

Opinnäytetyö AMK

Rakennusalan työnjohdon koulutusohjelma

2021

Sami Saarinen

LIEDON KASVIHUONEALUEEN KUNNALLISTEKNIIKAN MAANRAKENNUSTYÖT



Sami Saarinen

LIEDON KASVIHUONEALUEEN KUNNALLISTEKNIIKAN MAANRAKENNUSTYÖT

Opinnäytetyössä käsitellään Koneurakointi Heino Oy:n toteuttamaa kunnallistekniikka urakkaa ja siihen liittyviä erilaisia suunnitelmia ja työnjohdollista näkökulmaa. Alueelle tulee nousemaan omakotitaloalue. Kohde sijaitsee Liedon Vanhalinnassa vanhalla kasvihuonealueella. Maanrakennustyöt ovat alkaneet vuonna 2020 kesällä. Opinnäytetyön tavoitteena on kuvata perinteisiä kunnallistekniikkaan liittyviä suunnitelmia, työnjohtoa, laatuvaatimuksia, yleisiä ongelma-alueita ja työturvallisuutta.

Aihealueet käydään läpi tarkasti teoriaosassa. Teoriaosa on kirjoitettu siten että se voisi sopia mille tahansa työmaalle käyttäen Rakennustiedon erilaisia kortteja ja muita alan kirjallisuutta. Toisessa osassa kuvataan teorian soveltaminen käytäntöön ja pureudutaan kunnallistekniikkaan tarkemmin. Kolmannessa osassa pohditaan omaa ammattitaitoa työnjohdollisesti ja pyritään etsimään mahdollisia kehittämiskohteita omaan tekemiseen.

Työn tavoitteisiin päästiin ja siitä oli oman oppimisen kannalta paljon hyötyä niin tietojen kuin työnjohdollisten taitojen osalta.

ASIASANAT:

tehtäväsuunnitelma, kunnallistekniikka, työnjohto, työturvallisuus, laadunvarmistus

BACHELOR'S THESIS | ABSTRACT

TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Degree Programme in Construction Management | Construction Supervisor

25.2.2021

Sami Saarinen

MUNICIPALITY CONSTRUCTION WORKS IN THE LIETO GREENHOUSE AREA

This thesis covers the municipal engineering project conducted by the company of Koneurakointi Heino Oy, the related blueprints, and the viewpoint of the management. A residential district will be constructed in the area. The worksite is located in the region of Vanhalinna of Lieto, an old greenhouse area. The excavation work started in the summer of 2020. The objective of this thesis is to describe the traditional blueprints involved in the municipal engineering, the management of the project, the demands of quality, common problem areas and work safety.

These different topics are covered thoroughly in the theoretical of the thesis. The theoretical part is written to be suitable for any worksite, using the various cards from Rakennustieto and other literature related to the line of work. The second part of the thesis describes how the theory is applied into practice, and discusses municipal engineering. The third part of the thesis is a self-reflection about the personal workmanship in management and the goal is to find possible areas of improvement.

The goals of the thesis were accomplished, and in terms of the personal learning process, the work was very beneficial with regards to general expertise and improving personal skills in management.

KEYWORDS:

project layout, municipal engineering, management, work safety, confirmation of quality

SISÄLTÖ

1 JOHDANTO	7
2 KUNNALLISTEKNIikka, KASVIHUONEALUE KT. TEORIA	8
2.1 Tehtäväsuunnittelu	8
2.1.1 Tehtäväsuunnitelman hyödyt	9
2.1.2 Tehtäväsuunnitelman sisältö	9
2.2 Ajallinen suunnittelu ja valvonta	10
2.2.1 Ajallisen suunnittelun vaiheet	10
2.2.2 Ajallisen suunnittelun valvonta	12
2.3 Työnjohto ja esimiestoiminta	12
2.3.1 Työnjohto ja esimiestoiminta käsitteenä	12
2.3.2 Yleistä esimiestoiminnasta	13
2.3.3 Esimiehen työsuojeluvastuu	13
2.4 Hankinnat ja logistiikka	14
2.4.1 Toimituskanavat ja toimitustavat	14
2.4.2 Hankintatehtävät	15
2.4.3 Logistiikka työmaalla	16
2.5 Laadunvarmistus	16
2.5.1 Tarjous- ja sopimusvaihe	16
2.5.2 Rakentamisen valmisteluvaihe	17
2.5.3 Rakentamisvaihe	17
2.5.4 Viimeistely- ja luovutusvaihe	17
2.5.5 Vesihuollon laatuvaatimukset	18
2.6 Työmaalla pidettävät palaverit ja kokoukset	20
2.6.1 Aloituspalaveri	20
2.6.2 Työmaakokous	20
2.7 Työ- ja ympäristöturvallisuus	20
2.7.1 Riskien arviointi	21
2.7.2 Infrarakentajan henkilökohtaiset suojaimet	21
2.7.3 MVR-mittaus	22
3 KASVIHUONEALUE KT. TEORIAN SOVELTAMINEN KÄYTÄNTÖÖN	23
3.1 Tehtäväsuunnittelu	23

3.2 Ajallinen suunnittelu ja valvonta	24
3.3 Työnjohto ja esimiestoiminta	25
3.4 Hankinnat ja logistiikka	25
3.5 Laadunvarmistus	27
3.6 Työmaalla pidettävät palaverit ja kokoukset	28
3.7 Työ- ja ympäristöturvallisuus	29
4 OMA OSAAMISTASO JA KEHITTÄMISTARVE	31
4.1 Tehtäväsuunnittelu	31
4.2 Ajallinen suunnittelu ja valvonta	31
4.3 Työnjohto ja esimiestoiminta	31
4.4 Hankinnat ja logistiikka	31
4.5 Laadunvarmistus	32
4.6 Työmaalla pidettävät kokoukset ja palaverit	32
4.7 Työ- ja ympäristöturvallisuus	32
5 YHTEENVETO	33
LÄHTEET	34

LIITTEET

- Liite 1. Tehtäväsuunnitelma
- Liite 2. Yleisaikataulu
- Liite 3. Työ ja laatu, maanleikkaus
- Liite 4. Työ ja laatu, putkitustyöt
- Liite 5. Työ ja laatu, louhintatyöt
- Liite 6. Työ ja laatu, jakavakerros
- Liite 7. Työ ja laatu, kantavakerros
- Liite 8. Urakka-alue

KUVAT

Kuva 1. Tehtäväsuunnitelman lähtötiedot (Ratu S-1228 2010, s.7)	9
Kuva 2. Ajallisen suunnittelun vaiheet (Ratu KI-6028 2016, s.20)	11
Kuva 3. Jämäkkä puuttumisprosessi (Jari Salminen, KTT toimitusjohtaja, J-Impact Oy, 2015)	13
Kuva 4. Toimitusketjut (Ratu S-1227 2010, s.4)	15
Kuva 5. Levykuormituskoe (Ratu 1215-S 2006, s.8)	18

Kuva 6. Johtokaivanto (RT 14-10959 2006, s.19)	19
Kuva 7. Tukemattoman kaivannon mittoja (RT 14-10959 2006, s.22)	19
Kuva 8. Riskien arviointi (Ratu 1181-S 1998, s.9)	21
Kuva 9. Työmaanjärjestelyt	26
Kuva 10. Tyyppipoikkileikkaus	27
Kuva 11. Tuentaelementeillä toteutettu putkikanaali	28
Kuva 12. Liikennejärjestelyt	29

1 JOHDANTO

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on tuoda esiin kunnallistekniikan eri osa-alueita, jotka on opittu työmailta ja koulusta. Kokemusta on tullut maanrakennustöiden työnjohdon tehtävistä ja kunnallistekniikan eri osa-alueista.

Työkohde sijaitsee Liedon Vanhalinnassa vanhalla kasvihuonealueella. Liedon kunta on suunnitellut sinne omakotitaloasuinalueen. Yritys, Koneurakointi Heino Oy, toimii kunnallistekniikan pääurakoitsijana. Urakoitsijan vastuulla on rakentaa alueelle hule-, jätevesiputket ja vesijohtoverkko. Lisäksi alueelle rakentuu salaojitus, sähkö- ja kaapeli-verkko (aliurakkana) ja tieverkosto.

Työtehtäviin kuuluu työnjohto, materiaalihankinnat, työturvallisuuden valvonta, laadunvarmistus ja raportointi tilaajalle. Aikaisempi työkokemus kunnallistekniikasta on tullut Laitilasta, jossa Koneurakointi Heino oli pääurakoitsijana Untamalan kunnallistekniikan rakentamisessa. Työnjohto toimi siellä paikan päällä vastaamassa työturvallisuudesta, materiaali hankinnoista ja laadunvarmistuksesta. Opinnäytetyö on karkeasti kaksiosainen. Ensimmäisessä osassa käydään läpi teoriassa eri osa-alueet. Toisessa osassa teoria muutetaan käytännön tiedoksi. Opinnäytetyön toteutustapana toimii portfoliotyyppinen opinnäytetyö.

2 KUNNALLISTEKNIikka, KASVIHUONEALUE KT. TEORIA

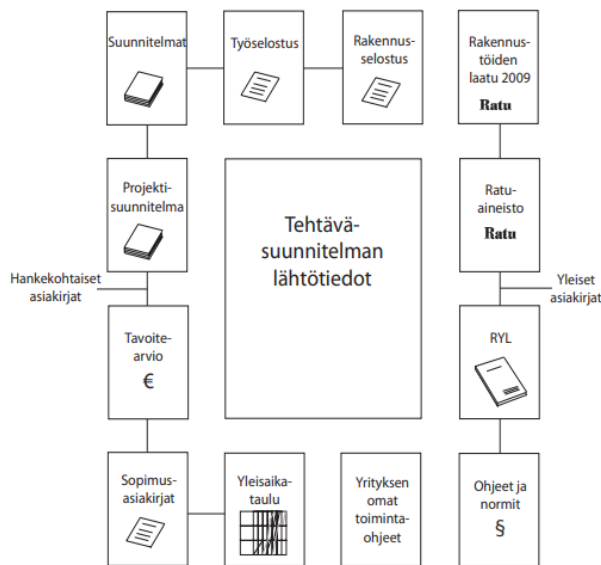
2.1 Tehtäväsuunnittelu

Tehtäväsuunnitelmalla varmistetaan oikeanlainen rakennustapa, jokaiseen rakentamisen vaiheeseen. Samalla saavutetaan työ- ja ympäristöturvallinen työmaa ja niin ikään laatuvaatimukset täyttävä työn jälki. Lisäksi luodaan hyvä yhteistyöpohja tilaajan ja urakoitsijan välille. (Ratu S-1235, 2020.)

Jotta tehtävää voidaan ohjata, tulee pääurakoitsijan perehtyä tilaajan tekemiin suunnitelmiin ja laatuvaatimuksiin. Näin myös sopimusasiakirjojen on vastattava toisiaan. (Ratu S-1228 2010, s.4)

Yleisesti tehtäväsuunnitelma tehdään jokaiselle työmaalle erikseen. Jokaisella työmaalla on myös tietyt kriteerinsä. Suunnitelmassa on tietyt kohdat, jotka tulee ottaa huomioon jos, tehtävä on ajallisesti tärkeä, taloudellisesti suuri tekijä, tarkat laatuvaatimukset omaava, yritykselle tuntematon osa-alue ja aiemmilla työmailla virheellisesti tehty. (Ratu S 1228 2010, s.6)

Ennen tehtäväsuunnitelman laatimista, tulee olla lähtötiedot valmiina (kuva 1). Niitä ovat yleisesti hankekohtaiset ja yleiset asiakirjat. (Ratu S-1228 2010, s.7)



Kuva 1. Tehtäväsuunnitelman lähtötiedot (Ratu S-1228 2010, s.7)

2.1.1 Tehtäväsuunnitelman hyödyt

Tehtäväsuunnitelma tukee yrityksen toimintaa eri työvaiheissa ja on pohjana jatkuvalle kehitykselle. Se antaa yritykselle tietoa työmaan onnistumisesta ja kerää samalla lähtötietoja seuraavaan vaiheeseen tai työmaahan. Työnjohdolle se antaa selkeän kuvan työmaan tavoitteista ja toimii työn valvonta välineenä. Näin työnjohto pystyy ohjaamaan työtä mahdollisimman tehokkaasti kohti määrättyjä tavoitteita. (Ratu S-1228 2010, s.5)

Työntekijälle tehtäväsuunnitelma antaa ennen kaikkea tietoa. Kun tiedot vaatimuksista ja tavoitteista on selvät, työmaa sujuu vikkelämmin ja työntekijä pystyy helpottamaan omaa ja muiden työtä. (Ratu S-1228 2010, s.5)

2.1.2 Tehtäväsuunnitelman sisältö

Kun määritellään tehtävää, tulee miettiä, mitä erityistä tähän työmaahan kuuluu. Kuten kunnallistekniikkaa asuinalueelle rakennettaessa, on kriittistä tietää, miten putkitukset tulee rakentaa alueelle ja mitkä ovat niiden laatuvaatimukset puhuttaessa esimerkiksi

kaivuusyvyyksistä ja arinan paksuudesta. Tehtäväsuunnitelman sisältöön kuuluu yleisesti alku- ja lopputila. Alkutila selvittää, millaisena työ on otettu vastaan ja lopputila taas millaisena työ luovutetaan seuraavalle. Lisäksi suunnitelmaan kuuluu riskien tunnistaminen, ajallinen suunnittelu, kustannusten suunnittelu ja hallinta, aloitusedellytysten varmistus ja laatuvaatimusten kriteerit. Työnjohto myös selvittää suunnitelmissaan, miten näitä lueteltuja kohtia valvotaan. (Ratu S-1228 2010, s.8)

2.2 Ajallinen suunnittelu ja valvonta

Ajallisessa suunnittelussa työmaan johtaminen nousee tärkeäksi aiheeksi. Resurssien oikea oppinen käyttö on siis tärkeää. Työvoima, materiaalit ja budjetti pitää jakaa, jotta lopputulos on työmaan suunnitelmien ja ajallisen suunnitelman mukainen. (Ratu KI-6031 2017, s.6)

Ajallisen suunnittelun tavoitteena on pyrkiä arvioimaan tiettyjen työvaiheiden ajoitus ja sijoitella luontevasti eri työvaiheiden paikka seuraavan perään, jotta työmaa etenee koko ajan. (Ratu KI-6031 2017, s.6)

