

ASENNUSOHJE

KAAPELINSUOJATUOTTEET



SISÄLLYS

ESIVALMISTELUT	3
Pohjatyöt ja suunnittelu	3
Varastointi	3
Huomioitavaa	3
Työturvallisuus	3
Ympäristö	3
Käytössä huomioitavaa	4
Kaaeliputkien tunnusvärit	4
Yleiset asennusperiaatteet	4
ASENNUS	5
Kaivanto	5
Kaaeliputkien asennussyvyys	5
Asennusalusta	6
Kaaelikaivon asennus	6
Asennus ja liitännät	6
Läpivientien suunnittelu ja toteutus kaaelikaivoissa	6
Kaaelinsuojatuotteiden asennus	7
Varoitussnauhan ja -verkon asennus	7
Merkinnät ja dokumentointi	7
Kaivannon täyttö ja routaeristys	8
Routaeristys ja kaivannon täyttö	8
TOIMINTAKUNNON TARKISTUS JA LUOVUTUS	9

ESIVALMISTELUT

POHJATYÖT JA SUUNNITTELU

Putkistoja ja säiliöitä tulee kuljettaa varoen. Kuljetuksessa se on sidottava huolellisesti niin, ettei se pääse vaurioitumaan. Putkia ja sen osia ei saa pudottaa, eikä liikutella maata myöten. Putkiniput tulee nostaa liinoilla tai trukilla, tms. Trukilla putkia nostettaessa on noudatettava varovaisuutta, jotta putkien pintaa ei vaurioiteta trukin piikeillä.

Ennen asennustyötä on varmistuttava, että tuotteet ovat virheettömiä.

Nämä tuotteet on tarkoitettu osaavan ammattilaisen asennettavaksi.

VARASTOINTI

Jos putkia varastoidaan, ne on varastoitava sopivalle tasaiselle pinnalle, jossa ei ole teräviä särmiä. Varastoinnin aikana tulee välttää ympäristön tai ulkoisten tekijöiden aiheuttamia vahinkoja.

HUOMIOITAVAA

Työturvallisuus

Putkikaivannoissa ja asennustyössä on useita tapaturmariskejä. On tärkeää, että työn eri vaiheissa jokainen osapuoli huolehtii työturvallisuudesta. Eri työvaiheet sisältävät esimerkiksi seuraavia riskejä

- Isot taakat
- Työkoneet
- Kaivannon aiheuttama putoamisriski

Lisäksi työtä saatetaan tehdä paikoissa, joissa on muuta liikennettä tai jalankulkijoita. On tärkeää rajata työskentelyalue sekä varmistaa, että työmaalle ei pääse ulkopuolisia.

Ympäristö

Kaivannon sekä putkien ja kaivojen sijainnin valinnassa on syytä tutustua työmaan kohdeasiakirjoihin ja suunnitelmiin, sillä putket toimivat osana kokonaisuutta, jossa etenkin maa-ainestäyttökerrosten rooli on iso. Huomioitavia asioita ovat etenkin seuraavat:

- Pohjaveden korkeusasema ja sen vaihtelut.
- Maapohjan muodonmuutosalue

Käytössä huomioitavaa

Asentajan tulee tutustua suunnittelijan laatimiin kohdeasiakirjoihin liittyen rakentamiseen ja asentamiseen. Niiden määrittävät tiedot ohittavat tässä ohjeistuksessa annettavat tiedot aina tapauskohtaisesti.

Asennuksessa tulee käyttää asiantuntevaa asennusliikettä. Sijoituspaikan valinnassa tulee huomioida myös kuntakohtaiset määräykset, joita ovat esim. suojaetäisyydet vesistöön, kaivoihin tai naapurin tontille.

Liukuaineen käyttö on erittäin tärkeää, jotta tiivisteet eivät vahingoitu asennuksen aikana.

Kaapeleiden asentaminen on sähköturvallisuuslain 1135/2016 mukaista sähkötyötä, johon vaaditaan sähkötöiden johtaja.

Kaapeliputkien tunnusvärit

- Kaapelinsuojaputkien tunnistevärit
 - Keltainen, Sähkökaapelit
 - Punainen, Puhelin-, tele-, ja tietoliikenne
 - Vihreä, Liikennevalot
 - Oranssi, Puhelin ja yleiskäyttö
- Kaapelien suojaputkien on merkinnöiltään ja/tai tunnusväreiltään erotuttava muista putkista, jotta vältetään väärinkäsitysten takia tehdyn kaapelinsuojaputken katkaisemisen aiheuttamat vaaratilanteet.

