

Sisällys

16200 Maakaivannot.....	3
16200.1 Maakaivantojen materiaalit	3
16200.2 Maakaivantojen alusta	3
16200.3 Maakaivantojen tekeminen.....	4
16200.4 Valmis maakaivanto	7
16200.5 Maakaivantojen kelpoisuuden osoittaminen.....	7
16200.6 Maakaivantojen tekemisen ympäristövaikutukset	8
16210 Putki- ja johtokaivannot	9
16210.1 Putki- ja johtokaivantojen materiaalit.....	9
16210.2 Putki- ja johtokaivantojen alusta.....	9
16210.3 Putki- ja johtokaivantojen tekeminen	9
16210.4 Valmis putki- ja johtokaivanto.....	13
16210.5 Putki- ja johtokaivantojen kelpoisuuden osoittaminen	13
16210.6 Putki- ja johtokaivantojen tekemisen ympäristövaikutukset.....	13
16211 Salaojakaivannot	13
16211.1 Salaojakaivantojen materiaalit.....	13
16211.2 Salaojakaivantojen alusta.....	13
16211.3 Salaojakaivantojen tekeminen	14
16211.4 Valmis salaojakaivanto	15
16211.5 Salaojakaivantojen kelpoisuuden osoittaminen	15
16211.6 Salaojakaivantojen tekemisen ympäristövaikutukset.....	15
16212 Kaapelikaivannot ja -urat.....	15
16212.1 Kaapelikaivantojen materiaalit.....	16
16212.2 Kaapelikaivantojen alusta.....	16
16212.3 Kaapelikaivantojen ja -urien tekeminen.....	16
16212.4 Valmis kaapelikaivanto tai -ura	19
16212.5 Kaapelikaivantojen ja -urien kelpoisuuden osoittaminen.....	19
16212.6 Kaapelikaivantojen ja -urien tekemisen ympäristövaikutukset	19
16220 Rumpukaivannot	19
16220.1 Rumpukaivantojen materiaalit.....	19
16220.2 Rumpukaivantojen alusta.....	19
16220.3 Rumpukaivantojen tekeminen	20
16220.4 Valmis rumpukaivanto.....	21
16220.5 Rumpukaivantojen kelpoisuuden osoittaminen	21

16220.6 Rumpukaivantojen tekemisen ympäristövaikutukset.....	21
16260 Rakennuskaivanto	21
16260.1 Rakennuskaivannon materiaalit	22
16260.2 Rakennuskaivannon alusta	22
16260.3 Rakennuskaivannon tekeminen	22
16260.4 Valmis rakennuskaivanto.....	23
16260.5 Rakennuskaivantojen kelpoisuuden osoittaminen	23
16260.6 Rakennuskaivannon tekemisen ympäristövaikutukset	24
16270 Aluekaivannot.....	24
16270.1 Aluekaivannon materiaalit	24
16270.2 Aluekaivannon alusta	24
16270.3 Aluekaivannon tekeminen.....	24
16270.4 Valmis aluekaivanto.....	25
16270.5 Aluekaivannon kelpoisuuden osoittaminen	25
16270.6 Aluekaivannon tekemisen ympäristövaikutukset	26

16200 Maakaivannot

Ohje

Tässä luvussa käsitellään maakaivannot eli luiskaamalla tehdyt yksittäisten rakenteiden tai rakennelmien edellyttämät kaivannot. Maaleikkaukset käsitellään luvussa [16110](#), putkikaivannot luvussa [16210](#) ja rumpukaivannot luvussa [16220](#). Massanvaihtoa käsitellään luvuissa [16250](#) ja [18360](#). Rakennuskaivannot käsitellään luvussa [16260](#) ja aluekaivannot luvussa [16270](#).

Johtojen ja muiden rakenteiden lähellä kaivettaessa noudatetaan lukujen [11211](#), [11212](#) ja [11213](#) vaatimuksia.