2.2.1 Ajallisen suunnittelun vaiheet

Hankkeenkesto ja ajoitus perustuvat siihen, miten kauan työmaalle on varattu aikaa ja miten varaudutaan mahdollisiin häiriöihin ja otetaan huomioon lomat tai arkipyhät. Varattuun aikaan vaikuttavat olosuhteet, käytössä olevat rakennusmateriaalit, toteutustapa ja aloitusajankohta. On tärkeää löytää työmaahan realistinen toteutusmalli, jotta aikataulusta ei tule liian tiukka. Aikataulun tiukkuus johtaa yleisesti turhiin työvirheisiin ja vaikuttaa niin negatiivisesti työmaan kulkuun. (Ratu KI-6031 2017, s.62–64)

Työmaan osittelulla jaetaan työmaan eri vaiheet lohkoiksi ja valitaan niille realistinen toteutusjärjestys. Järjestys (kuva 2) vaikuttaa suoraan aikatauluun ja sen tiukkuuteen. (Ratu KI-6031 2017, s.71–73)

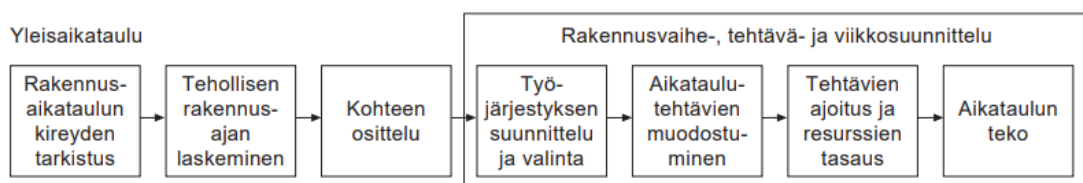
Kohteen jakaminen tehtäviin on yleinen suunnittelun malli. Siinä pyritään työmaan sisäiseen saumattomaan yhteistyöhön pääurakoitsijan ja aliurakoitsijoiden välillä. Tehtävien jakaminen kannattaa toteuttaa siten, että ne ovat ajallisesti ja taloudellisesti kontrolloituja kokonaisuuksia. Varsinaisen työtehtävän lisäksi on myös aloittavia, lopettavia ja työn

aikana olevia huoltotoimenpiteitä. Maanrakennuksessa näitä ovat yleensä koneen siirrot ja niiden huolto. (Ratu KI-6031 2017, s.76–77)

Tehtävien mitoituksella pyritään arvioimaan eri työvaiheiden kesto. Mitä lähemmäs varsinaista työnsuorittamista mennään, sitä enemmän aikataulu voi muuttua. On tärkeää, että työn aloitus edellytykset ovat kunnossa ja siihen on valittu oikea työryhmä, jotta omat aikataululupaukset pitävät. Mitä enemmän tietoa tulevasta työryhmästä ja sen suuruudesta on, sitä parempi. Jotta mitoitus tehtävään pitää, niin yleisesti sama työryhmä jatkaa tehtävästä toiseen koko työmaan ajan. (Ratu KI-6031 2017, s.78–79)

Työjärjestyksen määrittäminen ajallisessa suunnittelussa korostuu. Järjestyksen määrittää rakennusjärjestys eli toista työtä ei voida aloittaa ennen kuin toinen työ on saatu valmiiksi. Järjestystä on tarkasteltava, kun tehtävälueetelo on laadittu, ja myös töiden aikana, jotta voidaan havaita mahdolliset ongelmat. Töiden järjestys ja niiden limitys tiukkaan, on tehtävistä riippuvaisia. Riippuvuudet voidaan jakaa neljään osaan: looginen riippuvuus, olosuhderiippuvuus, tekninen riippuvuus ja resurssiriippuvuus. Normaali riippuvuus on siis loppu–alkuriippuvuus. Uutta työvaihetta ei voida aloittaa ennen kuin vanha työvaihe on saatu päätökseen. Esim. jakavia kerroksia tai kantavia kerroksia ei voida rakentaa ennen kuin putkikaivanto on rakennettu ja siihen liittyvät maan tiivistykset on tehty. (Ratu KI-6031 2017, s.81–82)

Töiden rytmityksellä pyritään sovittamaan työryhmien aloitus- ja lopetusajankohdat siten, että jokainen ryhmä pääsee suorittamaan tehtäviään katkeamattomasti. Tehtäviä on mahdollista rytmittää muuttamalla niiden aloitus ajankohtaa, muuttaa työryhmien kokoja tai muuttamalla työjärjestystä. Näin voidaan saavuttaa työmaa ilman turhia keskeytyksiä. (Ratu KI-6031 2017, s.84–85)



Kuva 2. Ajallisen suunnittelun vaiheet (Ratu KI-6028 2016, s.20)

2.2.2 Ajallisen suunnittelun valvonta

Rakentamisen tiettyihin piirteisiin kuuluu, että aina kaikki eivät mene suunnitelmien mukaisesti ja toivotulla tavalla. Tehtävän aikaisella valvonnalla pystytään hallinnoimaan, niin yksittäistä tehtävää, kuin suurempaakin kokonaisuutta. (Ratu KI-6031 2017, s.95)

Ohjauksen tarkoitus on, että työmaa etenee suunnitellusti ja ehkäistään mahdollisia rakennusvirheitä, jotka näkyvät taulussa. Mikäli rakennusvirheitä sattuu, pyritään luomaan tarvittavat edellytyksen korjaustoimien aloittamiseksi. (Ratu KI-6031 2017, s.95)

Aikataulun valvonta vaatii työnjohdolta aktiivisuutta seurata tehtyjä suunnitelmia ja samalla pitää olla ajan tasalla työmaan eri vaiheista ja niiden kulusta. Tällöin voidaan ohjata työmaata. Valvonnan tehostamiseksi aikatauluja tulisi tarkastella joka viikko ja päivittää niitä aina eri työvaiheiden valmistuttua. Paikka-aikakaaviosta voidaan nähdä valmistuvatko vaiheet ajallaan ja missä järjestyksessä. Aikataulut on hyvä pitää esillä kaikille urakoitsijoille. Tämä lisää työmaan tiedon välitystä ja voi antaa positiivisen paineen työryhmille suoriutua tehtävästään ajallaan. (Ratu KI-6031 2017, s.95)

Työmaalla havaitut ongelmat eivät aina tarkoita seuraavan vaiheen lykkääntymistä tai toisen vaiheen keskeytystä, mutta ne yleensä pidentävät työmaan kestoa, korjaustoimenpiteiden takia. (Ratu KI-6031 2017, s.95)

2.3 Työnjohto ja esimiestoiminta

2.3.1 Työnjohto ja esimiestoiminta käsitteenä

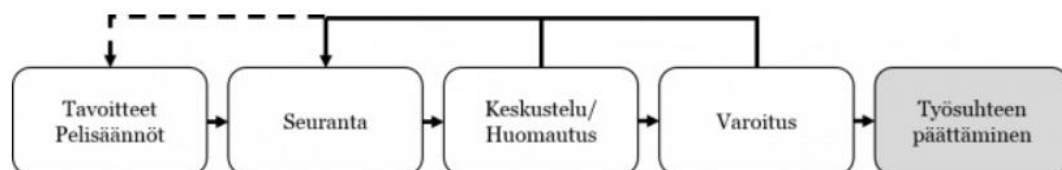
Työnjohtajat ovat niitä esimiehiä, jotka valvovat ja ohjaavat työntekijöitä työmaalla. Työnjohdolliseen tehtävään vaaditaan olemaan itse työmaalla, jotta voi jakaa tehtäviä suoraan työntekijöille. Valvonta on työnjohdon pääasiallinen tehtävä. Valvottaviin asioihin kuuluu muun muassa työolot, työkoneet, työmenetelmät, yleinen järjestys, mahdollisten vaaratilanteiden ehkäisy sekä opettaa ja ohjata alaisia. (RatuTT 15-01329 2020, s.1)

2.3.2 Yleistä esimiestoiminnasta

Esimieheltä odotetaan usein johtajuutta, asiantuntijuutta, ja vuorovaikutustaitoja. Jotta nämä kolme kohtaa täyttyisivät, tulee esimiehen omata seuraavia ominaisuuksia, kuten aktiivisuus, luovuus ja kyky tehdä nopeita päätöksiä. Esimiehen arvomaailmaan tulisi kuulua lojaalisuus, luotettavuus ja halu kantaa vastuuta. Tärkeää on olla oma itsensä ja kehittää johtamistyyliä sitä kautta, eikä esittämällä jotain muuta. (Moisalo 2010, s.31)

Antamalla työntekijöille vastuuta ja päätöksentekovaltaa, esimies osoittaa luottavansa alaisiinsa ja osoittaa myös kunnioittavansa heitä. Tämän kaltaista johtamistyyliä alaiset arvostavat useimmiten huomattavasti enemmän. Vastakohtana on dominoiva esimies, joka haluaa hallita kaikkea. Tämä kertoo yleensä osaamisen puutteesta ja epävarmasta asemasta. (Moisalo 2010, s.32)

Esimiestyössä tarvitaan myös jämäkkyyttä. Jämäkkyydellä tarkoitetaan eteenpäin vievää ja ennustettavaa johtamismallia. Jämäkällä esimiehellä on rohkeutta puuttua sellaiseen toimintaan, joka ei kuulu firman toimintatapoihin tai yleisiin sääntöihin. Kun esimiestyössä työskentelevä henkilö alkaa ammattimaistumaan, puhutaan siitä yleisesti myös johtamisen jämäköitymisestä. Esimies on saanut kokemusta johtamisesta ja on systemaattinen ja pitkäjänteinen. Esimies on tietoinen firman tavoitteista ja tuntee omat vastuunsa ja velvollisuutensa hyvin. Jämäkkä esimies osaa toimia haastavissa tilanteissa eikä vain väistä niitä. Samalla hän pystyy olemaan ratkaisukeskeinen ja reilu työntekijöitä kohtaan. (Jari Salminen, KTT toimitusjohtaja, J-Impact Oy, 2015)



Kuva 3. Jämäkkä puuttumisprosessi (Jari Salminen, KTT toimitusjohtaja, J-Impact Oy, 2015)

2.3.3 Esimiehen työsuojeluvastuu

Työturvallisuuslain perusidea on edistää työturvallisuutta työpaikalla. Laki velvoittaa työnantajalta vastuuta työsuojelusta, jotta tämä ehto täyttyisi vaatii se työnantajalta

johdonmukaisuutta ja valvontaa. Työnantaja voi myös siirtää työsuojeluvastuun työnjohdolle, jotka ovat itse läsnä työmaalla ja voivat valvoa sitä tehokkaasti. Työnjohdon tulee silloin opettaa työntekijöitä turvalliseen työntekoon, tätä kutsutaan perehdyttämiseksi työmaalle. (RatuTT 15-01329 2020, s.1)

2.4 Hankinnat ja logistiikka

Rakentamiseen tarvittavat hankinnat tulee suunnitella hyvin. Suunnittelun perusteella hankinnat jaetaan kolmeen ryhmään: pientarvikkeisiin, vakiotuotteisiin ja projektikohtaisiin hankintoihin. Kunnallistekniikassa yleisiä hankintoja ovat erilaiset viemäröintiputket ja kaivot, jotka voidaan eritellä projektikohtaisiin hankintoihin. (Ratu-1227 2010, s.4)

2.4.1 Toimituskanavat ja toimitustavat

Terminaaliin saapuvalla tavaralla on yleensä maahantuoja tai valmistaja, joka välivarastoi tuotteet ennen toimitusta työmaalle. Terminaalissa voidaan tilauksen mukaan koota eri toimittajan tuotteita yhdeksi tai useammaksi kuormaksi. (Ratu S-1227 2010, s.4)

Tehdastoimituksessa toimittaja välittää tuotteet suoraan valmistuksesta työmaalle. Tehdastoimituksia ei yleensä ajeta vajaina kuormina. Tavarantoimittaja ajaa täysiä kuormia ja jakaa ne mahdollisesti eri työmaille kysynnän mukaan. (Ratu S-1227 2010, s.4)

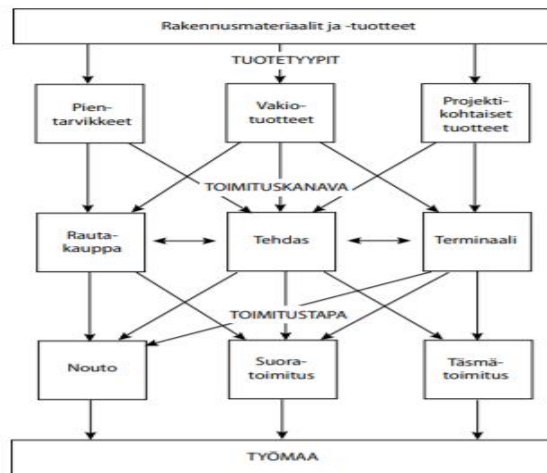
Rautakaupasta tai tukkuliikkeestä voi tilata eri tavarantoimittajien tuotteita samaan tilaukseen. Yleensä rautakaupat eivät toimita tilauksia työmaakohtaisesti vaan suurena rahina yhteen paikkaan. (Ratu S-1227 2010, s.4)

Nouto, täsmä- ja suoratoimitus ovat erilaisia toimitustapoja. Perinteisessä suoratoimituksessa rautakauppa tai tehdas toimittaa tuotteet työmaalle. Suoratoimituksessa työnjohto voi sopia toimittajan kanssa saman tilauksen osatoimituksen. Itse kuljetuksen järjestää osapuoli, joka on tavarantoimittajan kanssa sovittu tai erikseen urakkasopimuksessa määritelty. (Ratu S-1227 2010, s.4)

Täsmätoimituksen ajankohta on tarkkaan sovittu. Toimitus voidaan pakata järjestäen oikein eli esimerkiksi huonekohtaisesti tai kerroskohtaisesti. Täsmätoimitus on sidottu tarkkaan aikataulusuunnitelmien kanssa, joten jos tilaukseen tulee muutoksia, on siitä

ilmoitettava välittömästi tavarantoimittajien varastoon tai terminaaliin. (Ratu S-1227 2010, s.4)

Noutona tapahtuva toimitus on yleisesti tarkoitettu työmaan pientavaralle, jolle huomataan akuutti tarve. Työmaalla on yleensä varastokontti pientarvikkeille ja siitä vastaa työmaan työnjohto, joka tekee pientarviketilaukset ja hoitaa kuljetuksen työmaalle itsenäisesti. (Ratu S-1227 2010, s.4)



Kuva 4. Toimitusketjut (Ratu S-1227 2010, s.4)