Yleiset asennusperiaatteet

Kaikki asennukset tehdään suunnitelma-asiakirjojen ja valmistajan ohjeiden mukaan.

SFS 5608 jaottelee maahan asennettavat kaapelinsuojaputket kolmeen lujuusluokkaan (A, B, C), jotka vastaavat raskasta, keskiraskasta ja kevyttä käyttöä. Meltexin valikoimassa on luokkien A ja B putkia.

- Luokka A (raskas käyttö) on tarkoitettu raskaasti liikennöidyille alueille (esim. ajoradat, tiet, rautatiealitukset) ja kestää suuria pintakuormia. Lujuusluokan A muoviputkea käytetään ajoratojen alituksissa.
- Luokka B (keskiraskas käyttö) soveltuu tavanomaisiin maa-asennuksiin kevyemmän liikenteen ympäristöissä (esim. pihat, kevyen liikenteen väylät, syvemmällä maassa kulkevat kaapelit ilman suoraa raskasta kuormitusta).

ASENNUS

KAIVANTO

Kaivannon luhistuminen on erityinen työturvallisuusriski. Maa-aines painaa noin 1,5–2 tn/m³ maa-aineksen tyypistä ja tiiviyydestä riippuen, joten sen alle jääminen voi aiheuttaa jo pienissä kaivannoissa esimerkiksi tukehtumisia ja sisäisiä verenvuotoja.

- **Kaivannon seinät tulee rakentaa siten, ettei niissä ole luhistumisen vaaraa.**
 - Kaivanto on tehtävä joko tuettuna tai luiskattuna. Luiskattu kaivanto on useimmiten riittävä, mutta se vaatii enemmän tilaa kaivannon ympärille.
 - Luiskan kaltevuuden on oltava 2:1 tai sitä loivempi. Luiskan kaltevuuteen vaikuttavat ympäröivän maan leikkauslujuus, kosteus ja muut tekijät. Mikäli kaivannon luhistumista ei voida estää, on se tuettava.
- Kaivantoon ei saa päästä pinta- tai pohjavesiä.
 - Salaojita kaivanto pintavesien poisjohtamiseksi.
- Asennuskuopan syvyyden määrittely
 - Otettava huomioon asennusalue (noin 200 mm) ja salaojan vaatima tila
- Jos järjestelmä asennetaan matalaan syvyyteen, tulee huolehtia riittävästä lämpöeristyksestä. Järjestelmä kannattaa aina eristää talvikäyttöä varten.
- Jätä kaivannon sivuille vähintään 500 mm työskentelytilaa.
 - Tällöin täytemateriaali pystytään tiivistämään tarpeeksi hyvin putken ympäriltä. Kaivantoa ei tule kuitenkaan tehdä liian leveäksi, sillä silloin kaivannon sivutukea antava vaikutus saattaa heiketä
- Rinnakkain asennettavien suojaputkien väliin jätetään vähintään 50 mm:n väli ja asennetaan siihen alkutäyttö. Tämä on huomioitava putkikokoja ja kaivantoja suunnitellessa.

Kaapeliputkien asennussyvyys

Kaapelinsuojaputken minimi peittosyvyys on 500 mm. Liikennöidyillä alueilla peittosyvyyden tulee olla kuitenkin yli 800 mm. Rinnakkain ja päällekkäin asennettavien putkien väliin on jätettävä minimissään 50 mm väli, jotta putkien väliin mahtuu maa-ainesta tukemaan putken rakennetta tasaisesti. Suurin sallittu asennussyvyys Meltex-kaapelisuoja-putkilla on 6000 mm.

ASENNUSALUSTA

- Kaivannon pohja tasataan huolellisesti soralla tai hiekalla, jonka jälkeen pohja tiivistetään.
- Pohjalle asennetaan ja tiivistetään 300 mm murskearina joko murskeella (raekoko 3–32 mm) tai soralla
- Arinan päälle laitetaan asennuslustomaksi noin 150 mm kerros alkutäyttömateriaalia, joka tiivistetään koneellisesti 90 % tiiveysasteeseen.
- Kaivannon pohjan on oltava tasainen, kantava ja painumaton.
- Putken pohjaa vasten tai pohjan läheisyyteen ei saa jäädä kiviä.

