

Vastaanottaja

Rosk'n Roll Oy Ab
Asta Säämänen

Asiakirjatyyppi

Työselostus, tasausallas

Päivämäärä

15.1.2024

ROSK'N ROLL OY AB **UR56, MUNKKAAN** **JÄTEKESKUKSEN** **LAAJENNUKSEN** **TASAUSALTAAN** **TYÖSELOSTUS JA** **LAADUNVALVONTAOHJE**

ROSK'N ROLL OY AB
TASAUSALTAAN TYÖSELOSTUS JA
LAADUNVALVONTAOHJE

Päivämäärä **15.1.2024**
Laatija **Ismo Läspä, Pentti Keränen**
Tarkastaja **Kari Mönkäre**
Kuvaus **Munkkaan jäteaseman tasausaltaan työselostus**

Viite **1510076398**

SISÄLTÖ

1.	YLEISTÄ	1
1.1	Rakennuttaja	1
1.2	Suunnittelija	1
1.3	Rakennuskohde	1
1.4	Muut toimijat	1
1.5	Rakennusalueen nykytilanne	1
1.6	Rakennuskohteen mittaukset	1
1.7	Katselmukset/raportit	2
1.8	Työtulosten raportointi	2
1.9	Noudatettavat asiakirjat	2
2.	11000 OLEMASSA OLEVAT RAKENTEET JA RAKENNUSOSAT	3
11200	Poistettavat, siirrettävät ja suojattavat rakenteet	3
	Kaasulinjat 3	
	Kaapelit ja putket	3
11400	Siirrettävä maarakenteet	3
11410	Poistettavat pintamaat	3
14200	SUOJAUKSET JA ERISTYKSET	3
14220	Lämmöneristykset	3
14300	KUIVATUSRAKENTEET	3
14311	Aluesalaojat	4
3.	16000 MAALEIKKAUKSET JA KAIVANNOT	4
16100	Maaleikkaus	4
16210	Putki- ja johtokaivannot	4
16210.3	Putki- ja johtokaivantojen tekeminen	4
4.	17000 KALLIOLEIKKAUKSET, -KAIVANNOT JA TUNNELIT	5
17100	Kallioavoleikkaukset	5
5.	18000 PENGERRAKENTEET	7
18310	Asennusalustat	8
5.1.1	Kaapeleiden alkutäytöt	8
6.	20000 PINTARAKENTEET	9
21100	Suodatinrakenteet	9
21210	Jakavat kerrokset	9
21300	Kantavakerros /bentoniittimatto	9
21400	Bitumisilla sideaineilla sidotut kulutuskerrokset	10
21450	Sitomattomat kulutuskerrokset	11
21510	Siirtymäkiilat	11
7.	31000 VESIHUOLTO	11
31200	Hulevesiviemärit	11
31290	Muut hulevesirakenteet, erikoiskaivot ja venttiilit	11
8.	32000 TURVALLISUUSRAKENTEET JA OHJAUSJÄRJESTELMÄT	12

9.	LAADUNVARMISTUS	13
9.1	Yleistä	13
9.2	Laadunvalvonta	14
9.3	Laadunvalvonnan suorittaminen	14
9.4	Urakoitsijan laadunvalvonta	14
9.5	Laadunvalvonnan seuranta	14
9.6	Laadunvalvontasuunnitelma	15
9.7	Riippumaton laadunvalvonta	15
9.8	Tarkepiirustukset	15
9.9	Työn aikainen laadunvalvonta	15
9.10	Toimenpiteet poikkeamissa	16

PIIRUSTUKSET JA LIITTEET

Erillinen piirustusluettelo

1. YLEISTÄ

1.1 Rakennuttaja

Yhtiö Rosk'n Roll Oy Ab
Yhteyshenkilö Asta Säämänen

1.2 Suunnittelija

Nimi: Ramboll Finland Oy
Osoite: Niemenkatu 73, 15140 LAHTI
Yhteyshenkilö: Ismo Läspä
Puhelin: 0400 619 218
Sähköposti: ismo.laspa@ramboll.fi

1.3 Rakennuskohde

Munkkaan jätekeskuksen alueelle rakennetaan uusi likaisten vesien tasausallas ja sen välittömään yhteyteen geotuubien käsittelykenttä. Allas rakennetaan tiivisasfalttipohjaisena. Tämä työselostus koskee vain **uuden altaan ja vanhan altaan läpivientä sekä geotuubikentän** rakentamista niihin liittyvineen läpivienteineen ja kaiteineen sekä piha-alueineen.

1.4 Muut toimijat

Alueen välittömässä läheisyydessä toimii Gasum Oy sekä Rosk'n Roll Oy:n jätekeskustoiminnot.

1.5 Rakennusalueen nykytilanne

Vesienhallinta

Altaaseen voi kertyä vettä rakentamisen aikana. Nämä vedet tulee johtaa rakennettavan altaan ohi puhtaiden vesien altaaseen menevään sadevesilinjaan. Altaan rakentamisen aikana on pumpattava vesiä ohi rakennusalueen.

Maaperä

Allas sijoittuu pääosin louhitulle alueelle, pois lukien pientä kulmaa altaan eteläkulmassa, jossa allas on perusmaan/louhetäytölle. Allas on pääosin louhittu vaadittuun syvyyteen, mutta altaan luoteispäässä allas sijoittuu kallioalueelle, jossa on tehtävä louhintaa allasta sekä altaaseen tulevia putkia varten.

Lisäksi altaan salaojitusta varten voidaan joutua tekemään kanaalilouhintaa.

Geotuubikenttä sijoittuu kallion-/louhetäytön päälle.

1.6 Rakennuskohteen mittaukset

Suunnitelmissa esitetyt mittaukset ovat N60 korkeusjärjestelmässä ja koordinaattijärjestelmänä on ETRS-GK24.

Työnaikaiset mittaukset

Urakoitsija laatii rakennussuunnitelmien perusteella mittaussuunnitelman, joka hyväksytetään rakennuttajalla. Mittauksista laaditaan mittauspöytäkirja. Mittaukset on tehtävä sähköisessä muodossa pintamallien muodostamiseksi. Tulokset esitetään dwg -formaattissa. Rakennuttaja osoittaa urakoitsijalle mittauksiin käytettävät kiinto- ja monikulmiopisteet sekä näiden x-, y- ja z-koordinaatit.

Urakoitsija mittaa erikseen mainitut rakennepinnat sekä kaikki putket, kaivot ja johdot x-, y- ja z-pisteinä. Kaikilla mittaviivoilla (putkilinjat, johdot, rakenteiden taiteviivat yms.) tulee olla oma koodi. Koodien selitykset on listattava tilaajan loppuaineistoon.

Mitattavat kerrokset ja rakenteet ovat:

1. Lähtötilanne
2. Altaiden pohjan kiilattu yläpinta
3. Bentoniittimattokaistaleiden sijainnit ja reunat
4. Kantavan kerroksen yläpinta, ennen tasauskerrosta
5. Valmispinta, altaan luiskan ala ja yläreuna sekä penkereen ja geotuubikentän rajat taiteviivoina.
6. Kaikki putkirakenteet yms. rakenteet, enintään 5 m pistevälein
7. Rakennetut kaivot ja niihin liittyvien putkien tulo- ja lähtökorot sekä kannen korot

Aineisto talletetaan sähköisesti OneDrive kansioon.

