



Laatujärjestelmän parantaminen työohjeilla

Heikki Hiltunen

OPINNÄYTETYÖ
Toukokuu 2019

Rakennus- ja yhdyskuntatekniikan koulutus
Infrarakentaminen

TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Rakennus- ja yhdyskuntatekniikan koulutus
Infrarakentaminen

HILTUNEN, HEIKKI:
Laatujärjestelmän parantaminen työohjeilla

Opinnäytetyö 52 sivua, joista liitteitä 24 sivua
Toukokuu 2019

Opinnäytetyö tehtiin Hervannan Kaivin Oy:lle, jonka toimihenkilöt halusivat päivitystä vuonna 2017 tehtyyn laatujärjestelmään. Jo käytössä olevien dokumenttien ohkeen haluttiin työohjeita, joita seuraamalla voidaan varmistua siitä, että työvaiheet tehdään oikein. Näin parannetaan työturvallisuutta ja päästään haluttuihin lopputuloksiin yhdellä kerralla.

Työohjeet tehtiin mahdollisimman käytännöllisiksi ja helposti tulkittaviksi. Tilaaja halusi muutamien sivujen pituisia ohjeita, joissa on runsaasti havainnollistavia kuvia. Ohjeisiin haettiin aineistoa alan kirjallisuudesta ja internet-lähteistä. Sisältöä saatiin myös palaverista tilaajan kanssa ja työn kirjoittajan omasta kokemuksesta alalla. Suurin osa ohjeisin hankitusta tiedosta tuli RIL-aineistoista, sekä infrakorteista.

Työn tuloksena saatiin työohjeita, joita käytetään uusien työntekijöiden perehdyttämisessä, vanhojen työntekijöiden muistin virkistämiseksi, työvaiheiden aikana ja aloituspalaverissa. Tehtyjä työvaiheita voidaan päivittää tarpeen tullen tulevaisuudessa ja myös muistakin työvaiheista voidaan tehdä ohjeet näiden ohjeiden pohjalta, mikäli niin nähdään tarpeelliseksi.

Työn tuloksena laaditut ohjeet ovat luottamuksellisia ja poistettu julkisesta raportista.

ABSTRACT

Tampereen ammattikorkeakoulu
Tampere University of Applied Sciences
Degree Programme in Construction Engineering
Civil Engineering

HILTUNEN, HEIKKI:
Improving Quality Management System with Working Instructions

Bachelor's thesis 52 pages, appendices 24 pages
May 2019

The thesis was made for Hervannan Kaivin Oy, whose employees wanted to upgrade their management system which was made in 2017. In addition, for the documents they already have they wanted to have instructions for several working stages. By following these instructions, it is ensured that those stages are done properly, and workplace safety is ensured.

The instructions were made as practical and easy to read as possible. The employees of Hervannan Kaivin Oy wanted instructions with couple pages and plenty of illustrative pictures. The material for the instructions were gathered from industry literature, online sources, meetings with the employees and the experience of the author.

As a result of this thesis, working instruction were made, that are used in the orientation of new employees, refreshing the memory of long-standing employees, during the work and at the launch meeting of work sites. The instructions that were made can be updated in the future, in seen necessary. Also, if needed new instruction can be made based on these instructions.

The set of instructions which were made up in this thesis are confidential and removed from the public report.

Key words: working instructions, quality management system, occupational safety

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	5
2	LAADUNHALLINTA JA –VARMISTUS INFRAHANKKEISSA.....	7
2.1	Laadunhallinta	7
2.2	Laatusuunnitelma.....	7
2.3	Työnaikainen laadunvarmistus	8
2.4	Luovutusvaiheen menettelyt.....	11
3	TUTKITUT TYÖVAIHEET.....	13
3.1	Putkikaivannot	13
3.1.1	Yleistä putkikaivannoista.....	13
3.1.2	Putkikaivanto-ohjeet	13
3.1.3	Turvallisuus.....	14
3.1.4	Työntekijöiden perehdytys.....	15
3.2	Viherrakenteiden hoito	16
3.2.1	Yleistä viherrakenteiden hoidosta.....	16
3.2.2	Kevätkunnostus.....	16
3.2.3	Paikkausistutus.....	17
3.2.4	Kastelu	17
3.2.5	Kasvinsuojelu ja rikkakasvien torjunta.....	18
3.2.6	Nurmikon hoito	18
	Nurmikon kasvatustavat ja hoitoluokat	19
	Nurmikon kunnostus.....	20
	Nurmikon leikkaus.....	21
	Nurmikon rikkakasvien torjunta	21
3.3	Salaojat.....	22
3.4	Yleistä salaojista	22
3.4.1	Salaojien rakentamisohje	22
4	POHDINTA.....	26
	LÄHTEET.....	28
	LIITTEET	29
	Liite 1. Putkijohtokaivantotyöohje	29
	Liite 2. Salaojakaivojen ja –putkien rakennusohje.....	30
	Liite 3. Anturapohjien teko-ohje	41
	Liite 4. Kiveysten hoito-ohje.....	45
	Liite 5. Viherhoito-ohje	48

1 JOHDANTO

Opinnäytetyön tarkoitus on tehdä työn tilaajalle, eli Hervannan Kaivin Oy:lle työohjeita yleisimmistä työvaiheista pohjarakentamisessa. Tilaaja haluaa selkeitä, ja helposti tulkittavia ohjeita, joita voidaan käyttää aloituspalavereissa, uusia työntekijöitä perehdytettäessä, sekä osana työmaiden laatusuunnitelmaa.

Työn lähtökohtana oli tutustuminen tilaajan olemassa olevaan RALA ry:n vuonna 2017 myöntämään sertifikaattiin, ja sen dokumentteihin. Vaikka tilaajan laatujärjestelmä on vuonna 2017 tehty, on se joiltakin osin päivittämistä vailla. Ajan tasalla olevat laatudokumentit edesauttavat halutun laadun saavuttamista.

Työn teoriaosuus on työohjeiden tekeminen, johon haetaan tietoa kirjallisuudesta, sähköisistä palveluista, sekä yrityksen organisaatiosta. Luodut työohjeet jäävät salaisiksi yrityksen tahdosta.

Työvaiheet, joista ohjeet tehtiin:

- Putkikaivantojen teko
- Viemäriinjojen asennus
- Salaojaputkien ja –tarkastuskaivojen asennus
- Hulevesiputkien asennus
- Anturapohjien teko
- Putkiarinoiden teko
- Putkien ympäristen täyttötööt
- Viherrakenteiden hoito-ohje
- Kivirakenteiden hoito-ohje

Edellä mainitut työvaihekohtaiset työohjeet on päivitetty tämän opinnäytetyön tekemisen yhteydessä Hervannan Kaivin Oy:n henkilöstöltä tulleiden kehitysideoiden ja toiveiden mukaan.

Tässä työssä on käsitelty tarkemmin vain kolmen työvaiheen tekoa, joita ovat putkikaivantojen teko, viherrakenteiden hoito ja salaojien rakennus.

Tilaaaja halusi noin 1-3 sivuisia ohjeita, joissa on runsaasti havainnollistavia kuvia ja joita on helppo tulkita. Ohjeista selviää työvaiheissa tarvittava laitteisto, ennen töiden aloittamista suoritettavat toimenpiteet, töiden vaiheet, töiden turvallisen suorittamisen edellytykset sekä tehtävien työvaiheiden laadunvarmistuksen takaaminen. Työohjeet tehdään Microsoft Office Word –sovelluksella, jotta ne voidaan tulostaa helposti A4-formaattiin ja niitä on helppo päivittää tulevaisuudessa.