2.4.2 Hankintatehtävät

Hankinnat tulevalle työmaalle hoitaa yleisesti hankintaosasto tai työmaan työnjohto. Työnjohdolle kuuluu hankinnan tekninen valmistelu. Suunnitelmien ja piirustuksien mukaan tehtävät materiaalilaskennat kuuluvat tekniseen valmisteluun. Näiden valmisteluiden jälkeen voidaan määritellä tavarantoimittajan laatu ja määrä, josta muodostuu tavarantoimittajalle tarjouspyyntö. Vastaanotettujen tarjouspyyntöjen perusteella kutsutaan kokoon parhaimman tarjouksen antaneet tavarantoimittajat. Neuvotteluiden jälkeen voidaan tehdä lopullinen päätös toimittajasta ja alkaa hiomaan tavarantoimitusaikatauluja. (Ratu S-1227 2010, s.6)

Vakiotuotteiden tilaus työmaalle on yleensä yksinkertaisempi prosessi. Kun tavarantoimittaja on päätetty, lasketaan tuotteiden määrä, tehdään tarjouspyyntö ja tilataan vakiotuotteet työmaalle. Sopimuksen mukaan kuljetuksen hoitaa, joko tavarantoimittaja tai tilaaja itse. (Ratu S-1227 2010, s.4)

2.4.3 Logistiikka työmaalla

Työmaan perustamisvaiheessa suunnitellaan erillinen tila työmaalle tuleville materiaaleille, jotka vaativat nostotilaa. Purkutilan yhteyteen suunnitellaan toimiva varastointijärjestelmä ja mahdolliset kulkutiet, jotta tavaraa voidaan liikutella työmaan sisäisesti. Purkualue tulisi luonnollisesti olla lähellä tavarankäyttöpaikkaa, jotta vältetään suuremmilta siirtymiltä. Tarvikkeet siirretään työkoneita käyttäen, näin ei tarvitse altistaa työntekijöitä suurille nostoille ja lisätään työturvallisuutta. Nostot ja siirrot tulee tehdä aina turvallisesti ja suunnitelmien mukaisesti. (Ratu 1214-S 2005, s.12–13)

2.5 Laadunvarmistus

Rakennustyömaan laadunvarmistus valvoo työn laatua. Laadunvarmistusta tehdään neljässä eri rakentamisen vaiheessa: tarjous- ja sopimusvaiheessa, rakentamisen valmisteluvaiheessa, rakentamisvaiheessa ja viimeistely- ja luovutusvaiheessa. (Ratu 1224-S 2009, s.1)

2.5.1 Tarjous- ja sopimusvaihe

Tarjous- ja sopimusvaihe pitävät sisällään tarjouspyyntöjen esikatselun, urakoitsijan esivalinnan, tarjouskilpailun laatimisen ja ennen sopimuksen kirjoittamista pidettävät katselut itse urakoitsijan kanssa. Rakennushankkeeseen ryhtyvän pitää huolehtia, että hänellä on kyky suorittaa sovittu urakka, riittävän osaava henkilöstö ja rakentaminen tapahtuu säännösten ja lakipykälien mukaan. Tarjouspyynnön mukana rakennuttajan tulee laatia laadunvarmistustoimet. Laadunvarmistustoimet tulee esittää rakennusselostuksissa. Samalla rakennuttaja nimeää pätevän suunnittelijan ja turvallisuuskoordinaattorin sekä heidän tehtävänsä laadunvarmistus toimissa. Kun urakoitsija on valittu, tulee hänen ottaa huomioon laadunvarmistustoimet ja tehdä kirjallinen selvitys, miten aikoo toimet tehdä. (Ratu 1224-S 2009, s.1)

2.5.2 Rakentamisen valmisteluvaihe

Valmisteluvaiheessa tehdään rakennuttajan ja urakoitsijan puolesta tarkentavia suunnitelmia laadunvarmistustoimiin. Rakennuttaja kutsuu koolle aloituspalaverin, jossa esitetään laadunvarmistustoimet viranomaisille. Palaverissa rakennuttaja tarkastaa urakoitsijan laatimat pöytäkirjat ja laadunvarmistustoimet ja hyväksyy ne. Suunnittelija tukee rakennuttajaa tarkastamisessa ja tarpeen mukaan ehdottaa tarkennuksia suunnitelmiin. (Ratu 1224-S 2009, s.2)

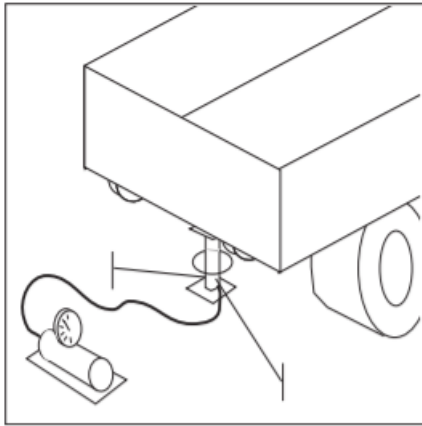
2.5.3 Rakentamisvaihe

Rakentamisvaiheessa toteutetaan suunnitellut laadunvarmistustoimet. Toteutukseen kuuluu yleisesti dokumentointi urakoitsijan ja rakennuttajan toimesta. Lisäksi urakoitsija päivittää työmaalla olevaa laatukansiota. Dokumenttien, kuten kuvien avulla, rakennuttaja valvoo laatua ja huomatessaan mahdollisia puutteita tai virheitä rakentamisessa tulee rakennuttajan ilmoittaa urakoitsijalle huomioistaan ja arvioida tilanteen vakavuuden. Arvion jälkeen rakennuttaja tai valvoja antaa jatko-ohjeet. Urakoitsija on myös velvollinen laadunvarmistustoimissaan ilmoittamaan mahdollisista virheistä ja puutteista rakennuttajalle tai valvojalle. Työmaapalavereissa katsotaan viimeisimmät suunnitelmat ja aikataulut. Jos laadunvarmistuksessa on ilmennyt virheitä, pyritään palavereissa selvittämään syyt ja urakoitsija täyttää rakennuttajalle poikkeamaraportin. (Ratu 1224-S 2009, s.3)

2.5.4 Viimeistely- ja luovutusvaihe

Viimeistely- ja luovutusvaiheessa tarkastellaan sen hetkistä aikataulua ja varataan tarvittaessa aikaa tarkastuksille, korjauksille ja laadunvarmistuskokeille, kuten vesijohtojen painekokeille. Nämä tarkastukset ovat urakoitsijan vastuulla, ja hän on velvollinen tilaamaan myös mahdolliset viranomaistarkastukset. Rakennuttaja valvoo viimeistely toimia viikoittain palavereissa ja antaa uusia tarkastuspäivämääriä. Kun kohde on kokonaan valmis, urakoitsija luovuttaa tarkastusaineiston rakennuttajalle, joka välittää sen eteenpäin viranomaisille. Rakennuttaja päättää kohteen vastaanottopäivän, kun kohde on laatuvaatimusten mukainen. (Ratu 1224-S 2009, s.4)

Ohessa malli (kuva 5) yleisestä laadunvarmistuskokeesta. Levykuormituskokeella mitataan maapohjan ja rakennekerrosten kantavuutta ja tiiveyttä.

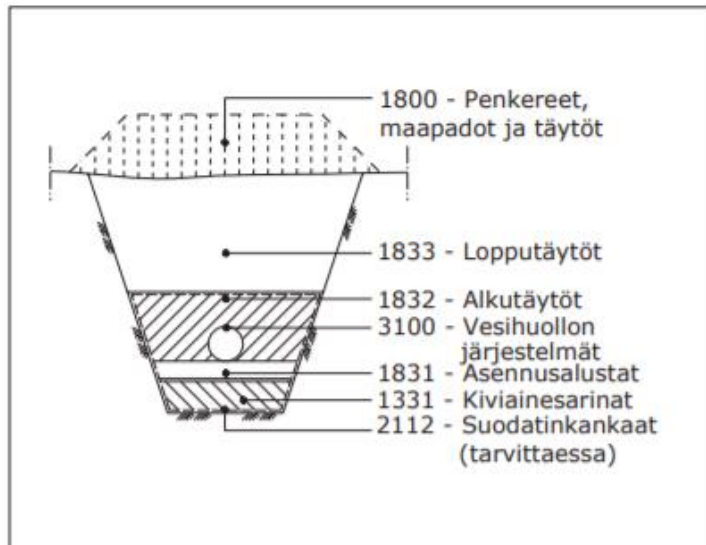


Kuva 5. Levykuormituskoe (Ratu 1215-S 2006, s.8)

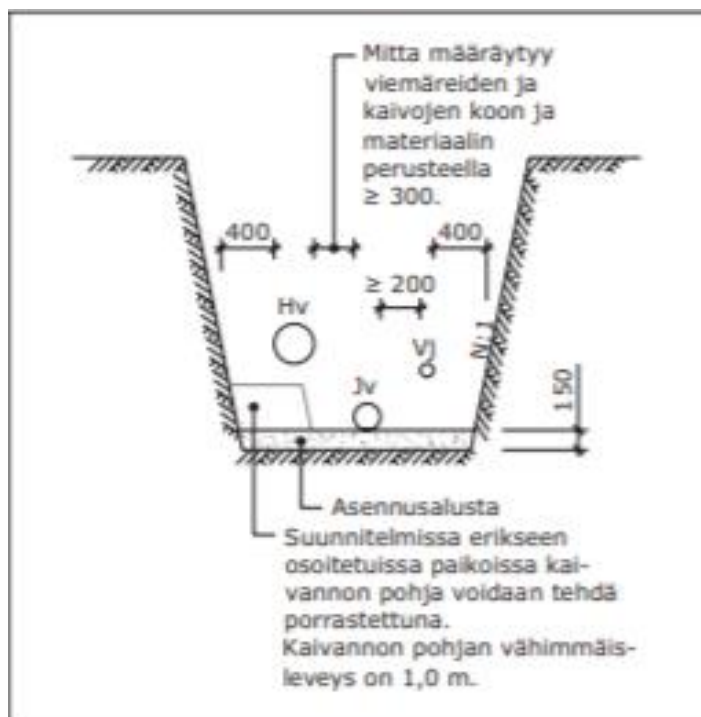
2.5.5 Vesihuollon laatuvaatimukset

Vesihuollon teknisten laatuvaatimusten piiriin kuuluvat jätevesiviemärit, hulevesiviemärit ja vesijohtot. Ensimmäisenä tulee huomioida näiden osa-alueiden materiaalivaatimukset. Viemärien ja vesijohtojen kelpoisuus voidaan todeta sertifiointilaitoksen laatumerkinällä tai valmistajan omalla vakuutuksella. Jokaisessa putkierässä on erikseen mukana toimitusasiakirja, josta sertifikaatin tai vakuutuksen tulee löytyä. (RT 14-10959 2006, s.17–19)

Putkikaivanto (kuva 6) on suunniteltu erikseen tulevien putkien määrän ja koon mukaan. Kiviainesarinan ja asennusalustan (kuva 7) jälkeen tulee putkien asentaminen. Asennuksen aikana tulee tarkkailla putkien ulkoista kuntoa, muhvien kuntoa ja putkien tiivisteitä, jotta ne ovat virheettömiä. Näin varmistetaan, ettei tuleva viemäröinti vuoda ja työjälki on saumatonta. Asennettavan putkiliinjan tulee olla suora ja asennettava koko pituudeltaan tiivistetyn alustan päälle. Tällä asennustavalla varmistetaan, ettei putkeen tule liiaksi muodonmuutosta tai ettei se pääse painumaan ajan myötä. Putkien lisäksi kaivantoihin asennetaan liitos- ja tarkastuskaivoja. Kaivot perustetaan samalla tavalla kuin viemäröintiputket. Huomioon tulee ottaa, että kaivoihin ei pääse kulkeutumaan maa-ainesta tai muuta sinne kuulumatonta. (RT 14-10959 2006, s.19–23)



Kuva 6. Johtokaivanto (RT 14-10959 2006, s.19)



Kuva 7. Tukemattoman kaivannon mittoja (RT 14-10959 2006, s.22)

2.6 Työmaalla pidettävät palaverit ja kokoukset

2.6.1 Aloituspalaveri

Työmaan aloituspalaveri pidetään yleensä vaativimmissa kohteissa, ottaen huomioon urakoitsijan ammattitaidon ja kokemuksen. Aloituspalaverin kutsuu kokoon rakennusvalvonnan viranomainen. Aloituspalaverissa on oltava läsnä rakennusvalvonnan viranomainen, tilaaja, pääsuunnittelija ja vastaava työnjohtaja. Palaverissa tarkastetaan tilaajan velvoitteet, urakoitsijan tehtävät, viranomaisen tarkastukset ja muut selvitykset, jotka parantavat laadunvarmistustoimia. (RT YM2-21644 2015, s.7)

Aloituspalaverin keskeinen tavoite on parantaa rakennustöiden laatua. Samalla selvitetään, onko rakennushankkeeseen ryhtyvällä tarpeeksi tietoa ja taitoa, valita oikeanlainen henkilöstö ja suorittaa hanke loppuun asti säännösten mukaisesti. (RT YM2-21644 2015, s.7–8)

2.6.2 Työmaakokous

Työmaa kokouksia pidetään tavallisesti ainakin kerran kuussa. Niiden tarkoituksena on seurata työmaan etenemistä ja sopimuksien täyttymistä. Kokouksissa käsitellään muun muassa sopimuksien mukaisuuksia, urakan aikatauluja, mahdollisia muutos- tai lisätoita, suunnitelmien korjauksia, työturvallisuutta, urakoitsijoiden välinen kommunikaatio ja tehdyt tehtävät ja tarkastukset. (Rakentaja.fi, työmaakokoukset 2009)

Kokouksessa voidaan käsitellä mitä vain rakennushankkeeseen liittyvää asiaa. Sopimusehtoihin työmaakokouksissa ei voida vaikuttaa. Kokoukseen osallistuvat ilmoittavat puheenjohtajalle oman asialistansa hyvissä ajoin ennen kokousta, jotta käsiteltävät asiat ovat valmiina kokouksen alkaessa. Kokouksen tarpeelliset osanottajat on tilaaja, rakennuttaja, valvoja, pääurakoitsija, pääsuunnittelija, sivu-urakoitsijat ja tarvittaessa aliurakoitsijat. (RT 16-10837 2015, s.1)

