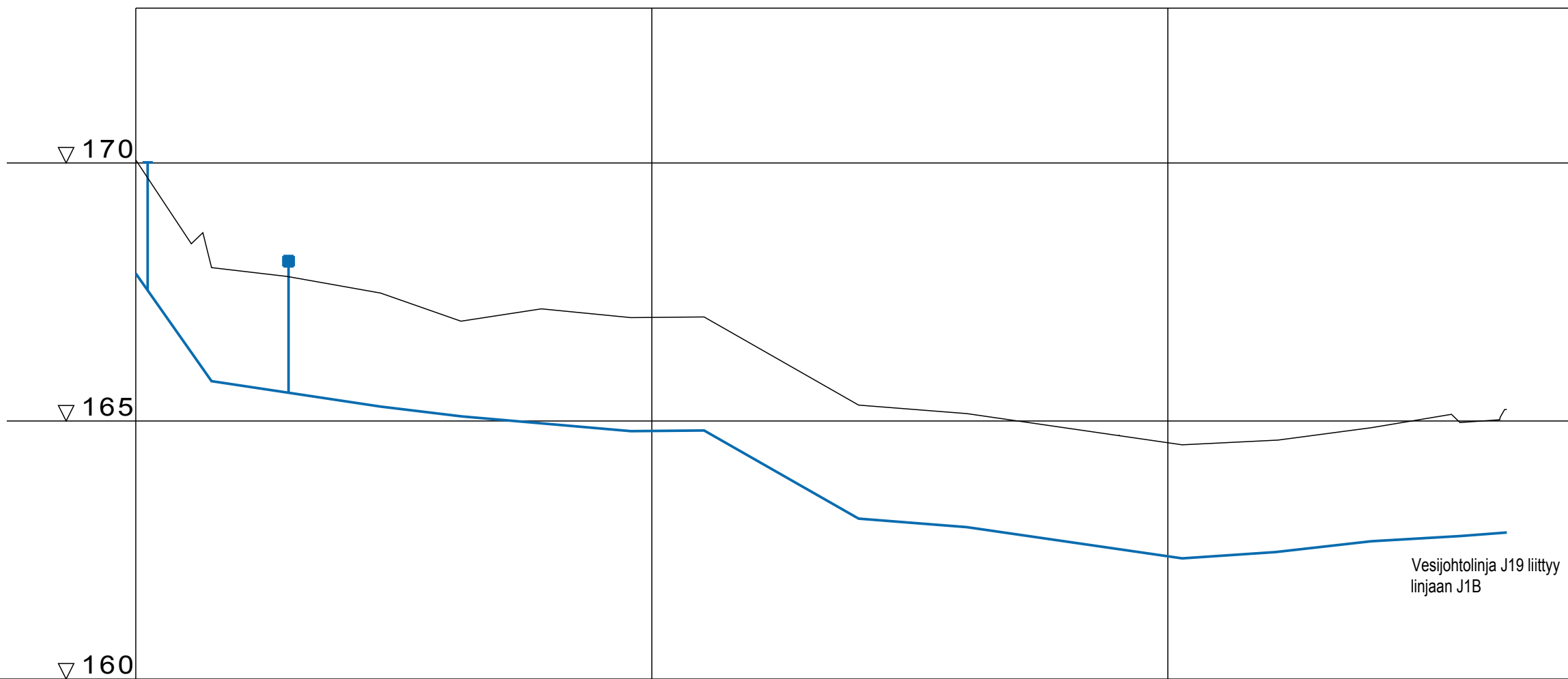
VESIJOHTO	LAEN KORKEUS PUTKEN MITAT, LAATU											
	PAALU											
HULEVESIVEMÄRI	SISÄPOHJAN KORKEUS PUTKEN MITAT, LAATU											
	PAALU KAIVOVÄLI, KALTEVUUS											
JÄTEVESIVEMÄRI	SISÄPOHJAN KORKEUS PUTKEN MITAT, LAATU	+169.12	63 M-10	+170.31	63 M-10	+171.30		+171.42				
	PAALU KAIVOVÄLI, KALTEVUUS	0	5	37	53.5	86		102				
PUTKIEN PERUSTAMISTAPA												
PÄÄLLYSRAKENNE												
MATKA												
KALTEVUUS / PYÖRISTYSSÄDE												
TASAUSVIIVAN KORKEUS												
MAANPINNAN KORKEUS		171.32	171.83	172.14	172.46	172.62	172.58	172.75	173.11	173.40	173.53	173.63
PAALUTUS		0		50		100		150				
KAAREVUUS												
AJORADAN SIVUKALTEVUUS												