KAAPELIKAIVON ASENNUS

Asennus ja liitännät

Mikäli kaivo asennetaan liikennöidylle alueelle, on muovikansi korvattava teleskoopilla (630 x 750 mm), jossa on valurautakansi.

- Kaivo on valmiiksi sahattu auki, joten teleskooppi sopii suoraan siihen.
- Jokaisessa läpiviennissä muistettava käyttää liukuvoidetta, jotta teleskoopin saa aseteltua paremmin kaivoon.

Kaapelikaivo voidaan asentaa kevyesti liikennöidylle alueelle (esim. jalkakäytävä) sellaisenaan, mutta raskaasti liikennöidylle alueelle pitää laittaa kuormantasauslaatta. Kuormantasauslaatan tehtävä on jakaa liikennealueella kansistoon kohdistuva kuorma tasaisesti siten, ettei se vahingoita kaivoa.

Läpivientien suunnittelu ja toteutus kaapelikaivoissa

Läpivienti tarkoittaa kohtaa, jossa kaapeli suojaputkineen viedään kaivon seinämän läpi kaivoon. Hyvin suunniteltu ja toteutettu läpivienti varmistaa, että kaapelit voidaan tuoda kaivoon ilman teräviä mutkia tai vaurioitumisriskiä, ja että kaivon seinämä säilyttää tiiveyden ja lujuuden. Seuraavassa on keskeiset huomioitavat seikat läpivienneissä:

Läpivientiaukkojen sijoitus ja koko: Suunnittele etukäteen, mihin kohtiin kaivon seinämää suojaputket tuodaan. Muovikaivoissa ei ole valmiita reikiä, vaan ne tehdään työmaalla. Älä poraa reikiä liian lähekkäin. Suositus on 50 mm väli vierekkäisten putkiläpivientien välillä rakenteen heikentymisen estämiseksi. Kunkin reiän halkaisija tulee sovittaa käytettävän suojaputken ulkohalkaisijaan ja mahdolliseen tiivisteeseen. Yleisohjeena reiästä tehdään hieman suojaputken ulkohalkaisijaa pienempi, jotta tiivisteiden kanssa saadaan tiivis läpivienti.

Reikien teko ja tiivistäminen: Käytä sopivaa reikäporasarjaa tai muuta tarkoitukseen sopivaa työkalua, joka soveltuu PE-muovin leikkaamiseen siististi. Vältä halkeamien aiheuttamista – poraa hitaasti ja tasaisesti. Porauksen jälkeen asennetaan läpivientikumi kaivon seinämään. Läpivientikumi upotetaan reiän reunaan ja tiivistää suojaavana kuhunkin putkiläpivientiin. Tiiviste estää maa-aineksen ja veden valumista kaivoon aukon reunasta sekä tukee putkea paikallaan.

Kaapelinsuojaputken tuominen kaivoon: Vedä suojaputki tiivisteiden/satulan läpi kaivon sisäpuolelle muutaman senttimetrin verran. Varmista, että putken pää on sileä (viistottu/reunapyöristetty) jottei se vahingoita kaapeleita vedon yhteydessä. Putken tulee ulottua kaivon seinämän sisäpinnan tasalle tai hieman yli, jotta kaapeli ei taivu terävästi heti seinämän jälkeen. Jos kaapelin kulma on jyrkkä, hyödynnä taipuisia tai jäykkiä kaaria kaapelinsuojaputkessa. Taipuisat kaaret mahdollistavat 0–90° kulmat loivasti. Näillä varmistetaan, että kaapeleiden taivutussäde pysyy riittävänä ja veto on sujuvaa.

Kaapelien sisäänjättö kaivoon: Suunnittele kaapeleille riittävästi löysää kaivoon varastoitavaksi (tyypillisesti muutaman metrin lenkki), jotta mahdolliset kytkennät ja uudelleenkytkennät voidaan tehdä vaivatta. Kaapelilenkit tulee sijoittaa siten, etteivät ne tuki huoltoluukkuja. Tarvittaessa kaapelit voidaan niputtaa kaivon sisällä esimerkiksi koukuilla seinämään. Sulje käyttämättömät suojaputket suojatulpilla estääksesi veden, rottien tai maa-aineksen kulkeutumisen putkistoon.