2.7 Työ- ja ympäristöturvallisuus

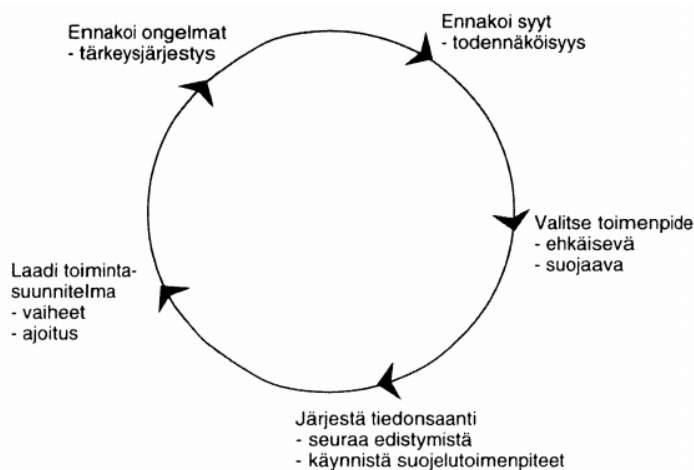
Työturvallisuuslain mukaan työnantaja on velvollinen huolehtimaan työntekijänsä turvallisuudesta ja yleisesti työhön liittyvästä terveydestä. Täten saadaan kestäviä ratkaisuja

ja tapoja, samalla ylläpidetään työturvallisuutta lain säätämällä tasolla. Työturvallisuuslain torjuntamenetelmät, on vaaratekijän syntymisen estäminen, vaaratekijän poistaminen ja yleiset toimenpiteet ennen yksilön toimenpiteitä. (Ratu KI-6034 2019, s.25)

Turvallisuuden parantaminen työmaalla on jatkuva prosessi, joka kestää työmaalta toiselle nousujohteisena käyränä. Työnjohdolta tämä vaatii työtekniikoiden ja onnettomuuksien torjuntamenetelmien kehittämistä. Kehittämisen periaatteena toimii koneiden oikeaoppinen valinta ja niiden käyttö, joten ammattitaitoinen henkilöstö ja koneiden huolto on tärkeää työturvallisuuden kannalta. (Ratu KI-6034 2019, s.25)

2.7.1 Riskien arviointi

Työmenetelmät ja niissä käytettävät materiaalit tai työkalut aiheuttavat vaaratekijöitä. Riskillä kartoitetaan, kuinka suuri mahdollisuus on, että joku voi loukkaantua tai sairastua vaaratekijän ansiosta. Riskien arvioinnilla (kuva 8) saavutetaan turvallisuusjohdollisesti vankka pohja, jolla pidetään tapaturmat ja sairastumiset mahdollisimman alhaisina. Kirjallisuudella ja erilaisten tietokoneohjelmien avulla riskienarviointi on helpottunut entisestään. (Ratu KI-6034 2019, s.26)



Kuva 8. Riskien arviointi (Ratu 1181-S 1998, s.9)

2.7.2 Infrarakentajan henkilökohtaiset suojaimet

Seuraavia varusteita on jokaisen työmaalla olevan infrarakentajan käytettävä:

- suojakypärä, joka on EN-standardin 397 mukainen ja varustettu leukahihnalla, jossa on nelipistekiinnitys
- kuulonsuojaimet, En-standardi 352 mukainen, käytettävä jatkuvasti, jos melutaso ylittää 85 db
- suojalasit, jotka ovat EN-standardin 166 mukaiset ja niitä on pidettävä jatkuvasti
- kuvallinen ja veronumerollinen henkilötunniste
- suojavaatteet–EN-standardin ISO 20471 mukaiset, heijastava vaatetus, suojausluokkaa 2, liikenteenohjauksessa suojausluokka 3
- suojakäsineet, valitaan suojaustarpeen ja työtehtävän mukaan
- turvajalkineet–EN-standardin ISO 20345 mukaiset, kärjessä vahvistus.

Työkohtaisesti ja riskikartoituksen perusteella infrarakentaja saattaa myös tarvita hengityssuojaimen, kasvosuojaimen, turvavaljaat ja paukkuliivit. Nämä tietysti yksilöllisesti, jos työmaalla on pölyä, suojataan itseään kipinöiltä, putoamisvaara tai jos työssä on hukkumisvaara. (RatuTT 08-01229 2017, s.2)

2.7.3 MVR-mittaus

MVR-mittaus on aistein maa- ja vesirakennustyömaalla tapahtuva työturvallisuusmittaus. Mittaus suoritetaan viikoittain ja siinä otetaan huomioon suurimmat turvallisuustekijät työmaalla. Kun mittaus tapahtuu säännöllisesti koko työmaan ajan, syntyy turvallisuusprosentti, josta voidaan havaita riskejä ja tekijöitä ja näin jatkossa reagoida näihin ongelmiin. MVR-mittauksessa valvotaan työskentelyä, koneen käyttöä, kalustoa, suojausvälineitä, varoalueita, ajoväyliä, varastointia ja työmaan yleistä järjestystä. (RatuTT 10-01321 2017)

3 KASVIHUONEALUE KT. TEORIAN SOVELTAMINEN KÄYTÄNTÖÖN

3.1 Tehtäväsuunnittelu

Liedon kasvihuonealueen tehtäväsuunnitelma (liite 1) kunnallistekniikasta oli tyypillinen kunnallistekniikan tehtäväsuunnitelma, joka laadittiin harjoittelun aikana. Urakan laatuvaatimukset olivat InfraRYLin mukaiset, joten edellisestä tehtäväsuunnitelmasta oli paljon hyötyä. Työryhmä oli lähes sama, kuin aikaisemmillä työmailla, aliurakoitsijat vain vaihtuivat. Liedon tehtäväsuunnitelmaan kuului teiden, hulevesien, jätevesien ja vesijoh-
tojen rakentaminen, joista on myös tehty erilliset laatusuunnitelmat. Tehtäväsuunnitelman sisältönä olivat

- tehtävän toteuttaja
- työsisältö
- laatuvaatimukset
- laadunvarmistus
- aikataulu
- POA
- logistiikka
- koneet, kalusto, työvälineet
- työturvallisuus

Suunnitelman materiaalien lisäksi työmaanseuranta tehtäväsuunnittelun aikana auttoi suunnitelmien laadinnassa. Vaikka tehtävä suunnitelma laaditaan yleensä ennen urakan alkua, laadittiin se vasta töiden alkamisen jälkeen. Saavuin työmaalle vasta muutama viikko sen alettua. Tällöin myös työmaan perustaminen ja aloituspalaverit jäivät välistä.

Suunnitelman kattavuus oli tärkeää, kun vertasi edellistä työmaata, koska kokemusta oli hieman karttunut. Työnjohto tutustui huolellisesti rakennussuunnitelmiin ja panosti laadunvarmistuksen auki kirjoitukseen, mahdollisiin työmaan ongelmakohtiin ja aikataulun läpi viemiseen.

Suunnitelman valmistuttua, työmaanseuranta korostui. Etenkin laadunvarmistustoimia tuli seurata, kuten arinan paksuutta, viettoviemärien kaltevuuksia (viemärikuvaukset kun

putkilinja valmis), materiaalin laatua, teiden kerrospaksuuksia ja niiden kantavuuksia. Tehtäväsuunnitelma piti pitkälti työmaan aikana paikkansa, muutamia laatuvirheitä lukuun ottamatta, jotka korjattiin pikaisella aikataululla.

3.2 Ajallinen suunnittelu ja valvonta

Kasvihuonealueen ajallinen suunnittelu onnistui hyvin. Urakka-alue jaettiin kahden työryhmän kanssa ja työt alkoivat raivauksilla ja tulevien tieosuuksien maanleikkauksilla. Urakan alkuvaiheessa aikaa vievin työ oli putkitusten aloitus, jossa liitetään uusi viemärintilinja vanhaan linjaan. Kaivuutöissä oli oltava varovainen etsittäessä rakennettua vesijohtoverkkoa ja viemäröintejä, etteivät ne rikkoutuisi. Kun liitokset olivat valmiit, aloitettiin kokonaan uuden linjan rakentaminen.

Kun työryhmät oli jaettu kahteen ryhmään, molemmilla oli selkeä tehtävä. Toinen ryhmistä keskittyi putkikaivantojen kaivamiseen ja putkiasennuksiin, jonka jälkeen he tekivät alku- ja lopputäytöt. Putkiryhmän perässä tuli toinen ryhmä, joka rakensi jakavaa ja kantavaa kerrosta uudelle tiealueelle. Luonnollisesti tien rakennus sujui nopeammin kuin putkitus, joten suunnitteilla oli varapaikkoja toiselle ryhmälle, johon kuului esimerkiksi eri putkilinjan rakentamisen aloitusta, maanleikkausta, salaojitusta ja kaapelialitusten rakentamista.

Molempien työryhmien kanssa katsottiin päivän päätteeksi aikaan saatu työmäärä ja suunniteltiin seuraavan päivän tavoite. Näin työnjohdolle selkiytyi töiden etenemisvauhti ja mahdolliset tulevat ongelmakohdat, kuten putkilinjan eteen tuleva louhinta tai maaperän löyhyys. Aikataulullisesti louhintojen suunnittelu oli haastava, louhittavia kuutioita oli paljon eri paikoissa ja eri olosuhteissa. Louhijalta tuli selvittää hänen aikataulunsa, milloin pääsee poraamaan ja räjäyttämään. Sillä välin oma työryhmä ei päässyt etenemään, joten piti suunnitella eri paikka, jotta työt edistyisivät. Maaperän löyhyys tai märkyys putkitussyvyyydessä aiheuttivat myös aikataulullisia ongelmakohtia. Koska kaivanto saattoi sortua, tuli kaivanto toteuttaa joko loivemmalla luiskauksella tai tukemalla kaivantoelementeillä. Kaivantoelementtien asennus hidasti putkituksen etenemistä. Aikataulu suunnittelun tukena työmaalla toimi urakan yleisaikataulu (liite 3) ja kahden viikon välein tehtävä viikkoaikataulu.

3.3 Työnjohto ja esimiestoiminta

Työjohdollisesti kunnallistekniikan työmaa oli erittäin hyvää esimiestoiminnan harjoittelua. Päivittäin tuli erilaisia ongelman ratkaisu tilanteita, jossa vaadittiin työnjohdolta työmaan tuntemusta.

Päivä aloitettiin yleisesti pienellä kokoontumisella työmaalla. Työryhmien kanssa katselmoitiin ja sovittiin päivän tavoitteet. Lisäksi pohdittiin työn onnistumisedellytykset, jos työryhmä oli havainnut jo edellisenä päivänä, jotain tiettyjä aikatauluun tai sujuvuuteen liittyviä ongelmia, kuten liitostöitä, jotka sovittiin erikseen kaupungin vesilaitoksen kanssa tai pohjamaan löyhentymistä.

Hyvin pitkälti työnjohtaminen sujui suunnitelmien mukaan, jos työryhmillä oli jotain kysyttävää tai huolenaiheita, asian pystyi tarkastamaan työsuunnitelmista. Jos kuitenkin asiaa ei pystynyt ratkaisemaan suunnitelmia tarkastelemalla, tilaajan tai työmaanvalvojan konsultointi oli oikea tapa ratkaista ongelma, jotta työmaa jatkuisi eteenpäin. Yleinen ongelma oli putkikaivannon mahdollinen sortuminen pohjaveden tai löyhyyden takia. Jos suunnitelmissa ei erikseen mainittu kaivannon tukemista, ensisijainen ratkaisu oli kaivannon luiskaus kaltevammaksi. Jos tämäkään ei auttanut tai tilaa luiskaukseen ei ollut, oli mahdollisuus kaivannon tuentaan, tästä kuitenkin sovittiin erikseen tilaajan tai valvojan kanssa. Tuentaelementtejä työmaalla käytettiin aktiivisesti, koska aina kaivannon luiskaaminen ei ollut järkevää tai tilaa siihen ei yksinkertaisesti ollut.


Työnjohtajana pyrkimyksenä on olla reilu, ammattitaitoinen ja jämäkkä omia alaisia kohtaan. Jos oma tietotaito ei riitä ongelmien ratkaisuun, kannattaa miettiä työryhmän kanssa yhdessä mahdollinen ratkaisu, näin työntekijät saavat myös olla mukana päätöksen teossa. Työmaa myös eteni näin ja kaikki sujui aikataulussa ilman ongelmia. Työmaalla vallitsi hyvä ilmapiiri ja kaikki puhalsivat yhteen hiileen, joka on nykypäivän urakoinnissa tärkeää.

3.4 Hankinnat ja logistiikka

Hankinnat työmaalle tehtiin ennen työmaan alkua, jotta materiaalit ehtivät hyvissä ajoin työmaan aloitukseen. Suurimmat materiaalit olivat putket ja kaivot. Putkitilaukseen kuului muun muassa vesijohto 110 PEH-10 ja 63 PEH-10, Hulevesiputket 315 PEH-SN8, 250 PEH-SN8 ja 200 PEH-SN8 ja jätevesiputket 200 PVC-SN8, 160 PVC-SN8 ja

talohaarojen aloitukset 110mm jätevesiputkella. Kaivot tilattiin yksilöllisesti suunnitelmien mukaan, jotta kaivojen lähdöt ja tulot ovat oikeassa kulmassa.



 = Työmaataulu

Osoite: Vanhalinnantie, 21410 Lieto
(Vanha-Härkätie / Vanhalinnantie)

60°29'05.2"N 22°23'00.7"E

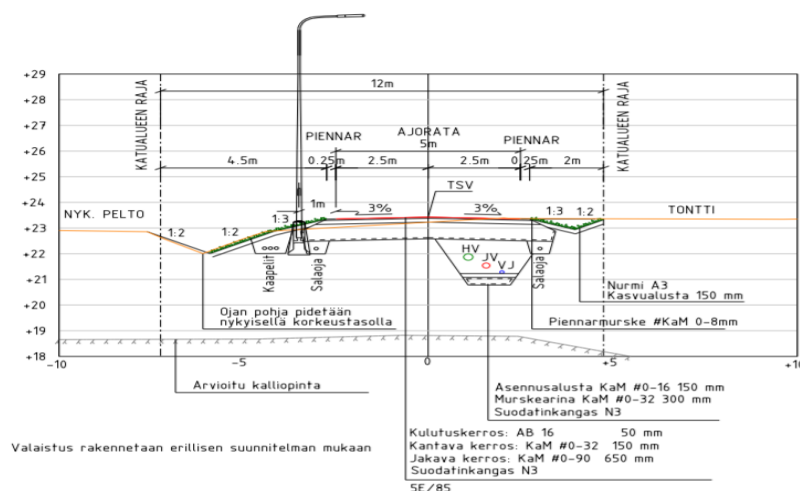
Kuva 9. Työmaanjärjestelyt

Työmaan aikana pienimmät hankinnat tehtiin tilauksena paikallisesta putkiliikkeestä. Tilauksen koon mukaan määriteltiin logistiikka työmaalle. Yleisesti omat kuorma-autot pysyivät hakemaan tilauksen tai sitten työnjohto haki ne pakettiautolla. Työmaajärjestelyistä, logistiikka ja varastointi työmaalle oli kohtuu helppo toteuttaa, koska alueella oli valmiina pieniä hiekkateitä ja kääntöpaikat teiden päässä tai ympäriajo mahdollisuus (kuva 9).