Viitteet

[Infra 2015 Määrittämissuositukset 1620](#)

[11211 Poistettavat rakenteet, MaaRYL](#)

[11212 Siirrettävät rakenteet, MaaRYL](#)

[11213 Suojattavat rakenteet, MaaRYL](#)

[16110 Maaleikkaus, erittelemätön, MaaRYL](#)

[16200 Maakaivannot, MaaRYL](#)

[16210 Putki- ja johtokaivannot, MaaRYL](#)

[16220 Rumpukaivannot, MaaRYL](#)

[16250 Massanvaihtokaivannot, MaaRYL \(tulossa uusi nimike\)](#)

[16300 Kaivannon tukirakenteet, MaaRYL](#)

[18360 Massanvaihtoon kuuluvat täytöt, MaaRYL.](#)

16200.1 Maakaivantojen materiaalit

Vaatus

Yleisiä laatuvaatimuksia ei ole.

16200.2 Maakaivantojen alusta

Vaatus

Pintamaat poistetaan tarvittaessa. Raivaukset on tehty lukujen [11100](#), [11200](#) ja [11400](#) mukaan.

Viitteet

[11100 Poistettava, siirrettävä ja suojattava kasvillisuus, MaaRYL](#)

[11200 Poistettavat, siirrettävät ja suojattavat rakenteet, MaaRYL](#)

[11400 Poistettavat ja siirrettävät maa- ja pengerrakenteet, MaaRYL.](#)

16200.3 Maakaivantojen tekeminen

Vaatus

Kaivantotoista vastaavalla työnjohtajalla on oltava ohjeen *RIL 263-2014 Kaivanto-ohjeen* mukainen pätevyys.

Työssä otetaan huomioon työturvallisuuden edellyttämät toimet luiskien sortumisen ja muiden vahinkojen estämiseksi.

Ennen kaivutöitä tehdään kaivannon riskitarkastelu ja kaivantotyön työsuunnittelu. Kaivantotyöstä tehdään turvallisuuskartoitus ja turvallisuussuunnitelma (*RIL 263-2014*).

Kaivantosuunnitelma tehdään kaikista yli 2 m syvistä kaivannoista sekä kaivannoista, joissa on olemassa sortumisvaara (*VNa 205/09*). Kaivantosuunnitelmassa esitetään kaivannon ja lähirakenteiden tuenta, kaivussyvyys, luiskan kaltevuus, pohjaveden alentamisen tarve sekä kaivannon vaativuusluokka tapauksittain paikallisten olosuhteiden mukaan ja ulkopuolisen kuormituksen yms. tekijöiden perusteella. Kaivannot tulee tarvittaessa aidata.

Kaivu tehdään kaivantosuunnitelmassa esitetystä laajuudesta ja kaivantosuunnitelman mukaisesti siten, että varmuus sortumista vastaan säilyy kaikissa olosuhteissa.

Siirtymäkiilaan liittyvä kaivu tehdään *luvun 21510* periaatteiden mukaisesti, ellei suunnitelma-asiakirjoissa ole toisin esitetty.

Kaivanto pidetään työn aikana niin kuivana, että kaivannossa tehtävät työt voidaan asianmukaisesti tehdä ja että pohjamaa pysyy mahdollisimman häiriintymättömänä maanvaraisten rakenteiden kohdilla.

Ohje

Kaivantosuunnitelma perustuu Eurokoodin mukaiseen mitoitusmenettelyyn sekä niitä täydentäviin ohjeisiin *RIL 263-2014 Kaivanto-ohje*. Kaivantosuunnitelmaan liittyvissä geoteknisissä ja rakenneteknisissä mitoituksissa huomioidaan erilaiset työnaikaiset mitoitusolot.

Kaivantosuunnitelmalla tulee varmistaa riittävä varmuus liukupintasortuman, luiskan sortuman, pohjannousun ja hydraulisen murtuman estämiseksi.

Kaivantosuunnitelma perustuu kaivannon vaativuutta vastaaviin pohjatutkimuksiin.

Kaivantosuunnitelmassa otetaan huomioon kaivannon vaikutusalueen ympäristöolosuhteet, kuten lähirakenteiden (rakennukset, putkijohdot, maa- ja pohjarakenteet, laitteet) perustamistavat, kunto ja tärinän sietokyky.

Ennen kaivannon rakentamista tulee varmistua, että kaivannon ympäristöön ja kaivantorakenteisiin on pohjaolosuhteet huomioon ottaen asennettu riittävästi ympäristön seuranta- ja tarkkailupisteitä/painumatarkkailupisteitä, joilla kaivannon ympäristövaikutuksia voidaan kaivantotyön aikana seurata. Seuranta- ja tarkkailupisteet tulee rakentaa ennen kaivannon rakentamista ja seurantapisteille tulee määrittää kohdekohtaiset sallitut raja-arvot. Seurantaan suositellaan käytettäväksi automaattisia monitorointivälineitä.