Työn tilaaja on Hervannan Kaivin Oy, joka on maarakennusalan perheyritys Tampereen Ruskon teollisuusalueella. Se tekee täyden palvelun maarakennustyöt pääasiassa Pirkanmaalla. Sen päätoimintoja ovat kadunrakennus, rakennusten pohjatyöt, pihatyöt ja kaikki purkutyöt. Hervannan Kaivin työllisti vuonna 2018 noin 50 henkilöä. Sen liikevaihto on vuositasolla noin 7-10 miljoonaa euroa. Hervannan Kaivin tekee urakoita pääasiassa kokonais- ja aliurakoitsijana.

2 LAADUNHALLINTA JA –VARMISTUS INFRAHANKKEISSA

2.1 Laadunhallinta

Jotta hankkeen lopputulos täyttää halutun laatutason ja asetetut laatuvaatimukset, täytyy hankkeella olla laadunhallintaa. Laadunhallintaan kuuluvat toiminnot ovat laadun suunnittelu, -varmistus ja -ohjaus. Laadunhallinta koostuu suunnitteluvaiheen ja toteutusvaiheen laadunhallinnasta. Suunnitteluvaiheessa määritellään hankkeen laatutaso ja toiminnalliset laatuvaatimukset. Toteutusvaiheen laadunhallinnassa pidetään huoli, että suunniteltuihin vaatimuksiin päästään. (Lindholm & Junnonen 2012, 61.)

Infrahankkeen laadunvarmistus koostuu työnaikaisesta laadunvarmistuksesta, sekä luovutusvaiheiden menettelyistä.

2.2 Laatusuunnitelma

Jokaiselle hankkeelle tehdään oma laatusuunnitelma, jonka tehtävä on toimia hankkeen laatujohtamisen työvälineenä. Jotta rakennuttajan laatuvaatimukset voidaan toteuttaa tehokkaasti, laatusuunnitelman tekemisellä otetaan huomioon erityisesti hankkeen erityispiirteet. Laatusuunnitelmassa esitetään, kuinka hankkeen erityispiirteet huomioon ottaen menettelytapoja sovelletaan. (Lindholm & Junnonen 2012, 61.)

Ensisijaisesti laatusuunnitelman tarkoituksena on tehostaa kunkin osapuolen toimintaa ja varmistaa asioiden kitkaton sujuminen. Isoissa hankkeissa on kaikkien osapuolten kannalta eduksi, että kaikki työmaalla työskentelevät tietävät toistensa tavat ja noudattaisivat samoja periaatteita keskeisten asioiden hoidossa. (Lindholm & Junnonen 2012, 61.)

Laatusuunnitelman laatii yleensä työmaakohtaisesti urakoitsijan työpäällikkö ja se sisältää muun muassa seuraavia asioita:

- Työmaaorganisaatio ja sen sisäinen vastuujako
- Tärkeimmät aliurakoitsijat ja materiaalityöntekijät
- Riskitarkastelu työvaiheittain
- Vaativien työvaiheiden työsuunnitelmat
- Laadunvarmistussuunnitelma

- Työmaan yleisaikataulu ja työvaihe aikataulujen laadintamenettely. (Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry 263-2014, 157-158.)

Laatusuunnitelman lähtökohdaksi tarvitaan riskien kartoituksesta ja arvioinnista työmaalle laadittava potentiaalisten ongelmien analyysi (POA). Potentiaalisten ongelmien analyysiä kutsutaan myös riskianalyysiksi. Riskianalyysi voi koskea suunnitelmien saantia ajallaan, säätä ja työvaiheiden riskejä urakan loppuun saakka. Hyvän riskianalyysin tunnistaa seuraavista asioista:

- Riskit ovat kohdekohtaisia ja yksilöityjä
- Riskit on priorisoitu
- Riskien torjuntatoimenpiteet ovat konkreettisella tasolla ja vastuhenkilöt on nimetty
- Riskianalyysin tulokset heijastuvat muihin tuotantosuunnitelmiin ja käytännön menettelytapoihin
- Riskianalyysiä pidetään yllä työmaan aikana ja toimenpiteiden toteutusta valvotaan
- Toteutuneista riskeistä otetaan oppia. (Lindholm & Junnonen 2012, 61.)

Laadun tekemisen tärkein edellytys on laatuvaatimusten ymmärtäminen ja niiden yksiselitteisyys. Periaate on selvä, ei voi tehdä laatua, jos ei tiedetä mitä vaaditaan. Ellei vaatimuksia tiedetä, tulos voi olla oikein vain sattumalta. Tämän vuoksi laatuvaatimukset on selvitettävä kaikille työntekijöille. Laatuvaatimukset selvitetään omille työntekijöille laatuvalvontaverkeissä ja aliurakoitsijoille sopimuksissa. (Lindholm & Junnonen 2012, 61.)

2.3 Työnaikainen laadunvarmistus

Laadunvarmistus on osa hankkeen normaalia suunnittelua ja toteutusta. Tämä edellyttää tuotannon menettelytapojen muuttamista sellaisiksi, että laatua tuotetaan, tarkastetaan ja valvontatulokset kirjataan johdonmukaisesti sekä estetään mahdolliset poikkeamat laadusta. (Lindholm & Junnonen 2012, 138.)

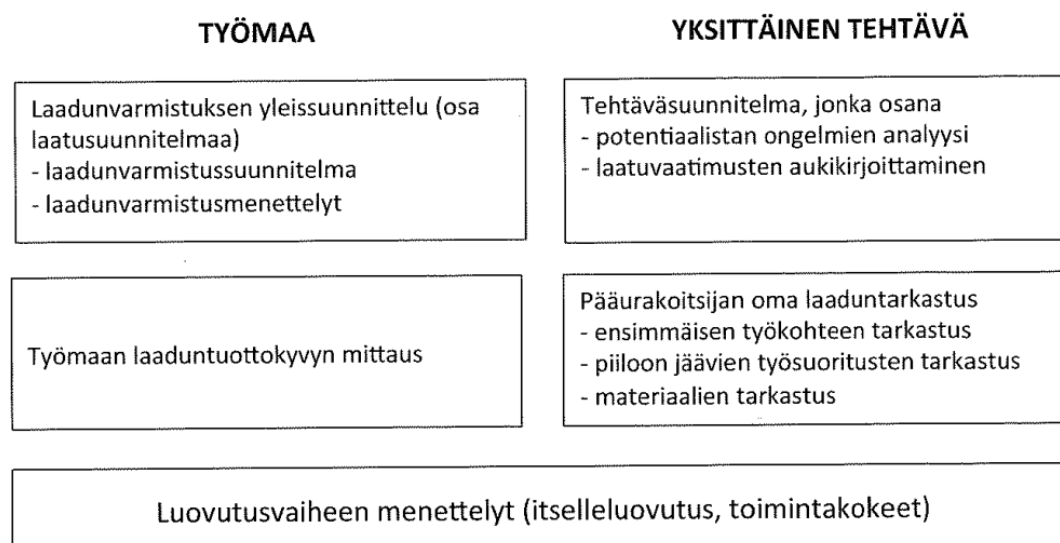
Laatusuunnitelmassa esitetään laadunvarmistuksen yleissuunnitelmana laadunvarmistustoimenpiteet, jotka toimivat laadunvarmistuksen lähtökohdana urakoitsijalle. Aliurakoitsijalta edellytetyt laadunvarmistustoimenpiteet ja toimenpiteet, joilla pääurakoitsija val-

voo aliurakoitsijan ja oman työn laatuvaatimusten täyttymistä, suunnitellaan työkohtainen laadunvarmistus, joka on osa yleissuunnitelmaa. Luovutuksen suunnittelu kuuluu hankkeen lopetukseen. Lisäksi rakennusurakan yleisten sopimusehtojen edellyttämät yhteistyömenettelyt, joita ovat suunnitelmakatselmukset, katselmukset ja tarkastukset, erilaiset mittaukset ja urakan vastaanotto kuuluvat laadunvarmistukseen. (Lindholm & Junnonen 2012, 138.)