3.5 Laadunvarmistus

Kohteen suunnittelija toimitti urakoitsijalle asiakirjan, jossa määriteltiin kohteen työvaiheiden laatuvaatimukset. Tästä asiakirjasta urakoitsijan tuli kirjoittaa auki suurimmat työvaiheet, jotta varmistetaan laadunvarmistustoimet ja että molemmat osapuolet ovat samalla aaltopituudella laadusta. Suurimpiin työvaiheisiin, jossa laatu korostui, olivat maa-leikkaus (liite 3), putkitustyöt (liite 4), louhintatyöt (liite 5), jakavakerros (liite 6) ja kantavakerros (liite 7).

Laadunvarmistustoimet suoritti työnjohto. Putkien ja kaivojen oikeaa paikkaa tarkkailtiin GPS-järjestelmällä nimeltään Novatron, joka toimi lisävarusteena kaivinkoneissa. Tällä järjestelmällä voidaan varmistaa putkien ja kaivojen suunnitelmallinen paikka ja niiden korko. Novatron-järjestelmän lisäksi putkiasentajalla oli käytössään tasolaser ja putkilaser. Lasereilla varmistettiin putkien oikea kaato, jotta viettoviemäri järjestelmä toimi oikeaoppisesti. Lisäksi seurattiin arinan paksuutta, alku- ja lopputäytön paksuutta mittanauhalla. Ennen mittaamista täytöt ja arina tärytettiin tiiviiksi, jotta varmistettiin tiiveys putkien alla ja päällä, etteivät ne pääse painumaan, jolloin viemärointi voisi mennä epä-kuntoon ja tukkeeseen. Mittausten lisäksi työvaiheita kuvattiin kännykällä ja kuvat toimitettiin Buildie-sovellukseen, josta tilaaja pystyi seuraamaan työn etenemistä päivittäin. Tyyppipoikkileikkauksesta (kuva 10) voi nähdä mitattavat arinakerrokset.



Kuva 10. Tyyppipoikkileikkaus

Muita laadunvarmistustoimina työmaalla oli vesijohdon painekoe, vedenlaadun mittaaminen, viemärikuvaukset, kaivojen mittaukset ja tien kantavankerroksen painopudotuskoe.

Paineistamalla vesijohto varmistettiin tulevalle alueelle hyvä vedenpaine ja samalla voitiin huomata, jos vesijohto oli rikkoutunut jostain. Viemärikuvauksilla varmistettiin putkien suunnitelmallinen kaato ja niiden ehjyys. Kaivomittauksilla varmistettiin kaivojen oikea paikka, vesijuoksu ja korko. Painopudotuskokeella varmistettiin teiden vaatimat kantavuudet. Kaikki nämä kokeet suoritti eri aliurakoitsijat, jotka toimittivat koetulokset urakoitsijalle, joka taas toimitti tulokset eteenpäin tilaajalle.



Kuva 11. Tuentaelementeillä toteutettu putkikanaali

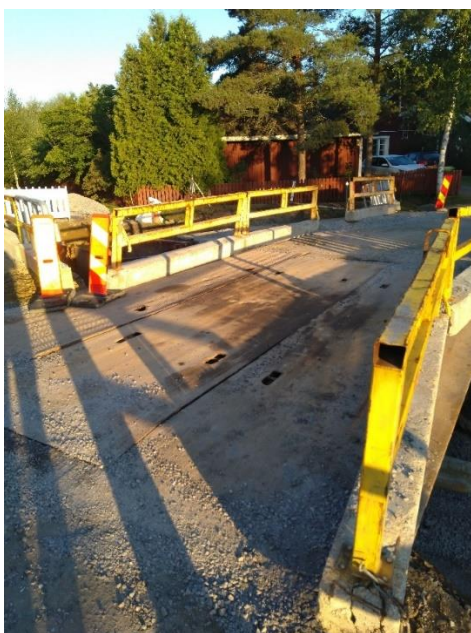
3.6 Työmaalla pidettävät palaverit ja kokoukset

Työmaalla pidettiin kuukausittain palaveri, jossa osallisena oli tilaaja, vesihuollon edustaja, valvoja, turvallisuuskoordinaattori, tarvittavat konsultit, urakoitsijantyönjohto ja laiteomistajat eli tässä tapauksessa eltelin/elisan edustaja. Kokous aloitettiin maastokatselmuksella, jossa urakoitsija esitteli työmaan tilanteen sillä hetkellä ja mahdollisia tulevia työvaiheita suunniteltiin yhdessä tilaajan kanssa jo maaston puolella, jotta saatiin

konkreettinen käsitys tulevista vaiheista. Maastokatselmuksen jälkeen siirryttiin kokoustiloihin esimerkiksi kaupungintalolle, jossa asialista otettiin esille. Kokouksessa käytiin läpi eri osapuolten asialistat, uudistuneet rakennussuunnitelmat, poikkeamaraportit, lisä- ja muutostyöt. Kokouksen avulla hyvä kommunikaatio tilaajan ja urakoitsijan välillä säilyi ja kaikista epäselvyyksistä päästiin yhteisymmärrykseen.

3.7 Työ- ja ympäristöturvallisuus

Työmaa-alue suljettiin urakan alkaessa molemmista suunnista, josta voisi lähestyä työmaata ajoneuvolla tai kävellen. Molemmissa suunnissa oli työmaakyltit ja työmaataulu, jossa oli informoitu urakka-ajasta ja urakoitsijasta. Kuitenkin urakka-alueen (liite 8) länsipuolella Ortenniityntielle oli putkilinja, joka piti rakentaa vanhaan linjaan asti, joten urakkaa jouduttiin suorittamaan asuinalueella. Asuinalueella aidattiin kaikki putkikaivannot ja pyrittiin pitämään alueen liikenne koko ajan vapaana. Muutamassa kohdassa jouduttiin kaivamaan tien alitse, joten käytimme ajosiltoja ja raskasesteitä, jotta tie pysyi auki (kuva 12).



Kuva 12. Liikennejärjestelyt

Urakka-alueella yleisesti kaikki kaivannot aidattiin tai lippusiimattiin aina töiden päätyttyä ja alueen portit suljettiin päivänpäänteeksi. Kaivuutyössä korostui turvallisuuden näkökulmasta kanaalin oikeaoppinen luiskaaminen tai kaivannon tuenta. Maaperä oli osiltaan

hyvin sortumaherkkää märän saven takia. Osa urakasta putkikanaalit jouduttiin tukemaan tuentaelementtien avulla.

Jokaisen työmaalla liikkuvan tuli käyttää henkilökohtaisia suojaimia ja ennen työmaalle siirtymistä jokaisen tuli olla perehdytetty asian mukaisesti työnjohdon toimesta. Työnjohto valvoi kyseisiä toimia ja täytti joka viikko MVR-mittauspöytäkirjan, jossa valvottiin työskentelyä, koneen käyttöä, kaluston kunnossapitoa, koneen varoalueita, kulkuväylien sujuvuutta, henkilökohtaisia suojauksia ja työmaan siisteyttä. Mittausten perusteella selvitetään työmaan turvallisuus prosenttia. Jos työmaalla oli korjattavia asioita, se raportoitiin mittauspöytäkirjaan. Jokaisen viikon MVR-mittaus toimitettiin tilaajalle tai valvojalle.

4 OMA OSAAMISTASO JA KEHITTÄMISTARVE

4.1 Tehtäväsuunnittelu

Tehtäväsuunnitelmien laadinta oli aluksi hankalaa, koska työn vaatima tietotaito ei ollut niin hyvällä tasolla. Kun suunnitelmia luki ja pohti enemmän, suunnitelma alkoi aukene-
maan. Osaamistaso on kohtuullisen hyvällä tasolla, mutta aina voi kehittää suunnitel-
mien yksityiskohdissa ja laajuudessa.

4.2 Ajallinen suunnittelu ja valvonta

Ajallinen suunnittelu on minulle tärkeä ja aikataulujen laadinta on hyvällä tasolla. Pyrin yleisaikataulun tarkastelun perusteella tekemään tarkentavia viikkoaikatauluja keskuste-
lemalla ensin oman työryhmän kanssa ja näin saamme realistisen tavoitteen, jonka
voimme saavuttaa. Haasteita tulee, kun työmaat suurenevat niin samalla myös aikatau-
lutus monimutkaistuu. Tulevaisuudessa pääsen varmasti kehittämään aikatauluttamista
ja sen eri osa-alueita.

4.3 Työnjohto ja esimiestoiminta

Työnjohdon osaamistaso on kehittynyt huomattavasti viimeisen puolen vuoden aikana.
Osaamistason määrittelee pitkälti myös oma johtamistyyli. Omaan tyyliin kuuluu keskus-
televa ja konsultoiva johtaminen, ainakin vielä tässä vaiheessa, kun kokemusta ei ole
karttunut tarpeeksi. Kun tieto ja taito on harjaantunut tarpeeksi johtamisen saralla tulee
myös itseluottamusta tehdä jämäkämpää päätöksiä.

4.4 Hankinnat ja logistiikka

Hankintojen puolella olen tehnyt tarvittavia pienempiä tilauksia ja pyrkinyt kilpailuttamaan
ne kahdella eri tavarantoimittajalla. Kehittämistarpeena on hahmottaa suurempia koko-
naisuuksia hankinnoissa ja jatkossa kilpailuttaa suurempia koko työmaan kattavia tilauk-
sia, jotta hankintakustannukset saadaan mahdollisimman pieniksi.

4.5 Laadunvarmistus

Laadunvarmistus vaatii aikaa vievää suunnittelua ja valvontaa, jossa olen työmaalla onnistunut hyvin. Päivittäiset varmistustoimet ja työmaalla valokuvaukset pitävät tilaajan ajan tasalla. Samalla oma laadunvarmistusnäkemys kehittyy ja siinä on aina kehittämistä, jotta silmä harjaantuu näkemään mahdolliset virheet ja puuttumaan niihin heti.

4.6 Työmaalla pidettävät kokoukset ja palaverit

Työmaapalaveriin osallistuessa olen tehnyt tilaajalle työvaihe ilmoituksen jokaiseen kokoukseen ja kollegan kanssa esitellyt maastokatselmuksessa eri toimihenkilöille työmaata ja sen etenemistä. Kehittämisen arvoista on työvaihe ilmoituksen tarkkuus ja asiasisältö.

4.7 Työ- ja ympäristöturvallisuus

Työ- ja ympäristöturvallisuudesta olen pyrkinyt huolehtimaan mahdollisimman tehokkaasti. Jokapäiväiseen tarkastukseen kuuluu työmaakyltit, kaivantojen suojaus, jalankulun varmistus työmaalla vierestä ja henkilökohtaisten suojaimien käyttö. Työturvallisuudessa löytyy aina kehitettävää ja sen kehitys tulisi aina jatkua. Omalla esimerkillä ja työjohtoisella taidolla voidaan ehkäistä monta mahdollista vaaratekijää.

5 YHTEENVETO

Opinnäytetyön tavoitteena oli tuoda esille kunnallistekniikan erilaisia osa-alueita ja käsitellä niitä työnjohdon näkökulmasta. Aihe oli haastava kirjoittaa maanrakennuksen näkökulmasta ainakin tiettyjen otsikoiden alla. Teoriaosassa pyrin kertomaan osa-alueet auki siten, että teoria voisi sopia mille tahansa työmaalle. Teorian soveltamisessa pyrin kohdentamaan kerätyn tiedon Vanhalinnan työmaalle ja näyttämään kokemuksen ja kattuneen tiedon, jota sain työharjoittelun aikana.

Suunnittelun määrä korostuu kunnallistekniikan työmaalla ja siitä olen myös pyrkinyt painottamaan mahdollisimman kattavasti, omia kokemuksia hyödyntäen. Omien suunnitelmien käyttäminen näin työmaan valmistuttua antaa itselle myös vahvistuksen siitä, miten suunnitelmat pitivät paikkansa ja miten työmaa eteni aikataulussa.

Opinnäytetyön aikana olen huomannut ammatillista kasvua itsessäni. Kaikki syksyllä opittu on nyt kerrattu opinnäytetyön aikana ja samalla keksinyt muita tapoja, jolla saan jatkossa työmaan tehokkaammaksi niin kustannuksiltaan kuin ajallisesti. Esim. kuinka paljon tuotteiden kilpailutus eri toimittajalta vaikuttaa kustannuksiin.

Haasteeksi kirjoittamiseen muodostui työn loppuvaiheessa. Oikeanlaisen mielentilan ja motivaation haku oli lopuksi vaikeaa. Hyvällä tavalla tämä on kuitenkin ollut kehittävä kokemus. Oma kirjoitustaito ja erilaisten näkökulmien haku oli aluksi haastavaa, mutta lopputulokseen olen tyytyväinen.

Opinnäytetyön kehittämisideana toimii aihealueiden laajuus. Jokaista aluetta voi käsitellä laajemmin monista eri näkökulmista, jotta lopputulos olisi lukijalle mahdollisimman selkeä.