Kaivantosuunnitelma päivitetään ennen kaivutyön aloittamista tai kaivutyön aikana olosuhteiden, kuten kaivannon aukioloajan, routimisen, roudan sulamisen, pitkäaikaisen sateen, pohjaveden korkeuden ja

suotautumisen, liikenteen, louhinta-, paalutus- ja tiivistystöiden aiheuttaman tärinän, käytettävien kaivumenetelmien sekä kaluston perusteella.

Liiallista kaivua sekä leveys- että syvyysuunnassa on vältettävä.

Lähellä perustamistasoa kaivetaan varovasti etenkin hienojakoisissa maalajeissa, jotta perustusten alle jäävä pohjamaa ei häiriinny ja pohjamaan pinta saadaan mahdollisimman tasaiseksi. Tarvittaessa kaivannon pohja tasoitetaan ja siitä poistetaan haitalliset kivet ja lohkareet.

Kaivannot tulee toteuttaa aina kohdekohtaisen kaivantosuunnitelman ja/tai työselostuksen mukaisesti. Ohjeellisia luiskattujen kaivantojen luiskakaltevuuksia ja maksimikaivussyvyyksiä on esitetty [taulukossa 16200:T1](#).

Taulukko 16200:T1. Tukemattoman lyhytaikaisen luiskatun kaivannon ohjeelliset luiskakaltevuudet ja maksimi kaivussyvyydet eri maalajeissa.

Syvyys [m]	Maalaji	Maan lujuus	Luiskakaltevuus	Kaivumaiden sijoitus
≤ 2,0	Pehmeä savi	$C_{uk} \geq 10-20$ kPa	1:3	≤ 1,0 m maakerros, etäisyys ^{a)} ≥ 8.0 m
≤ 2,0	Sitkeä savi	$C_{uk} \geq 20$ kPa	2:1	≤ 2,0 m maakerros, etäisyys ^{a)} ≥ 5.0 m
≤ 2,0	Löyhä hiekka, keskitiivis siltti	$\phi \geq 30^\circ$	1:2	Etäisyys ^{a)} ≥ 4 m
≤ 2,0	Keskitiivis hiekka, löyhä sora	$\phi \geq 34^\circ$	1:1,5	Etäisyys ^{a)} ≥ 4 m
≤ 2,0	Tiivis sora, keskitiivis moreeni	$\phi \geq 38^\circ$	1:1,25	Etäisyys ^{a)} ≥ 4 m
≤ 2,0...3,0	Keskitiivis hiekka, löyhä sora	$\phi \geq 34^\circ$	1:1,75	Etäisyys ^{a)} ≥ 4 m
≤ 2,0...3,0	Tiivis sora, keskitiivis moreeni	$\phi \geq 38^\circ$	1:1,5	Etäisyys ^{a)} ≥ 4 m

^{a)} tarkoittaa kaivumaiden etäisyyttä kaivannon luiskan yläreunasta

Taulukon 16200:T1 ohjeelliset luiskakaltevuudet pätevät vain, jos:

- maaparametrien määrittäminen perustuu kohdekohtaisiin luotettaviin pohjatutkimuksiin
- kaivanto ei ulotu pohjaveden pinnan alapuolelle eikä kaivannon pohjannousun riskiä ole
- kaivannon vaikutusalueella ei ole siirtymille herkkiä rakenteita
- kaivannon reunalla on enintään 20 t:n painoinen työkone.

Ulkopuolisten pintavesien pääsy kaivantoon estetään niskaojien, kaivannon reunan muotoilun tms. avulla. Kaivannon pohjan ja luiskien eroosiosuojaukseen tulee kiinnittää erityistä huomiota, jos pinta- ja pohjavettä arvioidaan tulevan kaivantoon runsaasti. Erityisesti katujen ja teiden sivuojat voivat johtaa kaivantoon suuren vesimäärän lyhyenkin sateen aikana, jos sivuojavesiä ei ohjata kaivannon ohi.

Kaivantoon kertyvä vesi pumpataan pois, ellei suunnitelma-asiakirjoissa ole muuta määrätty. Maa-aineksia sisältävää vettä ei työn aikana saa johtaa jo rakennettuihin putkistoihin. Työnaikaisissa vedenpoistolinjoihin tulee olla selkeytysaltaat tai vastaavat.