KAUPUNKI KUHMO	KYLÄ KORPISALMI	VIRANOMAISTEN ARKISTOINTIMERKINTÖJÄ VARTEN
RAKENNUSKOHDE UUDISRAKENNUS	PIIRUSTUSLAJI RAKENNUSSUUNNITELMA	MITTAKAAVA
RAKENNUSKOHDE JÄMÄKSEN VESIHUOLTO	PIIRUSTUKSEN SISÄLTÖ PITÄJÄN SUUNNITTELU	MITTAKAAVA 1:100/1:1000
Linja J18	SUUNNITTELUALA VESI	PIIRUSTUSNUMERO P 20
 KUHMON KAUPUNKI Tekniikka- ja ympäristöpalvelut	SUUNNITTELIJA TIIA TOLONEN	PÄIVÄYS 2.3.2012

KUIVATUS

vas.

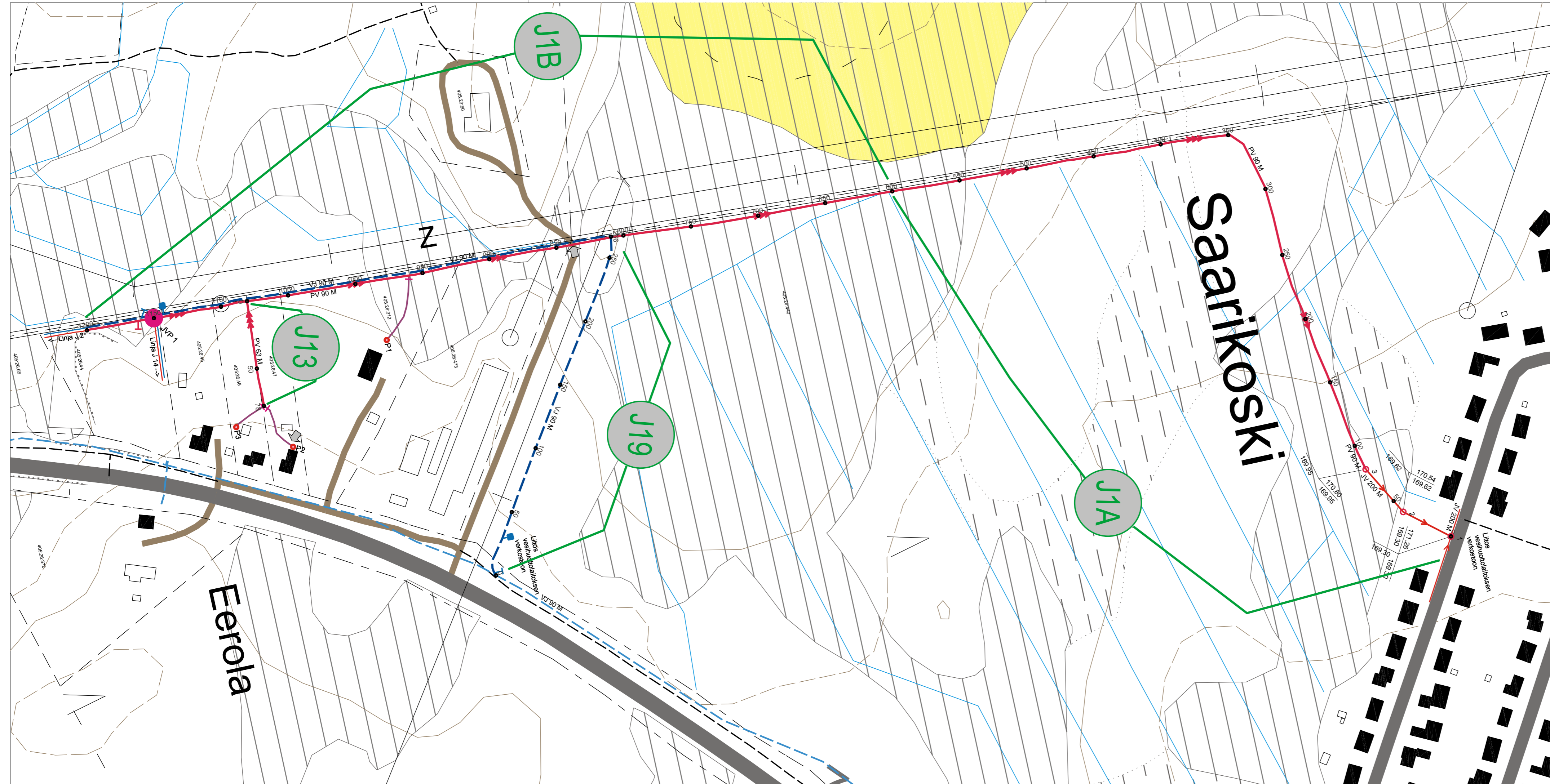
oik.