LÄHTEET

- Jari Salminen 2015, Esimiestyö. Helsinki 2015 Bonnier Pro. <http://www.bonnierpro.fi/ezproxy.turkuamk.fi/fi/app/esimiestyo/jamakka-esimiestyo>
- Moisalo, V.-P. 2010. Arjen johtaminen käytännön esimiestyötä. Vantaa: Vitale Oy.
- Rakennushankkeen työturvallisuus 2019, Reijo S Lehtinen, Helsinki: Rakennustieto Oy.
- Ratu 1181-S. Työturvallisuus tuotannonsuunnittelussa. Helsinki: Rakennustieto Oy.
- Ratu 1214-S 2005. Työmaatekniikka, Työmaan aputyöt ja huolto. Helsinki: Rakennustieto Oy.
- Ratu 1215-S 2006. Työmaatekniikka, Työmaan laadunvarmistus, tarkastukset ja mittaukset. Helsinki: Rakennustieto Oy.
- Ratu 1224-S 2009. Rakennushankkeen laadunvarmistustoimet. Helsinki: Rakennustieto Oy.
- Ratu KI-6028. Aikataulukirja 2016. Helsinki: Rakennustieto Oy.
- Ratu KI-6031 2017. Rakennushankkeen ajallinen suunnittelu ja ohjaus. Helsinki: Rakennustieto Oy.
- Ratu S-1227 2010. Työmaan toimitusten suunnittelu ja ohjaus. Helsinki: Rakennustieto Oy.
- RatuTT 08-01229. Infrarakentajan suojavarusteet -julistet. Helsinki: Rakennustieto Oy.
- RatuTT 10-01321. MVR-mittari 2017.
- RatuTT 15-01329 2020. Työnantajan työsuojeluvastuu. Helsinki: Rakennustieto Oy.
- RT 14-10959. Infrarakentamisen yleiset laatuvaatimukset, Osa 2 Järjestelmät ja täydentävät osat 2006. Helsinki: InfraRYL.
- RT 16-10837 2005. Työmaakokouksen pöytäkirjan laatiminen. Helsinki: Rakennustieto Oy.
- S-1228 2010. Rakentamisen tehtäväsuunnittelu, ohje aliurakan ja työkaupan hallintaan. Helsinki: Rakennustieto Oy.
- S-1235 2020. Tehtäväsuunnitelma. Helsinki: Rakennustieto Oy.
- Työmaakokoukset, Rakentaja.fi 2009. <https://www.rakentaja.fi/artikkelit/4488/tyomaakokoukset.htm>
- YM5/601/2015. Ympäristöministeriön ohje rakennustyön suorituksesta ja valvonnasta. Ympäristöministeriö

TEHTÄVÄSUUNNITELMA

Liedon kasvihuonealueen kunnallistekniikan rakentaminen
31.8.2020

Yritys (Tilaaaja)	Koneurakointi Heino (Liedon kaupunki)
Työmaa	Liedon kasvihuone alue
Työmaan vastaava mestari	
Tehtäväsuunnitelman laatija nimi	Sami Saarinen
Työkohdemestari	Sami Saarinen

Liedon kasvihuonealueen kunnallistekniikan rakentaminen

Sisältö

1. Tehtävän toteuttaja
2. Työsisältö
3. Laatuvaatimukset
4. Laadunvarmistus
5. Aikataulu
6. POA
7. Logistiikka
8. Koneet, kalusto, työvälineet
9. Työturvallisuus

TEHTÄVÄSUUNNITELMA

Liedon kasvihuonealueen kunnallistekniikan rakentaminen
31.8.2020

Liite 1
2(8)
Pvm

Yritys (Tilaaaja)	Koneurakointi Heino (Liedon kaupunki)
Työmaa	Liedon kasvihuone alue
Työmaan vastaava mestari	
Tehtäväsuunnitelman laatija nimi	Sami Saarinen
Työkohdemestari	Sami Saarinen

1. Tehtävän toteuttaja

Koneurakointi Heino oy

Sami Saarinen, työnjohto

Työnjohto vastaa työturvallisuudesta

Työntekijöiden nimet, ammatti ja veronumero:

2. Työsisältö

Kunnallistekniikan rakentaminen Liedon kasvihuone alueelle

Uuden asuinalueen kunnallistekniikan rakennus (sadevesi, jätevesi ja vesijohto järjestelmät)

Muutostöitä todennäköisesti tulee olemaan jos vanhojen putkien korot eivät täsmää suunnitelmien kanssa

Työkohteen lopetusvalmius tulisi olla huhtikuun loppuun mennessä.

3. Laatuvaatimukset

Sopimusasiakirjoissa nimetyt ja noudatettavat asiakirjat

Hankkeen yleiset tekniset vaatimukset ja kelpoisuuden osoittaminen on esitetty Rakennustieto Oy:n julkaisuissa:

- InfraRYL, Infrarakentamisen yleiset laatuvaatimukset, Maa-, pohja- ja kalliorakenteet, Infra 2015

Rakennusosa- ja hankenimikkeistön mukaisesti jäseneltynä, 2018

- InfraRYL, Infrarakentamisen yleiset laatuvaatimukset, Päällys- ja pintarakenteet, Infra 2015

Rakennusosa- ja hankenimikkeistön mukaisesti jäseneltynä, 2017

- InfraRYL 2006, Infrarakentamisen yleiset laatuvaatimukset, Osa 2 Järjestelmät ja täydentävät osat.

Rakennusosien ja tuotanto-osien sisällöt on kuvattu Rakennustieto Oy:n julkaisussa: Infra 2015

Rakennusosa- ja hankenimikkeistö, Määrämittausohje.

Rakennuskohteen työt tehdään tämän työkohtaisen työselostuksen mukaan sekä noudattaen muita sitä varten laadittuja työselostuksia ja piirustuksia, rakentamista koskevia yleisiä työselityksiä ja normaalimääräyksiä, lakeja, asetuksia sekä rakentamista ja työturvallisuutta valvovien viranomaisten antamia ohjeita ja määräyksiä.

Tämän työselostuksen lisäksi noudatetaan seuraavia ohjeita ja määräyksiä:

- Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL r.y.:

TEHTÄVÄSUUNNITELMA

Liedon kasvihuonealueen kunnallistekniikan rakentaminen
31.8.2020

Liite 1
3(8)
Pvm

Yritys (Tilaja) Koneurakointi Heino (Liedon kaupunki)
Työmaa Liedon kasvihuone alue
Työmaan vastaava mestari
Tehtäväsuunnitelman laatija nimi Sami Saarinen
Työkohdemestari Sami Saarinen

- Maahan ja veteen asennettavat kestopuoviputket, RIL77-2013

- Pohjarakennusohjeet, RIL121-2004

- Kaivanto-ohje RIL 263-2014

Laatuvaatimukset aukikirjoitettuina

a) Työn tekemisen ohje (myös turvallisuusvaatimukset)

Kaikissa kaivannoissa noudatetaan alkupeärisiä suunnitelmia ja luiskaus vaatimuksia esim.1:2 luiskattuna, jos ei mahdollista käytetään kaivuutukia, josta raportoidaan tilajaa aina työmaapalaverissa.

b) Materiaalivaatimukset

Tilaja toimittaa urakoitsijalle tarvittavat materiaalit kuten putket yms. Kiviaines on seulottua ja vaatimukset täyttävä. Urakoitsijan tulee varmistaa rakennustuotteen ja materiaalien kelpoisuus eli tuotteen CE- merkintä ja kansallinen hyväksyntä ennen tuotteiden tilaamista, käyttämistä tai kiinnittämistä rakennuskohteessa

4. Laadunvarmistus

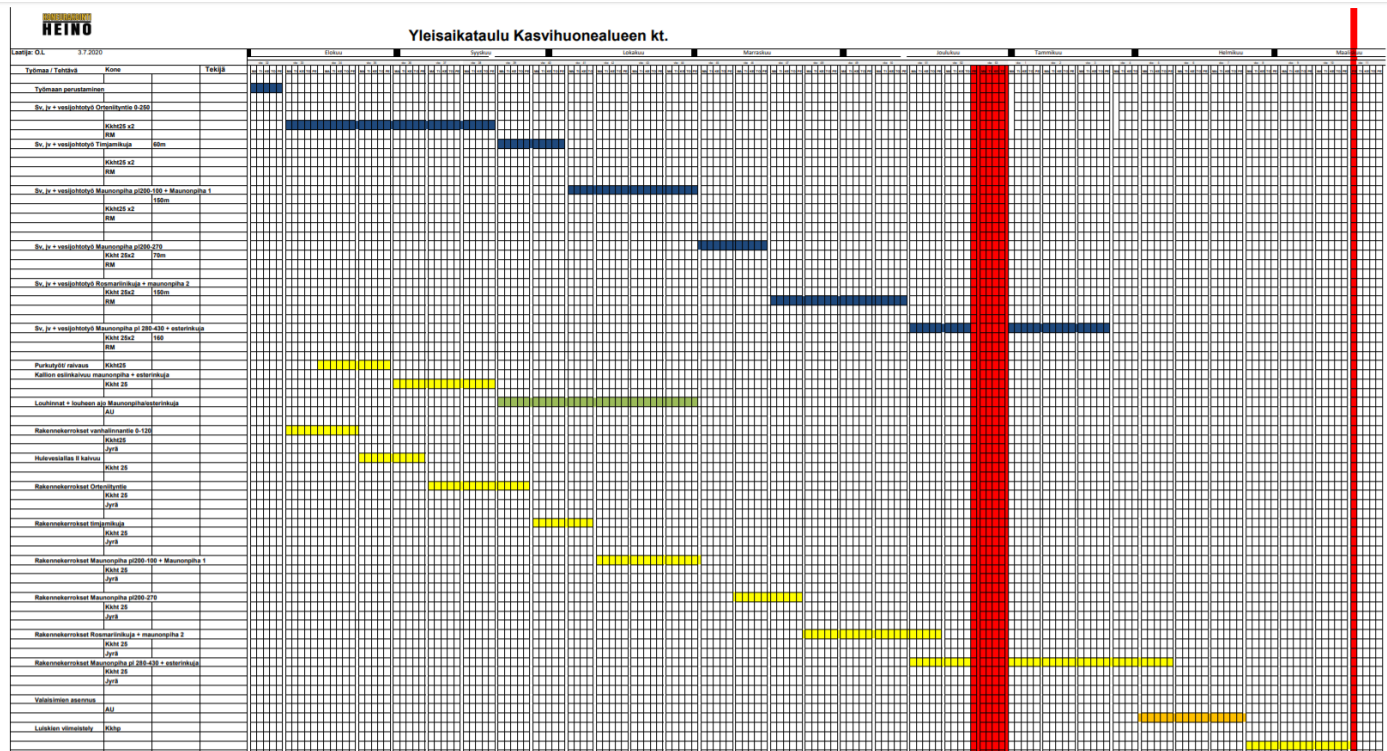
Laadunvarmistuksen vastuhenkilö: Työmaamestari

Laadunvarmistustavat ja dokumentointi

Aloituspalaveri	<i>Sitowise määrittänyt laadunvarmistuksen</i>
Tarkastukset	Työnjohto valvoo ja kuvaa työvaiheita (syötetään Buildie sovellukseen)
Mittaukset	Novatron järjestelmällä ja/tai metrimittalla valokuvattuna
Palaverit	Sovitetaan erikseen (seuraava 2.9.2020)

Yritys (Tilaaja)	Koneurakointi Heino (Liedon kaupunki)
Työmaa	Liedon kasvihuone alue
Työmaan vastaava mestari	
Tehtäväsuunnitelman laatija nimi	Sami Saarinen
Työkohdemestari	Sami Saarinen

5. Aikataulu



6. Tehtävän ongelma-analyysi

Usein esiintyviä ongelmia, eli POA (potentiaalisten ongelmien analyysi)

Ongelma	Seuraus	Torjunta	Korjauskeino
Tekniset ongelmat, mm <i>rakenteisiin, materiaaleihin, asennusdetaljeihin suunnitelmiin liittyvät ongelmat</i>			
- Pohjaolosuhteet	- Asennustyöhankaloitu	- Tutkitaan pohjaolosuhteet hyvin ennakkoon (tilaaja), varaudutaan tarvittavalla kalustolla	- Pumppujen välitön käyttö, mahdollisesti kaivuutuet jos kaivanto lonsoilee
- Työkoneen rikkoutuminen	- Töiden keskeytyminen	- Säännöllinen huolto	- Reagointi ja korjauksen tilaus
-	-	-	-

TEHTÄVÄSUUNNITELMA

Liedon kasvihuonealueen kunnallistekniikan rakentaminen
31.8.2020

Yritys (Tilaaaja) Koneurakointi Heino (Liedon kaupunki)
Työmaa Liedon kasvihuone alue
Työmaan vastaava mestari
Tehtäväsuunnitelman laatija nimi Sami Saarinen
Työkohdemestari Sami Saarinen

Toiminnalliset ongelmat , mm. aikataulutukseen, olosuhteisiin, kosteuteen, säähän, kuivatukseen ja työmenetelmiin liittyvät ongelmat			
- Sateinen sää	- Kaivannon täyttyminen vedestä ja lonsoilu	-	- Pumppaus ja kaivuutuet tarvittaessa.
-	-	-	-
-	-	-	-
Hankinnan ongelmat , mm laatuun, laaduntuottokykyyn, toimitusaikaan, saatavuuteen, sisältöön ja sopimuksiin liittyvät ongelmat			
- Tilaaajan kautta katkoksia materiaalien saatavuuteen	- Asennustyö keskeytyy	- Yhteyden pito tilaajaan hankintojen kanssa, jos mahdollista tilata ennakkoon kaikki tarvittava	-
-	-	-	-
-	-	-	-
-	-	-	-
Ympäristöongelmat , mm. jätteisiin, maaperään, ympäröiviin kiinteistöihin, yleisiin kulkualueisiin liittyvät ongelmat			
- Louhinnasta aiheutuva tärinä	- Rakennuksiin aiheutuva tärinä saattaa vahingoittaa perustuksia	- Asennetaan rakennuksiin tärinämittarit ja valvotaan ettei tärinälukemat ylity	-
- Työkoneista aiheutuva tärinä	- Rakennuksiin aiheutuva tärinä häiritsee lähellä asuvia	-	-
- Työkoneista vuotava öljy	- Maaperän saastuminen	- Huolto toimenpiteet mahdollisuuksien mukaan hallilla.	- Öljyn välitön imeyttäminen esim kuivikkeisiin
Työturvallisuusongelmat , mm. terveyshaittoihin, putoamisvaaraan, pölyyn ja liikenteeseen liittyvät ongelmat			
- Kaivannon sortumisvaara	- Työturvariski	- Tuetaan kaivanto	-

TEHTÄVÄSUUNNITELMA

Liedon kasvihuonealueen kunnallistekniikan rakentaminen
31.8.2020

Yritys (Tilaaaja) Koneurakointi Heino (Liedon kaupunki)
Työmaa Liedon kasvihuone alue
Työmaan vastaava mestari
Tehtäväsuunnitelman laatija nimi Sami Saarinen
Työkohdemestari Sami Saarinen

- Nostotyöt	- Työturvariski	- Varmistetaan kiinnitys ja työntekijöiden henkilökohtainen suojaus	-
-	-	-	-
-	-	-	-

TEHTÄVÄSUUNNITELMA

Liedon kasvihuonealueen kunnallistekniikan rakentaminen
31.8.2020

Liite 1
7(8)
Pvm

Yritys (Tilaaaja) Koneurakointi Heino (Liedon kaupunki)
Työmaa Liedon kasvihuone alue
Työmaan vastaava mestari
Tehtäväsuunnitelman laatija nimi Sami Saarinen
Työkohdemestari Sami Saarinen

7. Logistiikka

Materiaalit

Materiaalitoimitukset ja niiden ajoitus aikataulun mukaisesti: Urakoitsija ilmoittaa ja tilaa tilaajalta tarvittavat putkiosat.

Kuormien purku: Kaivinkoneella, liina kiittityksellä tai nostopiikeillä

Materiaalien varastointi: Varastoidaan työmaatoimistoon viereen ns. parkkipaikan viereen tai lukittavaan konttiin (arvokkaammat osat).