Liukuaineiden käyttö on tärkeää kaikissa läpivienneissä.

KAAPELINSUOJATUOTTEIDEN ASENNUS

Varoitusnauhan ja -verkon asennus

Täyttövaiheessa asennettava varoitusnauha. Varoitusnauhassa oltava ilmaistuna valmistaja tai muu riittävä alkuperämerkintä.

Nauha tai verkko asennetaan kaapelien yläpuolelle:

- vähintään 0,2 m kaapelirakenteen yläpuolelle
- tiealueilla 0,3 m ojan pohjasta
 - muualla 0,1 m maan pinnasta
 - Sähköverkon kaapeli vähintään 0,2 m syvyydelle

Asennussyvyys varmistetaan pistokokein, nauhan ei saa painua kaapelia vasten. Varoitusnauhan syöttämisessä tulee huomioida, että aurausuraan variseva tai veden tuoma maa voi painaa nauhan liian lähelle kaapelia

Merkinnät ja dokumentointi

Asennuksen kartoitus ja dokumentointi myöhempää huoltoa varten. Kaikkien sijaintitietojen dokumentointi on pakollista.

KAIVANNON TÄYTTÖ JA ROUTAERISTYS

Kestomuoviputket ja –kaivot ovat joustavia rakenteeltaan ja ne siten muovautuvat ympäröivän maan mukaan. Putkien ja kaivojen suunnittelussa on otettu huomioon, että ne ottavat ne ottavat niihin kohdistuvat rasitukset vastaan yhdessä ympäröivien täyttökerrosten kanssa.

Tästä johtuen huonosti tiivistetty täyttö voi johtaa siihen, että putkille tulee liian isoja kuormituksia. On tärkeää tehdä täyttökerrokset niin, että ne tukevat putkia tasaisesti joka puolelta.

Routaeristys ja kaivannon täyttö

Route ei saa puristaa putkea niin, että kaapelit vioittuvat. Säiliöt ja putket sekä mahdollinen asennusputki tulee eristää routaeristelevyillä (esim. 100 mm EPS-levyjä).

Alkutäyttö

- Putkia ympäröivä alkutäyttö tulee ulottua vähintään 300 mm putken laen yläpuolelle.
- Maa-aineksen on oltava routiintumatonta eikä pohja saa päästä jäätymään.
 - Täyttöä ei saa tehdä jäätäneellä maa-aineksella
- Täytössä on huolehdittava, että putki ei pääse liikkumaan tai vaurioitumaan.
- Putkia vasten ei saa joutua kiviä.
- Täyttö tehdään kerroksittain 150–300 mm kerrallaan. Etenkin ensimmäisen täyttökerroksen osalta on huolehdittava, että maa-aines ulottuu putken alle ja sivuille.
 - Tämä varmistaa putken vaatiman sivutuennan, jolloin siihen kohdistuu tasainen paine

Lopputäyttö

- Lopputäyttömateriaalina voidaan viheralueilla käyttää kaivuumaita.
 - Suurin sallittu raekoko on sama kuin alkutäyttömateriaalilla.
 - Liikennealueilla lopputäyttö tehdään samalla materiaalilla ja tiivistyksellä kuin alkutäyttö. Tällöin suurin sallittu kivikoko on enintään 65 % kerralla tiivistettävän kerroksen paksuudesta.
 - Liikennealueilla lopputäyttö tiivistetään koneellisesti 90 % tiiviysasteeseen.
- Eristä putket routaeristelevyillä.
- Täytön yläosa voidaan tehdä huonosti vettä läpäisevällä materiaalilla.
- Muotoile maanpinta johtamaan pintavedet sivulle.
- Saavutettaessa tulo- ja poistoputkien taso, kytke putket kiinni viivytysjärjestelmään.
 - Muista tiivistää maa myös tulo- ja poistoputkien ympäriltä.

TOIMINTAKUNNON TARKISTUS JA LUOVUTUS

Järjestelmän toimintakunto on tarkastettava ennen luovutusta ja käyttöönottoa. Järjestelmän on toimittava suunnitelman mukaisesti. Tarkastusta voi tehdä esimerkiksi juoksuttamalla vettä putkissa. Mahdollinen putkiin joutunut liete ja lika on puhdistettava.