1.7 Katselmukset/raportit

Katselmukset

Ennen työsuorituksen aloittamista pidetään aloituskatselmus. Tarkastukseen osallistuvat rakennuttajan ja urakoitsijoiden edustajat sekä riippumaton laadunvalvoja. Tilaisuudesta laaditaan pöytäkirja ja mahdolliset poikkeamat sopimusasiapapereihin verrattuna kirjataan muistioon.

Työstä tarkastetaan vähintäänkin seuraavat työvaiheet:

- Maanpinta kaivun/louheen poiston jälkeen
- Putki- ja kaivorakenteet ennen peittämistä
- Bentoniittimaton saumat ennen peittämistä
- Kantavakerros muotoilun jälkeen
- Asfalttikerroksen yläpinta, molempien levitettävien kerrosten osalta

Kaikki työvaiheet tarkastetaan erikseen. Mitään rakennetta ei saa peittää ennen hyväksyttyä tarkastusta. Mikäli todetaan, että rakenne ei täytä asetettuja vaatimuksia, korjaus tehdään pääsääntöisesti poistamalla virheellinen rakenne ja rakentamalla se uudelleen.

1.8 Työtulosten raportointi

Urakoitsija kokoaa rakentamisesta kertyneet materiaali-, tutkimus-, mittaus- ja koetulokset sekä laatii ja esittää raportin rakennuttajalle ennen työn vastaanottoa. Loppudokumentaation sisällysluettelon urakoitsija esittää laatusuunnitelman yhteydessä rakennuttajan kommentoitavaksi. Urakoitsijan tulee esittää loppudokumentaatio vastaanottotarkastuksen yhteydessä. Aineisto talletetaan sähköisesti OneDrive kansioon.

1.9 Noudatettavat asiakirjat

Tämän työselityksen lisäksi noudatetaan seuraavia ohjeita ja määräyksiä:

- ympäristöluvan määräyksiä
- urakka-asiakirjoja
- InfraRYL uusin versio, Osa 1 (maa-, pohja-, ja kalliorakenteet)
- InfraRYL, uusin versio, Osa 2 (järjestelmät ja täydentävät rakenteet)
- InfraRYL 2015, rakennusosa- ja hankenimikkeistö, määrämittausohje
- MaaRYL uusin versio
- Rakennustietosäätiön julkaisemia RT- ja RYL-kortit
- Pohjarakennusohjeet, RIL 121-2004
- Kaivanto-ohje RIL 263-2014
- Asfalttinormit 2023 (Päällystealan Neuvottelukunta PANK ry)
- Maahan ja veteen asennettavat kestopuoviputket, Suomen Rakennusinsinöörien Liiton julkaisu RIL 77-2013

- Muoviputkistandardit (SFS)
- putkivalmistajien ja laitteiden toimittajien asennus- ym. ohjeita
- valtioneuvoston asetuksia 644/2011 ja 484/2016
- paikallisia rakentamisesta annettuja määräyksiä sekä viranomaisten antamia yleisiä määräyksiä
- voimassa olevia rakentamisesta annettuja lakeja, asetuksia ja määräyksiä
- viranomaisten, rakennuttajan ja suunnittelijan työn aikana antamia kirjallisia ja suullisia määräyksiä ja ohjeita.

2. 11000 OLEMASSA OLEVAT RAKENTEET JA RAKENNUSOSAT

11200 Poistettavat, siirrettävät ja suojattavat rakenteet

Ennen rakennustöiden aloittamista tarkastetaan rakennusalue yhteisesti rakennuttajan ja urakoitsijan toimesta. Urakoitsijan tulee ennen rakennustöihin ryhtymistä varmistua alueella sijaitsevien johtojen, kaapelien, viemäreiden yms. sijainnista. Urakoitsija vastaa em. laitteille mahdollisesti aiheutuvista vaurioista.

Em. laitteiden suojaamisesta, siirtämisestä tai poistamisesta on sovittava rakennuttajan kanssa.

Kaasulinjat

Työskentely alueella menee mm. kaasulinjoja sekä Gasum Oy:n että Rosk'n Roll Oy Ab:n hallinnassa olevia putkia. Työskenneltäessä mm. kaivutöitä 5 m lähempänä linjaa, tulee siitä erikseen sopia kaasulinjaa hallinnoivan tahon kanssa ja kaivutyöt vaativat tuolloin paikalle turvallisuusvalvonnan. Tieto valvonnan tarpeesta tulee toimittaa hyvissä ajoin vähintään 7 työpäivää ennen kaivutöiden/louhintojen aloitusta. Linjojen sijainnit ja osittain korkeudet likimäärin on esitetty nykytilannekartassa.

Kaapelit ja putket

Erytisesti Munkkaanmäentien molemmilla puolilla on putkia ja kaapeleita, joiden sijainti ei ole esitetty erityisen tarkasti suunnitteluaineistossa. Urakoitsijan oltava erityisen varovainen kaivutöitä suorittaessaan lähellä Munkimäentietä.

11400 Siirrettävä maarakenteet

Allasalueilla on louhetäyttö / irtilouhittua kalliota / sekä maa-ainesta, jota joudutaan siirtämään/kaivamaan, jotta altaan muoto saadaan tehtyä.

11410 Poistettavat pintamaat

Allasalueella ei ole poistettavia pintamaita.

14200 SUOJAUKSET JA ERISTYKSET

14220 Lämmöneristykset

Altaan poistoputki varustetaan itsesäätyvillä lämmityskaapelilla ja routaeristeellä. Putkien sisälle asennetaan itsesäätyvät lämmityskaapelit, kts, erillinen sähkösuunnitelma.

14300 KUIVATUSRAKENTEET

Altaan itäpuolella penkereen ulkoreunaan muotoillaan painanne, joka estää valumavesiä pääsemästä altaaseen.

14311 Aluesalaojat

Altaan rakennekerrokset kuivataan rakennekerrosten alapuolelle asennettavilla salaojilla, josta vedet johdetaan rakennettuun sadevesiviemäriin.

Salaojina käytetään ympäröi'itettyä 160M ja 200M tuplaputkea. Putken lujuusluokka on SN8. Tarkastuskaivoina käytetään 560/500M-salaojakaivoja. Luoteispäähän allasta salaojat nostetaan altaan luiskaa pitkin ylös ja asennetaan päähän tarkastusputket 160M. Kaivot ja tarkastusputket varustetaan 400 kN kansistolla.

Salaojat tulee huuhdella ennen putkiston käyttöönottoa ja tarkastuskaivot on tyhjennettävä mahdollisesta materiaalista.

Salaojaputkien asentamisessa ja alustan laatuvaatimuksissa noudatetaan InfraRYL ohjeita.

3. 16000 MAALEIKKAUKSET JA KAIVANNOT

16100 Maaleikkaus

Altaiden mahdolliset kaivutyöt voidaan tehdä avokaivantona 1:3 luiskakaltevuutta noudattaen työturvallisuus näkökulmat huomioon ottaen. Kaivumassoja ei saa läjittää tehtävien kaivantojen viereen, vaan ne ovat siirrettävä vähintään 5 m päähän kaivannon yläreunasta mitattuna. Kaivettava materiaali on lähes täysin louhetta, sepeliä tai murskettä.