Kaivannon mahdollinen etukäteen tehtävä työnaikainen tai pysyvä pohjaveden alennus ja käytettävä menetelmä esitetään suunnitelma-asiakirjoissa. Pohjavettä joudutaan yleensä alentamaan ennen kaivutyön aloittamista, jos kaivannon lopullinen pohja on huomattavan paljon pohjaveden pinnan alapuolella tai jos

hydraulisen murtuman vaara on olemassa. Ennen kaivua varmistetaan, että pohjavesi on kaivutason alapuolella tai suunnitelma-asiakirjoissa esitetyllä tasolla.

Kaivannon ulottuessa pohjaveden pinnan alapuolelle hyvin koossapysyvässä ja huonosti vettä läpäisevässä pohjamaassa (savi, tiivis pohjamoreeni) kuivanapito voidaan useimmiten tehdä suoraan kaivannosta pumpaamalla. Myös karkeissa kitkamaissa voidaan pumpata suoraan kaivannosta, mikäli pumppauskapasiteetti riittää ja haitallisen eroosion tai hydraulisen murtumisen vaaraa ei ole olemassa. Pitempien työnaikaisten keskeytysten ajaksi on kaivanto täytettävä vedellä vähintään pohjaveden pinnan tasoon asti.

Veden valumaojat ja pumppauskuopat sijoitetaan riittävän syvinä rakennettavan rakenteen ulkopuolelle. Pumppauskuopat on suotavaa varustaa suojarenkailla. Pumppauskuoppien ja -kaivojen ympärille on eroosioherkissä maalajeissa tehtävä suodatinkerros, joka estää maa-aineksen kulkeutumisen pumpattavan veden mukana.

Pumpattaessa vettä suoraan avokaivannosta kaivantoon tuleva vesi pyrkii usein löyhdyttämään ja syövyttämään luiskan juurta. Luiskan vakavuuden parantamiseksi ja kaivannon pohjasta nousevan veden virtauspaineen sekä pumpattavan vesimäärän pienentämiseksi kaivanto ympäröidään tarvittaessa ponttiseinillä. Vesimäärän rajoittamiseksi ponttiseinät ulotetaan tiiviiseen, vettä läpäisemättömään tai vähän läpäisevään maakerrokseen (esim. pohjamoreeniin).

Eroosioherkissä maalajeissa, kuten hienohiekassa, siltissä ja eräissä moreeneissa, tehdään virtaavan veden aiheuttaman kaivannon pohjan löyhtymisen estämiseksi kaivannon pohjalle perustamistason alapuolelle suodattava kerros, jonka kautta vesi johdetaan pumppauskuoppiin tai -kaivoihin. Suodattavan kerroksen rakenne riippuu pohjamaan rakeisuudesta ja veden virtauspaineesta.

Kun imukärkiä käytetään pohjaveden alentamiseen, imukärkien asennus tehdään vesihuutelulla kivettömässä siltti- ja hiekkamaassa tai suojaputken avulla poraamalla kivisessä maassa ja moreeneissa.

Imuputken ympärys täytetään suodatinhiekillä imukärkien osalta. Putken yläosa täytetään savella tai muulla tiiviillä materiaalilla ilmatiiviuden saavuttamiseksi.

Käytössä tulee olla varapumppu ja jatkuva valvonta.

Imupumpun tehon tulee olla riittävä arvioidun pumppaustuoton ja nostokorkeuden suhteen.

Vaatus

Kaivumassoja ei tilapäisestikään saa läjittää siten, että ne aiheuttavat kaivannon luiskan sortumisvaaran.

Jäätynyttä pintakerrosta ei saa käyttää hyväksi kaivumassojen läjityksessä, kaivannon tuennassa eikä luiskien kaltevuuksia määritettäessä kaivutyön aikana.

Kaivannon luiskien, kaivannon pohjan, pohja- ja orsiveden pinnan sekä painetason ja ympäristön tarkkailu toteutetaan kaivantosuunnitelman mukaisesti.