Laadunvarmistustoimenpiteet, joita rakennuttaja urakoitsijalta edellyttää ovat sopimusperusteisia. Sopimuksenmukaisen laadun saavuttamista korostetaan rakennusurakan yleisissä sopimusehdoissa. Pääperiaatteina ovat, että laadun varmistaminen on niin rakennuttajan urakoitsijoiden yhteinen asia ja että jokainen vastaa omiensa tai hankkimiensä suoritusten laadusta. (Lindholm & Junnonen 2012, 138.)

Urakoitsijan on rakennusurakan yleisten sopimusehtojen mukaan esitettävä tärkeimmät aliurakoitsijansa ja toimittajansa rakennuttajalle, sillä rakennuttajalla on oikeus saada tieto niiden laadunvarmistuksesta. Rakennuttajalla on oikeus kieltäytyä hyväksymästä niitä, mikäli se perustellusti epäilee niiden laadunvarmistusta. (Lindholm & Junnonen 2012, 138.)

Kuvasta 1 näkee kuinka urakoitsijan laadunvarmistustoimenpiteet jakaantuvat sekä työmaata koskeviin laadunvarmistustoimenpiteisiin, että yksittäistä tehtävää koskeviin laadunvarmistustoimenpiteisiin.



KUVA 1. Urakoitsijan laadunvarmistuksen keinot. (Lindholm & Junnonen 2012, 140).

Rakennusurakan yleiset sopimusehdot edellyttävät urakoitsijan vaadittaessa esittämään kirjallisen laadunvarmistuksensa. Ne edellyttävät myös urakoitsijan laadunvalvontaa, jonka keinoja ovat erilaiset mittaukset, tarkastukset ja katselmukset. Siihen liittyvät myös laatutodistusten tarkastelu ja arkistointi. Yleiset sopimusehdot antavat urakoitsijoille laadunvalvonnan osalta seuraavia määräyksiä:

- Urakoitsijan on tehtävä itselleluovutus ennen rakennuttajalle tapahtuvaa luovutusta.
- Havaituista vakavista laatuvirheistä ja niiden korjaustoimenpiteistä on kerrottava tilaajalle.
- Rakennustavaroiden ja rakennusosien kelpoisuus on tarkastettava ennen niiden käyttöä ja epäkelvot tuotteet toimitetaan pois työmaalta.
- Järjestelmille ja laitteistoille tehdään käyttökokeet niiden toiminnan varmistamiseksi.
- Sopimusasiakirjoissa mainitut laatuksokkeet kustantaa urakoitsija, jolle ne on määrätty. Ylimääräisten kokeiden kustannusvastuu on rakennuttajalla, mikäli urakoitsijan työ vastaa vaatimuksia. (Lindholm & Junnonen 2012, 139.)

Laadunvarmistustoimenpiteet voidaan esittää esimerkiksi laadunvarmistusmatriisissa (kuva 2.), johon on koottu työmaan merkittävimmät tehtävät. Laadunvarmistusmatriisissa sovittujen toimenpiteiden kattavuus ja laajuus suunnitellaan projektikohtaisesti. Työvaiheisiin ja rakennusosiin, joissa havaitaan usein laatu poikkeamia, on kiinnitettävä erityistä huomiota. (Lindholm & Junnonen 2012, 140.)

TEHTÄVÄ	Vastuu h/ö	Tehtäväsuunnitelma	Vaati erikois pätevyyden	Aloituspäivä	"Mestari" vastaanotto	Mallityö	Työkohteen tarkastus	Työkohteiden pilotointitarkastukset	Muut toimenpiteet: - tarkennitaukset - testit - kokeet	Selitteet: - toimenpiteiden tarkennukset - muuta huomioitavaa
Pintamaan poisto Piirustus 12-34-A	N.N			x					x	
Maaieikkauk Piirustus 12-34-A	N.N	x		x	x				x	
Leikkausmassojen kuljetus Työturvallisuusliite	M.M			x						- pilaantuneiden maiden kuljetus
Louhintatyöt Piirustus 12-77-B Työselostus s. 31	K.K	x	x	x	x		x	x	x	- panostajalla oltava ylipanostajan pätevyys
Rakennekerrokset Piirustus 12-81-A Työselostus s. 35	L.L	x		x			x		x	
Betonirakenne - Tukimuuri Piirustus 12-88-A Työselostus s. 45	S.S	x	x	x	x	x	x		x	- betonityönjohtajalla 1. luokan pätevyys

KUVA 2. Esimerkki laadunvarmistusmatriisista. (Lindholm & Junnonen 2012, 141).

2.4 Luovutusvaiheen menettelyt

Urakoitsijan luovutusvaiheen menettelyt sisältävät seuraavat laadunvarmistukseen liittyvät osasuoritukset:

- itselleluovutus
- järjestelmien ja laitteiden toimintojen tarkastus ja säätö
- luovutusaineiston ja dokumentaation kokoaminen
- Vastaanottotarkastus, jossa osapuolet voivat antaa toisilleen palautetta työn jäljestä. (Lindholm & Junnonen 2012, 143.)

Ennen hankkeen luovuttamista tilaajalle täytyy urakoitsijan tehdä itselleluovutus, jossa urakoitsija käy läpi tekemänsä työt ja varmistaa, että kohde on virheetön ja valmis luovutettavaksi (kuva 3). Myös aliurakoitsijoiden on tehtävä itselleluovutus omista töistään. Tarkastuksia helpottamaan on tehty tarkastuslistoja. Tarkastuksen voi tehdä joko työnteekijät tai työnjohto. (Lindholm & Junnonen 2012, 143.)

LAADUNVARMISTUS ITSELLELUOVUTTAMINEN		<input type="checkbox"/> Työvaiheen <input type="checkbox"/> Työkohteen/urakan
Urakoitsija		
Työkohte/urakka		
Työvaihe		
TARKASTETTAVAT KOHTEET	OK	EI TEHTY HUOM.
Työvaiheen / urakan laatusuunnitelma	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tekninen työsuunnitelma	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Viranomais tarkastukset pidetty	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Katselmukset	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Aloituspäiväri pidetty	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Laadunvarmistusmittaukset / dokumentointi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Materiaalit tarkastettu ja dokumentoitu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Aliurakoitsijoiden velvoitteet tarkastettu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Työvaiheet / urakka suoritettu työ- ja laatusuunnitelman mukaan	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Poikkeamaraportit tehty	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Poikkeamaraporttien mukaiset korjaustoimenpiteet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Rakenteisiin jäävät pysyvät laatuspoikkeamat (tilaajan hyväksymät)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Työvaiheesta / urakasta pyydetty palaute		
<input type="checkbox"/> Erillinen palaute saatu		
Muuta huomioon otettavaa		
Allekirjoitukset		
Päivämäärä	Vastaanottaja	Toteutuksen vastaava

KUVA 3. Esimerkki itselleluovuttamiseen liittyvistä menettelyistä. (Lindholm & Junnonen 2012, 144).