Kaivantoja voidaan joutua pitämään kuivana kaivannon sisäpuoleisella pumppauksella työnaikana, kunnes salaojat on asennettu ja ne ovat toimintakunnossa.

16210 Putki- ja johtokaivannot

Maatöihin kuuluvat kaikki työt tukemis-, täyttö-, pohjanvahvistus- ja viimeistelytöineen.

Kaivannon kuivanapitoon tulee varautua.

Kaivannot, joissa alennetaan pohjavettä, eivät saa olla auki työsuorituksen yhtämittaisen ja keskeytyksettömän toteutuksen vaatimaa aikaa pitempään.

Johtokaivannon maatöissä noudatetaan RIL 263 Kaivanto-ohjetta sekä tuentojen osalta Infra RYL ohjeita.

16210.3 Putki- ja johtokaivantojen tekeminen

Kaivannon pohja tasataan ennen asennusalustan ja alkutäytön rakentamista. Kaivannon pohjalla mahdollisesti olevat vesi, lumi ja jää poistetaan ennen kerrosten rakentamista. Talvikautena kaivannon pohja suojataan jäätymiseltä.

Kaivantoihin tehdään tarvittaessa tarvittavat levennykset ja syvennykset kaivojen ja muiden laitteiden kohdalla.

Kaivannon minimimitat on esitetty InfraRYL, kuvassa 16210:K1-K4.

Kaivantojen luiskauksessa ja tuennassa noudatetaan tätä työselostusta sekä suunnitelmapiirustuksia.

Kaivannon kuivatus

Kaivannot pidetään tarvittaessa kuivana kaivantojen sisäpuolelta pumppauskuopista pumppaamalla. Pumppauskuopat on eroosiosuojattava.

Altaaseen tulevan putken alla olevassa irtilouhinnassa on varmistettava esim. koekuopin, että vesi pääsee esteettä altaan alla oleviin salaojiin.

4. 17000 KALLIOLEIKKAUKSET, -KAIVANNOT JA TUNNELIT

17100 Kallioavoleikkaukset

Ennen louhintaan ryhtymistä suoritetaan lähialueen rakenteissa katselmus. Urakoitsijan on varmistettava erityisesti Gasum Oy:n kanssa mitkä ovat sallitut tärinärajat louhinnassa enne töiden aloitusta.

Allas alueella joudutaan tekemään lisälouhintaa altaan laajentamiseksi, sekä altaaseen tulevan putkilinjan rakentamista varten sekä salaojien rakentamista varten.

Kalliopinta puhdistetaan irtomaasta vähintään 0,5 m etäisyydeltä louhittavasta kanaalista. Kaivannon pohjan tasaustyttö tehdään murskeella.

17200 Kalliokanaalit, -syvennykset ja -kuopat

Kallio louhitaan vähintään 300 mm asennettavan putken alareunaa syvemmälle. Ritiäkantisten hulevesikaivojen kohdalla louhitaan 1000 mm alimman putken alareunaa syvemmälle. Kanaalin leveys tulee tehdä InfraRYL ohjeiden mukaan. Salaojakanaalit louhitaan suunnitelmien mukaisiksi.

Kalliokanaalit tulee louhia vähintään 2 m pidemmälle kuin vesihuoltolinjan tai kaapelisuojarahputken päätepiste on

Työtarkkuus

Tekniset vaatimukset ovat InfraRYL 17200 mukaiset seuraavin tarkennuksin.

Kalliokanaalin seinä- ja pohjapintojen tarkkuusvaatimus on laatuluokan 2 mukainen 0...800 mm.

Urakoitsijan on laadittava ja esitettävä tilaajalle Valtioneuvoston asetuksen räjäytys- ja louhintatyön turvallisuudesta 16.6.2011/644 tarkoittama turvallisuussuunnitelma ennen louhintatöiden aloittamista.

Urakoitsijan tulee tehdä louhinnoista kattava kirjallinen räjäytysuunnitelma ennen louhintojen aloitusta rakennuttajan tarkastettavaksi 4 työpäivää ennen. Räjäytysuunnitelmassa esitetään mm. reikäväli, käytettävä räjähdysaine, panostus ja sen aiheuttama rakoilu yms. ja huomioiden alla olevat seikat

Louhinta suoritetaan tarvittavassa laajuudessa huomioiden seuraavat seikat:

- Urakoitsija suunnittelee louhinnat ja louhintamenetelmät ja huomioi ne urakassa.
- Urakoitsija vastaa kaikista louhinnan aiheuttamista vaurioista.
- Paljastettu kalliopinta tulee mitata ja tiedot tulee toimittaa ennen louhintaa tilaajalle.
- Panostus- ja sytytysjärjestys valitaan siten, ettei aiheuteta rakennuksia tai muita säilytettäväksi määrättyjä kohteita vahingoittavaa tärinää.
- Porauksessa on käytettävä pölynkerääjiä tai pölynsidontaa.
- Urakoitsija on velvollinen huolehtimaan siitä, että pölyn leviäminen työmaalta estetään.
- Porausta ja louhintaa saa suorittaa ainoastaan viranomaisten määräämänä ajankohtana.
- Louhinnassa huomioidaan yleinen liikenne, muu rakentaminen ja sen edellyttämät varotoimet
- Kenttien peittämisessä noudatetaan louhinta- ja räjäytystyön järjestysohjetta ja työ tehdään siten, ettei sinkoilua ympäristöön pääse tapahtumaan.

- o Kaikki räjäytettävät kentät peitetään suojapeitteellä, niin, että estetään kivien sinkoilu lähiympäristöön.

Katselmukset

Ennen louhintatöitä tehdään työselostuksen alussa määritellyt katselmukset ja määritellään tärinämittauspaikat ja tärinärajat. Louhinta sijoittuu osittain lähelle nykyisiä rakennuksia ja edellyttää erityistä varovaisuutta, jotta rakennuksen perustukset ja läheiset rakenteet eivät vaurioidu. Myös piikkausta voidaan käyttää urakoitsijan harkinnan mukaan.

Työmaan aloituskokouksessa sovitaan rakenteet, joista katselmukset suoritetaan. Katselmukset tulee suorittaa kaikissa urakan vaikutusalueella olevissa rakennuksissa ja rakenteissa, jotka tulee myös valokuvata. Katselmuksen yhteydessä kartoitetaan ja tarvittaessa eristetään louhinnan vaikutuspiirissä olevat erityisen tärinäherkät rakenteet ja laitteet. Katselmusten ajankohdasta tulee urakoitsijan ilmoittaa tilaajalle vähintään 4 työpäivää ennen räjäytystä. Katselmustoimitusten pöytäkirjoista toimittaa urakoitsija yhden sarjan tilaajalle.

Tärinämittaukset

Tärinämittauksia on suoritettava työmaakatselmuksessa sovittavissa mittauspisteistä koko työn ajan käyttäen sähköisiä jatkuvatoimisia etäluettavia tärinämittareita. Tärinää mitataan vähintään kahdesta pisteestä yhtä aikaa tärinää aiheuttavan työkohteen läheltä. Mittareiden tulee rekisteröidä mittaustulos ja tulos tulee olla luettavissa heti. Tärinämittauslaitteet on hyväksyttävä tilaajalla.

