



Miikka Vehkamäki

LAADUNVARMISTUS KATUSANEERAUSTYÖMAALLA INFRA- RYL:IN MUKAAN

LAADUNVARMISTUS KATUSANEERAUSTYÖMAALLA INFRA- RYL:IN MUKAAN

Miikka Vehkamäki
Opinnäytetyö
Syksy 2013
Rakennusalan työnjohdon koulutusohjelma
Oulun seudun ammattikorkeakoulu

TIIVISTELMÄ

Oulun seudun ammattikorkeakoulu
Rakennusalan työnjohdon koulutusohjelma
Yhdyskuntatekniikka

Tekijä: Miikka Vehkamäki

Opinnäytetyön nimi: Laadunvarmistus katusaneeraustyömaalla InfraRYL:in mukaan

Työn ohjaaja: Jarmo Erho

Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: Syksy 2013

Sivumäärä: 23 + 2

liitettä

Opinnäytetyön aiheena oli laadunvarmistus katusaneeraustyömaalla InfraRYL:n mukaan. Työlläni oli tavoitteena kertoa, mitä InfraRYL:ssä kerrotaan laadunvarmistuksesta katusaneerauskohteessa ja kuinka laajasti InfraRYL:ssä on annettu erilaisia vaihtoehtoratkaisuja työnsuorittamiseksi.

Tässä opinnäytetyössä käytin hyväkseni tietojani kyseiseltä katusaneeraustyömaalta, jolla olin työnjohtoharjoittelussa syksyllä 2012. Työssä käytin aineistona InfraRYL:ä, hankekohtaista työselostusta, Oulun Veden työmaamittausohjetta ja Vesihuoltoverkostojen saneerauskorttia.

Mielestäni InfraRYL:ssä on hyvin laajasti erilaisia vaihtoehtoja siitä, miten työn voi suorittaa, mutta ilman hankekohtaisia työselostuksia saattaisivat rakennusmenetelmät ja materiaalit vaihdella paljon. InfraRYL on hyvä perusta, josta lähteä liikkeelle, kun suunnitellaan rakennuskohdetta. Se antaa useita vaihtoehtoja siihen, miten kohteen voi rakentaa, mutta suunnittelijan tulee valita kohteeseen toimivin ja laadukkain vaihtoehto tietylle työmaalle.

Asiasanat: kadut, saneeraus, laadunvarmistus

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ	3
SISÄLLYS	4
1 JOHDANTO	5
2 URAKAN ESITTELY JA LAATUVAATIMUKSET	6
3 LAADUNVARMISTUS INFRARYL:IN MUKAAN	7
3.1 Jätevesiviemäri	7
3.2 Hulevesiviemäri	9
3.3 Betonikaivot	11
3.4 Vesijohto	13
3.5 Suodatinkerros	15
3.6 Jakava kerros	16
3.7 Kantava kerros	17
3.8 Päälyste	19
4 JOHTOPÄÄTÖKSET	21
LÄHTEET	23
LIITTEET	

1 JOHDANTO

Tässä lopputyössä käsitellään laadunvarmistusta katusaneeraustyömaalla InfraRYL:in mukaan. Kyseessä on Oulun kaupungin ja Oulun Veden katusaneerauskohte Puolivälinkankaalla vuonna 2012, jonka pääurakoitsijana oli JT-Service Oy. Kyseisessä katusaneerauskohteessa uusittiin kokonaan jätevesijärjestelmä ja vesijohdot, kaduille rakennettiin hulevesijärjestelmä salaojineen. Tonttien rajoille laitettiin hulevesiputki, jotta tontit voivat liittyä Oulun kaupungin hulevesijärjestelmään. Kadun rakenteet rakennettiin kokonaan uusiksi, koska vanhat rakennekerrokset olivat jo sekoittuneet ja sekoittuivat viimeistään urakan aikana.

Infrarakennuskohteessa yleensä tilaaja voi yksinkertaisimmillaan esittää laatuvaatimuksiksi sen, että urakoitsijan tulee varmistaa laatu ja toiminta InfraRyl:in mukaisesti. Kuitenkin yleensä tilaaja esittää laatuvaatimuksia urakkakohtaisesti. Näin vältetään ristiriidoilta laadun ja toiminnan osalta. Kyseisessä infrarakennuskohteessa käytettiin laatu- ja toimintamenetelminä InfraRyl 2006 ja RIL 77–2005 Maahan ja veteen asennettavat kestomuoviputket -julkaisuja. Oulun kaupungilta ja Oulun vedeltä tuli myös joitakin omia laatuvaatimuksia, kuten kerroksien kantavuusvaatimuksia, sekä materiaalivaatimuksia putkien ja kaivojen osalta sekä kaivojen kansistojen mallit, joita tuli käyttää. Myös niin sanottuista johtokarttamittauksista oli ohje (liite 1), jonka mukaan urakoitsijan on mitattava ja raportoitava urakassa toteutunut kunnallistekniikka. Materiaalivaatimukset esitettiin urakan hankekohtaisessa työselostuksessa (liite 2).

Kyseisessä saneerauskohteessa haasteita asetti vanha vesijohto ja jätevesijärjestelmä, minkä tuli olla koko ajan toiminnassa, koska kyseisillä kiinteistöillä oli asutusta. Vanha vesijohtoverkosto oli valurautainen, joka oli alkanut jo vuotaa. Kaivantoa tehtäessä piti olla varovainen, ettei vesijohtoputkea rikottu, että saataisiin kiinteistöille taattua jatkuva vedenjakelu. Vanhalla jätevesilinjastolla oli haasteena se, että jätevesilinjasto pitäisi pitää koko ajan toiminnassa. Ohi-pumppauksella saatiin jätevesilinjasto pidettyä toiminnassa. Kaivannot tuli suojata ja merkitä tarpeeksi hyvillä vilkuilla, ettei kukaan sivullinen vahingossa menisi kaivantoon.

2 URAKAN ESITTELY JA LAATUVAATIMUKSET

Urakassa oli Itikkatien, Perhostien, Mehiläistien ja Kimalaistien peruskorjaus, jossa saneerattiin jätevesiviemäröinti talonhaaroineen, vesijuomaverkosto yhdistäen olemassa oleviin talonhaaroihin ja kadun rakennekerrokset rakentaen kadulle kuivatusjärjestelmä. Kyseisille teille rakennettiin hulevesiviemäröinti, koska kyseisillä kaduilla ei ollut ennestään sellaista. Urakkaan kuului kevyenliikenteenväylien saneeraus 1 ja 2 väliltä Odessanpuisto – Itikkatie. Kyseisessä kohteessa kunnallistekniikka ja kadut saneerattiin kesällä 2012. Päälystys jätettiin kesälle 2013.

Vanha jätevesiviemäristö purettiin pois saneerauksen aikana. Jätevedelle tehtiin ohipumppaus siihen sopivalla pumpulla, jotta saatiin jätevesiviemäristö pidettyä toimivana koko ajan.

Kohteen kadut oli otettu käyttöön 1960-luvulla. Kohteen kaduissa ei ollut ollenkaan hulevesiverkostoa ja katujen kuivatus ja kunto olivat heikkoja, minkä takia kadut kaipasivat saneerausta. Katujen vesijohtoverkosto oli rakennettu 1960-luvulla, ja se oli elinkaarensa päässä. Kohteen juomavesiverkosto oli valurautaa ja oli alkanut vuotamaan joistakin kohdin.

Urakan laatuvaatimuksissa noudatettavat laatuasiakirjat olivat InfraRYL 2006 ja RIL 77- 2005 Maahan ja veteen asennettavat kestopuoviputket. Toiminnallisissa vaatimuksissa jätevesiputket olivat SN-8-luokan PVC-putkia muhviitoksilla. Hulevesiputket olivat polypropeeniputkia, joiden lujuusluokitus oli SN-8. Kaivojen tuli olla Ek-kaivoja kartiolla varustettuna, kaivojen lujuusluokka oli Cr. Kaivojen kansien piti olla valurautaisia 40 tonnin niin sanottuja kelluvia kansistoja, mallia ”Oulun Vesi”.

Urakan laatuvaatimukset tulivat Oulun Ympäristö- ja yhdyskuntapalveluilta katujen rakenteellisilta osilta. Vesihuollon puolelta laatuvaatimukset tulivat Oulun Vedeltä.

3 LAADUNVARMISTUS INFRARYL:IN MUKAAN

Kolmannessa luvussa käsittelen yleisiä laatu- ja materiaalivaatimuksia, jotka on määritelty InfraRYL:ssä. Kerron myös, mitä opinnäytetyöni katusaneerauskoh- teessa käytettiin ja miten varmistettiin, että tuotteet ovat InfraRYL:in mukaisia.

3.1 Jätevesiviemäri

Jätevesiviemäröintiä rakennettaessa tulee putkien materiaalina käyttää CE- merkittyjä tuotteita. Jätevesiviemäröinti tulee rakentaa suunnitelmien mukaisesti käyttäen materiaaleina sertifioituja tuotteita valmistajalta, joka on laadunhallin- nan piirissä. Putkissa tulee olla standardien mukaiset tiedot kyseisestä tuottees- ta. Tiivisteiden tulee olla Suomessa hyväksytyjä tuotteita. (2.)

Jätevesiviemäröinnissä käytetään kestumuoviputkien materiaalina polypropee- nia (PP), polyvinyyli-kloridia (PVC) tai polyeteeniä (PE). Betoniputkien tulee olla betoniputkinormien mukaisia. ”Valurautaputket ovat pallografiittivalurautaputkia (SG-valurautaputkia), jotka täyttävät standardin EN 545/2002 vaatimukset.” (2, s. 20.) Valurautaputket tulee olla pinnoitettu ulkopuolelta sinkkialumiinilla, sinkkil- lä tai jollain muulla pinnoitemateriaalilla. Valurautaputket täytyy vähintään pin- noittaa ulkopuolelta polyeteenillä. (2.)

Työnaikana tulee ottaa jätevesiviemäristöstä tarkemittauksia, joissa katsotaan z-, x- ja y-koordinaatit. Putkilinjastot voidaan tarkistaa esimerkiksi videokuvauk- sella tai peilaamalla. Sillä tavoin voidaan tarkistaa, ettei linjastossa ole pai- naumia eikä vuotoja liitoksissa. Valmiissa jätevesiviemärissä sallitaan seuraavia poikkeamia, jos ne eivät haittaa rakenteen toimivuutta. (2.):

- Korkeusero suunnitelmiin nähden ± 100 mm
- 1/300 sivupoikkeama suoran linjan mittausmatkasta.
- Muodonmuutos PP- ja PVC-putkilla 8 prosenttia
- Muodonmuutos PE-putkilla 9 prosenttia

Saneerauskohteessa käytetyt materiaalit

Jätevesiviemäroinnissä käytettiin PVC-putkia (Polyvinyyli-kloridiputkia), joiden halkaisija linjastossa oli 250 mm, 200 mm ja 160 mm. Putkien lujuusluokitus oli SN-8:san, joka sopi liikennekäytössä olevaan kohteeseen. Talonhaaroissa putket olivat myös PVC-putkia, joiden halkaisija oli 110 mm. Linjastoa rakentaessa joihinkin taloihin tuli talohaara suoraan putkesta, joka tehtiin 200/110 mm PVC Y-haaralla. (kuva 1).



KUVA 1. PVC-putki (3.)