Usein tilaaja edellyttää, että urakoitsija tekee töistä laatukansion siten, että töiden sisältö on esitetty rakenneosittain eri työvaiheista. Laatukansioon tulee työvaiheen laatusuunnitelman mukaiset dokumentit, joita ovat muun muassa:

- luettelo/kirjanpito annetuista raporteista
- esiraportointimateriaali
- pikaraportointimateriaali
- osaraportointi
- poikkeamaraportit ja korjaussuunnitelmat
- tiedot käytetyistä menetelmistä
- käytetty kalusto
- materiaalit ja niiden ominaisuudet
- ostettujen tuotteiden tiedot
- kelpoisuusraportit
- työtapaturmapöytäkirja
- katselmuspöytäkirjat
- tarkemittaukset
- mittausraportit
- mittauspöytäkirjat
- tarkepiirustukset. (Lindholm & Junnonen 2012, 144-145.)

Loppuraportti koskee yleensä koko urakkaa. Loppuraportti koostuu osaraporteista, mitaustiedoista sekä niistä rakennusosista, jotka eivät kuulu osaraportointiin. Loppuraportista tilaajalle selviää mihin tilanteeseen urakoitsija on rakenteet saanut valmistumishetkellä. Siinä esitetään myös yksittäisten rakenteiden kelpoisuus, mittauksen kattavuus ja poikkeamat. Loppuraportissa on esitettävä viittaus tiedostoon, josta löytyy lisätietoa rakenteiden kelpoisuuteen, mittauksen kattavuuteen ja poikkeamiin, jotta ongelmien alkuperä voidaan myöhemmässä vaiheessa mahdollisesti jäljittää. Loppuraportista nähdään, onko tilaaja hyväksynyt kaikki osaraportit ja käsitellyt mahdolliset poikkeamaraportit sekä keskeneräiset työt. (Lindholm & Junnonen 2012, 145.)

3 TUTKITUT TYÖVAIHEET

3.1 Putkikaivannot

3.1.1 Yleistä putkikaivannoista

Kaivantotyyppin valintaan vaikuttavia asioita ovat muun muassa kaivannon syvyys, käytävissä oleva tila, kaivannon ympäristö, kaivannon vesitiiveys, rakennuskustannukset ja työmaan toimintaympäristö. Kaivantotyyppinä ovat joko luiskattu tai tuettu kaivanto. Luiskattu kaivanto on yleensä tuentaa halvempi ratkaisu, kun molemmat ovat hyväksyttävissä ratkaisuja. Tuettu kaivanto saattaa kuitenkin kaivu-, täyttö-, kuljetus- ja pintarakennetöiden jälkeen olla halvempikin ratkaisu. (Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry 263-2014, 44.)

Erilaisia tukiseinätyyppejä ovat muun muassa teräsponttiseinä, settiseinä, porapaaluseinä, suihkuinjektoitu seinä, porapaalu-suihkuinjektoitu seinä ja kaivinpaaluseinä. Kaivantojen tukiseinätyypin valintaan vaikuttavia tekijöitä ovat kaivannon pohjaolosuhteet, kaivannon ympäristöolosuhteet, tukiseinän käyttötarkoitus, eri tukiseinätyyppien ominaisuudet sekä eri tukiseinätyyppien rakennuskustannukset ja tarvittava rakennusaika. (Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry 263-2014, 46.)

Ennen kaikkien kaivutöiden aloittamista on tärkeää ottaa selvää olemassa olevista putkista, johdoista, kaapeista ja laitteista. Niiden sijainti saadaan selville olemalla yhteistyössä niiden omistajien kanssa.

Putkikaivanto-ohjeita tehtäessä keskityttiin enimmäkseen luiskattujen kaivantojen tekkoon, sillä ne ovat yleisimpiä kaivantotyyppinä.

3.1.2 Putkikaivanto-ohjeet

Luiskattuja kaivantoja tehdessä luiskan kaltevuus valitaan seuraavat olosuhdetekijät huomioon ottaen: maalaji, kaivannon aukioloaika, routiminen, roudan sulaminen, pitkäaikai-

nen sade, pohjaveden korkeus ja suotautuminen sekä ulkoisista tekijöistä, kuten liikenteestä, louhinnasta ja paalutuksesta aiheutuvat värinät. (Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry 132-2000, 30.)

3.1.3 Turvallisuus

Koska putkikaivannot ovat yleensä kapeita, tulee turvallisuus ottaa erityisesti huomioon. Reunoilta mahdollisesti irtoaviin kiviin tai lohkareisiin on kiinnitettävä huomiota. Putkikaivannon toteutus luiskaamalla edellyttää, että maaperästä on tehty tarpeeksi pohjatutkimuksia. Taulukosta 1 nähdään putkikaivantojen ohjeellisia luiskakaltevuuksia. (Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry 263-2014, 141.)

TAULUKKO 1. Putkikaivantojen ohjeellisia luiskakaltevuuksia (RIL 263 2014).

Syvyys	Maalaji	Maan lujuus	Luiska- kaltevuus	Kaivumaiden sijoitus
$\leq 2,0$ m	Pehmeä savi	$c_{uk} = 10$ kPa	1:3	$\leq 1,0$ m kerros, etäisyys ^a ≥ 8 m
$\leq 2,0$ m	Sitkeä savi	$c_{uk} = 20$ kPa	2:1	$\leq 2,0$ m kerros, etäisyys ^a ≥ 5 m
$\leq 2,0$ m	Löyhä hiekka, keskitiivis siltti	$\varphi = 30^\circ$	1:2	Etäisyys ^a ≥ 4 m
$\leq 2,0$ m	Keskitiivis hiekka, löyhä sora	$\varphi = 34^\circ$	1:1,5	Etäisyys ^a ≥ 4 m
$\leq 2,0$ m	Tiivis sora, keskitiivis moreeni	$\varphi = 38^\circ$	1:1,25	Etäisyys ^a ≥ 4 m
2,0...3,0 m	Keskitiivis hiekka, löyhä sora	$\varphi = 34^\circ$	1:1,75	Etäisyys ^a ≥ 4 m
2,0...3,0 m	Tiivis sora, keskitiivis moreeni	$\varphi = 38^\circ$	1:1,5	Etäisyys ^a ≥ 4 m

Kaivumassaoja ei saa läjittää kaivannon reunalle edes tilapäisesti, mikäli siitä voi aiheutua kaivannon sortuma. Kaivumaat läjitetään aina vähintään taulukossa 1 nähtävien etäisyyksien päähän kaivannon reunasta. Mikäli läjittäminen niin kauas ei onnistu, kaivumaat täytyy kuljettaa pois työmaalta sitä syntyessä. (Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry 236-2014, 30.)

Kaivannon seinämien liikkeitä täytyy seurata tarkkailemalla maanpintaa kaivannon reunan läheisyydessä. Mikäli halkeamia havaitaan, on luiskaa loivennettava. Asiasta on aina ilmoitettava kaivannossa työskenteleville. (Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry 236-2014, 30.)