- Räjäytys-/louhintatyöt 30 m lähempänä kaasuputkea vaativat tärinämittauksen
- Lisäksi tärinämittaus tehdään aina laajamittaisissa louhintakohteissa, jotka sijaitsevat alle 100 metrin päässä maakaasuputkesta.

Tärinämittauspisteiden sijoittaminen

Jos putken lopputäyttö on esim. turvetta, on irrotussuuntaa muutettava kivien sinkoutumisriskin vuoksi.

Etäisyydellä 200-500 m ja louhinnan ollessa yli 3 000 k-m³, tulee tärinähaittavaikutus ja mahdollinen mittaustarve selvittää.

Pohja- ja maanrakennustöissä lupa tarvitaan aina 30 metriin asti. Raja-arvo on 8 mm/s.

Maakaasuputkiston sallitut heilahdusnopeudet

Etäisyys	Raja-arvo	Menettely
10 m	56 mm/s	lupa tarvitaan aina 30 metriin asti
20 m	44 mm/s	lupa tarvitaan aina 30 metriin asti
30 m	36 mm/s	lupa tarvitaan aina 30 metriin asti
40 m	34 mm/s	ilmoitus, lisäksi lupa jos $Q_m > 4,0$ kg
50 m	30 mm/s	ilmoitus, lisäksi lupa jos $Q_m > 5,5$ kg
100 m	22 mm/s	ilmoitus, lisäksi lupa jos $Q_m > 16,5$ kg

Taulukon momentaaninen räjähdysainemäärä (Q_m) määrittää ohjeen laajamittaisen louhintatyön etäisyyksillä 30-100 metriä. Taulukko on RIL253 -2010 ohjeen liitteen 5 taulukon 1 mukainen.

Maapiikillä mitattaessa käytetään raja-arvoja, jotka ovat 50 % taulukon raja-arvoista.

- Tärinämittaus tulee tehdä kolmikomponenttisilla tärinämittareilla, joiden mittausanturit kiinnitetään maakaasuputkistoon.
- Erillisestä sopimuksesta voidaan mittauksessa käyttää maapiikkiä. Maapiikin käyttö soveltuu savi- ja silttimaalajeihin, jolloin piikki saadaan asennettua riittävän tukevasti putken välittömään läheisyyteen. Maapiikin kanssa käytetään raja-arvoja, jotka ovat 50 % ohjeen taulukon raja-arvoista.
- Tärinämittauspaikan valintaan ja mittauslaitteiston asennukseen suositellaan käytettäväksi henkilöä, jolla on tärinäasiantuntijan (FISE) pätevyys.
- Tärinämittausarvoja seurataan jatkuvasti työn aikana ja ne kirjataan tärinämittauspöytäkirjaan tai vaihtoehtoisesti sähköiseen mittausjärjestelmään.
- Mittaustuloksista tulee laatia kirjallinen loppuraportti Gasumin sekä Rosk'n Roll Oy Ab:n edustajalle.
- Räjätystyössä sallitun tärinän raja-arvojen ylittyessä työ keskeytetään välittömästi ja syyt raja-arvojen ylittymiseen selvitetään.
- Jos yksittäisen raja-arvon ylitys on alle 20 % ja syy ei ole systemaattinen, työtä voidaan jatkaa suunnitelmien mukaisesti.
- Maanrakennustöissä ja räjäytystöissä tulee seurata mittarin kuntoa päivittäin. Työtä ei saa jatkaa, mikäli tärinää ei voida todentaa mittauksin.
- Mittapisteiden määrä määritetään tapauskohtaisesti. Urakoitsijan tulee selvittää tärinää aiheuttavien työvaiheiden aikana mitattu tärinän suuruus eri mittauspisteissä. Työtapaa tulee muuttaa, mikäli tärinärajat ylittyvät. Kaikista sallittujen tärinäarvojen ylityksistä on lisäksi raportoitava välittömästi valvojalle.
- Mittaukset tehdään 3-komponenttimittareilla ja seurattava suure on pääasiassa heilahdusnopeuden pystykomponentti (mm/s). Mittaukset tehdään kantavasta rakenteesta. Tärinäherkkien laitteiden lähellä tehdään tarkempia analyysejä huomioiden taajuus, amplitudi ja kiihtyvyys.
- Tärinää seurataan riskialueella olevissa rakennuksissa ja laitteissa niin kauan kuin tärinää aiheuttavia töitä tehdään. Heilahdusnopeuden perusarvo hyväkuntoisille rakennuksille on RIL 253-2010 taulukon 3.2 mukaan 7-35 mm/s, etäisyydestä riippuen. Lisäksi tulee huomioida rakennusten rakennustapa rakennustapakertoimella (RIL 253-2010 taulukko 3.1).
- Heikkokuntoisten rakennusten osalta tärinärajoitusten arvoja pienennetään 60 %. Etäämmällä sijaitsevien rakennusten sallitut tärinäarvot määritetään huomioiden mm. amplitudi, taajuus ja kiihtyvyys.

Alueelle varauduttava asentamaan vähintään 3 kpl tärinämittareita ja raportoimaan niiden tuloksia.

5. 18000 PENGERRAKENTEET

Altaiden luiskien muotoilu 1:3 tehdään louheella 0/300 mm tai murskeella 0/90 mm. Louhetta käytettäessä yläpinta kiilataan murskeella 0/90 mm ja kiilatun pinnan päälle tulee asentaa suodatinkangas N3. Pengermateriaali ei saa sisältää lohokareita, joiden läpimitta on suurempi kuin 2/3 kerralla tiivistettävän kerroksen paksuus, lunta, jäätä eikä jäätyneitä maakokkareita tai materiaaleja. Erityisesti betonimursketta käytettäessä tulee sitä varautua kastelemaan tiivistystyön yhteydessä.

Penkereet tehdään InfraRYL2023 ohjeiden mukaisesti.

Tiivysvaatimus on 92 % parannetun Proctor-kokeen arvosta. Pienin sallittu yksittäinen tiivysaste on $D \geq 90$ %.

18310 Asennusalustat

Asennusalustan materiaalina käytettävän luonnonkiviaineksen suurin sallittu raekoko on 10 % putken nimellimitasta kuitenkin siten, että putkille DN <200 suurin sallittu raekoko on 20 mm. Murskeen käyttö on sallittu putkien DN>100 asennusalustaan ja murskeen suurin sallittu raekoko on 16 mm.

Ennen asennusalustan tekemistä asennetaan leikkauspintaan käyttöluokan N3 suodatinkangas.

Asennusalustojen asennus ja laadunvalvonta tehdään InfraRYL ohjeiden mukaisesti.

Tiivysvaatimus on 90 % parannetun Proctor-kokeen arvosta. Pienin sallittu yksittäinen tiivysaste on $D \geq 88$ %.

18320 Alkutäytöt

Alkutäyttömateriaali on samaa kuin asennusalustan materiaali.

Alkutäyttö ulotetaan kaikille putkille 300 mm putken laen yläpuolelle. Alkutäyttö tehdään ja tiivistetään aina kerroksittain. Ensimmäisen alkutäyttökerroksen paksuus on tiivistettynä enintään puolet putken läpimitasta silloin, kun putken sisähalkaisija on enintään 600 mm. Ensimmäisen tiivistyskerroksen jälkeen alkutäyttö tiivistetään 200...300 mm vaakasuorina kerroksina samanaikaisesti putken molemmilta puolilla. Putken päällä olevaa maakerrosta voidaan tiivistää koneellisesti vasta kun maakerros on vähintään 300 mm paksu.