Jäteviemärin asentaminen

Jätevesiviemärit tulee asentaa tasaiselle pohjalle, josta on poistettu kivet ja muut putkea mahdollisesti vioittavat materiaalit. Asennusalustan tulee olla tiivistetty ja putkilinjaston tulee tukeutua koko matkalta alustaan. Muhvia käytettäessä tulee muhvi asentaa koloon siten, ettei se aiheuta kohoamisia jäteviemäriinjastoon. Viettoviemärissä putkien asennus aloitetaan linjaston alimmasta kohdasta ja rakennetaan kohti korkeampaa kohtaa, ettei putkistosta tulisi nesteitä asennusalustaa kohti. Linjaston tulee olla suora. Ennen asentamista tulee tarkistaa, että kaivanto on vaatimusten mukainen. Tuotteiden tulee olla ehjiä ja vaatimusten mukaisia. Vialliset tuotteet tulee poistaa kaivannosta välittömästi eikä käyttää niitä. Asennusalusta ei saa olla jäinen eikä luminen. (2.)

Jätevesiviemäristöä saneerattaessa vanha jätevesiviemäristö purettiin pois samalla, kun rakennettiin uutta jätevesiviemäristöä. Jätevesi piti pumpata ohi siihen sopivalla pumpulla, jolla varmistetaan viemäristön toimiminen saneerauksen aikana. (4.) Kuvassa 2 näkyy ohipumppaus. Lietepumppu on suojattu soralla.



KUVA 2. Vanhalle jätevesiviemäriille tehtävä ohipumppaaminen

3.2 Hulevesiviemäri

Hulevesiviemäristöllä tarkoitetaan rakennetta, jolla pidetään kadun rakennekerrokset kuivana ja estetään kadun routavaurioita. Hulevesiviemäristön avulla kuivatusvedet johdetaan suunnitelmien mukaiseen paikkaan, kuten esimerkiksi ojaan. Hulevesiviemäristöllä tulee olla ainakin yksi kaivo, koska ilman kaivoa rakenne olisi rumpu. (2.)

Hulevesiverkoston rakentamisessa käytettävien materiaaleissa tulee olla kansainvälisten sertifiointilaitosten merkinnät tai valmistajalta saatavilla olevan vaatimusmukaisuusvakuutuksella. Tuotteiden laatu tulee varmistaa jokaisesta toimituserästä niissä olevien merkintöjen ja toimitusasiakirjojen perusteella. (2.)

Hulevesiviemäristöt tulee rakentaa suunnitelmien mukaisten materiaalien ja putkikokojen mukaan. Putkien, kaivojen ja tiivisteiden tulee olla yhteensopivia toistensa kanssa ja käyttötarkoitukselle sopivia. (2.)

Muoviputkien tulee täyttää voimassa olevat standardit. Materiaaleina muovisissa viettoviemäriputkissa käytetään polypropeeniputkia (PP-putkia), polyvinyylidikloridiputkia (PVC-U-putkia) ja polyeteeniputkia (PE-putkia). Betonisten hulevesiputkien tulee olla betoninormien mukaisia putkia. Tiealueella muovistenputkien tulee täyttää SFS 5906 ja SFS-EN 13476-1 -standardien vaatimukset.

Muoviputket luokitellaan lujuusluokkiin SN-4, SN-8 ja SN-16. (2.)

Hulevesiverkoston rakentamisessa käytetyt materiaalit

Kyseisessä saneerauskohteessa käytettiin SN-8-lujuusluokan omaavia putkia, jotka sopivat lujuutensa puolesta kadulle. Materiaalina putket olivat polypropeeniputkia, joiden halkaisija runkolinjassa oli 315 mm, 250 mm ja 200 mm. Niin kutsuttujen viiksikaivojen ja runkolinjaston välissä käytettiin 200 mm:stä polypropeeniputkea. Talonhaarat tehtiin polypropeeniputkesta, jonka halkaisija oli 160 mm.

Hulevesiverkoston putkien asennus

Putkia asentaessa tulee noudattaa valmistajien ohjeita. Ennen asentamista tulee tarkistaa, että putket ja asennusalusta ovat suunnitelmien mukaisia. Jäätäneelle alustalle ei saa asentaa putkia, eikä alkutäyttöä voi tehdä jäätäneellä maa-aineksella. Putkien ja tarvikkeiden tulee olla virheettömiä. Alusta tulee tiivistää tarvittaessa. Putket tulee asentaa tasaiselle alustalle, jossa putki pääsee tukeutumaan koko matkalta alustaan. Putkilinjan tulee olla suora, eikä siinä saa olla kulmia. Minkäänlaisten kapuloiden tai muidenkaan kapuloiden varaan ei putkia saa asentaa. Kuvassa 3 näkyy hulevesilinjasto yhdistettynä tarkastuskaivoon. (2.)



KUVA 3. Hulevesijärjestelmä

3.3 Betonikaivot

Kaikkien betonikaivon osien tulee olla betoniputkinormien mukaisia, tehdasvalmistettuja pohjia, korotusrenkaita ja kaivonrenkaita. Betonikaivoissa käytetään Cr-lujuusluokan omaavia kaivonrenkaita, joilla saadaan korkeintaan kymmenen metrin asennussyvyys. Kaivo tulee asentaa vähintään 100 mm:n päähän putkesta tai muusta rakenteesta. Maa-aineksen pääsy kaivoon tulee estää. Rakennustyön aikana tulee estää pakkasen tunkeutuminen alkutäyttöön tai putkistoon kaivon kautta. Pohjarenkaissa, kartioissa ja kaivonrenkaissa käytetään kiintotiivisteitä. Kartion päällä tulee käyttää vähintään kahta 50 mm:stä korotusrengasta. Kaivonkannen korotuksessa ja kallistuksessa saa käyttää korkeintaan neljää korotusrengasta. Kaivot tulisi rakentaa käyttäen mahdollisimman vähän korotusrenkaita. (2.)

Liikennealueilla kaivojen kansistojen kuormituskestävyys tulee olla 400 kN. Liikennöimättömillä alueilla kuormituskestävyys tulee olla vähintään 250 kN. Kannen paksuuden tulee olla sellainen, että se pysyy tukevasti paikoillaan. Kitakaivojen etureunusten tulee kestää aurascolhuja. (2.)

Kaivojen asentaminen

Kaivot tulee asentaa pystysuoraan, kuitenkin poikkeamaa saa olla korkeintaan 10 mm 1 m:n matkalla. Kansi tulee asentaa valmiin pinnan kaltevuuteen. Kelluville kansistoille sallitaan 5 – 10 mm:n poikkeama alaspäin kulkutiellä, välittömästi reunatuen vieressä 5 – 15 mm, umpikansistoille ja hulevesikansistoille 5 – 20 mm. (2.)

Urakassa käytetyt betonikaivot

Kyseisessä urakassa käytettiin betonikaivoja, joiden halkaisija oli 800 mm. Kaivojen niin kutsuttu miesaukko oli 600 mm. Betonikaivojen tarkemittauksissa otettiin z-, x- ja y-koordinaatit kannen pinnasta. Vesijuoksujen korko otettiin sen jälkeen, kun oli saatu tietää kannen korkeus merenpinnasta, eli z-koordinaatti.

Jätevesikaivot

Jätevesikaivoihin tulee tehdä puoliympyrä kouru, joka vastaa kaivoon tulevan putken kokoa. Kourun sivuilla tulee olla 1:5:n kaltevuus kouruun päin. Kuvassa 4 näkyy jätevesikaivon kouru. (2.)



KUVA 4. Jätevesikaivon pohja

Hulevesikaivot

Hulevesikaivossa sakkapesän tilavuuden tulee olla vähintään 300 l. Jos huoltohenkilökunnan on voitava laskeutua kaivoon, tulee kaivon halkaisijan olla vähintään 800 mm ja vapaa aukon halkaisija 500 mm. (2.)

3.4 Vesijohto

Vesijohtojen laatu tulee tarkistaa toimituserittäin toimitusasiakirjojen ja niissä olevien merkintöjen perusteella. Tuotteen tulee olla kelpuutettu kansallisen sertifiointilaitoksen merkinnällä tai valmistajan vaatimustenmukaisuusvakuutuksella. (2.)

Vesijohtoputkissa tulee käyttää suunnitelmien mukaisia materiaaleja ja kokoja. Materiaalien tulee olla uusia ja laadukkaita. Osien pitää olla yhteensopivia toisiinsa. Vesijohtoputkien tulee olla sellaisia, että ne täyttävät viranomaisvaatimukset veden laadun hygieenisyydessä ja myös muun laadun käyttöön otettaessa. (2.)

Vesijohtoputkien materiaaleina käytetään muovisissa putkissa polyeteeniä (PE), polypropeeniä (PP) tai polyvinyylikloridia (PVC). Muoviputkien tulee täyttää Suomessa käytössä olevat standardit, joita ovat SFS-EN 1452 ja SFS-EN

12201. Vesijohtojen materiaaleina voidaan käyttää myös valurautaisia ja teräksisiä putkia. Valurautaputket tulee pinnoittaa ulkopuolelta sinkkialumiinilla, sinkillä tai muulla erityispinnoitteella. Teräksiset vesijohtoputket käsitellään sisäpuolelta betonilla, joka on keskipakolingottu putkeen. Ulkopuolelta teräsputki tulee vähintään pinnoittaa polyeteenillä. (2.)

Urakassa käytetyt vesijohtoputket

Urakassa käytettiin halkaisijaltaan 160-mm korkeatähtäisistä polyeteeniputkea, jonka paineluokka oli 10. Tonttien vesijohtoliitännät tehtiin halkaisijaltaan 40-millimetrisestä keskittäisistä polyeteeniputkesta, jonka paineluokka oli sama kuin runkolinjan eli 10. Putket olivat työmaalla 6 m:n saloissa, jotka yhdistettiin toisiinsa sähköhitsauksella. Sähköhitsauksella saadaan hyvä liitos, koska muhvilla hitsattaessa saadaan iso sulatusalue ja liitoksesta pitävä ja kestävä.

Vesijohtoputken asentaminen

Vesijohto tulee asentaa siten, että sen etäisyys muista vesijohto- ja viemäriputkista on vähintään 200 mm. Kaivoista ja muista rakenteissa etäisyyden tulee olla vähintään 100 mm. Asennusalustan tulee olla putken valmistajan vaatimusten mukainen. Putken tulee tukeutua koko matkalta asennusalustaan. Putkilinjan pitää olla suora asentaessa. Liikennöimättömillä alueilla putki voidaan asentaa maaperän päälle, joka on tasattu ja varmistettu, ettei asennusalustalla ole kiviä tai muita putkea vahingoittavia materiaaleja. Muoviputkien käsittelyä tulee välttää alle -15 °C:n lämpötilassa. Jos muoviputkea kuitenkin käsitellään, tulee käsiteltäessä olla erityisen varovainen ja noudattaa valmistajan erityisohjeita. Asennustyötä suorittaessa tulee putkien päissä pitää tulppaa, joka estää epäpuhtauksien pääsyn putkeen. Vesijohdon pää tulee tulpata vesitiiviisti ja tulee tukea, jos asennustyötä ei jatketa välittömästi. (2.)

PE-putket voidaan yhdistää toisiinsa sähköhitsaus-, liitin-, pusku- tai laippaliitoksella. Sähköhitsaus- tai pusku-liitoksessa tulee noudattaa valmistajan ohjeita. Kyseisissä liitosvaihtoehdoissa tulee liitoslämpötilan ja puristusvoiman olla putken materiaalille ja koolle sopiva. Liitosta tehtäessä ei putken sisäpintaan saa

tulla liian suuria kohoamia, ettei virtaushäiriöitä tule. Hitsaajalta vaaditaan pätevyys, joka on SFS-EN 287-1-standardin mukainen. (2.)

Vesijohto tulee huuhdella sen jälkeen, kun kaivanto on täytetty. Huuhtelulla saadaan ilma pois verkostosta. Jos huuhtelusta tulevaa vettä ei voida johtaa hulevesiviemäriin ja jos hulevesiviemäriin ei ole mahdollista johtaa vettä, niin vesi johdetaan jätevesiviemäriin tai maastoon. Viimeisestä huuhteluvedestä tulee ottaa vesinäyte bakteeriviljelyä varten. Jos vedestä löytyy bakteereja, tulee linjasto desinfioida. Vesijohdon desinfiointi hoidetaan kalsiumhypokloriitilla rakeisena tai tablettimuodossa tai nestemäisenä natriumhypokloriitilla. Desinfiointin jälkeen putki tulee tyhjentää kokonaan ja huuhdella vähintään 10 minuutin ajan sen jälkeen, kun kloori on poistunut kokonaan putkesta. (2.)