3.1.4 Työntekijöiden perehdytys

Kaivantotöiden vaativuuden vuoksi on tärkeää, että työntekijät perehdytetään työhön kunnolla. (Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry 263-2014, 159).

Perehdyttäminen on rakennustyön päätoteuttajan vastuulla. Mikäli kaivannon urakoitsija ei ole päätoteuttaja, tulee kaivannon urakoitsijan varmistaa kaivantotyöntekijöiden perusteellinen perehdytys kaivantotöihin ja työturvallisuuteen. (Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry 263-2014, 159.)

Perehdytettäessä kaivantotyöntekijöitä tulee käsitellä muun muassa seuraavat asiat:

- kaivannon pohjaolosuhteet ja rakennussuunnitelmat yleispiirteittäin
- yleisaikataulu ja töiden vaiheisuus
- työhön sisältyvät riskit
- työturvallisuussuunnitelma
- työmaan yleisjärjestelyt
- turvallisuuskäytännöt

(Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry 263-2014, 159.)

Työn edetessä tulee työnjohdon perehdyttää työntekijät alkavien työvaiheiden rakennussuunnitelmiin, työmenetelmiin ja työturvallisuuteen. (Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry 263-2014, 159.)

3.2 Viherrakenteiden hoito

3.2.1 Yleistä viherrakenteiden hoidosta

Kasvillisuusalueet ovat osa elinympäristöä. Kasveja hoidetaan alueen hoitoluokan mukaan. Kasvien hoidon suunnittelu, työjohto sekä toteutus annetaan kunkin tehtävän edellyttämän asiantuntijan tehtäväksi. Hoitotöiden ajoituksessa noudatetaan kunkin kasvustotyyppin mukaista hoitokalenteria, jotka löytyvät niin työohjeista, kuin tästä työstä. (Infrakortisto, Infra 23-710054 ohjeet, kasvillisuuden hoito, 1.)

Hoito-ohjeet tehtiin tärkeimmistä kasvien ja nurmikoiden hoitotoimenpiteistä. Kasvienhoidosta tehtiin ohjeet kunnostuksista, paikkausistutuksista, kastelusta ja rikkakasvien kitkemisestä. Nurmikonhoidosta tehtiin ohjeet eri nurmikoiden hoitoluokista, kunnostuksesta, kastelusta ja leikkauksesta.

Työmenetelmät ja -varusteet valitaan siten, että niillä voidaan saavuttaa hyvä työtulos ja kasvualustan vaurioitumattomuus. Leikkausvälineet pidetään työn aikana ja sen ulkopuolella hyvässä kunnossa työn tasalaatuisen jäljen saavuttamiseksi. (Infrakortisto, Infra 23-710054 ohjeet, kasvillisuuden hoito, 1.)

Tilaaaja haluaa viheralueiden hoito-ohjeet, sillä usein urakkasopimukseen kuuluu viheralueiden hoito tietyn ajan rakennusurakan jälkeen.

3.2.2 Kevätkunnostus

Kevätkunnostuksen yhteydessä kasvualustasta poistetaan sinne kuulumattomat esineet, roskat ja jätteet. Talviaikaiset suojausmenetelmät poistetaan. Paleltuneet ja kuolleet kasvit ja kasvinosat poistetaan. Tarvittavat paikkaukset tehdään kohdan 3.2.3 mukaan. Kevätkunnostus aloitetaan, kun routa on sulanut ja maa on kuivunut tallella ja käsittelyä kestäväksi. (Infrakortisto, Infra 23-710054 ohjeet, kasvillisuuden hoito, 3.)

3.2.3 Paikkausistutus

Jos kasvin menehtyminen johtuu huonoista kasvuoloista, ne korjataan tai kasvilaji vaihdetaan kasvuoloja paremmin kestäväksi. Kuolleet ja elinkelvottomat kasvit korvataan uusilla taimilla. Paikkausistutukset tehdään soveltaen alkuperäisiä suunnitelmia. Paikkausistutuksen jälkeen taimia kastellaan muutamia kertoja viikossa, kunnes niiden kasvu on todettu kunnolliseksi. Paikkauksena tehtyjä kesä- ja syysistutuksia kastellaan vähintään istutuskasvukausi, sekä seuraava täysi kasvukausi. Kevätistutuksille riittää istutusvuoden kastelu. (Infrakortisto, Infra 23-710054 ohjeet, kasvillisuuden hoito, 3.)

3.2.4 Kastelu

Kastelulla pidetään yllä kasvualustan kosteustilaa erityisesti lämpimien poutakausien aikana. Kastelun tarvetta arvioidaan silmävaraisesti paahteisimpien kohtien nurmikkokasvustoa tarkkaillen tai juuristokerroksen kosteustilaa tunnustellen sekä yleisistä sääennusteista. Kasteluvedeksi sopii talousvesi sekä sadevesi. (Infrakortisto, Infra 23-710054 ohjeet, kasvillisuuden hoito, 3.)

Kastelumenetelmät valitaan siten, että vesi imeytyy mahdollisimman tarkasti kasvien juuriston käyttöön. Pinnoille ei saa muodostua valumia ja vesiuria. Sadettimia suositellaan yhtenäiselle, suhteellisen matalalle ja tasakorkuiselle kasvillisuudelle. Sadetuksen katvekohdat, pienialaiset erilliskasvustot sekä yksittäiskasvit kastellaan yksitellen kasteluletkulla matalalla vedenpaineella. (Infrakortisto, Infra 23-710054 ohjeet, kasvillisuuden hoito, 3.)

Kastelu suoritetaan ihanteellisesti illalla tai pilvisellä poutasäällä, ei auringon paahteella.

3.2.5 Kasvinsuojelu ja rikkakasvien torjunta

Kun kasvustot ovat hyvin suunniteltu, perustettu ja hoidettu, kemialliselle kasvinsuojelulle ei ole yleensä tarvetta. Kasveissa elää luonnostaan lukuisia tuholaisia ravinnokseen käyttäviä eliöitä, jotka eivät vahingoita kasvillisuutta. Tuholaisten tai tautien usein vaamat kasvit korvataan uusilla vastustuskykyisillä kasveilla. (Infrakortisto, Infra 23-710054 ohjeet, kasvillisuuden hoito, 3.)

Sääolosuhteet vaikuttavat rikkakasvitorjuntatarpeeseen. Rikkakasvitorjunnan tarve on suuri erityisesti lämpiminä ja kosteina kesinä. (Infrakortisto, Infra 23-710054 ohjeet, kasvillisuuden hoito, 3.)

Rikkakasvien kemiallisessa kasvinsuojelussa noudatetaan torjunta-ainelakia ja tuotteen valmistajan ohjeita. Myös paikallisten viranomaisten antamat ohjeet ja määräykset tulee ottaa huomioon. Suojavarusteiden täytyy olla asianmukaiset kemiallisessa kasvinsuojelutyössä. Kiinteistön käyttäjille tulee ilmoittaa kemiallisten aineiden käytöstä tiedotteella. Tiedotteessa täytyy tulla ilmi mitä käytetään, vaikutusaika, levitysaika ja -paikka, sekä keneltä saa lisätietoa. Kemiallisia torjunta-aineita ei saa käyttää leikkipaikoilla tai niiden läheisyydessä. (Infrakortisto, Infra 23-710054 ohjeet, kasvillisuuden hoito, 3.)