VESIJOHTO	LAEN KORKEUS PUTKEN MITAT, LAATU	+167.86	+165.77	90 M-10	+165.28	+165.09	90 M-10	+164.80	+164.82	90 M-10	+163.11	+162.94	90 M-10	+162.34	+162.46	+162.67	90 M-10	+162.77	+162.84										
	PAALU	0	14.5	47.5	63	96	110	140	161	203	221	239.5	256.5	265.5															
HULEVESIVEMÄRI	SISÄPOHJAN KORKEUS PUTKEN MITAT, LAATU																												
	PAALU KAIVOVÄLI, KALTEVUUS																												
JÄTEVESIVEMÄRI	SISÄPOHJAN KORKEUS PUTKEN MITAT, LAATU																												
	PAALU KAIVOVÄLI, KALTEVUUS																												
PUTKIEN PERUSTAMISTAPA																													
PÄÄLLYSRAKENNE																													
MATKA																													
KALTEVUUS / PYÖRISTYSSÄDE																													
TASAUSVIIVAN KORKEUS																													
MAANPINNAN KORKEUS		170.06	168.55	167.91	167.79	167.61	167.39	167.04	167.04	167.16	167.06	167.01	167.02	166.45	165.88	165.31	165.23	165.15	165.02	164.88	164.73	164.58	164.57	164.62	164.74	164.88	165.05	164.99	165.22
PAALUTUS		0				50					100						150					200						250	
KAAREVUUS																													
AJORADAN SIVUKALTEVUUS																													

KAUPUNKI KUHMO	KYLÄ KORPISALMI	VIRANOMAISTEN ARKISTOINTIMERKINTÖJÄ VARTEN	
RAKENNUSLOINENPIDE UUDISRAKENNUS		PIIRUSTUSLAJI RAKENNUSSUUNNITELMA	
RAKENNUSKOHDTE VESIHUOLTOSUUNNITELMA JÄMÄKSEN VESIHUOLTO		PIIRUSTUKSEN SISÄLTÖ	MITTAKAAVA
Linja J19		PITUUSLEIKKAUS	1:100/1:1000
SUUNNITTELUALA		PIIRUSTUSNUMERO	
VESI		P 21	
SUUNNITTELIJA		PÄIVÄYS	
TIIA TOLONEN		2.3.2012	