Valmiissa vesijohtoverkostossa sallitaan seuraavanlaiset poikkeamat, jos ne eivät haittaa rakenteen toimintaa (2.):

- Vesijohdon korkeus on ± 100 mm
- Sijainti vaakatasossa ± 100 mm
- Laitekaivon sijainti vaaka- ja korkeustasossa ± 100 mm

3.5 Suodatinkerros

Suodatinkerrosmateriaalin tulee täyttää voimassa olevat CE-merkinnät. Jos kelpoisuutta ei ole todettu, niin tulee materiaalista tehdä luotettavalla menettelyllä osoittaa materiaalin kelpoisuus. Suodatinkerroksessa käytetään hiekkaa, missä ei saa olla savea eikä haitallisia epäpuhtauksia, kuten humusta. Alle 0,5 m paksuuden omaavalle suodatinkerrokselle raekoko on korkeintaan 31,5 mm. Jos paksuus ylittää 0,5 m, niin sallitaan maa-ainekseen korkeintaan 5 painoprosenttia 31,5 – 200 millimetrisiä rakeita. Materiaalista tulee varmistaa rakeisuus jokaista 5000 tonnia kohden käyttäen pesuseulontaa menetelmää. Ottopaikoista tulee tutkia vähintään 2 näytettä. Näytteistä tutkitaan 0,02 mm:n läpäisyprosentti pesuseulonta- tai hydrokokeella. (1.)

Suodatinkerros tulee tehdä suunnitelmien mukaisesti. Suodatinkerros tehdään joko yhtenä tai useampana kerroksena riippuen tiivistyskalustosta. Koko suodatinkerros tulee tiivistää koko leveydeltään. Tiivistettäessä pitää välttää kerroksen löyhtymistä. Tiivistyksen yhteydessä kerros tasoitetaan niin, ettei siihen jää vetä kerääviä painanteita. (1.)

Valmiin suodatinkerroksen tulee olla suunnitelmien mukainen, kuitenkin valmiissa suodatin kerroksessa sallitaan seuraavat poikkeamat (1.):

- Vaakasuunnan tasosijainnin poikkeama +150 mm
- Yksittäinen poikkeama pintaa vasten ± 40 mm
- Tasossa keskiarvon poikkeama kohtisuoraan pintaa vasten ± 20 mm:ä
- Kaltevuudessa $\pm 1,5$ prosenttiyksikön muutos

Suodatinkerroksesta tulee ottaa tiiveysmittauksia noin 100 m:n välein kultakin ajoradalta, ellei suunnitelmissa ole toisin mainittu. Suodatinkerroksesta tulee esittää kelpoisuusasiakirjoissa vähintään materiaalin laatu, tiivistyskokeiden tulokset, rakeisuus, tarkemittaukset ja toteutumapiirustukset. (1)

Kyseisessä saneerauskohteessa käytettiin suodatin kerroksen materiaalina hiekkaa, jonka paksuus oli 550 mm:ä. Suodatinkerrokselle tuli saada 50 MPa:n tiiveys.

3.6 Jakava kerros

Jakavan kerroksen vaatimuksina on, että jakava kerros tulee rakentaa murskeesta tai sorasta. Maa-aineksessa ei saa olla epäpuhtauksia ja maa-aineksen täytyy soveltua teknillisiltä ominaisuuksiltaan kohteeseen ja oltava tarpeeksi tasalaatuista. Jakavana kerroksena voidaan myös käyttää uusiomateriaaleja, kuten masuuni- tai teräskuonasta. Jos jakavakerros rakennetaan uusiomateriaalista, tulee siihen hakea ympäristölupa. Jotkin uusiomateriaalit eivät kuitenkaan tarvitse ympäristölupaa, mutta uusiomateriaalin käytöstä pitää vähintään tehdä ilmoitus ympäristösuojelun tietojärjestelmään. (1.)

Jakava kerros tulee rakentaa joko yhtenäisenä tai useampana kerroksena. Asian määrittelee kerrospaksuus, tiivistyskalusto ja materiaali. Ohut jakava kerros voidaan rakentaa kantavan kerroksen kanssa käyttäen kantavan kerroksen kiiviainesta. (1.)

Jakavaa kerrosta rakentaessa tulee seurata, ettei materiaali lajitu kuljetuksen, varastoinnin tai levityksen aikana. Työtavat tulee valita siten, ettei materiaalin hienoainepitoisuus lisäännä merkittävästi rakennus vaiheessa. Lämpötilan ollessa alle 0 °C tulee kerros tiivistää välittömästi. (1.)

Valmiin jakavan kerroksen tulee olla suunnitelmissa osoitettujen mittojen ja tarkkuuksien mukainen. Kantavuuden pitää täyttää suunnitelmien vaatimuksen. Kantavuusmittauksia tulee tehdä 100 m:n välein kummallekin ajoradalle. Valmiista kerroksesta tarkastetaan leveys ja tasot 20 m:n välein. Työmaalla tulee kerätä kelpoisuusasiakirjaan katselmuspöytäkirjat, suorituspöytäkirjat ja laadunvalvontaraportit. (1.)

Kyseisellä kadun saneeraustyömaalla tehtiin yhteinen jakava ja kantava kerros. Kerroksen paksuus oli 350 mm:ä ja rakennusmateriaalina käytettiin kalliomursketta, jonka raekoko oli 0 – 56 mm:ä. Jakavalle ja kantavalle kerrokselle piti saada suunnitelma-asiakirjojen mukaan 280 MPa.

3.7 Kantava kerros

Kantava kerros tulee rakentaa soramurskeesta tai kalliomurskeesta, jossa ei ole epäpuhtaita aineksia ja jotka täyttävät ensisijaisesti standardin SFS-EN 13242 mukaisen CE-merkinnän. Mikäli tuotteen kelpoisuutta ei ole osoitettu vaadittavalla CE-merkinnällä, voidaan sen sopivuus osoittaa luotettavilla tutkimusmenetelmillä. Materiaalin täytyy sopia teknillisiltä ominaisuuksiltaan käyttökohteeseen ja oltava tasalaatuista. (1.)

Ennen kuin voidaan levittää kantava kerros, tulee alustasta varmistaa taso, pintojen muoto ja leveys. Mikäli alustassa on lunta tai jäätä, se tulee poistaa ennen työn aloittamista. Kantava kerros tulee rakentaa yhtenä kerroksena. Kantavan kerroksen levittämisessä pitää suunnitella hyvin sen ajo ja levittäminen, etteivät

kiviainekset pääse lajittumaan. Tiivistettäessä tulee käyttää tiivistämiseen sopivaa kalustoa. (1.)

Kantavan kerroksen tulee olla suunnitelmien mukainen. Kantavassa kerroksessa saa kuitenkin olla pieniä poikkeavuuksia, kuten vaakasuunnan poikkeama -0-+150 mm tai 20 m:n matkalla 100 mm. Korkeustasossa saa olla keskiarvon poikkeama ± 10 mm, yksittäinen poikkeama kohtisuorassa pintaa kohden ± 20 mm ja 20 m:n matkalla 20 mm. Poikkeama tasaisuudessa mitattuna oikolaudalla, jonka pituus on 3 m:ä, saa olla 12 mm:ä. Mikäli jakavan kerroksen päältä ei ole mitattu kantavuutta, tulee kantavuus mitata kantavan kerroksen päältä ja kantavuutta tulee verrata suunnitelmien mukaiseen kantavuuteen. Valmiista kantavasta kerroksesta otetaan leveyden ja korkeuden tarkkuusmittaukset 20 m:n välein. Kantavuutta mitataan noin 100 m:n välein kummaltakin ajoradalta. Mittauksen tulokset tulee merkitä vaadittaviin laadunvalvontaraportteihin. (1.)

Kyseisellä työmaalla oli yhdistetty jakava/kantava kerros, josta kerroin jakavan kerroksen osassa. Jakava kerros on otsikon 3.6 Jakava kerroksen alla. Kuvassa 5 valmis jakava/kantava kerros.



KUVA 5. Valmis jakava/kantava kerros.

3.8 Päällyste

Asfalttipäällysteiden kulutus kerroksessa tulee täyttää vaatimuksien perusteella asfalttinormit. Raaka-aineiden tulee olla asfalttinormien mukaisia. Asfaltin sideaineena käytettävät bitumit pitää olla asfalttinormien mukaisia. Kiviaineksena pitää olla suunnitelmien mukaisia kiviaineksia. (1.)

Alustan, johon asfalttipäällyste tehdään, tulee olla korkeuden, tasaisuuden ja kantavuuden puolesta suunnitelmien mukainen. Ennen kuin asfalttipäällystystä voidaan tehdä, tulee alusta tarkastaa ja hyväksyä. (1.)

Massan levityksessä tulee asfalttimassan lämpötilan olla asfalttinormien mukainen. Massa tulee levittää paksuutensa puolesta mahdollisimman tasaisesti. Pituuussuuntaiset pitää yrittää saada ajokaistojen reunoille, toisin sanoen ajorata-maalausten kohdalle. Massaa ei saa levittää sateen aikana tai silloin, kun alusta on jäinen tai luminen. Saumojen kohdalla ei saa muodostua epätasaisuuksia. Asfalttimassa tulee tiivistää suunnitelmien mukaiseen tasaisuuteen ja tiiveyteen. (1.)

Valmiin asfalttipäällysteeseen tulee täyttää suunnitelmissa esitetyt vaatimukset. Päällysteeseen massamäärän pitää olla suunnitelmien mukainen. Päällysteeseen pitää olla tasalaatuinen. Siinä ei saa olla halkeamia, sideaineksen pintaan nousua tai rakeisuuden lajittumia. Kantavuuden ja kallistuksen pitää olla suunnitelmien mukaisia. (1.)

Valmiin kadun asfalttipäällysteessä ei saa olla silmämääräisesti tarkasteltuna poikkeamia suunnitelmiin. Sijainnissa ja korkeudessa sallitaan kuitenkin ± 20 mm:n poikkeama. Kaivon kansien tulee näkyä asfalttipäällysteeseen päällä ja niiden täytyy olla asfaltin kanssa samassa kaltevuudessa. Kaivon kansissa pyritään saamaan tasainen pinta asfaltin kanssa. (1.)

Kyseisellä työmaalla kulutuskerroksen materiaalina käytettiin asfalttibetonia, jonka paksuus oli 50 mm:ä. Asfalttibetoniin käytetyn kiviaineksen raekoko oli 16 mm:ä ja massaa tuli olla neliömetrillä 125 kg:aa. Kuvassa 6 näkyy valmis kulutuskerros.



KUVA 6. Valmis kulutuspinna

4 JOHTOPÄÄTÖKSET

Kyseisessä urakassa laatu toteutettiin pääsääntöisesti InfraRYL 2006:den mukaan ja materiaalien osalta RIL 77–2005 Maahan ja veteen asennettavat kestomuoviputket -julkaisun mukaan. Oulun kaupungilta ja Oulun Vedeltä tuli omia urakkakohtaisia tarkennuksia laatuun liittyen (liite 1 ja 2), jotka tuli huomioida urakassa. Näitä olivat jäte- ja hulevesiviemäröinnissä käytetyt betonikaivot, betonikaivojen kansistot sekä hulevesiputket kadun alla, joiden tuli olla polypropeenaa. Muun muassa näitä materiaaleja ei saanut vaihtaa muihin InfraRYLissä hyväksytyihin materiaaleihin. InfraRYL hyväksyy esimerkiksi teräksen tai muovin kaivomateriaaliksi katu- ja tiealueelle. Mikäli laadunvarmistus olisi ollut pelkästään InfraRYL:n mukainen, myös T8-luokan muoviputket olisivat kelvanneet hulevesiviemäriin kadun alle. Juuri tämän vuoksi tarvitaan urakkakohtaisia laatuvaatimuksia että tilaaja saisi urakassa perustellusti vaatimiansa tuotteita.