3.2.6 Nurmikon hoito

Nurmikko on pihakasvustoista yleisin ja eniten hoitoa kaipaava. Nurmikkoa hoidetaan sovitun hoitoluokan ja käyttötarkoituksen mukaan. A2- ja A3 hoitoluokan nurmikoissa sallitaan yleensä yleisimmät ruohovartiset nurmikkokasvit. Nurmikoiden hoidon ajoituksessa sovelletaan taulukossa 2 esitettyä hoitokalenteria. (Infrakortisto, Infra 23-710054 ohjeet, kasvillisuuden hoito, 4.)

TAULUKKO 2. Nurmikoiden hoitokalenteri (Infrakortisto, Infra 23-710054 ohjeet, kasvillisuuden hoito, 4).

Toimenpide	Ohjeviite	Varhaiskevät	Kevät	Alkukesä	Keskikesä	Loppukesä	Syksy	Myöhäissyksy
Kevätkunnostus	4.2	Z	+					
Paikkaus	4.2	+	Z	+	+	Z	+	+
Lannoitus*	4.3	+	Z	z	z	z		
Kalkitus*	4.3	Z	+					+
Rikkakasvien poisto*	4.5	+	z	+	+	+	+	+
Sammalen poisto*	4.5	+	z	+			z	+
Ilmastointi*	4.3	+	z	+	+	+	z	+
Leikkaus	4.4		Z	Z	Z	Z	Z	z
Kastelu	4.3		z	+	Z	+		
Rajaus	4.5		z	+	Z	+	+	z
Pystyleikkaus*	4.3		+	z	+	+	z	+
Syyskunnostus	4.2						+	Z

Taulukon selitykset:

* = tehtävä, jonka suorituksessa ja ohjauksessa käytetään asiantuntijaa

Z = suositeltavin ajankohta

z = suositeltava ajankohta

+= tarvittaessa mahdollinen ajankohta.

Nurmikon kasvatustavat ja hoitoluokat

Koristenuurmikko (A1) on kauttaaltaan terve, tasaisen vihreä, tiheä, vain heinäkasveja kasvava ja hyvin hoidettu, pinnaltaan tasainen, eikä siinä esiinny näkyviä vaurioita, roskia tai muuta likaa. Vauriot pyritään ehkäisemään etukäteen hoitotoimenpiteillä. Vauriot korjataan viimeistään seuraavan leikkauskerran yhteydessä. Nurmikko on yleisilmeeltään aina hyvässä kunnossa. (Infrakortisto, Infra 23-710054 ohjeet, kasvillisuuden hoito, 4.)

Käyttönurmikoita (A2) ovat pelinurmikot ja oleskelunurmikot. Käyttönurmikolta edellytetään kestävyyttä, koska niiden tarkoitus on palvella erilaisia peli-, oleskelu-, leikkilynnä muita vapaa-ajantoimintoja. Kulutuksesta huolimatta käyttönurmikon täytyy olla käytön edellyttämässä kunnossa. Vauriot ja virheet korjataan aina vähintään kerran hoitokaudessa, kun ulkonäköhaittoja alkaa esiintyä. Nurmikko on yleisilmeeltään aina siistissä kunnossa. (Infrakortisto, Infra 23-710054 ohjeet, kasvillisuuden hoito, 4.)

Käyttö- ja maisemanurmikon (A3) tarkoitus on verhota maanpintaa aluskasvustona ja ylläpitää kohteessa hoidettua yleisvaikutelmaa. Nurmikko on yleisilmeeltään siisti ja yhtenäinen. Nurmikoiden hoidossa sovelletaan hoitoluokittain taulukon 3 mukaisia tavoitteita. (Infrakortisto, Infra 23-710054 ohjeet, kasvillisuuden hoito, 5.)

TAULUKKO 3. Nurmikoiden hoidon tavoitteet eri hoitoluokissa (Infrakortisto, Infra 23-710054 ohjeet, kasvillisuuden hoito, 5).

Ominaisuudet	Hoitoluokka		
	A1 Koristenummikko	A2 Käyttönurmikko	A3 Käyttö- ja maisenummikko
Yleisvaikutelma	terve, tasaisen vihreä, tiheä	terve, siisti ja tasainen	siisti ja yhtenäinen
Paikkaustarve	aukoton	vuosittain	tarvittaessa, kun aukkopaidat haittaavat alueen käyttöä tai yhtenäistä yleisvaikutelmaa
Nurmikon korkeus, mm	40...70	40...120	40...250
Esteiden vierustat	aina siisti	yleensä siisti	-
Tavallisin leikkausmenetelmä	kela- tai tasoleikkuri	tasoleikkuri	murskainleikkuri
Leikkuujäte	ei jätetä	kasautuva poistetaan	käyttöä haittaava poistetaan
Rikkakasvisuus	rikkakasviton	käytön mukaan	-
Pinnan tasaisuus	tasainen	käytön mukaan	-
Rajaukset	moitteettomat, ei poikkeamia päälinjaan	siistit, poikkeama päälinjaan enintään 100 mm	poikkeama päälinjasta enintään 150 mm
Ilmastointimenetelmä	holkki- tai syväilmastointi	syväilmastointi	-
Kastelutarve	ennen kulottamista	kulottamisen alkaessa	-
Lannoitus- ja kalkitustarve	maa-analyysiin perustuen, maa-analyysi tehdään 2 vuoden välein	maa-analyysiin perustuen, maa-analyysi tehdään 3 vuoden välein	maa-analyysiin perustuen, maa-analyysi tehdään tarvittaessa, kun epäillään kasvuongelmien johtuvan kasvualustasta
Puhtaanapito	ei ole kulttuuriroskia, kasvijätettä, eritteitä ja alueelle kuulumattomia esineitä	voi olla pieniä kulttuuriroskia, ja vähäisiä määriä kasvijätettä ja eritteitä. Yleisilmettä häiritseviä roskia tai alueelle kuulumattomia esineitä ei ole. Vaaralliset roskat poistetaan ensi tilassa.	saattaa kertyä häiritseviä kulttuuriroskia, kasvijätettä, eritteitä ja alueelle kuulumattomia esineitä näkyville paikoille jonkin verran niin etteivät ne häiritse alueen käyttöä. Vaaralliset roskat poistetaan ensi tilassa.

Nurmikon kunnostus

Keväisin nurmikolta poistetaan sinne kuulumattomat jätteet, kuten hiekoitushiekat ja roskat. Talvella tulleet vauriot paikataan seuraavan kappaleen ohjeiden mukaisesti.

Mikäli nurmikossa on paikattavia paikkoja, työt aloitetaan haravoimalla kuollut kasvima-
nes pois ja pintamaata kuohkeuttamalla. Nurmikolle kuulumattomat roskat ja esineet
poistetaan ja kuohkeutettu pinta tasataan ja tarvittaessa paikataan vastaavalla kasvualus-
taseoksella. (Infrakortisto, Infra 23-710054 ohjeet, kasvillisuuden hoito, 5.) Nurmikoiden
paikkaustoimenpiteet riippuvat hoitoluokasta ja tarkat ohjeet löytyvät taulukosta 3, sekä
valmiista hoito-ohjeesta.

Syyskunnostuksessa nurmikon talvehtimiskorkeus on 60 mm. Nurmikolta pyritään pois-
tamaan sinne kasautuneet roskat ja kasvijätteet kuten pudonneet lehdet, jotta talvituhosie-
menet eivät pääsisi leviämään niin helposti. Talvituhosiemenien riskiä voidaan rajata
myös käsittelemällä nurmikko kemiallisesti ennen talvea. (Infrakortisto, Infra 23-710054
ohjeet, kasvillisuuden hoito, 5.)