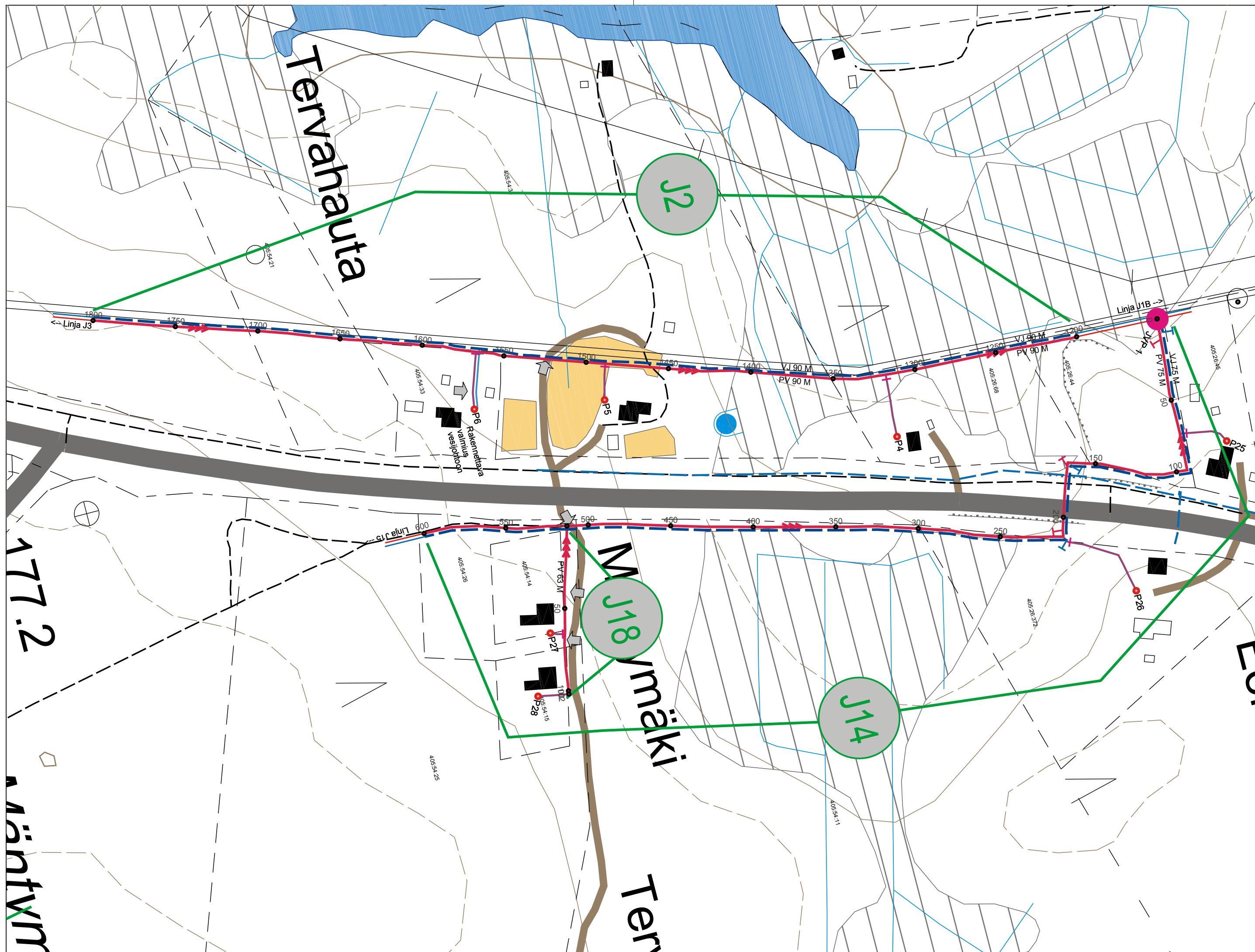


- Paineviemäri (runko)
- Paineviemäri (talohaara)
- Viettoviemäri
- Nykyinen viettoviemäri
- Paineviemäriin sulkuventtiili (runko)
- Paineviemäriin sulkuventtiili (talohaara)
- NRO Linjapumppaamo
- NRO Kiinteistöpumppaamo

- Vesijohto (runko)
- Nykyinen vesijohto
- Vesijohdon sulkuventtiili (runko)
- Vesijohdon huuhteluvesiposti

- Eristettävä tienalitus

KAUPUNKI KUHMO	KYLÄ KORPISALMI	VIRANOMAISTEN ARKISTOINTIMERKINTÖJÄ VARTEN	
RAKENNUSLOINENPIDE UUDISRAKENNUS	PIIRUSTUSLAJI RAKENNUSSUUNNITELMA	PIIRUSTUKSEN SISÄLTÖ	
RAKENNUSKOHDE KUHMO JÄMÄKSEN VESIHUOLTO	SUUNNITELMAKARTTA	MITTAKAAVA	1:2000
Linjat: J1A, J1B, J13, J19			
KUHMON KAUPUNKI Tekniikka- ja ympäristöpalvelut		SUUNNITTELUALA VESI	PIIRUSTUSNUMERO S 001
		SUUNNITTELIJA TIIA TOLONEN	PÄIVÄYS 23.3.2012