Tämä urakka sisälsi myös kunnallistekniikan mittaushjeet, jotka tulivat Oulun vedeltä (liite 1). Sen mukaisesti urakoitsijan oli mitattava kaikista maahan tulevista putkista ja johdoista x-, y- ja z-koordinaatit tarvittavin välimatkoin sekä samat putkien tiedot kaivoista. Esimerkiksi runkovesiputken korkeus tuli mitata 30 m:n välein putken selästä. Venttiileistä ensisijaisesti otettiin maanpintaan tuleva venttiilinhattu. Kaikki kaivot tuli kartoittaa. Kaivojen korot otettiin kannesta, ja kaivojen putkista tuli ottaa vesijuoksujen korkeudet. Kaivoista tuli tehdä kaivokortit. (Oulun Veden työmaamittaushjeet)

Tämä urakka oli hyvä esimerkki siitä, miten urakan laatu tulee toteuttaa sekä asiakirjat tulee laatia, jotta laatuasioista ei synny ristiriitoja urakoitsijan ja tilaajan välillä. Mikäli työkohtaista tarkennusta ei työselityksessä olisi ja laatuvaatimukset olisivat pelkästään InfraRYL:n mukaiset, voisi urakoitsija perustellusti käyttää InfraRYL:n mukaisia, sillä hetkellä edullisimmaksi katsomiansa, tuotteita ja materiaaleja.

Mielestäni on hyvä, että eri tilaajien laatuvaatimukset on yhdistetty yksiin kansiin ja kaikilla tilaajilla on InfraRYL käytössään. Näin saadaan yhtenäistä laatua riippumatta tilaajasta. Silti pitää olla hankekohtaisia laatu- ja materiaalivaatimuksia,

jotta tilaaja saa sellaisen tuotteen kuin itse haluaa, eikä urakoitsija pysty tällöin muuttamaan tai vaikuttamaan siihen, mikä olisi halvin mahdollisin materiaali hänen urakalleen. Halvin materiaali ei ole välttämättä aina kestävin, laadukkain ja muutenkaan sellainen, jonka tilaaja on laadun tarkennuksillaan halunnut.

LÄHTEET

1. InfraRYL 2010. Osa 1 Väylät ja alueet. Saatavissa:
<https://www.rakennustieto.fi/infraryl/index.html>. Hakupäivä 23.9.2013.
2. InfraRYL 2006. Osa 2 Järjestelmät ja täydentävät osat. Saatavissa:
<https://www.rakennustieto.fi/infraryl/index.html>. Hakupäivä 23.9.2013.
3. Kuva 1. Saatavissa: <http://www.pipelife.fi> Hakupäivä 17.9.2013.
4. Vesihuoltoverkkojen saneeraus. Saatavissa:
<https://www.rakennustieto.fi/kortistot/infra/kortit/710119>. Hakupäivä 23.9.2013.

LIITTEET

Liite 1 Oulun veden työmaamittausohjeet

Liite 2 Hankekohtainen työselostus

TYÖMAAMITTAUKSISTA

5 OHJEITA JOHTOKARTAN MAASTOTÖIDEN TEKIJÄLLE (=ohje keskeneräinen ja tehty alun perin yksityisille kartoittajille, jotka eivät tiedä kaupungin käytäntöjä, eivätkä pääse tietokantaan: periaatteet sovellettavissa kuitenkin)

RUNKOVESIJOHDOT

*korkeus putken selästä vähintään 30 m. välein ja aina pysty/vaakasuuntaisista taitekohdista.

*jos ei saada havaintoa suoraan putkesta, otetaan havainto maan päältä työmaan merkityksestä paikasta epävarmana taitepisteenä.

*yksinään tai mutkitellen kulkevasta johdosta 2 lähekkäistäkin havaintoa auttaa karttatietona kulkusuunnan määrittämisessä. Sama pätee mutkapaikoissa viemärin rinnalta vesijohtoa kartoitettaessa.

TONTTIVESIJOHDOT

*liitoskohta runkojohtoon kartoitetaan risteyspisteinä. Muut havainnot ml. johdon pää tontilta taitepisteiden lajilla.

*johdon päään merkkipaalusta saatu z liitetään korkeustiedoksi taitepisteeseen.

VESIJOHDON LAITTEET

*venttiileissä ensisijainen paikka kartalla on maanpintaan tuleva venttiilihattu. Jos runkoventtiili kartoitetaan juuresta, lajina tällöin 11340.

*jos on rakennettu uusi venttiili vanhojen kanssa lähekkäin, kartoitetaan koko rypäs, jotta venttiilien *keskinäinen sijoittuminen* näkyisi oikein.

PAINEVIIEMÄRIT (LVV,SVV)

*ks. runkovesijohdot

VIIEMÄRIT (LVV,SVV)

*kaivojen korkeus on kannen korkeus.

*eri kaivotyypit erotellaan lajikoodein ja sv-viemärin ritilä/umpikansi-erottelu sen mukaan, mikä kansi (suunnitelman mukaan) tulee olemaan työmaan valmistuttua.

*kaivojen väliltä otettavan havainnon korkeus otetaan kuten painejohdoissakin putken selästä.

*talohaaran liitos kartoitetaan / sidemitataan, milloin se ei yhdy kaivoon. Liitoksen suoran kartoitushavainnon puuttuessa on otettava esim. 2 havaintoa väliltä, jolloin saadaan *suunta* th-putkelle.

*talohaaroihin rakennettavat liitokset ja taitoskohdat kartoitetaan.

*saneeraustyömailla myös vanhat pihakaivot, tarkastusputket kartoitetaan

IMUAUKOT JA PURKUAUKOT (SVV)

*korkeus vesijuoksusta

*jos putken päätä ei ole mahdollista kartoittaa, otetaan putken suunta kiinni väliltä ”epävarmana taitepisteenä”, ellei putki ole tarkasti paikannettavissa (saadaan edes oikea suunta kartalle).

SUOJAPUTKET(VJ, LVV, SVV)

*putken päistä yläpinnasta havainto

SALAOJAJOHDOT JA –KAIVOT

*kaivot kartoitetaan kaikki

*kartoitetaan johdot niiltä osin kuin mahdollista muun kartoitustyön ohessa; merkitykseltään eivät aivan muiden johtojen luokkaa

-

LUOVUTETTAVAN TIEDOSTON MUOTO

*gt-formaatti / muu *erikseen sovittava* muoto

*lajikooditus: kaupungin kartastopalvelun luokitus; erillinen liite

*XYZ-tiedon oltava aina *kartoitettua* tietoa (, ei suunniteltua sijaintitietoa ”tehty suunnitelman mukaan”-huomautuksin).

MUUTOKSET LIITOKSISSA YM. YHTEYKSISSÄ

- *kaivojen korkeusmuutoskuvia ei tarvitse lähetellä H. Kankaalle.
- *kaivoyhteyksien muutokset sekä vesijohtojen liitoksiin, kartalla näkyviin rakenteisiin ja venttiileihin tulevat muutokset tiedotettava muutoskuvin /detaljipiirroksin

TIETOJEN TOIMITTAMINEN

- *yhteyden ottaminen työmaan johtokarttaa tekevään **Hannu Kankaaseen puh. 08-55842312** tai sähköpostilla hannu-e.kangas@ouka.fi heti työmaan alussa
- *suunnitelmien muutokset aina tiedoksi
- *kaivokortteja lähetetään isommissa työmaissa kahden viikon välein
- *työmaalla tehdyt detaljipiirroksiset(=kopiot) postitetaan kaikki kaivokorttien mukaan: alkuperäiset lähetetään Oulun Veteen

YLEISTÄ OHJETTA:

- *detaljit ovat aina avuksi, kartan piirtämisessä *kaikki* piirroksiset, hataratkin apupiirroksiset ja hahmotelmat ovat hyödyllisiä!
- *piirroksissa on tärkeää paikan määrittely esim. *katuosoitteen* avulla.

KAIVOKORTTIEN TEKO

- *korttipohja on *Oulun Veden kaivokorttimalli*

Vaatimukset korttien tietosisällöstä:

- *käsiala =numeroiden oltava luettavia, selvät kopiot
- *kortin tekijän nimikirjaimet
- *vähimmäistiedot: katunimi ym. paikan määrittely, piirros kaivon liittyvistä putkista(=suunnista)
- *putkityyppien tarkka määrittely(eri muovi- ym. laadut eroteltava: PVC, PEL, PP, SG, B/EK/B...)
- *yhteyskaivonumerot kaikki ja oikein tulosuuntineen ("kellonaikoinen")
- *korkeustiedot putkiin sekä kanteen ja pohjaan
- *kannen tyyppi ritilä-/umpikansi sen mukaan, miksi se on suunniteltu ja tarkoitettu, ei kaivossa sillä hetkellä käytetty
- *myös vanhoihin kaivoihin liittyvien uusien putkien korkeudet!



OULUN VESI

**PUOLIVÄLINKANGAS, PERUSKORJAUS
MEHILÄISTIE, KIMALAISTIE, PERHOSTIE,
ITIKKATIE, JK- JAPP-TIE VÄLILLÄ HIIDENTIE-
KIMALAISENTIE JA JK- JA PP-TIET I JA II
VÄLILLÄ ODESSANPUISTO - ITIKKATIE**

**KADUNRAKENNUSSUUNNITELMA
VESIHUOLTOSUUNNITELMA**

HANKEKOHTAINEN TYÖSELOSTUS

22.3.2012

Sisältö

<u>HANKEKOHTAINEN</u>	1
<u>TYÖSELOSTUS</u>	1
<u>RAKENNUSHANKKEEN YLEISTIEDOT</u>	4
<u>RAKENNUSHANKKEEN KUVAUS</u>	4
<u>YLEISTÄ</u>	4
<u>TEKNISET VAATIMUKSET</u>	4
<u>MITTAUKSET</u>	6
<u>MAAPERÄTIEDOT</u>	6
<u>11000 OLEVAT RAKENTEET JA RAKENNUSOSAT</u>	6
<u>11100 Poistettava, siirrettävä ja suojattava kasvillisuus</u>	7
<u>11213 Johto- putki- ja kaapelirakenteiden suojaaminen</u>	8
<u>11500 Poistettavat, siirrettävät ja suojattavat päällysrakenteet</u>	8
<u>13000 PERUSTUSRAKENTEET</u>	8
<u>14000 POHJARAKENTEET</u>	9
<u>14300 Kuivatusrakenteet</u>	9
<u>14320 Salaojakaivot</u>	9
<u>16000 MAANLEIKKAUKSET JA KAIVANNOT</u>	10
<u>16100 Maaleikkaukset</u>	10
<u>20000 PÄÄLLYS- JA PINTARAKENTEET</u>	11
<u>21000 PÄÄLLYSRAKENTEEN OSAT</u>	11
<u>21120 Suodatinkankaat</u>	11
<u>21200 Jakavat kerrokset, eristys- ja välikerrokset</u>	11
<u>21300 Kantavat kerrokset</u>	11
<u>21310 Sitomaton kantava kerros</u>	12
<u>21400 PÄÄLLYSTEET JA PINTARAKENTEET</u>	12
<u>21410 Asfalttipäällysteet</u>	12
<u>21500 SIIRTYMÄRAKENTEET</u>	13
<u>22000 REUNATUET, KOURUT, ASKELMAT JA EROOSIOSUOJAUKSET</u>	13
<u>23000 KASVILLISUUSRAKENTEET</u>	13
<u>23111 TUOTTEISTETUT KASVUALUSTAT</u>	13
<u>23111 Kasvualustojen materiaalit</u>	13
<u>23 111.2 Kasvualustojen alusta</u>	14
<u>23 111.3 Kasvualustojen tekeminen</u>	14
<u>23 112.4 Valmis kasvualusta</u>	14
<u>23200 NURMI- JA NIITTYVERHOUKSET</u>	14
<u>23211 NURMIKOT</u>	14
<u>23 300 ISTUTUKSET</u>	15
<u>23 331 PUUT</u>	15
<u>23311 ISTUTETTAVAT PUUT</u>	15
<u>2332 METSITETTÄVÄT ALUEET</u>	15