Materiaalien nosto- ja siirto tehdään tarkatorilla tai kuorma-autolla

Jätteet

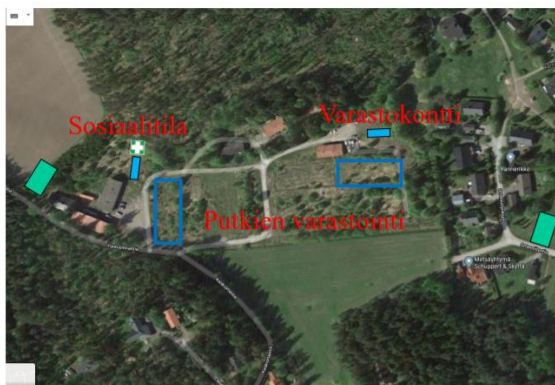
Puu ja muovijätteet roskalavalle.


Ylimääräinen maa-aines kuljetetaan Kaupungin omalle maa-aines kuopalle

Henkilöstö

Kulikutiet: Merkittymaastoon

Työmaatilat:



 = Työmaataulu

Osoite: Vanhalinnantie, 21410 Lieto
(Vanha-Härkätie / Vanhalinnantie)

60°29'05.2"N 22°23'00.7"E

TEHTÄVÄSUUNNITELMA

Liedon kasvihuonealueen kunnallistekniikan rakentaminen
31.8.2020

Liite 1
8(8)
Pvm

Yritys (Tilaaaja) Koneurakointi Heino (Liedon kaupunki)
Työmaa Liedon kasvihuone alue
Työmaan vastaava mestari
Tehtäväsuunnitelman laatija nimi Sami Saarinen
Työkohdemestari Sami Saarinen

8. Koneet, kalusto, työvälineet

Työkoneet: 3 (2Kkht ja 1 Kuorma-autoa

Työvälineet: 1kpl tasolaser ja 1kpl putkilaser + Rakenusammattimiehien henkilökohtaiset työkalut

9. Työturvallisuus

Työturvallisuusmittaukset

- työskentely	Henk.koht. suojaus päällä
- putoamissuojaus	Ei tarpeellinen
- sähkö ja valaistus	Agrikaatti hoitaa tarpeellisen sähköistyksen
- järjestys	Työmaa pidetään yleisesti siistinä
- jätehuolto	Jätteet toimitetaan lavalle aina päivöän päätteeksi
- pöly	Pölyn torjunta tarvittaessa
- melu	Kuulonsuojaus (esim.täryttäessä)
- koneet ja välineet	Varo etäisyys!!!

Tarvittavat henkilökohtaiset suojaimet: Kypärä, kuulonsuojaus, turvakengät, huomiovaattet, suojalasit

Kohteen ja tehtävän erityiset turvallisuusriskit: POA

Tehtäväsuunnitelman laatija ja päiväys

Sami Saarinen, 31.8.2020

Lähtö S.S. 21.8.2020				Yleisaikataulu Vanhalinna																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
				Elokuu																Syyskuu																Lokakuu																Marraskuu																Joulukuu																Tammikuu																Helmikuu																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
Työmaa / Tehtävä				Kone				Tekijä																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			



TYÖVAIHEKOHTAINEN TYÖ- JA LAATUSUUNNITELMA

TYÖ: Kasvihuonealueen kunnallistekniikan rakentaminen

TYÖVAIHE: Maaleikkaus

RAKENNUTTAJA: Liedon Kunta

TYÖAIKA: 1.7.2020 – 15.03.2021

LAATIJA: Sami Saarinen

PERUSTEET: Työselitys

TYÖVAIHEKOHTAINEN TYÖ- JA LAATUSUUNNITELMA				
Urakka:	Kasvihuonealueen kt			
Työvaihe:	Maaleikkaus, tie- ja katualueet		TYÖSELITYS:	
Laatija:	S.S	Tarkastanut:		Työnumero:

RESURSSIT * Käytettävä kalusto * Työryhmä	<ul style="list-style-type: none"> - kaivinkone + Novatron 2 kpl tai tarpeen mukaan - k-auto tarpeen mukaan - RM tarpeen mukaan
VALMISTAVA VAIHE * Edelliset työvaiheet * Hankinnat * Ilmoitukset ja informointi * Muut	<ul style="list-style-type: none"> - Katselmus, jos alueella vaurioituvia rakenteita - Putkien ja johtojen sijainti selvitetty - Asfaltti poistettu - Läjitysalueiden sijainti selvitetty - Työvaiheen aloituspalaveri pidetty - Merkintämittaukset tehty, Koneohjausjärjestelmä kalibroitu
TYÖTURVALLISUUS JA YMPÄRISTÖ: * Suojavälineet * Nostolaitteet * Liikenteen ohjaus * Materiaalien käsittely * Pohjavesialueet * Pölynsidonta	<ul style="list-style-type: none"> - Työskenneltävä niin, ettei kaivannon viereinen kasvillisuus tarpeettomasti häiriinny - Arvioidaan vaikutus kuivatusjärjestelmiin ja pohjavesiolosuhteisiin, joita ei saa huonontaa - Rakennusjätteet toimitetaan asianmukaiseen käsittelyyn. Ilmoitus tilaajalle, mikäli löytyy - Varoitusvaatteiden käyttö työn aikana ja yleisillä teillä pakollinen - Rakennussuunnitelmissa esitetty kaivannot, jotka vaativat tuentasuunnitelman - Pölyntorjuntaa tehdään tarvittaessa
TYÖN SUORITUS * Menetelmät * Aikataulu * Vastuut * Informointi * Muut	<ul style="list-style-type: none"> - Leikkauspohjan leveyttä/korkeutta seurataan koneohjausjärjestelmästä - Kallioalue puhdistetaan tasakärkisellä kauhalla - Kallion pinta kartoitetaan ja hyväksytetään valvojalla, joka antaa luvan louhinnalle - Alusrakenteessa ei saa olla routanousua aiheuttavia kiviä - Leikkausluiskat ulotetaan nykyiseen maanpintaan poikkileikkausten kaltevuudessa - Maanleikkaus on suoritettava siten, ettei maapohja tarpeettomasti häiriinny - Maanleikkauksen aikana tehdään silmämääräistä tarkkailua ja laatuvaatimukset täyttävä maa-aines käytetään pengermateriaalina, soveltumattomat materiaalit ajetaan pois työmaalta - Koneohjausjärjestelmän tarkkuus tarkistetaan vähintään kerran viikossa asettamalla kauhan mittapiste tunnetulle pisteelle. Mikäli poikkeamia havaitaan tehdään tarkistusmittauksia tarvittaessa useammin.

Maaleikkaus, tie- ja katualueet

LAADUN VARMISTUS

Vaativuudet	Toleranssi	Viite	Dokumentti	Mittaaja	Ajankohta	Mittauskohdat	Mittausmenetelmä
Keskimääräinen poikkeama	0 +/- 50 mm	Infra Ryl	Tarke	Kaivinkone	Työnaikana	20m välein	Novatron
Suurin sallittu poikkeama	0/- 100 mm	Infra Ryl	Tarke	Kaivinkone	Työnaikana	20m välein	Novatron

TYÖVAIHEKOHTAINEN TYÖ- JA LAATUSUUNNITELMA

TYÖ: Kasvihuonealueen kunnallistekniikan rakentaminen

TYÖVAIHE: Vesihuollon maatyöt

RAKENNUTTAJA: Liedon Kunta

TYÖAIKA: 1.7.2020-15.3.2021

LAATIJA: Sami Saarinen

PERUSTEET: Työselitys

TYÖVAIHEKOHTAINEN TYÖ- JA LAATUSUUNNITELMA			
Urakka:	Kasvihuonealueen kt		
Työvaihe:	Vesihuollon maa- ja viemäryöt	TYÖSELITYS:	
Laatija:	SS	Tarkastanut:	Työnumero:

RESURSSIT * Käytettävä kalusto * Työryhmä * Käytettävät materiaalit	- kaivinkone + Novatron 1-2 kpl - tärylevy - rakennusmiehet 1 kpl - Traktori/Kuorma-auto 1 kpl/tarpeen mukaan - tasolaser, putkilaser - kiviaines - putkimateriaali
VALMISTAVA VAIHE * Edelliset työvaiheet * Käytettävät materiaalit * Ilmoitukset ja informointi * Muut	- Työvaiheen aloituspalaveri pidetty - Materiaalit toimitettu työmaalle ja näiden tyyppi ja laatu hyväksytetty työn tilaajalla - Materiaalit kuljetettava, käsiteltävä ja varastoitava materiaalitoimittajien ohjeiden mukaisesti - Kaivojen paikat koneohjausmallissa - Olemassa olevien putkien ja kaapelien sijainnit selvitetty - Kulku tonteille varmistettava
TYÖTURVALLISUUS JA YMPÄRISTÖ: * Suojavälineet * Nostolaitteet * Varottavat laitteet * Haitalliset aineet * Liikenteen ohjaus * Pohjavesialueet * Pölynsidonta	- Varoitusvaatteiden käyttö työn aikana ja yleisillä teillä pakollinen - Ei saa vahingoittaa ulkopuolista kasvillisuutta tai rakenteita - Nostoapuvälineet ovat ehjät ja tarkastetut - Vaaratilanteista ilmoitukset työnjohdolle ja valvojalle - Syvien kaivantojen tukemissuunnitelma - Pölynsidonta tarpeen mukaan
TYÖN SUORITUS * Menetelmät * Aikataulu * Vastuut * Informointi * Muut	- Putket asennetaan suunnitelmissa osoitettuun syvyyteen ja kaltevuuteen. Myös kaivojen sijainti, tyyppi ja materiaali osoitetaan suunnitelmissa - Kaivussyvyyden arvioinnissa käytetään Novatron koneohjausjärjestelmää ja tasolaseria, mittauksen suorittaa kaivannossa työskentelevä RM "latalla". - Kaivannon pohjalle pehmeän pohjamaan alueilla kiviainesarina 450mm - Normaali murskearina 300mm KaM 0-32mm - Arinan alle suodatinkangas N3 - Arinan päälle asennusaluta 150mm KaM 0-16 - Varmistettava liikenteen sujuminen sekä työmaalla, että yleisillä teillä - Lopputäyttö tehdään liikennealueella rakennekrs:n alapintaan routimattomilla materiaaleilla, liikennealueen ulkopuolella kaivuumailla

LAADUNVARMISTUS

Viettoviemärit / Hulevesiviemärit:

Ennen asfaltointia putkilinja tarkastetaan videokuvauksella. Jos putkilinja otetaan käyttöön ennen kuvausta, se huuhdellaan kuvausta varten. Kuvausten tulokset tulee hyväksyttää rakennuttajalla. Aineisto luovutetaan muistitikulle tallennettuna tilaajalle. Kaivoista tarkemmitatetaan vesijuoksujen korkeudet.



Putkikaivannot rakenteineen ja täyttöineen kuvataan 20m välein ja valokuvat lisätään buildie sovellukseen.

Vesijohdot:

Rakennettu johto-osuus huuhdellaan, jonka jälkeen tehdään painekoe ja desinfioointi.

**TYÖVAIHEKOHTAINEN
TYÖ- JA LAATUSUUNNITELMA**

TYÖ: Kasvihuonealueen kunnallistekniikan rakentaminen

TYÖVAIHE: Louhintatyöt

RAKENNUTTAJA: Liedon Kunta

TYÖAIKA: 1.7.2020 – 15.3.2021

LAATIJA: Sami Saarinen

PERUSTEET: Työselitys ja laadunvarmistus

TYÖVAIHEKOHTAINEN TYÖ- JA LAATUSUUNNITELMA				
Urakka:	Kasvihuonealue kt			
Työvaihe:	Louhintatyöt		TYÖSELITYS:	InfraRYL 2010
Laatija:	S.S	Tarkastanut:		Työnumero:

RESURSSIT * Käytettävä kalusto * Työryhmä	<ul style="list-style-type: none"> - kaivinkone +novatron - Rauhalan Louhinta - RM
VALMISTAVA VAIHE * Edelliset työvaiheet * Käytettävät materiaalit * Ilmoitukset ja informointi * Muut	<ul style="list-style-type: none"> - Työvaiheen aloituspalaveri pidetty - Tarvittavat mittaukset tehty - Materiaalit tilattu - Kallio kaivettu kokonaan näkyviin ja mitattu - Riittävä poraussyvyys varmistettu novatronin avulla
TYÖTURVALLISUUS JA YMPÄRISTÖ: * Suojavälineet * Nostolaitteet * Liikenteen ohjaus * Pohjavesialueet * Materiaalien käsittely * Pölynsidonta	<ul style="list-style-type: none"> - Varmistettava liikenteen sujuminen sekä työmaalla, että yleisillä teillä - Koneissa varoitusvilkut - Vaaratilanteista ilmoitettava työnjohdolle ja valvojalle - Varoitusvaatteiden käyttö on työn aikana ja yleisillä teillä pakollinen - Pölynsidonta tarpeen mukaan - Jalankulku pysäytetään räjäytysten ajaksi (vartiomies)
TYÖN SUORITUS * Menetelmät * Aikataulu * Vastuut * Informointi * Muut	<ul style="list-style-type: none"> - Louhittavat kalliopinnat puhdistetaan työn edellyttämällä tarkkuudella kauttaaltaan kaivutöiden yhteydessä. - Teoreettinen kallionpaljastusleveys on vähintään 1,0 m teoreettisesta louhintalinjasta, ellei lujitusten tekeminen vaadi suurempaa puhdistamislevyettä - Louhinnasta, ilmoitetaan lähellä olevia asukkaita ja niitä, jotka ovat ilmoitusta erikseen pyytäneet. - Kallion yläpuolinen maa luiskataan



LAADUN VARMISTUS

Louhintaan sisältyvät kaikki 1 m³ kivet, joita ei voi kiertää tai poistaa kaivamalla. Louhittava kallio tarkemmitataan. Louhintaurakoitsija laatii määräysten ja työn edellyttämät räjäytyssuunnitelmat. Räjäytyssuunnitelmissa otetaan huomioon leikkauspintojen tarkkuusvaatimukset ja vaadittu louhekoko. Louhinta- ja räjäytystyöt on tehtävä kaikki lupa-asiat, työturvallisuus- ja varo-ohjeet huomioiden. Räjäytyssuunnitelmissa otetaan huomioon leikkauspintojen tarkkuusvaatimukset ja vaadittu louhekoko. Louhinta- ja räjäytystyöt on tehtävä kaikki lupa-asiat, työturvallisuus- ja varo-ohjeet huomioiden.