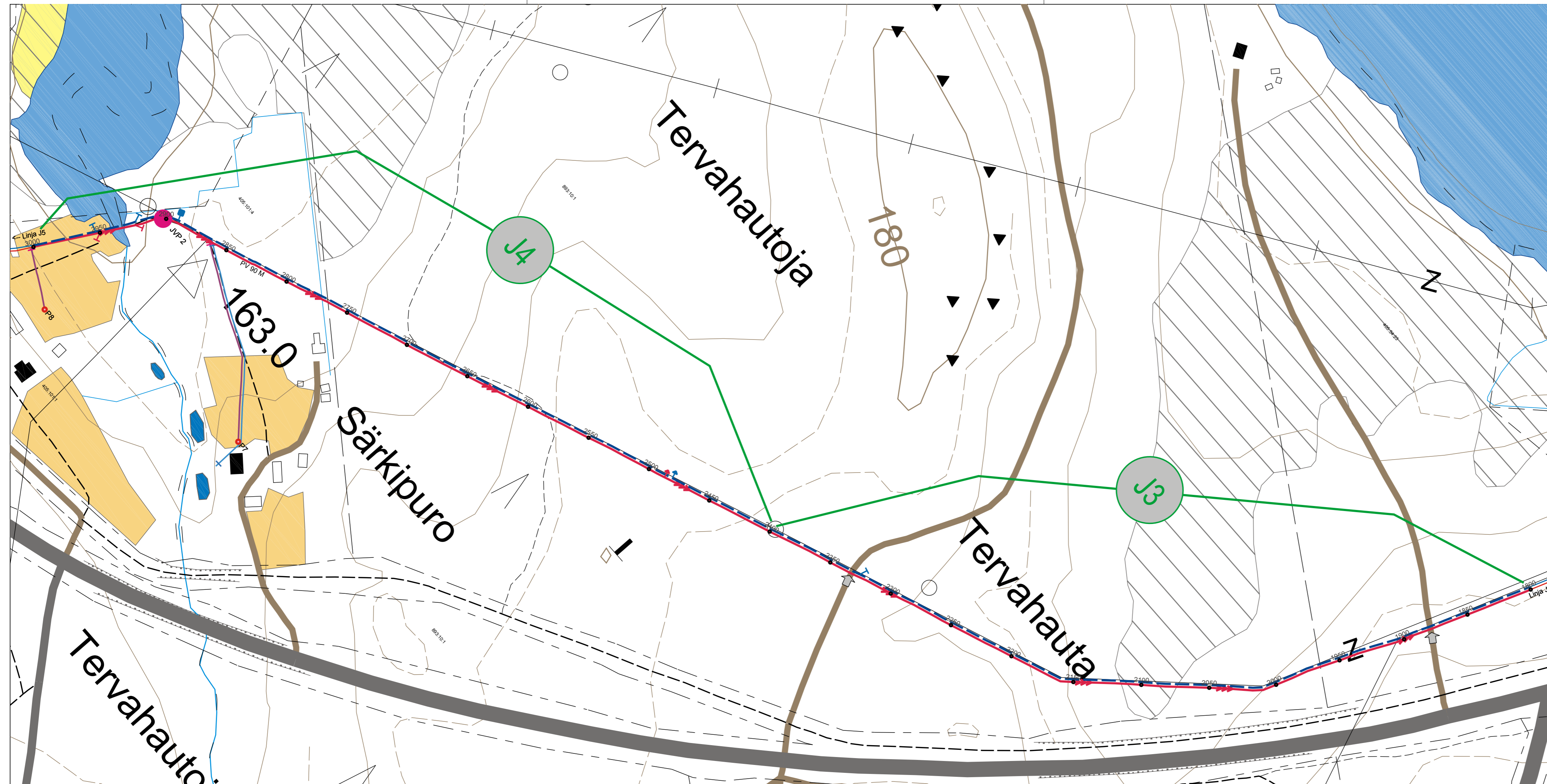









- Paineviemäri (runko)
- Paineviemäri (talohaara)
- Paineviemäriin sulkuventtiili (runko)
- Paineviemäriin sulkuventtiili (talohaara)
- NRO
- NRO
- Linjapumppaamo
- Kiinteistöpumppaamo







- Vesijohto (runko)
- Vesijohto (talohaara)
- Nykyinen vesijohto
- Vesijohdon sulkuventtiili (runko)
- Vesijohdon sulkuventtiili (talohaara)


- Eristettävä tienalitus


KAUPUNKI KUHMO	KYLÄ KORPISALMI	VIRANOMAISTEN ARKISTOINTIMERKINTÖJÄ VARTEN	
RAKENNUSLOINENPIDE UUDISRAKENNUS	PIIRUSTUSLAIJI RAKENNUSSUUNNITELMA		
RAKENNUSKOHDDE KUHMO JÄMÄKSEN VESIHUOLTO	PIIRUSTUKSEN SISÄLTÖ	MITTAKAAVA	
Linjat: J2, J14, J18	SUUNNITELMAKARTTA	1:2000	
	SUUNNITTELUALA VESI	PIIRUSTUSNUMERO S 002	
KUHMON KAUPUNKI Tekniikka- ja ympäristöpalvelut	SUUNNITTELIJA TIIA TOLONEN	PÄIVÄYS 26.3.2012	