<u>RAKENNUSAIKAISET HOITOTYÖT</u>	15
<u>NURMIKOIDEN HOITO</u>	16
<u>ISTUTUSTEN HOITO</u>	16
<u>PINNOITTEIDEN HOITO</u>	16
<u>PUHTAANAPITO</u>	16
<u>TAKUUAIKA</u>	16
<u>ISTUTUSTEN HOITO</u>	17
<u>RAKENTEIDEN JA LAITTEIDEN HOITO</u>	17
<u>PINNOITTEIDEN HOITO</u>	17
<u>PUHTAANAPITO</u>	18
<u>KORJAUKSET</u>	19
<u>30000 JÄRJESTELMÄT</u>	19
31000 <u>VESIHUOLLON JÄRJESTELMÄT</u>	19
31200 <u>HULEVESIVIEMÄRIT</u>	20
31200.1 <u>Hulevesiviemärin materiaalit</u>	20
31300 <u>VESIJOHDOT</u>	20
31300.1 <u>Vesijohtoputkistojen vaatimukset</u>	20
31300.3 <u>VESIJOHDON RAKENTAMISEN VAATIMUKSET</u>	21
<u>32600 OPASTUS- JA OHJAUSJÄRJESTELMÄT</u>	22
32610 <u>Liikennemerkkit</u>	22
<u>33000 SÄHKÖ-, TELE- JA KONETEKNISET JÄRJESTELMÄT</u>	22
<u>50000 HANKETEHTÄVÄT</u>	22

LITTEET:

Ympäristöhallinnon ohjeita 5 2006, Kaivutyön suoritus sivut 40-44

Oulun Vesi, Työmaamittauksista, ohjeita johtokartan maastotöiden tekijälle

Oulun Vesi, Tonttijohtojen rakentamishojeet, tyyppiirustus VH3 143, 19.1.2011

1. Rakennushankkeen yleistiedot

2. Rakennushankkeen kuvaus

Rakennushanke on Puolivälinkankaan kaupunginosassa, Mehiläis-
tie, Kimalaistie, Perhostie, Itikkatie, jk- ja pp-tie välillä Hiidentie –
Kimalaisentie, jk- ja pp-tiet I ja II välillä Odessanpuisto - Itikkatie.
Kohteessa uusitaan kaikki katurakenteet, sadevesi-, jätevesiviemä-
röinti ja vesijohdot talohaaroineen sekä rakennetaan kadun salaoji-
tus. Puhelin- ja ktv- kaapeloinnit säilyvät entisellään, samoin säh-
köverkko josta poistetaan tarpeettomaksi käyneitä kaapeleita, katu-
valaistus uusitaan lukuun ottamatta Kimalaistien valaistuspylväitä ja
pylväsjalustoja.

Hankkeeseen sisältyy leikkausmassojen siirto, läjitys ja leikkaus-
massojen muotoilu Muurahaispuiston koira-aitaukseen, koira-
aitauksen rakennuttaja poistaa läjitysalueelta pintamaat.

Kiinteistöjen ajoneuvoliittymät uusitaan Ab-päällysteisinä, vesi- ja
jätevesiviemäriliittymät uusitaan tontin rajalle saakka. Jokaiselle
kiinteistölle rakennetaan mahdollisuus liittyä hulevesiviemäriverk-
koon.

3.

4. Yleistä

5. Tekniset vaatimukset

Kadunrakennustöissä noudatetaan katualueella Oulun kaupungin
omia määräyksiä ja ohjeita sekä tätä työkohtaista työselostusta.
Tässä työselostuksessa käytetty numerointi vastaa InfraRYL2006
numerointia. Hankkeen suoritteet on laskettu Oulun kaupungin tek-
nisen keskuksen erillisohjeen mukaisesti. Mikäli suunnitelmassa,
kaupungin määräyksissä ja ohjeissa sekä tässä työkohtaisessa
työselostuksessa ei ole määräystä johonkin työhön, niin tällöin
noudatetaan seuraavien yleisten laatuvaatimusten ja työselitysten
ohjeita:

- InfraRYL Infrarakentamisen yleiset laatuvaatimukset
- Oulun kaupungin muutokset määrämittaushojeisiin
- Kunnallisteknisten töiden määrämittauserusteet 02
- Asfalttinormit 2008
- Betoni- ja luonnonkivituotteet päällysrakenteena SKTY 14
- Viheralueiden hoito VHT'05, Viherympäristöliitto

- Lehtipuiden taimilaatuvaatimukset, Viherympäristöliiton julkaisu 22
- RIL 77-2005, Maahan ja veteen asennettavat kestopuovi-putket

Vesihuoltotöissä noudatetaan Oulun kaupungin omia määräyksiä ja ohjeita sekä tätä työkohtaista työselostusta. Tässä työselostuksessa käytetty numerointi vastaa InfraRYL2006 numerointia. Mikäli suunnitelmassa, kaupungin määräyksissä ja ohjeissa tai tässä työkohtaisessa työselostuksessa ei ole määräystä johonkin työhön, niin tällöin noudatetaan seuraavien yleisten laatuvaatimusten ja työselitysten ohjeita:

- InfraRYL Vesihuolto
- Kunnallisteknisten töiden yleinen työselitys 02
- Kunnallisteknisten töiden määramittausperusteet 02
- RIL 77 - 1995, Maahan ja veteen asennettavat kestopuovi-putket, Asennusohjeet

Pääasiassa hankkeen mitta-, laatu- ym. vaatimukset on esitetty InfraRYL 2006.

6. Laadunvalvonta

Ennen johtolinjojen peittämistä urakoitsijan on mitattava kaikkien putkien ja kaivojen tarkka sijainti **ETRS-GK26 –koordinaatistossa ja NN- korkeusjärjestelmässä** Tekla NIS-tietokantaan sopivassa sähköisessä muodossa. Mittaustyön suorittajan on otettava yhteys Hannu Kankaaseen p. 044- 703 2312 ennen mittauksen aloittamista. Urakoitsijan tulee kustannuksellaan mitata tai mittauttaa kaikki vesihuollon johdot. Lisäksi urakoitsija huolehtii ennen kaivantojen täyttämistä, että muiden johtolinjojen rakentajat mittaavat omien verkostojensa sijainnin. Urakoitsijan tulee lisäksi tehdä uusista kaivoista kaivokortit, joista selviää putkien sisäpohjankorkeudet, tulo-suunnat ja tarkka tyyppi sekä kaivojen tyyppi, pohjan ja kannen korkeudet, halkaisija ja kannen tyyppi. Viettoputken sisäpohjan korkeus mitataan kaivojen lisäksi myös imuaukkojen ja purkuaukkojen kohdalta . Paineputkista mitataan putken laen korkeus.

Urakoitsijan tulee kuvauttaa viemäriinjohtimet ja kohteen on oltava valmis ennen tilaajan suorittamia vastaanottoimenpiteitä. Putkilinjojen puhdistuksesta kuvausta varten sekä mahdollisista korjauksiin liittyvistä lisäkuvauksista vastaa urakoitsija. Määräluetteloissa on esitetty kuvattavien runkoviemäreiden yhteispituus, ko. putkilinjojen

kaivojen ja talohaaraviemäreiden sekä salaojaliitosten tarkistus tulee sisällyttää runkoviemäreiden kuvauksen hintaan.

Urakoitsijan tulee toimittaa vastaanottotarkastuksessa rakennuttajalle laatukansio. Siinä esitetään mm. tarkepiirustukset joihin on merkitty kaikki muutostyöt ja poikkeamat suunnitelmapiirustuksista sekä muut esille tulleet oleelliset asiat. Palautekuvana voi toimia esim. 1:500 suunnitelmakartta. Tarvittaessa piirretään yksityiskohdainen kuva millimetripaperille

Johtokarttamittauksissa noudatetaan erillistä mittausohjetta.

7. Mittaukset

Suunnitelma on laadittu **ETRS-GK26 –koordinaatistossa ja NN-korkeusjärjestelmässä.**

Katu- ja vesihuoltosuunnitelmat on laadittu Tekla Civil-ohjelmistolla. Katujen reuna- ja mittalinjoista, kaivojen ja valaisinpylväiden sijainnista ja korkeusasemasta luovutetaan urakoitsijalle mittaustiedot Oulun kaupungin käyttämässä muodossa. Katujen korkeusasema rakennetaan katupiirustuksissa esitettyjen korkeuksien mukaisesti. Rakennuttaja tuo työmaalle ennen töiden aloittamista tarvittavat kiintopisteet ja urakoitsijan tai aliurakoitsijan ammattitaitoinen henkilö merkitsee tarvittavat mittaustiedot maastoon suunnitelmista saatavan tiedon perusteella. Mittaustietojen maastoon merkitsemisen jälkeen on niiden paikkansapitävyys tarkistettava etenkin liittymäalueiden osalta. Tilaajan toimesta käydään tarvittaessa suorittamassa tarkistusmittauksia.

8. Maaperätiedot

Alueelta on tehty painokairauksia ja otettu maanäytteitä. Lisäksi alueella on asennettu pohjaveden havaintoputkia. Kohteen maaperä on pääsääntöisesti hiekkaa jo alempana voi paikoin muuttua hiekkamoreeniksi. Pohjaveden havainnointia on tehty marraskuusta 2010 alkaen. Pohjaveden korkeushavainnot, w_{max} ja w_{min} tutkimusajalta on esitetty pohjatutkimuspiirustuksessa.

Mikäli pohjamaa todetaan rakentamisen aikana ominaisuuksiltaan poikkeavaksi kuin suunnitelmissa tai pohjatutkimuksissa on esitetty, tulee pohjanvahvistustarve ja päällysrakenteiden mitoitus tarkistuttaa tilaajalla.

9. 11000 Olevat rakenteet ja rakennusosat

10. 11100 Poistettava, siirrettävä ja suojattava kasvillisuus

Tekniset vaatimukset InfraRYL 11100 mukaiset

Kasvillisuuden suojausluokka on 1 (*InfraRYL taulukko 11113:T1 s. 158*).

Rakennusalueella ennen rakentamisen aloittamista suoritetaan katselmus, jossa tilaajan kanssa käydään läpi työmaan käyttöön varattava alue ja säilytettävä/suojattava kasvillisuus.

Suojattavaksi sovitavan kasvillisuuden suojausluokka on puuryhmille 3 (aitaaminen) ja yksittäisten puiden suojausluokka on 2 (runkosuojaus) InfraRYL taulukko 11113:T1 s. 158 mukaisesti. Kaikki liikkuminen puiden läheisyydessä ja juuristoalueella tulee tehdä huolella puita varoen. Tarpeetonta liikkumista on vältettävä. Juuristoalueella ei varastoida maa-aineksia tai rakennustarvikkeita.

Mikäli työn aikana joudutaan katkaisemaan puiden juuria, selvitetään puun poistotarve erikseen. Kaivannon reunaan jäävien puiden juuria tulee kaivutyössä varoa. Jos puuta ei poisteta, juuret katkaistava siten, että juuret eivät repeile. Kaadettavien puiden kannot poistetaan ja pintamaa tasataan. *Erityistä varovaisuutta on noudatettava kaivettaessa tontin rajalla.*

Kaikki puuainees jää urakoitsijalle, joka hoitaa sen kustannuksellaan pois urakka-alueelta. Työalue tulee saattaa ohjeiden mukaiseen kuntoon sovitun ajan kuluessa.