Alkutäytön ja perusmaan väliin asennetaan suodatinkangas, käyttöluokka N3.

Alkutäytön tiivysvaatimus on 95 %. Pienin sallittu yksittäinen tiivysaste on $D \geq 92$ %.

Salaojana käytetään salaojasepeliä, jonka rakeisuuskäyrä on kuvan 18320:K1c (InfraRYL) mukainen tai vastaava seulottu sepeli.

5.1.1 Kaapeleiden alkutäytöt

Kaapeleiden ja putkitusten alkutäytön materiaalina käytetään hiekkaa tai kivituhkaa, jonka rakeisuuskäyrä on 18320:K2 InfraRYL mukainen.

18330 Lopputäytöt

Lopputäyttömateriaalin kivien ja lohkareiden suurin sallittu läpimitta on 2/3 kerralla tiivistettävän kerroksen paksuudesta, kuitenkin enintään 400 mm. Lopputäytössä ei saa olla putken laelta ensimmäisen metrin matkalla läpimitaltaan 400 mm suurempia kiviä tai lohkareita.

Liikennöitävällä alueella lopputäyttö tehdään rakennekerrosten alapintaan asti murskeella KaM 0/90 ja se ulotetaan rakennekerrosten alapintaan, jolloin lopputäytön tiivysvaatimus on 90 %. Pienin sallittu yksittäinen tiivysaste on $D \geq 88$ %. Liikennöitävän alueen ulkopuolella lopputäyttö ulotetaan ympäröivään maanpintaan.

Lopputäyttö tehdään kaivojen, palopostien ja sulkuventtiilien sivuilla vähintään 0,4 metrin päähän niiden ulkopinnasta.

Lopputäytön asennus ja laadunvalvonta tehdään InfraRYL ohjeiden mukaisesti.

6. 20000 PINTARAKENTEET

21100 Suodatinrakenteet

Altaiden pohjalle asennetaan kiilakerroksen ja suodatinkankaan päälle 250 mm paksuinen salaojituskerros sepelistä 5/32 mm. Suurin sallittu yksittäinen poikkeama suunnitellusta tasosta on ± 20 mm, epätasaisuus 5 m matkalla ± 20 mm.

21120 Suodatinkangas

Altaiden alle asennetaan kiilatun pinnan päälle suodatinkangas N4 jakavan kerroksen alapuolelle. Salaojituskerroksen päälle asennetaan suodatinkangas N3. Jatkokset tehdään 300 mm:n limityksellä.

Suodatinkankaan asentamisessa ja laadunvalvonnassa noudatetaan InfraRYL ohjeita.

21210 Jakavat kerrokset

Allasalueen pihalla jakavaa kerrosta ei tarvitse rakentaa erikseen, jos tarvittavat täytöt on tehty louheella ja louheen pinta on kiilattu murskeella 0/90 mm. Louheen voi korvata myös jakavan kerroksen kalliomurskeella KaM 0/90 mm.

Rakeisuusohjealueet on esitetty kuvissa 21210:T1 ja K3, InfraRYL2010. Materiaalilla tulee olla CE-merkintä.

Jakava kerros tehdään InfraRYL ohjeiden mukaisesti.

Jakavan kerroksen tiiviysvaatimus on keskimäärin 95 %. Pienin sallittu yksittäinen tiiviysaste on $D \geq 90$ %. Jakavan kerroksen sallitut poikkeamat on esitetty taulukossa (21210:T5, InfraRYL2010).

21300 Kantavakerros /bentoniittimatto

Tasauskerros

Altaan pohjalle ja luiskiin asennetaan tasauskerros kalliomurskeesta 0/16 mm. Kerroksen paksuus on 100 mm. Suurin sallittu yksittäinen poikkeama suunnitellusta tasosta on ± 20 mm, epätasaisuus 5 m matkalla ± 20 mm.

Bentoniittimatto

Tasauskerroksen päälle bentoniittimatto. Maton kankaista toinen on oltava neulasidottua (200 g/m^2) ja toinen kudottua (100 g/m^2). Bentoniitti maton tulee olla itsesaumautuva. Käytettävän bentoniitin tulee olla luonnon natriumbentoniittia, jonka montmorilloniitti pitoisuus on ≥ 80 % (XRD) menetelmällä testattuna. Bentoniittijauheen määrän tulee olla **vähintään $4,0 \text{ kg/m}^2$** ja maton **k-arvon $\leq 2,0 \cdot 10^{-11} \text{ m/s}$** . Maton vetolujuuden tulee olla **$\geq 10 \text{ kN/m}$** .

Luiskissa matto ankkuroidaan työnaikaisesti yläpäästään puu- tai metallitapeilla.

Bentoniittimattojen saumojen limitys on vähintään **300 mm** ja saumojen tiiveys varmistetaan bentoniittijauheella $0,4 \text{ kg/juoksumetri}$. Maton pituussuuntaisiin saumoihin ei tarvitse levittää bentoniittijauhetta, jos käytetään itsesaumautuvaa bentoniittimattoa.

Putkien läpiviennit tiivistetään bentoniittimattokaistalla ja tiivistysmassalla valmistajan ohjeiden mukaisesti.

Maton päällä liikkumista työkoneilla ei sallita ennen kuin päällä on materiaalia vähintään 300 mm. Työvuoron päätyttyä matto tulee suojata.

Kantavakerros

Kantava kerros altaiden kohdalla rakennetaan 300 mm paksuisena kalliomurskeesta, jonka raekoko on 0/16 mm. Altaiden ympäristössä kantavan kerroksen materiaalina käytetään kalliomursketta 0/55 mm ja kerrospaksuus on 200 mm.

Kantava kerros tiivistetään altaassa yhtenä 300 mm kerroksena. Tiivistystyötä tarkkaillaan työtapatarkkailuna.

Suurin sallittu yksittäinen poikkeama suunnitellusta tasosta on ± 20 mm, epätasaisuus 5 m matkalla ± 20 mm.

Kantava kerros rakennetaan muilta osin Infra RYL ohjeistuksen mukaisesti.

Altaan kantavuusvaatimus kantavan kerroksen päältä on $E_2 \geq 75 \text{ MN/m}^2$, ja tiiviyssuhde E_2/E_1 Infra RYL taulukoiden 21310:T4 ja T5 mukaisesti, mitattuna rakennekerroksen päältä. Kantavuus mitataan 3 pisteestä Loadmanilla. Tulokset ilmoitettava heti niiden saavuttua ja hyväksyttävä tilaajalla.

Geotuubikentän kantavuusvaatimus on $E_2 \geq 170 \text{ MN/m}^2$, ja tiiviyssuhde E_2/E_1 Infra RYL taulukoiden 21310:T4 ja T5 mukaisesti, mitattuna rakennekerroksen päältä. Tulokset ilmoitettava heti niiden saavuttua ja hyväksyttävä tilaajalla.