Ennen louhintatöiden tai tms. töiden aloittamista on laadittava katselmuspöytäkirjat kaikista alueella (noin 100m säteellä räjäytyskohteesta) olevista vaurioitumisalttiista kohteista, kuten nykyiset vesijohdot, viemärit, kaivot, kaapelit, kaukolämpöputket, pylväät, rakennukset sekä sillat ja sovittava rakennuttajan ja omistajien kanssa toimenpiteistä vahinkojen välttämiseksi.

Kallioleikkauspohja on irtilouhittava vähintään 1.0 m syvyyteen valmiin pinnan alapuolelle. Irtilouhittavassa kerroksessa suurin lohkekoko saa olla 500 mm. Louhinta tehdään suunnitelma-asiakirjojen ja InfraRYL vaatimusten mukaan huolellisesti kallion laatuun sopivia työmenetelmiä ja räjähdysaineita käyttäen siten, että ei synny ryöstymiä eikä teoreettisen louhintaprofiilin ulkopuolelle jäävä kallio tarpeettomasti rikkoonnu.

Irtilouhitun rakenteen yläpinta kiilataan pientareen reunaan saakka. Kiilauksen yläpinta tehdään ylemmän kerroksen alapinnan tasoon. Kiilauksen lopputuloksena hyväksytään pinta, joka estää ylemmän kerroksen aineksien varisemisen alemmaksi. Kiilaus tehdään murskeella KaM # 0-32, tarvittaessa alkukiilaukseen käytetään hienoa louhetta tai karkeaa mursketta. Murskekiilauksen paksuus on enintään 10 cm. Kiilatun ja tasatun louheen yläpinnan suurin sallittu yksittäinen poikkeama suunnitelman mukaisesta korkeudesta saa olla +/- 30 mm.

Louhinnassa syntyvää riittävän pienikokoista louhetta (≤ 250 mm) voidaan käyttää tukikerroksen materiaalina katujen ja kevyen liikenteen väylän tukikerroksissa.

TYÖVAIHEKOHTAINEN TYÖ- JA LAATUSUUNNITELMA

TYÖ: KASVIHUONEALUEEN KUNNALLISTEKNIIKAN
RAKENTAMINEN

TYÖVAIHE: Jakava kerros

RAKENNUTTAJA: Liedon Kunta

TYÖAIKA: 1.7.2020– 15.3.2021

LAATIJA: Sami Saarinen

PERUSTEET: Työselitys

TYÖVAIHEKOHTAINEN TYÖ- JA LAATUSUUNNITELMA				
Urakka:	Kasvihuonealueen kt			
Työvaihe:	Jakava kerros		TYÖSELITYS:	InfraRYL 2010
Laatija:	S.S	Tarkastanut:		Työnumero:

RESURSSIT * Käytettävä kalusto * Työryhmä	<ul style="list-style-type: none"> - 2kpl kaivinkone + Novatron - kuorma-autoja tarpeen mukaan - Tärjyry - 2kpl RAM
VALMISTAVA VAIHE * Edelliset työvaiheet * Käytettävät materiaalit * Ilmoitukset ja informointi * Muut	<ul style="list-style-type: none"> - Työvaiheen aloituspalaveri pidetty - Tarvittavat mittaukset tehty - Materiaalit tilattu: suodatinkangas (N3) (N5) - Kerrospaksuudet käyty työryhmän kanssa läpi. -
TYÖTURVALLISUUS JA YMPÄRISTÖ: * Suojavälineet * Nostolaitteet * Liikenteen ohjaus * Pohjavesialueet * Materiaalien käsittely * Pölynsidonta	<ul style="list-style-type: none"> - Varmistettava liikenteen sujuminen sekä työmaalla, että yleisillä teillä - Koneissa varoitusvilkut - Vaaratilanteista ilmoitettava työnjohdolle ja valvojalle - Varoitusvaatteiden käyttö on työn aikana ja yleisillä teillä pakollinen - Pölynsidonta tarpeen mukaan - Liikenne tullaan pitämään auki, ettei kulkuyhteyksien käyttäjille aiheudu kohtuuntonta haittaa. Ajoväylät on pidettävä henkilöautolla ajettavassa kunnossa (myös talvikunnossapito)
TYÖN SUORITUS * Menetelmät * Aikataulu * Vastuut * Informointi * Muut	<ul style="list-style-type: none"> - Jakava kerros tehdään kaivinkonetyönä päätynkereinä kerralla rakennekerroksen yläpintaan. Louhepenkerein kiilausmateriaalina käytetään routimatonta kalliomursketta, jonka rakeisuus on 0-90 mm - Kerros tiivistetään jyrällä. Ylityskerrat määritellään käytettävän kaluston mukaisesti. Tiivistyksen laatu osoitetaan työmaan valvojalle koejyräyksin - Kerroksen alapintaan asennetaan kuitukangas N3 - Työvaiheessa tarkistetaan kankaiden riittävä limitys ja saumaus - Jakavan kerroksen kam 0-90 paksuus ajorata 650mm (JKPP 1 JA 2, 550mm) - Jakavan kerroksen voi korvata louhinnassa syntyvällä pienikokoisella louheella - Jakavaa kerrosta ei saa korvata louherakenteella vesihuoltokaivannon kohdalla - Jakavankerroksen materiaalina käytetään mursketta Kam 0-90mm - Työn aikana materiaalien silmämääräinen laadunseuranta - Koneohjausjärjestelmän tarkkuus tarkistetaan vähintään kerran viikossa asettamalla kauhan mittapiste tunnetulle pisteelle. Mikäli poikkeamia havaitaan tehdään tarkistusmittauksia tarvittaessa useammin. - Valmiin jakavan kerroksen pinnan tasot ja leveys tarkistetaan 20m:n välein tarkemmittauksin - Suurin sallittu poikkeama suunnitelmien mukaisesta korkeudesta on +- 30 mm

LAADUN VARMISTUS

Vaativuudet	Viite	Dokumentti	Mittaja	Ajankohta	Mittauskohdat	Mittausmenetelmä
Jakava, korkeusasema	Infra RYL 2010	Tarke	työryhmä	työnaikana	20m välein	Novatron
Materiaalien rakeisuus	Infra RYL 2010	CE-Merkintä	toimittaja			seulonta



TYÖ: Kasvihuonealueen kunnallistekniikan rakentaminen

TYÖVAIHE: Kantava kerros

RAKENNUTTAJA: Liedon Kunta

TYÖAIKA: 1.7.2020-15.3.2021

LAATIJA: Sami Saarinen

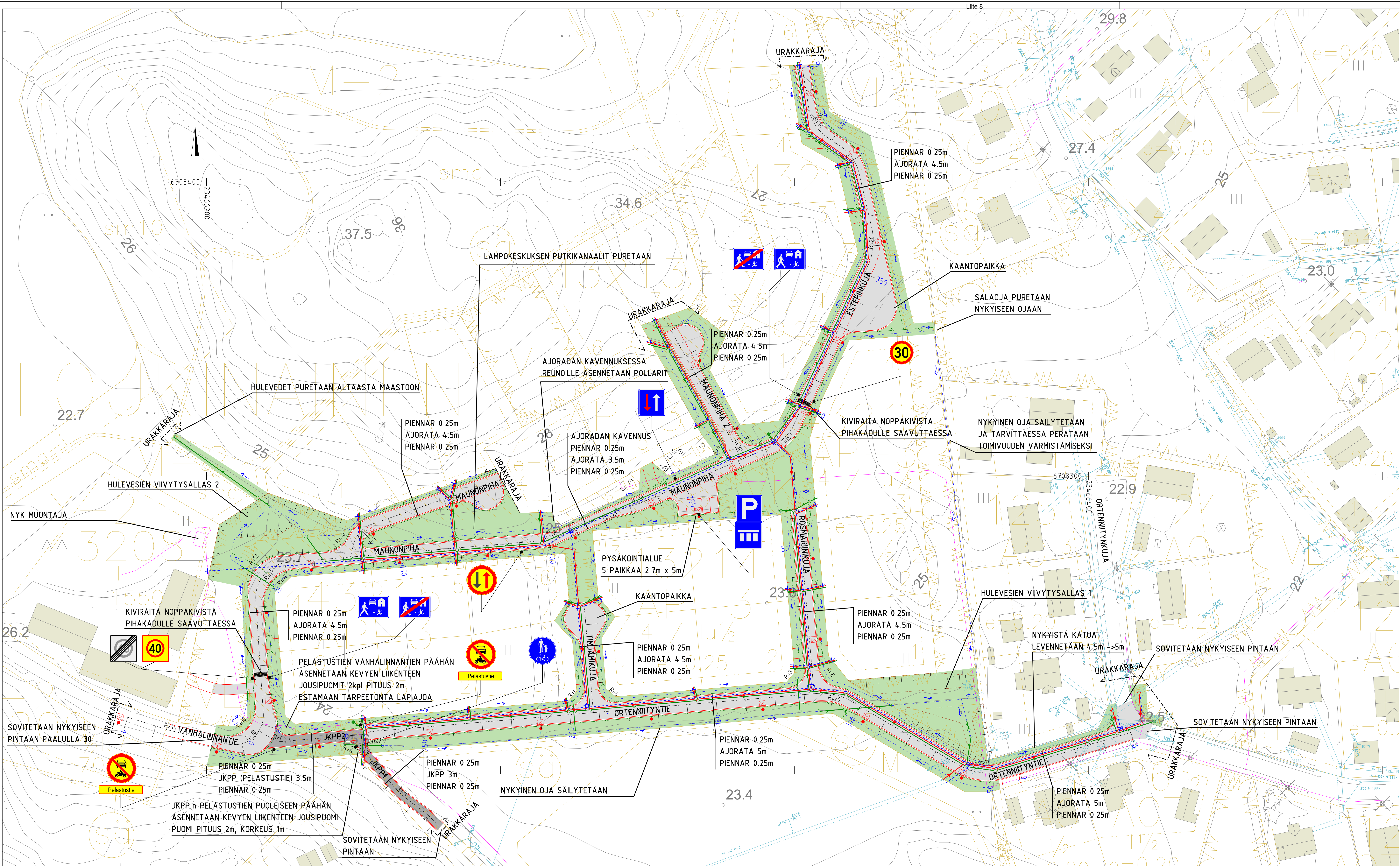
PERUSTEET: Työselitys

TYÖVAIHEKOHTAINEN TYÖ- JA LAATUSUUNNITELMA					
Urakka:	Kasvihuonealueen kt				
Työvaihe:	Kantava kerros			TYÖSELITYS:	InfraRYL 2010
Laatija:	S.S	Tarkastanut:		Työnumero:	

RESURSSIT * Käytettävä kalusto * Työryhmä	<ul style="list-style-type: none"> - kaivinkone - kuorma-autoja tarvittaessa - Täryjyry
VALMISTAVA VAIHE * Edelliset työvaiheet * Käytettävät materiaalit * Ilmoitukset ja informointi * Muut	<ul style="list-style-type: none"> - Työvaiheen aloituspalaveri pidetty - Tarvittavat mittaukset tehty - Materiaalit tilattu - Kerrospaksuudet käyty työryhmän kanssa läpi.
TYÖTURVALLISUUS JA YMPÄRISTÖ: * Suojavälineet * Nostolaitteet * Liikenteen ohjaus * Pohjavesialueet * Materiaalien käsittely * Pölynsidonta	<ul style="list-style-type: none"> - Varmistettava liikenteen sujuminen sekä työmaalla, että yleisillä teillä - Koneissa varoitusvilkut - Vaaratilanteista ilmoitettava työnjohdolle ja valvojalle - Varoitusvaatteiden käyttö on työn aikana ja yleisillä teillä pakollinen - Pölynsidonta tarpeen mukaan - Liikenne tullaan pitämään auki, ettei kulkuyhteyksien käyttäjille aiheudu kohtuuntonta haittaa. Ajoväylät on pidettävä henkilöautolla ajettavassa kunnossa (myös talvikunnossapito).
TYÖN SUORITUS * Menetelmät * Aikataulu * Vastuut * Informointi * Muut	<ul style="list-style-type: none"> - Kantava kerros tehdään kaivinkonetyönä päätypenkereenä kerralla rakennekerroksen yläpintaan - Sitomattoman kantavan kerroksen materiaalina käytetään mursketta KaM #0–32 mm. - Kantava kerros höylätään muotoon tiehöylällä ennen asfaltointia - Kantavan kerroksen paksuus 150mm - Työn aikana materiaalien silmämääräinen laadunseuranta - Jakavan korkeusasema mitataan sihtilapuista 20m välein. - Tiiveysmittauksia tehdään 50m välein

LAADUN VARMISTUS

Vaativuudet	Toleranssi	Viite	Dokumentti	Mittausaika	Ajankohta	Mittauskohdat	Mittausmenetelmä
Kantava, korkeusasema	+/-20mm	Infra RYL 2006		Kaivinkone/tiehöylä	työaikana	20m välein	Novatron/takymetri
Kantava, Sijainti	-0/+150	Infra RYL 2006		kaivinkone	työaikana	25m välein	Novatron
Materiaalien rakeisuus		Infra RYL 2006	CE-Merkintä	toimittaja			seulonta



Merkintöjen selitykset:

---	Urakkaraja
---	Suunniteltu päällysteen reuna
---	Suunniteltu pientareen reuna
---	Suunniteltu hulevesiviemäri
---	Suunniteltu jätevesiviemäri
---	Suunniteltu vesijohto
---	Nykyinen vesihuolto
---	Nykyinen kaapeli
---	Pintavesien virtaussuunta / avo-oja
---	Painanteen luiskan reuna
---	Suunniteltu liikennemerkkin jalusta
---	Suunniteltu kevyen liikenteen jousipuomi
---	Suunniteltu Ajorata / Jk+pp asfalttia
---	Suunniteltu nurmi
---	Nykyinen rakennus
---	Suunniteltu valaisinytyks
---	Suunniteltu salaoja
---	Säilytettävä puu
---	Ohjeelliset liittymäsjäinmit
---	Liittymä tulee varustaa hulevesirumulla



Rakennuskohteen nimi ja osoite
Kasvihuonealueen kunnallistekniikan rakentaminen

SITOWISE

Suunnittelija
Ville Rantanen

Kaup.osa/Kylä	Korttelitila	Tontti/Ro.
Korkeus- ja koord. järjestelmä N2000	ETRS-GK23	Juokseva nro
Piirustusselitys Rakennussuunnitelma		Mittakaava 1:500
Piirustuksen sisältö Asemapiirustus		
Suunn.ala	Työnumero	Piir.no
	KAU45408	R1-1
Tiedosto		Muutos
27.05.2020		