Tilajalla on oikeus periä korvaus vahingoitetusta kasvillisuudesta. Kasvi- ja puuvaurioiden korvaushinnat arvioidaan toteutuneiden materiaali-, työ- ja hoitokustannusten perusteella Viherympäristöliiton "Kasvillisuuden arvonnääritys KAM- 07" mukaan.

11200 Poistettavat rakenteet

Poistettavia rakenteita ovat jäte- ja sadevesiviemärit sekä –kaivot, palopostit ja poistettava valaistus. Vanhat kaivot ja palopostit puretaan, viemäriputket joiden sisähalkaisija on alle 300 mm voidaan jättää murskaamatta. Urakka-alueella käytöstä poistuneet vanhat sähkökaapelit, valaistuspylväät ja -jalustat poistaa Oulun Energia. Urakoitsijan tulee sopia poistotyön ajankohta Oulun Energian kanssa.

Purettavista kaivoista poistetaan yläosa vähintään katurakenteiden alapinnan tasoon saakka. Jäljelle jäävä kaivo täytetään kaivoa ympäröivää maa-ainesta vastaavalla maa-aineksella. Päälle rakennetaan katurakenne normaalisti. Purettavan kaivon liittymät tulpataan ennen täyttämistä kaivosta betonoimalla. Paineellisiksi jäävät vesijohdot tulpataan paineenkestävillä osilla. Paineettomiksi jäävät vesijohdot tulpataan betonoimalla.

Purkujätteet tulee toimittaa Ruskon kaatopaikalle tai muuhun rakennuttajan hyväksymään luvalliseen paikkaan.

11. 11213 Johto- putki- ja kaapelirakenteiden suojaaminen

Alueella on seuraavia putkia ja kaapeleita.

Oulun Energian sähkökaapeleita ja suojaputkia

DNA:n kaapeleita sekä suojaputkia.

Oulun Veden vesijohtoja sekä sade- ja jätevesiviemäreitä

Tiedossa olevat kaapelien ja laitteiden sijainnit on esitetty johtokartalla.

Kaapeleiden ja laitteiden sijainnit on merkittävä maastoon kaapelien ja laitteiden omistajien toimesta ennen rakentamistöiden aloittamista. Lisäksi on selvitettävä maanalaisten laitteiden korkeusasema. Urakoitsija sopii ennen töiden aloittamista johtojen, putkien ja laitteiden työnaikaisista mahdollisista siirroista, suojauksista ja purkutöistä omistajien (Oulun energia, DNA, Oulun vesi).

12. 11500 Poistettavat, siirrettävät ja suojattavat päällysrakenteet

Purettavat asfalttipäällysteet tulee toimittaa Ruskon kaatopaikalle tai muuhun rakennuttajan hyväksymään luvalliseen paikkaan. Yhdenäiseksi valetut tonttiliittymien betonilaatat tulee katkaista sahaamalla. Valetut betonilaatat toimitetaan Ruskon kaatopaikalle, ladotut kivi- ja betonilaatat läjitetään oa. tontille liittymän läheisyyteen.

13. 13000 Perustusrakenteet

13310 Kiviainesarinat

Kiviainesarina rakennetaan pituusleikkauksien mukaan. Mikäli olosuhteet poikkeavat siten, että arinoita joudutaan rakentamaan enemmän tai niitä voidaan jättää rakentamatta suunnitelmista poiketen, on asia sovittava rakennuttajan kanssa. Kiviainesarina tehdään KaM #0...64 mm:n murskeesta.

Arinamäärät on laskettu määrä- ja yksikköhintaluettelo taulukon 1. mukaisesti. Tätä **taulukkoa käytetään** myös mahdollisissa määrämuutoksissa.

Taulukko 1. Arinamäärät

Putkikoko ja materiaali	Arinan leveys (m)	Arinan paksuus 300 mm	Arinan paksuus 500 mm
		Massat m ³ rtr/m	Massat m ³ rtr/m

225 B	1,0	0,30	0,50
300 B	1,0	0,30	0,50
400 B	1,0	0,30	0,50
500 B	1,5	0,45	0,75
600 B	1,5	0,45	0,75
800 B	1,5	0,45	0,75
1000 B	2,0	0,60	1,00
1200 B	2,0	0,60	1,00

200 PP/PVC	1,0	0,30	0,50
250 PP/PVC	1,0	0,30	0,50
315 PP/PVC	1,0	0,30	0,50
400 PP/PVC	1,0	0,30	0,50

Arinan ja perusmaan välissä käytetään suodatinkangasta N3.

Arinan osalta noudatetaan InfraRYL 2006 kohdan 13310 laatu- ja materiaali-vaatimuksia. Kiviainesarinan päälle tulee aina asennusalusta.

14. 14000 Pohjarakenteet

15.

16. 14300 Kuivatusrakenteet

Tekniset vaatimukset InfraRYL 14300 mukaiset

14311 Salaojat

Salaojina käytetään muovisia sisäpinnaltaan sileitä salaojaputkia Ø 110 / 95 (luokka T8) ja ja nk. yhdistelmäputkea Ø 160 (luokka T8) kaivovälillä 610842-610919. Salaojaputket ympäröidään materiaali-vaatimukset täyttävällä salaojasoralla tai –sepelillä. Salaojien korkeusasema on esitetty katusuunnitelmassa. Salaojakaivantoon perusmaata vasten laitetaan käyttöluokan N3 suodatinkangas.

Rakentajan on huuhdeltava kaikki putket ennen putkistojen luovuttamista rakennuttajalle.

Putkikaivantojen kaivu ja täytöt kuuluvat tälle työvaiheelle.

Tekniset vaatimukset InfraRYL 18320-30 mukaiset.

17. 14320 Salaojakaivot

Salaojien tarkastuskaivoina käytetään rakennettavia sadevesikaivoja tai erillisiä salaojakaivoja. Salaojan tarkastuskaivoina käytetään betonisia Ø 600 Ek- kaivoja, lujuusluokka on Cr, 500 mm:n sakka- pesällä. Kansistot kuten kohdassa 3110.1.2.

18. 16000 Maanleikkaukset ja kaivannot**19. 16100 Maaleikkaukset**

Tekniset vaatimukset InfraRYL 16100 mukaiset. Valtaosa maaleikkausmassoista kuljetetaan ja läjitetään viereiseen Muurahaispuiston koira-aitaukseen. Läjitykseen pyritään käyttämään vain kitka-maalajeja, mikäli leikkausmassoissa on koheesiomaalajeja ne pyritään toimittamaan muuhun läjityskohteeseen tai läjittämään ne koira-aitauksien keskiosaan.

Muu osa maaleikkausmassoista kuljetetaan urakka-alueelta rakennuttajan osoittamaan paikkaan Oulun kaupungin alueelle.

16200 Maakaivannot

Kaivannot tehdään Ympäristöhallinnon ohjeita 5 2006 mukaisesti (liite, sivut 40-44) sekä InfraRYL 2006 ohjeita noudattaen niin, että työturvallisuutta ei vaaranneta.

16300 Kaivannon tukirakenteet

Kaivannot voidaan tehdä luiskattuina kaivantoina, mikäli käytettävissä oleva rakennusalue (säilytettävä puusto alueen liikenne tai rakennukset) huomioonottaen se on mahdollista. Urakoitsijan on hyväksyttävä rakennuttajalla käyttämänsä kaivutapa, mahdollinen tuentamenetelmä ja tuentasuunnitelmat ennen kaivutöihin ryhtymistä.

18000 Penkereet, maapadot ja täytöt**18100 Penkereet**

Muurahaispuiston koira-aitauksen läjitysalueen pintamaat poistaa rakennuttaja. Läjitysalueen kuivana pysymisestä tulee huolehtia ohjaamalla hulevedet aitauksen Ruskontien puoleiseen avo-ojaan. Massat läjitetään ja muotoillaan suunnitelman mukaiseen muotoon ja korkeuteen. Penkereen pinta ei saa olla suunnitellun korkeuden yläpuolella eikä pintaan saa jäädä vettä kerääviä painanteita. Suurin sallittu keskimääräinen poikkeama alaspäin on 50 mm, tiiviysvaatimusta ei aseteta.

18310 Asennusalusta

Kaikkien rakennettavien putkien alla käytetään InfraRYL 2006 kohdan 18310 mukaista asennusalustaa. Mikäli halutaan poiketa InfraRYL:n mukaisista materiaali- tai laatuvaatimuksista, on siitä aina sovittava rakennuttajien kanssa erikseen. Asennusalustan vahvuus on 150 mm ja se tiivistetään vähintään 90 % tiiveysasteeseen.

18320 Alkutäytöt

Alkutäyttö, joka ulotetaan 300 mm putken laen yläpuolelle, on suodatinhiekkaa tai muuta InfraRYL 2006:n mukaista kyseiselle putkelle soveltuvaa materiaalia.

Alkutäytöt tiivistetään vähintään 95 % tiiviysasteeseen. Muoviputken sivuille tuleva alkutäyttö rakennetaan ja tiivistetään homogeenisina kerroksina myös putken pituussuunnassa. Muoviputken päälle tulevat täyttömassat saadaan tiivistää koneellisesti vasta kun putken laen päällä on vähintään 0,3 m paksuinen täyttökerros.

18330 Lopputäytöt

Täyttömateriaali ei saa sisältää aineita, jotka voivat vahingoittaa putkia tai liitosmateriaalia. Suurin sallittu kivien tai lohcareiden läpimitta on 2/3 -osa kerralla tiivistettävän kerroksen paksuudesta, kuitenkin enintään 400 mm.

Liikennöitävällä alueella lopputäyttö tehdään tiivistämiskelpoisella kivennäismaalla. Mikäli kaivannosta saatu maa-aines on tiivistyvää, voidaan käyttää sitä. Liikennöitävällä alueella kivennäismaalla tehdyn lopputäyttö tiivistetään 90 % tiiveysasteeseen.

Liikennöitävän alueen ulkopuolella lopputäyttöön voidaan käyttää kaivumaita. Suurin sallittu raekoko on kuitenkin sama kuin liikennöitävällä alueella.

20. 20000 Päällys- ja pintarakenteet

21. 21000 Päällysrakenteen osat

Rakennekerrokset ja niiden paksuudet on esitetty katusuunnitelmasta löytyvissä tyyppipoikkileikkauksista. Tonttiliittymät rakennetaan liittymän kohdalla olevan kadun rakennekerroksilla. Liittymän päällysteenä käytetään Ab 11/100 asfalttia.

22. 21120 Suodatinkankaat

Suodatinkangasta käytetään ”salaojasoran ympärillä” pohjamaata vasten (kuuluu salaojatyöhön).

Suodatinkankaana käytetään käyttöluokan N3 kangasta.

23. 21200 Jakavat kerrokset, eristys- ja välikerrokset

Tekniset vaatimukset InfraRYL 21200 mukaiset

24. 21300 Kantavat kerrokset

Tekniset vaatimukset InfraRYL 21300 mukaiset

25. 21310 Sitomaton kantava kerros

Kantava kerros tehdään kalliomurskeesta #0-56mm, $E \geq 280$ MN/m² rakenteellisen tyyppipoikkileikkauksen mukaisesti. Kantavan kerroksen yläosaan tehdään profilointikerros (tasauskerros) kalliomurskeesta #0-32mm, $E \geq 280$ MN/m², kerrospaksuus on 50mm.