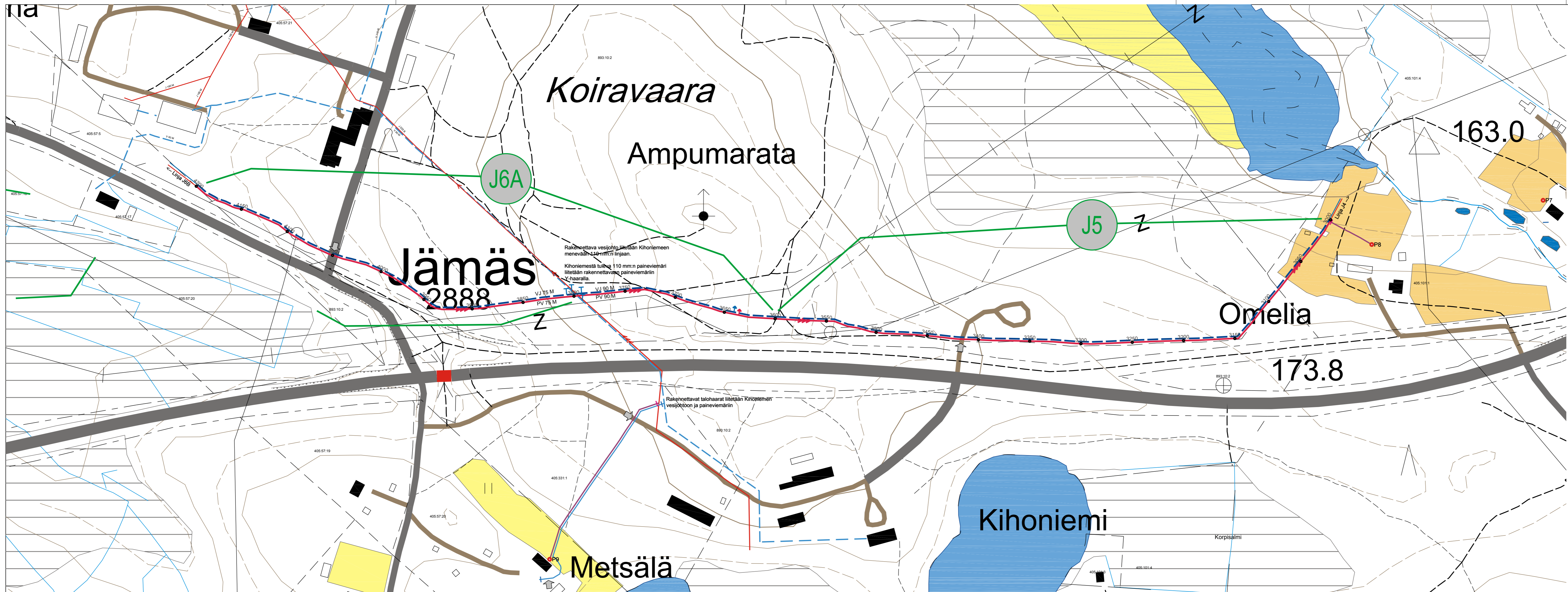


-  Paineviemäri (runko)
-  Paineviemäri (talohaara)
-  Paineviemäriin sulkuventtiili (runko)
-  Paineviemäriin sulkuventtiili (talohaara)
-  Paineviemäriin ilmanpoistovenktiili
-  Linjapumppaamo
-  Kiinteistöpumppaamo

-  Vesijohto (runko)
-  Vesijohto (talohaara)
-  Vesijohdon sulkuventtiili (runko)
-  Vesijohdon sulkuventtiili (talohaara)
-  Vesijohdon ilmanpoistovenktiili
-  Vesijohdon huuhteluvesiposti

-  Eristettävä tienalitus

KAUPUNKI KUHMO	KYLÄ KORPISALMI	VIRANOMAISTEN ARKISTOINTIMERKINTÖJÄ VARTEN	
RAKENNUSTOIMENPIDE UUDISRAKENNUS	PIIRUSTUSLAJI RAKENNUSSUUNNITELMA	PIIRUSTUKSEN SISÄLTÖ	
RAKENNUSKOHDE KUHMO JÄMÄKSEN VESIHUOLTO	PIIRUSTUSNUMERO S 003	MITTAKAAVA 1:2000	
Linjat: J3, J4	SUUNNITTELUALA VESI	PIIRUSTUSNUMERO S 003	PÄIVÄYS 26.3.2012
 KUHMO	KUHMON KAUPUNKI Tekniikka- ja ympäristöpalvelut	SUUNNITTELIJA TIIA TOLONEN	