Nurmikon leikkaus

Nurmikon pituus pidetään taulukon 3 mukaisena. Ennen leikkausta nurmikolta kerätään sinne kuulumattomat roskat ja muut jätteet. Kuivina poutakausina nurmikkoa ei leikata alle 60 milliseksi. Nurmikko leikataan joko työnnettävällä tai päältä ajettavalla leikkuukoneella. Leikkuukoneen terien terävyys tarkistetaan ennen leikkausta, jotta tylsä terä ei revi kasvustoa irti maasta. (Infrakortisto, Infra 23-710054 ohjeet, kasvillisuuden hoito, 6.)

Nurmikon rikkakasvien torjunta

Rikkakasveja ovat ne kasvit, joita nurmikolle ei haluta. Tämä on kuitenkin tapauskohtaista, sillä joissain tapauksissa muun muassa voikukat halutaan jättää leikkaamatta tietyistä paikoista. Vastaperustetulla nurmella esiintyy muutaman vuoden ajan yksivuotisia peltorikkakasveja. Niitä tai puunvartisia vesoja ei esiinny säännöllisesti leikatulla nurmikolla myöhemmin. Monivuotisia rikkakasveja voidaan torjua mekaanisesti tai kemiallisesti. Kemiallisiin toimenpiteisiin ryhdytään, kun rikkakasveja on hyvin runsaasti ja nurmikkoaluetta ei haluta perustaa uudelleen. (Infrakortisto, Infra 23-710054 ohjeet, kasvillisuuden hoito, 6.)

3.3 Salaojat

3.4 Yleistä salaojista

Salaojien tarkoitus on koota rakennusten läheisistä rakennekerroksista syntyvä vesi ja johtaa ne salaojaputkia pitkin salaojakaivoihin, josta vedet ohjautuvat perusvesikaivoon (kuva 4). Salaojaputkilla tulee olla kohteeseen nähden riittävän suuri vedenotto ja –johdamiskyky, sekä mekaaninen ja kemiallinen kestävyys. Salaojaputkien täytyy pystyä johtamaan vettä mitoitettu määrä koko rakennuksen käyttöiän, mikä on yleensä noin 50 vuotta. (Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry 126-2009, 69.)



KUVA 4. Salaojaputken liittyminen perusvesikaivoon.

3.4.1 Salaojien rakentamisohje

Salaojien teko on yleensä helpointa aloittaa, kun anturat on valettu ja niiden muotit poistettu. Tällöin vältetään salaojien rikkoutumiselta anturamuotteja tehdessä ja valettaessa. Tässäkin vaiheessa salaojia tehdessä on hyvä peittää salaojat vähintään 200 mm salaojasepelillä, mahdollisella suodatinkankaalla ja alkutäytöllä vaurioiden välttämiseksi. Salaojien suojaaminen on tärkeää, sillä vauriot huomataan yleensä vasta niitä kuvattaessa. (Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry 126-2009, 81.)

Salaojakaivantoa tehdessä noudatetaan turvallisia työtapoja ja kaivanto tuetaan tarpeen vaatiessa. Salaojien kaivutyöt tehdään ottaen huomioon maan laatu, kaivussyvyys, luiskan kaltevuus, olemassa olevat ja tekeillä olevat rakenteet sekä työmaan olosuhteet. Tarkastuskaivot vaativat noin 200 mm syvemmän kaivun sakkapesän takia. Kaivanto on tehtävä tarpeeksi leveäksi työnteon helpottumiseksi. Savi- ja silttimaissa kaivutyöt on suoritettava perusmaata mahdollisimman vähän häiriten. (Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry 126-2009, 82.)

Kaivannon pohjan epätasaisuudet korjataan ja tasataan suunnitelmien mukaiseen korkeustasoon siten, että salaojaputken alle mahtuu suodatinkangas, jonka päälle salaojaputki asennetaan. Suodatinkangas limitetään vähintään puoli metriä. Kaivannon pohja tehdään salaojaputkiin päin kaltevaksi 1:100 kaltevuuteen. Salaojakaivanto tulee pitää kuivana, lietteettömänä ja se ei saa jäätyä. (Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry 126-2009, 82.)

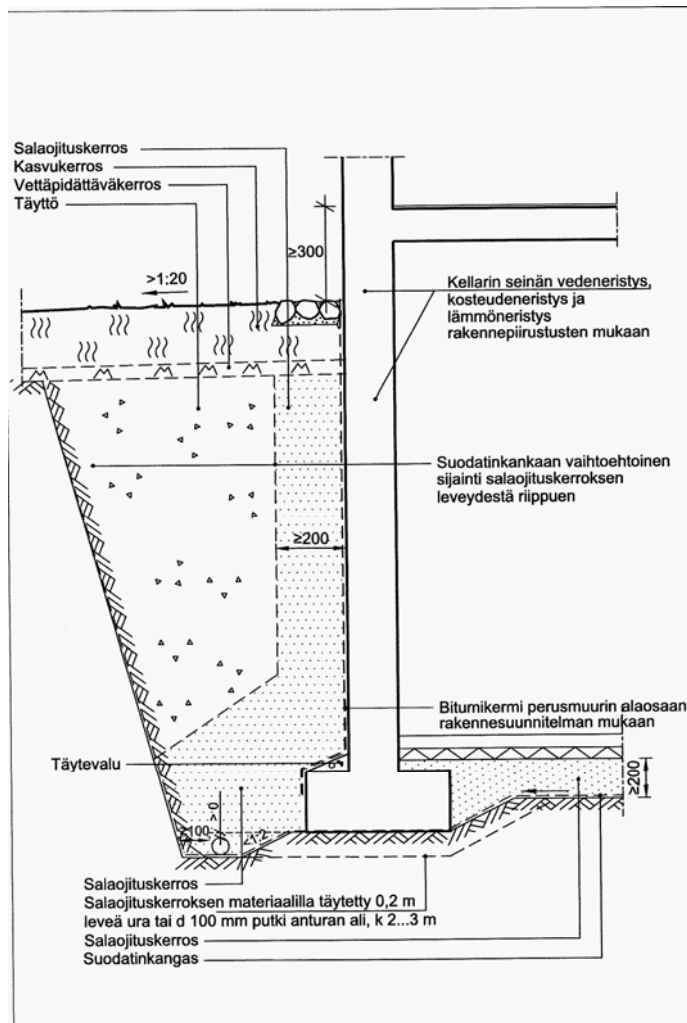
Salaojitus tehdään kaivoväli kerrallaan, putket näkyvillä ja tarkastettavissa enne täyttämistä. Salaojat asennetaan suunnitelmissa esitettyyn paikkaan, kuitenkin olosuhteiden niin vaatiessa, salaojia voidaan siirtää enintään 500 mm. Suurempiin siirtoihin vaaditaan suunnittelijan lupa. Pystysuunnassa salaojat täytyy asentaa ± 20 mm:n tarkkuudella suunnitelmissa esitettyihin arvoihin nähden. Putkeen ei saa muodostua negatiivista kaltevuutta tai painanteita. Vaakatasossa salaoja saa poiketa kaivovälillä suunnitelmassa esitetystä linjasta enintään 50 mm. (Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry 126-2009, 84.)