Taulukko laadunvalvonta-arvoista levykuormituskokeella kantavan kerroksen päältä

Katuluokka	Yksittäisen mittauksen minimi arvo.	Laadunvalvontamittausten keskiarvo vaatimus
2	$E2 \geq 160$ MPa	$E2 = 200$ MPa
3	$E2 \geq 160$ MPa	$E2 = 195$ MPa
4	$E2 \geq 145$ MPa	$E2 = 175$ MPa
5	$E2 \geq 135$ MPa	$E2 = 160$ MPa
6	$E2 \geq 115$ MPa	$E2 = 130$ MPa

Kantavuusmittauksia suoritetaan lyhyillä (alle 80 m kaduilla) vähintään kolme kappaletta / katu. Mikäli keskiarvo alittuu minimi (kolmella) mittausmäärällä suoritetaan lisämittauksia, joilla varmistetaan rakenteen todellinen keskiarvo (vähintään kaksi lisämittausta eri poikkileikkauksesta kuin aiemmat mittaukset). Lisämittaukset otetaan keskiarvoon mukaan.

26. 21400 Päällysteet ja pintarakenteet

27. 21410 Asfalttipäällysteet

Tekniset vaatimukset InfraRYL 21410 ja asfalttinormit 2008 mukaiset.

Ajoneuvoliikenteen ajoratojen päällysteeksi tulee:

Ab 16/125

Kevyen liikenteen väylät ja tonttiliittymät:

Ab 11/100.

28.

29. 21500 Siirtymärakenteet

21510 Siirtymäkiilat

Siirtymäkiilat rakennetaan pituusleikkauksissa esitettyihin kohtiin ja esitetyin kaltevuuksin.

30. 22000 Reunatuet, kourut, askelmat ja eroosiosuojaukset

22110 Reunatuet

Reunatuet, V22 harmaa graniitti, asennetaan maakostean betoniin.

31.

32. 23000 Kasvillisuusrakenteet

Ennen kaivutöiden aloittamista urakoitsijan on tarkastettava olemassa olevien johtojen ja kaapeleiden sijainti.

Kasvialustojen perusmuotoilu tehdään leikkaus- ja pengertöiden yhteydessä.

Rakentamis- ja takuuajan hoito tehdään VHT'05 mukaisesti. Takuu-aika (2 vuotta) alkaa hyväksytystä vastaanottotarkastuksesta.

Urakoitsija korjaa vaurioittamansa olemassa olevat nurmikot ym. kasvillisuusrakenteet nykyisen hoitoluokan tasoon.

33. 23111 Tuotteistetut kasvialustat

34. 23111 Kasvialustojen materiaalit

Tekniset vaatimukset InfraRYL 23111 mukaiset
InfraRYL Taulukko 23111:T1 s. 519

Urakoitsija hankkii kaikki viherrakentamisessa tarvittavat kasvialustat. Käytettävän kasvialustan on täytettävä voimassaolevien lakien ja asetusten vaatimukset sekä voimassaolevat Viherympäristöliiton kasvialustaohjeet ja vaatimukset seuraavasti:

Puut:
perennat

Vaateliaat puut, pensaat ja

perennat	Nurmet:	Vaateliaat puut, pensaat ja
	Metsitykset:	Tiivistetty pohjamaa

Kasvualustoista tulee olla tuoteselosteet ja samalta kasvukaudelta olevat viljavuusanalyysit, jotka tulee toimittaa tilaajalle ennen kasvualustan levitystä. Hyväksyttävien tuoteselosteiden ja analyysien puuttuessa urakoitsija kustannuksellaan ottaa maanäytteet tilaajan kanssa. Tilaaja toimittaa näytteet maa-analyysijä tekevään yritykseen. Urakoitsija parantaa kasvualustat saamiensa ohjeiden avulla InraRYL 10 kasvualustaohjeiden mukaisiksi.

35.

36. **23 111.2 Kasvualustojen alusta**

Kasvualustojen pohjat kaivetaan kalteviksi reunoille päin. Pohjalle ei saa jäädä vettä kerääviä painanteita.

37. **23 111.3 Kasvualustojen tekeminen**

Tekniset vaatimukset InfraRYL 23111 mukaiset
InfraRYL Taulukko 23111:T2 s. 520

Jos kaivannoissa on syvyyttä estäviä rakennelmia esim. kaapeleita, muotoillaan istutuskuoppa valvojan ohjeiden mukaisesti.

Puiden kasvualustan koko on 1700x1700x800.

Nurmen kasvualusta 15 cm.

38. **23 112.4 Valmis kasvualusta**

Tekniset vaatimukset InfraRYL 23111 mukaiset

InfraRYL Taulukko 23111:T3 s. 521

InfraRYL Taulukko 23111:T4 s. 522

Valmiin pinnan tulee olla samassa tasossa liittyessään muuhun ympäristöön.

39. **23200 Nurmi- ja niittyverhoukset**

40. **23211 Nurmikot**

Tekniset vaatimukset InfraRYL 23200 mukaiset

Nurmialueet nurmetetaan A3 –hoitoluokan nurmiksi. Puiden ympärille jätetään halkaisijaltaan 1 m:n kylvämätön alue.

41. 23 300 Istutukset

42.

43. 23 331 Puut**44. 23311 Istutettavat puut**

Tekniset vaatimukset InfraRYL 23311 mukaiset
Taulukko 23311:T1 s. 537 Taimityyppien istutusajat.

Taimien on oltava kotimaista, mieluiten paikallista alkuperää. Taimien on oltava läpjuurtuneita paakkutaimia ja täytettävä kasviluettelossa vaaditut vaatimukset. Istutettavan erän tulee olla kooltaan, tukevuudeltaan ja haaroittuneisuudeltaan tasalaatuinen.

Puut tuetaan kahdella tukiseipäällä. Tukiseipäiden tulee olla runkoja tukevampia, vähintään 50 mm paksuja ja havupuusta valmistettuja. Sidontamateriaalina käytetään tervanarua. Puun sidokset solmitaan puun rungon kohdalta limittäin. Sidos on korkeudella, joka on korkeintaan 1/3 puun korkeudesta. Tukiseipäät katkaistaan noin 50 mm ylimmän sidoksen yläpuolelta. Puun ympärille muotoillaan halkaisijaltaan n. 1 m kokoinen kasteluallas. Vaihtoehtoisesti voidaan käyttää kastelupussia. Istuttaessa puu kastellaan hyvin. Sille annetaan vettä vähintään 50 l.

Nurmialueelle istutettavat lehtipuut suojataan tyvestä Urban Natural Oy:n puunrunkojen tyvisuojalla (21x35 cm). Vaurioituneet kasvinosat leikataan istuttaessa.

45. 2332 Metsitettävät alueet

Tekniset vaatimukset InfraRYL 23320 mukaiset
Metsityksen hoidossa noudatetaan julkaisua Hyvän metsänhoidon suositukset. 2001. Helsinki. Metsätalouden kehittämiskeskus Tapio.

Metsänkylvö tehdään niille metsänpohja-alueille, jotka vaurioituvat Mehiläistie-Pohjantie välille asennettavan vesijohto- ja jätevesiviemärin rakentamistöiden vuoksi. Metsitettäville alueille suoritetaan männyn siemenkylvö 100 g/ha.

46.

47. RAKENNUSAIKAISET HOITOTYÖT

Nurmialueen hoitoluokka on A3 ja metsänkylvöalue on C1 luokkaa.

Rakennusurakkaan kuuluu valmistuneiden istutusten, rakenteiden ja pinnoitteiden hoito vastaanottotarkastukseen saakka julkaisujen Viheralueiden hoitoluokitus ja Viheralueiden hoito VHT'05 (Viher-

ympäristöliitto) mukaisesti. Työt on tehtävä kasvurytmin kannalta oikeaan aikaan. Työssä on käytettävä ammattitaitoista työvoimaa.

48. Nurmikoiden hoito

Nurmikot VHT' 05, 1; maisemaniityt B2 VHT' 05, 7

Nurmikkojen korkeudet hoitoluokan mukaan

Hoitoluokka	A1	A2	A3	Avoimet viheralueet B1- B5
Sallittu korkeus	4-7 cm	4-12 cm	4-25 cm	määritellään erikseen, (hoitoniitto oikeaan aikaan)

Nurmet hoidetaan hoitoluokkien mukaan. Nurmikko leikataan rakentamisen aikana, jos enimmäiskorkeus ylitetään.

49. Istutusten hoito

Puut VHT' 05, 5; taajamametsät C1-C4 VHT' 05, 8

Istutusten kasvuun lähdöstä ja kasvusta huolehditaan kastelulla.

50.

51. Pinnoitteiden hoito

päällystetyt alueet VHT' 05, 9-11

52. Puhtaanapito

VHT' 05, 20

Katso taulukko Takuuajan puhtaanapito

53. TAKUUAIKA

Varsinaisen viherrakennustyön päätyttyä alkaa viherurakkaan kuuluva 2 vuoden takuu aika. Takuuajan hoitotöiden tavoitteena on turvata kasvien kasvuun lähtö ja jatkuva elinvoimainen kasvu sekä varusteiden ja rakenteiden kunnossa pysyminen ja vastuu mahdollisten rakennus- tai asennusvirheiden varalta. Työt on tehtävä kasvien kasvurytmin kannalta oikeaan aikaan. Työssä on käytettävä ammattitaitoista työvoimaa. Takuutyöt tehdään niin, että lopputulos vastaa alkuperäisiä laatuvaatimuksia. **Alueen hoitoluokka on A3 ja metsitysalueet ovat C1 luokkaa.**

Takuuajan töihin sisältyvät urakassa rakennettujen alueiden hoitotyöt julkaisujen Viheralueiden hoitoluokitus ja Viheralueiden hoito VHT'05 (Viherympäristöliitto) mukaisesti.

54. Istutusten hoito

Takuuaikana puisto- ja katupuita kastellaan kasvukauden sääolot huomioiden. Puille annetaan vettä kerralla vähintään 50 l /puu.

Paikkausistutukset tehdään viivytyksettä ottaen huomioon määritetyt istutusajat. Astiataimia voidaan istuttaa sulan maan aikaan.

Roudan nostamat taimet on istutettava uudelleen heti roudan sulletua ennen kasvun alkamista, puiden oikaisu tehdään juuripaakkua kääntämällä.

Talven aikana kuolleet taimet korvataan uusilla samaa lajia, lajiketta, taimityyppiä ja –kokoa olevilla kasveilla kuin alkuperäiset kasvit 20.6. mennessä.

Kasvualustat on pidettävä puhtaina rikkakasveista kitkemällä niin, että VHT'05 hoitoluokan mukaiset laatuvaatimukset täyttyvät. Torjunta-aineita ei käytetä.

Puuvartisten kasvien leikkauspinnoissa ei käytetä haavanhoitoaineita.

55.

56. Rakenteiden ja laitteiden hoito

rakenteet ja kalusteet VHT' 05, 12-14

Kulumisesta, ilkevallasta, lumen ajosta tms. syystä rikkoutuneiden kalusteiden, tukirakenteiden, ja kylvösten korjaustarpeesta, työn suorituksesta sekä kustannuksista ja maksuajasta sovitaan aina rakennuttajan kanssa erikseen korjaustarpeen ilmetessä.

57.

58. Pinnoitteiden hoito

Epätasaisuudet korjataan alkuperäiseen tasoon. Mahdolliset rikkakasvit poistetaan juurineen.