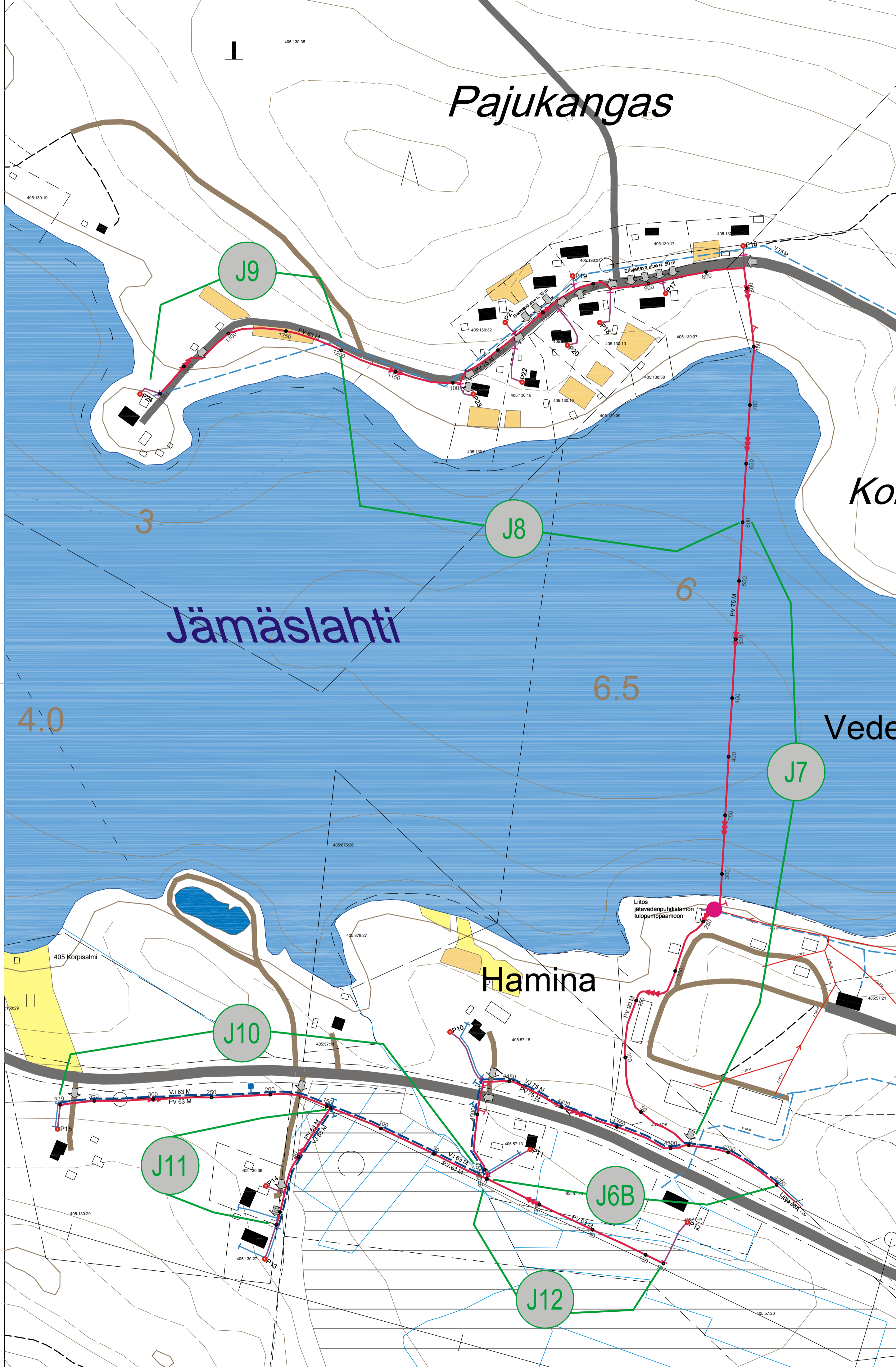


- Paineviemäri (runko)
- Paineviemäri (talohaara)
- Nykyinen paineвиemäri
- Nykyinen viettoviemäri
- Paineviemäriin sulkuventtiili (talohaara)
- Paineviemäriin ilmanpoistovennttiili
- Kiinteistöpumppaamo

- Vesijohto (runko)
- Vesijohto (talohaara)
- Nykyinen vesijohto
- Vesijohdon sulkuventtiili (runko)
- Vesijohdon sulkuventtiili (talohaara)
- Vesijohdon ilmanpoistovennttiili
- Eristettävä tienalitus