Salaojakaivannon täyttökerrokset ja salaojaputken sijainti nähdään kuvasta 6. Salaojaputkien täyttötyöt alkavat vasta, kun kaivoväli on tarkastettu ja sokkeli eristetty. Alkutäyttö tehdään tarkastuksen jälkeen varoen putken vahingoittumista ja siirtymistä. Putken siirtymistä voidaan hallita pitämällä putkea paikallaan täytön tapahtuessa. Alkutäyttö tapahtuu suunnitelmien mukaisella salaojasepelillä ja sen peitepaksuus on vähintään 200 mm (kuva 5). Putken sivuilla tulee olla vähintään 100 mm sepeliä. Salaojaputken ympärillä olevaa salaojakerrosta ei tiivistetä, vaan tiivistäminen tapahtuu alkutäyttökerroksen avulla, alkutäyttöä tiivistäen. Tiivistyksessä käytettävä kone ei saa olla liian painava. Alkutäytön jälkeen sepelin päälle asennetaan yleensä suodatinkangas, joka estää hienojakoisemman maa-aineksen vajoamisen salaojiin. (Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry 126-2009, 84.)



KUVA 5. Salaojaputkien alkutäyttö tehtynä ja suodatinkangas asennettu.

Salaojan kohdalle rakennuksen ulkoseinän puolelle tehdään sora- tai nurmipihalla täyttötöiden yhteydessä 200-300 mm:n syvyyteen maan pinnasta vettä läpäisemätön, rakennuksesta poispäin viettävä vähintään kaivannon levyinen kerros, joka voi olla tehty muovikalvosta tai 100-200 mm paksuisesta savi- tai moreenikerroksesta. Maanpinta seinän vierustalla tasataan seinästä poispäin viettäväksi kaltevuuteen 1:20 vähintään 3 m:n leveydeltä. Asennettuihin tarkastuskaivoihin tulee mahdollisimman pian asentamisen jälkeen asentaa kannet mahdollisten vierasesineiden salaojiin joutumisen estämiseksi. (Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry 126-2009, 84.)



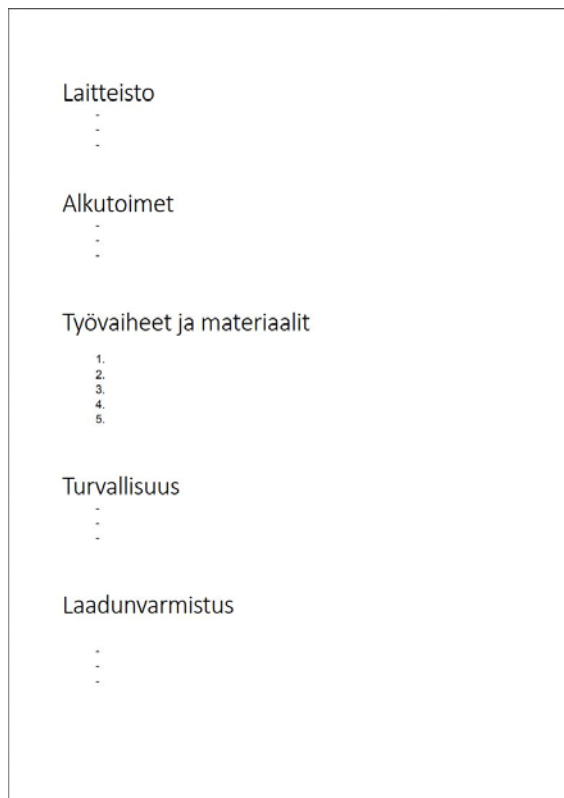
KUVA 6. Salaojan sijainti perusmuuriin tai matalaperustuksen anturaan nähden. (Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry 126-2009, 32.)

4 POHDINTA

Opinnäytetyön tarkoituksena oli päivittää Hervannan Kaivin Oy:n laatujärjestelmää luomalla työohjeita yleisimmistä työvaiheista maarakentamisen aikana. Työohjeet tehtiin putkijohtokaivantojen kaivutöistä ja -täyttötöistä, putkien asennusalustoista, putkien asennustöistä, salaojien rakentamisesta, anturapohjien teosta, viherrakenteiden hoitotöistä, sekä kivirakenteiden hoitotöistä. Työohjeet sisältävät jokaiseen työlajiin tarvittavan laitteiston, ennen suoritusta tehtävät alkutoimet, suorituksen työvaiheet, turvallisuutta koskevat tekijät sekä laadunvarmistuksen ennen, aikana ja jälkeen suoritusten. Hyvien työohjeiden avulla saadaan yhtenäiset toimintatavat, joilla vältetään aikaisemmin sattuneita virheitä ja parannetaan laadunvarmistusta. Palavereissa tilaajan kanssa työn valmistumisen aikana päätettiin, että putkijohtokaivantoihin liittyvien kaivutöiden, asennustöiden ja täyttötöiden ohjeet yhdistettiin yhdeksi ohjeeksi. Karkean mallipohjan ohjeiden rakenteesta näkee kuvista 7 ja 8.



KUVA 7. Mallipohja työohjeiden kansilehdestä.



KUVA 8. Mallipohja työohjeiden rakenteesta.

Aineistoa työohjeiden tekemiseen haettiin pääosin Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry:n ohjeistuksesta, Rakennustieto Ry:n ohjekorteista, palavereista tilaajan kanssa, sekä oman työkokemuksen kautta. Ohjeita tehdessä tutustuttiin laadun merkitykseen inf-rarakentamisessa niin itse rakentamisen, kuin turvallisuuden näkökulmista.

Työohjeista saatiin käytön kannalta hyviä ja ne otettiin käyttöön opinnäytetyön valmistuttua. Tehtyjä työohjeita voidaan kehittää tarpeen vaatiessa ja ohjeita voidaan tehdä jatkossa lisää työvaiheista, joissa niitä nähdään tarpeellisiksi.

LÄHTEET

Kankainen, J. & Junnonen, J-M. 2012. Infrahankkeen tuotannonhallinta. Tampere. Tammerprint Oy.

Lecklin, O. & Laine, R.O. 2009. Laadunkehittäjän työkalupakki. Innovatiivisen johtamisjärjestelmän rakentaminen. Helsinki. Talentum.

Lecklin, O. 2006. Laatu yrityksen menestystekijänä. 5. painos. Helsinki. Talentum.

Rakennustieto Oy. 2011. Ohjekortit, päällys- ja pintarakenteet, kasvillisuus, Infra 23-710054 kasvillisuuden hoito. Tulostettu 13.3.2019. <https://kortistot.rakennustieto.fi/resource/juha/content/19822#page=1>

Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry. 2014. RIL 263-2014 Kaivanto-ohje. Tampere. Tammerprint Oy.

Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry. 2013. RIL 77-2013 Maahan ja veteen asennettavat kestopuoviputket. Asennusohjeet. Tampere. Tammerprint Oy.

Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry. 2009. 2. painos. RIL 126-2009 Rakennuspohjan ja tonttialueen kuivatus. Turku. Hansaprint Oy.

Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry. 2007. RIL 234-2007 Pihojen pohja- ja päällysrakenteet. Suunnittelu- ja rakentamisohjeet. Helsinki. Hakapaino Oy.

LIITTEET

Liite 1. Putkijohtokaivantotyöohje

Liite 2. Salaojakaivojen ja – putkien rakennusohje

Liite 3. Anturapohjien teko-ohje

Liite 4. Kiveysten hoito-ohje

Liite 5. Viherhoito-ohje