59. Puhtaanapito

VHT' 05, 20

Vuosittaisten hoitotöiden laatuvaatimukset

Toimenpiteet	Laatuvaatimukset
A1	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Alue on yleisilmeeltään aina moitteettomassa kunnossa ▪ Roskat, tupakan tumpit ja lasinsirut sekä muut alueelle kuulumattomat esineet ja orgaaninen aines poistetaan ja roska-astiat tyhjenetään koko alueelta ympäri vuoden joka arkipäivä. ▪ Penkkien ja roska-astioiden välitön ympäristö haravoidaan tai harjataan.
A2	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Alue on yleisilmeeltään aina siisti ▪ Roskat ja muut alueelle kuulumattomat esineet ja orgaaninen aines poistetaan ja roska-astiat tyhjenetään vähintään kaksi kertaa viikossa. ▪ Penkkien ja roska-astioiden välitön ympäristö haravoidaan tai harjataan.
A3	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Alue on yleisilmeeltään siisti ▪ Roskat ja muut alueelle kuulumattomat esineet poistetaan ja roska-astiat tyhjenetään vähintään joka toinen viikko.
B1, B2	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Rakennetut kulkuväylät, levähdyspisteet ja niiden välitön ympäristö tarkastetaan ja tarvittavat toimenpiteet tehdään kasvukauden aikana vähintään kerran kuukaudessa ja muutoin tarvittaessa muiden hoitotöiden yhteydessä. ▪ Mikäli hoitoluokassa B2 on leikkialueita tai kuntoilupisteitä, ne pidetään puhtaana hoitoluokan A3 mukaan.
C1-C4	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Lähimetsien (hoitoluokka C1) ja suojametsien (hoitoluokka C3) rakennetut kulkuväylät, levähdyspisteet sekä niiden välitön ympäristö tarkastetaan ja tarvittavat toimenpiteet tehdään ke-säkaudella kuukausittain. Talvella tarkastukset ja tarvittavat toimenpiteet tehdään kuukausittain vain talvella kunnossapidettävien reittien osalta. ▪ Ulkoilumetsien (hoitoluokka C2) ja metsien (hoitoluokka C4) rakennetut kulkuväylät, levähdyspisteet sekä niiden välitön ympäristö tarkastetaan ja tarvittavat toimenpiteet tehdään kerran vuodessa ke-väällä. ▪ Muiden kuin kulkuväylien, levähdyspisteiden sekä niiden välit-

	tömän ympäristön ja varusteiden osalta lähimetsät sekä suojametsät tarkastetaan ja tarvittavat toimenpiteet tehdään kerran vuodessa.
Jätteiden lajittelu	▪ Jätteet on lajiteltu alueella olevan lajittelujärjestelän mukaan.
Turvallisuuden ylläpito	▪ Turvallisuutta vaarantavat vauriot merkitään kohteeseen välittömästi kun ne on havaittu ja niistä ilmoitetaan alueen turvallisuudesta vastaavalle taholle.

Puhtaanapito käsittää koko urakkaan kuuluvan alueen rakenteineen ja varusteineen hoitoluokan mukaisesti. Mahdollisten graffitien poistamisesta sovitaan rakennuttajan kanssa erikseen.

60.

61. Korjaukset

Kulumisesta, ilkevallasta tms. syystä rikkoutuneiden rakenteiden, kylvösten ja kasvillisuuden korjaukset tehdään mahdollisimman pian vastaamaan alkuperäistä tasoa. Korjauksien tarpeellisuudesta ja työn suorituksesta sekä kustannuksista ja maksuajasta sovitaan aina rakennuttajan kanssa erikseen korjaustarpeen ilmetessä.

62.

63. 30000 Järjestelmät

64. 31000 Vesihuollon järjestelmät

31100.1.1 Jätevesiviemärit

Jätevesiputkina käytetään muovisia Sn-8 luokan PVC putkia muhviilitoksin suunnitelman mukaisesti. Talohaarajätevesiviemärit voidaan tehdä myös 110 HTP jätevesiputkesta. Talohaarat rakennetaan suunnitelman mukaiseen korkeuteen, liittäminen vanhaan talohaaraan tehdään katualueen rajalla.

Urakoitsijan on järjestettävä tarvittaessa viemäriveden ohipumppaukset.

Tonttijohdoille sovelletaan Oulun Veden tyyppipiirustusta: ”Tonttijohdojen rakentamisohteet VH3-143 ja -144”.

31100.1.2 Jäte- ja hulevesikaivot

Jätevesiviemäreiden tarkastuskaivoina käytetään betonisia Ø 800 Ek- kaivoja kartiolla (Ø800/600x500) varustettuna. Lujuusluokka on Cr. Kaivojen kansistot ovat valurautaisia Ø 600, 40 tn ns kelluvia

kansistoja umpikannella. Valurautakansistojen tulee olla Oulun Veden hyväksymää merkkiä ja mallia (kansistojen NV-koodit ovat seuraavat: umpikansi NV 60266OULU, ritiläkansi NV 60276 kehys NV 60855). Urakoitsija hankkii ja asentaa kaikki kannet.

Betonikaivojen yläosaan kääritään kaksinkertainen 0,2 mm rakenusmuovikalvo, h=1,5 m roudan vaikutusten estämiseksi.

Hulevesikaivoina käytetään betonisia Ø 800 Ek- kaivoja sakka- pesällä varustettuna. Kaivojen kansistoina käytetään 40 tn:n ns. kelluvia kansia.

Kansistojen alle asennetaan 600 mm korotusrenkaita noin 200 mm, joiden avulla kansiston korkeusasemaa voidaan säätää eri työvaiheissa.

65. 31200 Hulevesiviemärit

66. 31200.1 Hulevesiviemärin materiaalit

Putkina käytetään muovisia kopolypropeeniputkia (Pragma tai Ultra Rib).

Putkikaivantojen kaivu- ja täyttötöyt sekä asennusalustat sisältyvät tälle työvaiheelle.

67. 31300 Vesijohdot

68. 31300.1 Vesijohtoputkistojen vaatimukset

69. Vesijohtoputkina käytetään suunnitelmas- sa esitettyjä paineluokaltaan PE80 tai PE 100 PN10 luokan PEH- muoviputkea suunnitelman mukaisesti.

70. Muoviset paineputket liitetään sulkuventtiileihin ja muihin laitteisiin ISO-normin mukaisin laippaliitoksien. Laippaliitoksissa käytetään PEH-putkella puskuhittavaa laippakaulusta ja teräslaippaa. PEH-putki liitoksissa voidaan käyttää sähkömuhviliitoksia.

Kulma- ja haaraosina käytetään betonoituja ja epoksoituja valurautalaippaosia. Teräslaipan, kuumasinkitty ja epoksoitu, materiaalin tulee olla vähintään Fe37 ja sen poraus on PN10 mukainen. Laippaliitoksissa käytetään asbestivapaata tasotiivistettä, tiivistepaksuus 3 mm.

Ruuvit, mutterit ja aluslevyt ovat A4-80 DIN 931. Asennustyössä pultit ja mutterit on voideltava leikkaantumisen estävällä tahnalla, kuten molybdeeni-, grafiitti- tai vastaavalla voiteella.

Vesijohdoille tehdään Oulun Veden mukainen vesitiiviyskoe. Vesijohdon huuhtelu ja mahdollisesti tarvittava desinfiointi kuuluu urakkaan. Painekekkeen suorittaa ja vesinäytteet tutkii Oulun Vesi. Urakoitsijan tulee ilmoittaa ajankohta, jolloin linjaosa on valmis.

Tonttijohdoille sovelletaan Oulun Veden tyyppipiirustusta ”tonttijohdojen rakentamisohteet VH3-143 ja VH-3-144”.

Mikäli olemassa oleva tonttivesijohto on muovia ja hyväkuntoinen sekä tonttisulkuventtiili on tontilla, liitetään tonttivesijohto uuteen runkovesijohtoon. Muutoin tonttivesijohto ja kadulla olevat vanhat tonttisulkuventtiilit uusitaan ja venttiili sijoitetaan mahdollisimman lähelle tontin rajaa, kuitenkin ensisijaisesti tontin puolelle. Pyritään välttämään aidan tms. purkamista. Mikäli tonttivesijohto sujutetaan vanhan tonttisulkuventtiilin läpi, tulee vanha tonttisulkuventtiili kierrättää auki päin niin että se rikkoontuu. Yleiselle alueelle jäävien tonttisulkuventtiilien varret ja suojaputket lyhennetään kadun suunnitelma- korkeus -100 mm. Tonttisulkuventtiilit suojataan olemassa olevilla venttiilinhatuilla tai tarvittaessa uusilla venttiilinhatuilla.

Vesijohdon peitesyvyyden tulee olla vähintään 2,7 m putken laesta mitattuna.

Sulkuventtiileinä käytetään E. Hawle & Co:n n:o E4000 E2 kumi- luistiventtiileitä. Venttiilivarren sokkanauloina käytetään ruostumat- tomasta teräksestä tehtyjä sokkia. Karanjatkon pään tulee olla Oulun Veden käyttämää mallia. Karan pää suojataan valurautaisella venttiilinhatulla ja kannella.

Paloposti tehdään Oulun Veden yleispiirustuksen maapaloposti, uusi malli VH2-149 mukaisesti. Vanhat palopostit puretaan.

71. 31300.3 VESIJOHDON RAKENTAMISEN VAATI- MUKSET

Tilapäinen vedenjakelu:

Urakoitsijan on suljettava ja avattava tarpeelliset venttiilit myös varsinaisen työalueen ulkopuolelta uusien vesijohtojen rakentamisen mahdollistamiseksi. Vanhat vesijohdot pyritään pitämään käytössä uutta rakennettaessa, jolloin tilapäistä vedenjakelua ei tarvitse järjestää. Tarvittaessa urakoitsijan on järjestettävä tilapäinen vedenjakelu. Lisäksi urakoitsijan on ilmoitettava alueen asukkaille, yrityksille, kohteen valvojalle ja vastaavalle putkimestarille (Kari Sova 044-7033920) mahdollisista tilapäisistä vesikatkoksista viimeistään vuorokautta aikaisemmin.

Vesijohto rakennetaan valmiiksi siten, että liitokset voidaan tehdä nopeasti ja vedenjakelulle aiheutettu katkos on lyhyt. Urakoitsija hoitaa venttiilien avaamisen ja sulkemisen rakennuttajan osoittamista paikoista

72. 32600 Opastus- ja ohjausjärjestelmät**73. 32610 Liikennemerkkit**

Nykyiset liikennemerkkit käytetään uudelleen ja asennetaan suunnitelman mukaisille paikoille.

74. 33000 Sähkö-, tele- ja konetekniset järjestelmät

Valaisinpylvästyypit ja jalustatyypit on esitetty valaistussuunnitelmassa. Pylväiden sijainti ilmenee katusuunnitelmapiirustuksesta.

Katualueelle asennetaan kaapeleita, suojaputkia. Laitteiden omistajat hankkivat ja asentavat kaapelit, laitteet ja suojaputket.

Ennen kaapelikaivantojen tekemistä niiden sijainnista, yhteensovittamisesta ja toteutustavasta on sovittava tarkemmin rakennuttajan ja laiteomistajien kanssa. Urakoitsija vastaa näiden töiden yhteensovittamisesta ja aikatauluttamisesta.

75.**76. 50000 HANKETEHTÄVÄT**

Alueen työaikainen liikenne tulee järjestää siten, että rakentamisesta on mahdollisimman vähän haittaa alueen toiminnalle. Urakoitsijan tulee esittää suunnitelma työn aikaisista liikennejärjestelyistä koko hankkeen osalta. Vesihuollon toimintakatkot, sähkö – ja puhelinyhteyksien katkot on järjestettävä mahdollisimman lyhytaikaisiksi. Katkojen laajuudesta ja kestosta on sovittava ao. toimijan kanssa ennakkoon sekä tiedotettava alueen asukkaita toimintakatoista riittävän ajoissa ja tehokkaasti.

Oulussa 15.3.2012

Antti Sipola
katusuunnittelija
nusmestari
TEKE/ Katu- ja viherpalvelut

Pentti Virkkula
suunnitteluraken-
Oulun Vesi

Tapio Siikaluoma

suunnittelupäällikkö
TEKE/ Katu- ja viherpalvelut

Tero Kilpeläinen

verkostopäällikkö
Oulun Vesi