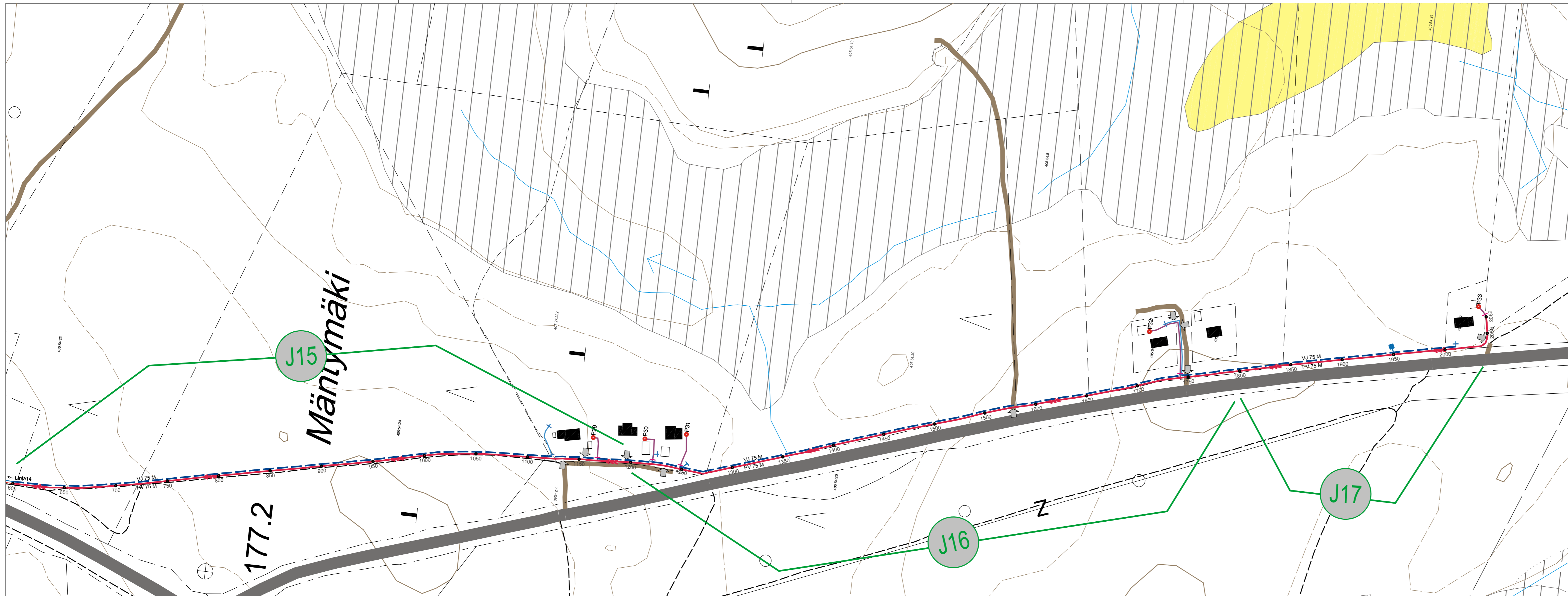
KAUPUNKI KUHMO	KYLÄ KORPISALMI	VIRANOMAISTEN ARKISTOINTIMERKINTÖJÄ VARTEN	
RAKENUSTOIMENPIDE UUDISRAKENNUS	PIIRUSTUSLAJI RAKENUSSUUNNITELMA	PIIRUSTUKSEN SISÄLTÖ	
RAKENUSKOHDE JÄMÄKSEN VESIHUOLTO Linjat: J5, J6A	MIITTAKAAVA 1:2000	SUUNNITTELUALA VESI	PIIRUSTUSNUMERO S 004
KUHMON KAUPUNKI Tekniikka- ja ympäristöpalvelut	SUUNNITTELIJA TIIA TOLONEN	PÄIVÄYS 26.3.2012	





Pajukangas









- Paineviemäri (runco)
- Paineviemäri (talohaara)
- Nykyinen viettoviemäri
- Paineviemäriin sulkuventtiili (runco)
- Paineviemäriin sulkuventtiili (talohaara)
- NRO
- NRO
- Kiinteistöpumppaamo
- Vesijohto (runco)
- Vesijohto (talohaara)
- Nykyinen vesijohto
- Vesijohdon sulkuventtiili (runco)
- Vesijohdon sulkuventtiili (talohaara)
- Vesijohdon huuhteluvesiposti
- Eristettävä tienalitus


KAUPUNKI KUHMO	KYLÄ KORPISALMI	VIRANOMAISTEN ARKISTOINTIMERKINTÖJÄ VARTEN	
RAKENNUSTOIMENPIDE UUDISRAKENNUS	RAKENNUSLAJI RAKENNUSSUUNNITELMA	PIIRUSTUSNUMERO	
RAKENNUSKOHDE KUHMO JÄMÄKSEN VESIHUOLTO	PIIRUSTUKSEN SISÄLTÖ SUUNNITELMAKARTTA	MITTAKAAVA 1:2000	PIIRUSTUSNUMERO S 005
Linjat: J6B, J7, J8, J9, J10, J11, J12	SUUNNITTELIJA TIIA TOLONEN	PÄIVÄYS 27.3.2012	



-  Paineviemäri (runko)
-  Paineviemäri (talohaara)
-  Paineviemäriin sulkuventtiili (talohaara)
-  Kiinteistöpumppaamo

-  Vesijohto (runko)
-  Vesijohto (talohaara)
-  Vesijohdon sulkuventtiili (runko)
-  Vesijohdon sulkuventtiili (talohaara)
-  Vesijohdon huuhteluvesiposti

-  Eristettävä tienalitus

KAUPUNKI KUHMO	KYLÄ KORPISALMI	VIRANOMAISTEN ARKISTOINTIMERKINTÖJÄ VARTEN	
RAKENNUSLOINNEPEIDE UUDISRAKENNUS	PIIRUSTUSLAJI RAKENNUSSUUNNITELMA	MITTAKAAVA	
RAKENNUSKOHDE JÄMÄKSEN VESIHUOLTO	PIIRUSTUKSEN SISÄLTÖ SUUNNITELMAKARTTA	I : 2000	
Linjat: J15, J16, J17	SUUNNITTELUALA VESI	PIIRUSTUSNUMERO S 006	
 KUHMO KUHMON KAUPUNKI Tekniikka- ja ympäristöpalvelut	SUUNNITTELIJA TIIA TOLONEN	PÄIVÄYS 23.3.2012	