Kantavasta kerroksesta tehdään 2 kpl levykuormituskokeita/kenttä. Kantavan kerroksen yläpinnan sallitut poikkeamat on esitetty InfraRYL taulukossa 21310:T3

21400 Bitumisilla sideaineilla sidotut kulutuskerrokset

Altaan asfalttikerrokset ovat seuraavat (ylhäältä alaspäin):

- KBVA11 30 mm, tyhjättila keskiarvo < 2 %, yksittäinen arvo < 3 %
- ABT 16 60 mm, Tyhjättila < 3 %

Geotuubikentän asfalttikerrokset ovat seuraavat (ylhäältä alaspäin):

- AB22 50 mm
- ABT 16 50 mm, Tyhjättila < 3 %

Vanhan altaan rikkoutuneet asfaltit tulee korjata ulottuen vähintään 1 m vaurioalueen ulkopuolelle. Korjauksessa on käytettävä KBVA11 valuasfalttia. Kerroksen tavoitepaksuus on 30 mm. Putken liitos tulee ns. juottaa kumimassalla tiiviiksi.

Asfalttipäällysteen pitää olla tasalaatuista. Laadunvarmistukseen on kuuluttava vähintään massan valmistuksen ja asennustavan laadun seuranta päivittäin sekä rakennetun alueen seuranta ja kerrospaksuuden seuranta massankulutuksen perusteella tai mittatikulla.

Asfalttirakenteista tulee seurata tyhjättilaa Dor- tai PQI-mittalaitteella tai päällystetutkalla. Mittalaitteet tulee kalibroida tutkittavalle asfalttimassalle. Tyhjättilan tulee olla keskiarvona alle 2 % ja yksittäinen mittausarvo < 3 %. Eri kerrosten saumat tulee tehdä eri kohdille.

Massan rakeisuus ja sideainepitoisuus määritetään jokaista valmistettua 500 t kohti. Asfaltin tasaisuuden, valmistuslämpötilan, levityslämpötilan ja bitumimäärän valvonta suoritetaan asfalttinormien 2023 mukaan.

Putkien läpiviennit tehdään liitteenä olevan tyyppikuvan mukaisesti.

Asfaltin asennustöissä noudatetaan uusimpia InfraRYL määräyksiä ja PANK ry:n julkaisun Asfalttinormit uusimman version määräyksiä.

21450 Sitomattomat kulutuskerrokset

Altaiden ja pumppaamoiden ympäristön kulutuskerros tehdään 100 mm paksuna kalliomurskeesta, jonka rakeisuus on 0/32 mm.

21510 Siirtymäkiilat

Tekniset vaatimukset ovat InfraRYL 214322 mukaiset seuraavin tarkennuksin.

Siirtymäkiilat rakennetaan pohjamaan vaihtumiskohtiin, putkijohto- ja rumpukaivantojen luiskiin liikennealueilla.

Siirtymäkiila kaltevuutena käytetään 1:10 ja syvyytenä 1,5 m. Siirtymäkiilan materiaalina käytetään mursketta KaM 0/90.

7. 31000 VESIHUOLTO

Johtokaivannon maatoissa noudatetaan InfraRYL:n määräyksiä ja Suomen Rakennus-insinööriliiton julkaisua RIL 77-2005 "Maahan ja veteen asennettavat kestopuoviputket".

31200 Hulevesiviemärit

Viettoviemärin altaan läpivienti putkena käytetään muoviputkea. Putkikoko uudessa altaassa 450M ja vanhassa altaassa 200M ja tätä pienemmät tehdään PEH paineputkesta PN-10 ja tätä suuremmat läpivientiputket tehdään SN8-luokan putkesta, jonka ulkovaippa tulee olla sileä, Esim. Uponor Weholite. Viemäri tehdään suunnitelmien mukaisesti käyttäen uusia laadultaan hyviä ja jatkuvan laadunvalvonnan (SFS) piirissä olevilta valmistajilta hankittuja putkia, putkien ja kaivojen osia sekä liitostarvikkeita.

Likaisten vesien altaasta lähtevien ja tulevien putkien tiivisteet tulee olla öljynkestäviä.

Uuden ja vanhan altaan välinen viemäri on 200 PE, PN 10 putkea varustettuna ruskealla tunnisteraidalla.

Pumppaamon P4 ja uuden sekä vanhan altaan yhdistävän viemärin välinen paineviemäri on 110 PE, PN 10 putkea varustettuna ruskealla tunnisteraidalla.

31290 Muut hulevesirakenteet, erikoiskaivot ja venttiilit

Altaaseen tulevien ja lähtevien putkien sulkuventtiilien sijainnit on esitetty vesihuollon asemapiirustuksessa. Niiden tarkemmat tiedot on esitetty erillisessä työselostuksessa, joka koskee mm. alueen vesihuollon rakentamista sekä sulkuventtiilikaivojen tyyppikuvassa.

Vanhan altaan tyhjennys ja pohjavedenalennus

Urakoitsijan on tyhjennettävä pumppaamalla nykyinen tasausallas työnajaksi sekä järjestettävä ohituspumppaus työnajaksi uuteen tässä urakassa rakennettavaan viemäriin, joka johtaa vedet uuteen tasausaltaaseen. Nykyisen altaan tilavuus on noin 9600 m³ altaan ollessa täysi. Tilavuus nykyisen altaan HW-tason (+65 m) ja altaalle rakennettavan läpiviennin (+62 m) välillä on noin 7400 m³. Pumppauksessa on huomioitava, että altaaseen tulee sateiden myötä lisää vettä ja urakoitsijan on tehtävä päätös missä vaiheessa tekee sekä ohituspumppausta altaasta että itse altaan tyhjennystä. Pumppujen teho tulee olla vähintään sellainen, että niillä voidaan pumpata vähintään 20 l/s.

Altaan vieressä on pohjavedenalennus pumppauksen mahdollistava kaivo ja on huomioitava ja varmistettava, että pohjavesi altaan tiivispohjan alapuolella ennen altaan tyhjennystä, jotta pohja ei hajoa nosteen vuoksi. Urakoitsija voi hyödyntää kaivossa olevaa pumppausta, mutta ellei sen teho ole riittävä on urakoitsijan varauduttava asentamaan kaivoon tehokkaampi pumppu.

Betonituki

Uuteen altaaseen tulevat/lähtevät putket tulee asentaa betonin sisään, jotta rakenteesta saadaan riittävän tukeva ja tiivis. Betonina tulee käyttää C35/45, vesitiivis.

Betonilaatan sisään asennetaan saumalevy ruostumattomasta teräksestä. Levy tulee asentaa siten, että tiivisasfaltti voidaan levittää sen molemmille puolille. Asfaltin ja betonin väliin tulee asentaa paisuva saumamassa.

Betonilaatta tulee routaeristää 100 mm paksuisella Finnfoam-F3 levyllä.

Betonituen raudoitus ja tarkemmat tiedot on esitetty altaan poikkileikkauspiirustuksissa.

Vanhan altaan läpivienti

Vanhan altaan lounaisnurkan lähelle porataan uusi putki altaan pengerrakenteen lävitse mahdollistamaan veden johtaminen uuteen altaaseen tai päinvastoin. Siirtoputki on 200 PE PN10 putkea, joka sijoitetaan penkereen lävistyksessä teräksisen suojaputken sisälle. Toisin sanoen teräksinen suojaputki porataan pengerrakenteen lävitse ja sen sisälle sujutetaan 200 PE putki. Teräksinen suojaputki on mitoiltaan Ø273 x 6,3 mm. Poraamisen jälkeen teräksisen suojaputken ja kallion väli tiivistetään esim. injektoimalla.

Vanhan altaan läpivienti tulee tiivistää huolellisesti. Teräksisen suojaputken ja muoviputken väli tulee tiivistää tiivistemassalla, esim. polyuretaanivaahdolla, silikonilla tai niiden yhdistelmällä altaan puoleisesta päädyistä. Teräksinen suojaputki katkaistaan niin, että teräsputken pää jää altaan asfalttipinnan sisälle, mutta muoviputken pää tulee altaan puolelle läpi asfaltin.

Asfaltti laatuna käytetään KBVA11. Läpivienti putken ympärille levitetään vielä elastinen kumibitumimassa. Läpiviennin tiiveyteen tulee kiinnittää erityistä huomiota.

Läpiviennin porauksen yhteydessä on varauduttava siihen, että luiskan täytöt varisevat osittain tärinän johdosta ja läpiviennin kohdalla joudutaan asfaltoimaan koko luiska alhaalta ylös asti. Ennen työn aloitusta on betonoitava uuden putken ympäriltä kiilaus/louhetäyttö betonimassalla. n. 1,5 m asennettavan putken molemmilta puolilta. Asfalttiin porataan tarvittava määrä injektointi reikiä, jotka paikataan viimeistään mm. asfalttoinnin yhteydessä. Urakoitsijan tulee tehdä esitys käytettävästä betonista sekä tarkemmasta työtavasta. Betonin pakkasen kestävyys luokka tulee olla XF3.

Arvio betonoitavasta louhetäytöstä on noin 50 m³, ja tyhjätilan määrä 40 %.

Altaan pengerrakenteen lävistyksen osalta 200 PE putki varustetaan saattolämmityskaapelilla. Kun saattolämmitystä ei pysty asentamaan putken ulkopuolelle suojaputken vuoksi, asennetaan se putken sisälle. Altaan ulkopuoleiseen päähän, DN 200 sulkuventtiilin altaan puolelle asennetaan venttiilillä varustettu läpivientiyhde 200 PE putkeen. Läpiviennin kautta vedetään putken sisälle altaalle saakka lämmityskaapeli, jonka pää kiinnitetään putken päähän siten, ettei kaapeli pääse virtauksen mukana kulkeutumaan mutkille putken sisälle. Lämmityskaapeli on itsesäätyvää kaapelia, teho noin 20-30 W/m.

Poraustyönäikana voi pohjavettä tulla porausreijästä, se on varauduttava pumppaamaan pois.

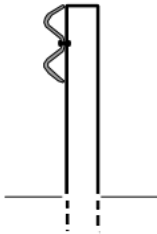
8. 32000 TURVALLISUUSRAKENTEET JA OHJAUSJÄRJESTELMÄT

32110 Tiekaide

Asemapiirustuksessa oleviin kohtiin asennetaan tiekaide InfraRYL mukaisesti. Kaidetyyppinä käytetään Väylän tyyppiinrustuksen mukaista Ty3/51 tiekaidetta. Kaiteen törmäysluokka H1. Kaiteen asennus ja laatuvaatimukset InfraRYLin mukaisesti.

Kaidetyypit

1a



Aita

Altaan ympärille asemapiirustuksessa esitettyyn kohtaan asennetaan 2 m korkea metalliverkkoaita. Suoja-aidan tulee olla vähintään 2,0 m korkea verkkoaita, verkon materiaali alumiini. Pylväät enintään 3 m välein. Aitalangan tulee olla halkaisijaltaan vähintään 3,0 mm ja aidan silmäkoko ei saa ylittää 50 mm.

9. LAADUNVARMISTUS

9.1 Yleistä

Urakoitsijalla on päävastuu kaikkien rakenteiden tekemisestä. Vaatimusten täytyminen todetaan työnaikaisin laadunvarmennusmittauksin.

Tässä laadunvalvontasuunnitelmassa esitetään urakoitsijan laadunvarmistustoimenpiteet hyvän lopputuloksen saavuttamiseksi. Kaikki kokeet ja tulokset on dokumentoitava täydellisesti. Laadunvalvoja tekee lisäksi omaa erillistä laadunvalvontatyötä mittauksin ja tarkastaa, että urakoitsija tekee työnsä suunnitelmien mukaisesti. Viranomaiset vastaavat omasta laadunvalvonnastaan.

Viimeistään kahden viikon kuluttua urakkasopimuksen allekirjoittamisesta on urakoitsijan laadittava ja hyväksyttävä rakennuttajalla laadunvalvonnan toteutustapa ja laadunvalvonnasta vastaavat tahot. Urakoitsija on velvollinen toimimaan hyväksytyyn laadunvalvontasuunnitelman mukaisesti.

Laadunvalvontasuunnitelman tulee sisältää:

- työ- ja laadunvalvontamenetelmien hyväksyttämismenettely
- työjärjestys ja aikataulu
- kuka/ketkä suorittavat testit
- mittaussuunnitelmat
- näytteenottosuunnitelmat ja -menetelmät
- tutkittavat parametrit ja niille määrätyt vaatimustasot
- raportointimenettely ja dokumentointi
- toimenpiteet, mikäli poikkeamia ilmenee
- katselmukset ja tarkastukset
- laadunvarmistusorganisaatio
- rakennustyönvalvojien vastuut ja tehtävät.

Urakoitsijan laadunvalvontasuunnitelman tulee sisältää vähintään tässä työselostuksessa esitetyt rakentamiseen, työmenetelmiin ja materiaaleihin liittyvät valvontatoimenpiteet. Niistä saa poiketa vain rakennuttajan ja ympäristölupaviranomaisen suostumuksella.

Laadunvarmistuksen tulokset ja kommentit tulee toimittaa rakennuttajalle ja laadunvalvojalle työn edistymisen mukaisesti.

Työn yhteydessä tehtävät kokeet ja tutkimukset saattavat osoittaa parempia työmenetelmiä ja -tapoja, jolloin työ voidaan tehdä suunnitelmista poikkeavalla tavalla tavoitteiden ja lopputuloksen säilyessä ennallaan.

Muuttuvat työtavat ja menetelmät tulee hyväksyttää rakennuttajalla, suunnittelijalla ja lupaviranomaisella ennen rakennustyöhön ryhtymistä.

9.2 Laadunvalvonta

Urakoitsija vastaa allas- ja putkirakenteiden sekä siihen liittyvien johtorakenteiden tekemisestä suunnitelmien mukaisesti. Vaatimusten täytyminen todetaan työnaikaisin laadunvarmennusmittauksin. Jäljempänä on esitetty rakenteiden sallitut mittapoikkeamat, kokeiden lukumäärät, tutkimusmenetelmät ja tutkittavat ominaisuudet sekä raja-arvot ym.

Urakoitsija tekee päivittäistä laadunvalvontaa työmaalla. Urakoitsija tekee tarvittavat suunnitelmat ja kokeita ja selvityksiä ennen varsinaisen työn aloittamista ja työn aikana. Mittauksia tehdään suunnitelmissa esitetyistä kohteista määriin ja pinta-aloihin sidottuna.

Päivittäiset urakoitsijan tekemät laadunvalvontamittaukset tulee esittää rakennuttajan valvojalle hyväksyttäväksi. Urakoitsijan tulee ottaa huomioon valvojan laadunvalvontamittausten perusteella tekemät huomautukset. Ennen töihin ryhtymistä urakoitsija laatii varsinaisen laadunvalvontasuunnitelman, jonka rakennuttaja kommentoi ja pyytää urakoitsijaa mahdollisesti korjaamaan ennen sen hyväksymistä.

9.3 Laadunvalvonnan suorittaminen

Kaikki ennakkovalvonta- ja laadunvalvontakokeet sekä tutkimukset suorittaa tai suorittaa **urakoitsija**, jonka on toimitettava niiden tulokset välittömästi ja materiaalien osalta ennen niiden käyttöä rakennuttajalle. Rakennuttajalla on oikeus suorittaa rinnakkaistutkimuksia.

Sopimusasiakirjoissa tai normeissa edellytettyyn määrään asti kokeet ja tutkimukset kustantaa urakoitsija. Mikäli rakennuttajan vaatimuksesta kokeita tai tutkimuksia suoritetaan edellä mainittua enemmän, maksaa rakennuttaja tältä osin niiden kustannukset edellyttäen, että urakoitsijan aikaisemmin saadut tulokset ovat hyväksyttäviä.

Mikäli urakoitsija haluaa ottaa kustannuksillaan lisänäytteitä niihin myöhemmin vedotakseen, on näytteistä ja niiden huomioon ottamisesta työn tuloksen arvostelussa sovittava etukäteen rakennuttajan kanssa.

Koekappaleet, näytteet ja mittaukset, joihin mahdollisesti tullaan myöhemmin vetoamaan, on otettava ja tehtävä molempien osapuolten edustajan läsnä ollessa.

9.4 Urakoitsijan laadunvalvonta

Urakoitsija tekee päivittäistä laadunvalvontaa työmaalla ja hankkii kaiken työhön tarvittavan materiaalin ja raaka-aineet sekä tekee jäljempänä mainittuja kokeita ja selvityksiä ennen varsinaisen työn aloittamista ja työn aikana. Mittauksia tehdään jäljempänä esitetyistä kohteista pinta-aloihin ja määriin sidottuna. Päivittäiset urakoitsijan tekemät laadunvalvontamittaukset tulee esittää rakennuttajan valvojalle ja ulkopuoliselle laadunvalvojalla hyväksyttäväksi. Työmaapäiväkirjan ja päivittäisten mittaustulosten on oltava saatavilla siten, että laadunvalvoja voi tutustua niihin.

9.5 Laadunvalvonnan seuranta

Laadunvalvontaan liittyvistä kokeista, tarkemittauksista ja mahdollisista toimenpiteistä pidetään laadunvalvontapäytäkirjaa. Laadunvalvontapäytäkirja ja siihen liittyvät dokumentit on pidettävä työmaalla nähtävillä ja viranomais- sekä rakennuttajan valvojan tarkastettavana. Rakennustyön valmistuttua **urakoitsija laatii laadunvalvonnasta loppuraportin**, johon liitetään aineisto suoritetuista laadunvalvontaan liittyvistä kokeista ja mittauksista.

53604 Noudatettavat asiakirjat ja määräykset

Laadunvalvonnassa noudatetaan suunnitelma-asiakirjoja, voimassa olevia lakeja, asetuksia ja määräyksiä sekä viranomaisten antamia määräyksiä.

53605 Etukäteisselvitykset ja alkutoimenpiteet ennen rakenteiden toteuttamista

Ennen rakennustyön aloittamista on urakoitsijan osoitettava:

- rakennuttajalle toimittamien maarakenteisiin käytettävien materiaalien käyttökelpoisuus
- käytettävissä olevan kaluston ja työmenetelmien soveltuvuus rakennuskohteessa

Urakoitsija laatii suunnitelman ja piirustusten pohjalta työnaikaisen mittaus suunnitelman.

Alkukatselmukseen osallistuvat rakennuttajan ja urakoitsijan edustajat.

9.6 Laadunvalvontasuunnitelma

Urakoitsija laatii laadunvalvontasuunnitelman, joka sisältää:

- materiaalien hyväksyttämismenettelyn,
- työ- ja laadunvalvontamenetelmien hyväksyttämismenettelyn,
- työjärjestyksen ja aikataulun,
- mittaus suunnitelman
- näytteenottosuunnitelman ja -menetelmät,
- tutkittavat parametrit ja niiden vaatimustasot,
- raportointimenettelyn ja dokumentoinnin,
- toimenpiteet poikkeamien kohdalla,
- tarkastukset.

Urakoitsijan rakennusosakohtaiset laadunvalvontatoimenpiteet on esitetty kyseisen työvaiheen kohdalla.

9.7 Riippumaton laadunvalvonta

Urakoitsijan laadunvalvontaa seuraa rakennuttajan asettama riippumattoman laadunvalvoja, jonka tehtävien laajuus sovitaan erikseen.

9.8 Tarkepiirustukset

Urakoitsija toimittaa rakennuttajalle rakennekerroksista, rakenteista, viemäreistä, putkista, kaivoista ym. tarkepiirustukset tulostettuna 1:500 karttapohjalle. Tarkepiirustukset toimitetaan lisäksi rakennuttajalle dwg- ja pdf-formaatissa.

9.9 Työn aikainen laadunvalvonta Yleistä

Erilaisten mittojen ja korkeuksien oikeellisuus tarkastetaan kuhunkin tilanteeseen parhaiten sopivalla menetelmällä. Putkien kaltevuudet on urakoitsijan tarkistettava luotettavalla mittausmenetelmällä esimerkiksi takymetrimittauksella. Samoin kaikki kerrospaksuudet on urakoitsijan tarkistettava luotettavalla mittausmenetelmällä työn aikana ja dokumentoitava myöhempäälle tarkistusta varten. Kaikki mittapisteen on sidottava alueen koordinaattiverkostoon siten, että ne ovat myöhemmin luotettavasti määritettävissä.

Urakoitsija tekee tarkepiirustukset työn toteutumisesta ja rakennetuista putkista ja rakenteista ja luovuttaa piirustukset paperiversioina sekä sähköisesti dwg-muodossa rakennuttajalle käyttöönottotarkastuksen yhteydessä.

Työmaalla tarkistetaan kaikkien tuotteiden nimike ja mahdolliset käyttö- tai lujuusluokat. Silmämääräisesti valvotaan, ettei tuotteissa ole ulospäin havaittavia virheitä. Tuotteet, joissa havaitaan virheitä, on palautettava materiaalin toimittajalle.

9.10 Toimenpiteet poikkeamissa **Materiaalit**

Mikäli putki-, kangas- tai muu vastaava teollisesti valmistettu materiaali havaitaan työmaalla virheelliseksi, on se palautettava materiaalin toimittajalle. Tilalle hankitaan vastaava virheetön materiaali.

Etukäteisselvitysten yhteydessä saatavien koetulosten on täytettävä vaatimukset kokonaisuudessaan. Maa-ainesten otto paikka on valittava siten, että alueelta/alueilta on saatavissa riittävä määrä materiaalia hankkeen toteuttamiseksi. Vastaavasti työmenetelmät on testattava ja kehiteltävä koekentän avulla siten, että menetelmä toimii myös varsinaista hanketta toteutettaessa.

Lahdessa 15. päivänä tammikuuta 2024

RAMBOLL FINLAND OY

Kari Mönkäre
johtava asiantuntija

Ismo Läspä
ryhmäpäällikkö