Kaivannon luiskien liikkeitä seurataan työn aikana tarkkailemalla ja tarvittaessa mittaamalla maan pinnan liikkeitä kaivannon läheisyydessä. Jos luiskien lähellä havaitaan maan liikkeitä tai vetohalkeamia, on kaivannossa työskentely välittömästi lopetettava, luiskaa loivennettava ja kaivantoa täytettävä. Luiskan loivennus ja kaivannon täyttö viimeistellään geoteknisen suunnittelijan ohjeiden mukaisesti. Maan liikkeitä ja vetohalkeamista on ilmoitettava valvojalle, tilaajalle ja suunnittelijalle.

Kaivutyön yhteydessä maan laatua verrataan suunnitelma-asiakirjassa esitettyyn. Jos ilmenee poikkeamia, selvitetään niiden vaikutus suunnitelma-asiakirjoihin. Havaituista eroista ilmoitetaan välittömästi tilaajalle sekä pohjarakenteiden suunnittelijalle.

Talvityössä tulee varmistaa työnaikaisilla routasuojauksilla tai työn ajoittamisella, ettei leikkauspohja, erityisesti routivilla mailla, pääse jäätymään ennen rakennekerrosten tai rakenteiden tekoa tai näiden rakentamisen aikana ennen kuin lopullinen täyttötaso on saavutettu.

Ohje

Kaivumassojen etäisyyksien tulee olla vähintään *taulukon [16200:T1](#)* periaatteiden mukaisia, ellei toisin ole ohjeistettu.

Poistettavien massojen käyttökelpoisuus on määritettävä joko suunnitelma-asiakirjoissa tai työn käynnistyessä sekä työn aikana. Kaivumassat, joita ei käytetä kaivannon täyttöön, kuljetetaan välittömästi ylijäämämassoille varatulle alueelle. Jos kaivumassoja käytetään rakenteisiin, poistetaan kasvillisuus ja humuskerros leikkauksen pinnalta etukäteen sulan kauden aikana.

Pilaantuneet maat käsitellään suunnitelma-asiakirjojen mukaisesti. Katso myös *luku [11500](#)*.

Viitteet

Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta, VNa 205/09 päivityksineen

[11500 Pilaantuneen maa-alueen puhdistustarve ja -tavoitteet, MaaRYL](#)

RIL 263-2014, Kaivanto-ohje.

16200.4 Valmis maakaivanto

Vaatus

Kaivanto on suunnitelma-asiakirjojen mukainen.

Kaivantojen osalta noudatetaan *kohdan [16110.4](#)* mukaisia laatuvaatimuksia, ellei suunnitelma-asiakirjoissa ole toisin esitetty.

Viitteet

1610.4 Valmis maaleikkaus, MaaRYL

16200.5 Maakaivantojen kelpoisuuden osoittaminen

Vaatus

Kaivannon suunnitelmanmukaisuus tulee todentaa *kohdan [16110.5](#)* mukaisesti, ellei suunnitelma-asiakirjoissa ole toisin esitetty.

Viitteet

YTV 2021 Osa 15 Talogeotekniikka, suunnittelu ja rakentaminen.

16200.6 Maakaivantojen tekemisen ympäristövaikutukset

Vaatus

Kaivannon läheisten rakenteiden tai rakennusten vaikutus tulee huomioida kaivusuunnitelmassa ja kaivutyössä. Rakenteiden ja/tai rakennusten omistajien tai näiden edustajien kanssa tulee pitää kuntokatselmuksia ennen kaivantotyöhön ryhtymistä.

Kaivutyön aikana tulee kaivuluiskan pysyvyyttä, viereisen rakenteen/viereisten rakenteiden korkeusasemaa ja sijaintia tarkkailla aina silmämääräisesti sekä tarvittaessa seurantamittauksin.

Ohje

Ympäristövaikutusten selvitysvelvollisuudet ja katselmuksvelvollisuudet osoitetaan suunnitelma-asiakirjoissa. Katselmuksesta pidetään pöytäkirjaa, joka lähetetään tiedoksi ja hyväksyttäväksi asianosaisille.

Ennen kaivutyöhön ryhtymistä tulee siirtymille ja/tai painumille olla määritettynä raja-arvot. Seurantamittaukset tulee aloittaa ennen kaivutyön aloittamista ja jatkaa koko kaivantotyön ajan.

Vaatus

Ennen kuin rakentamistyöt aloitetaan, selvitetään orsi-/pohjaveden aleneminen ja sen vaikutukset ympäristöön pohjaveden hallintasuunnitelman mukaisesti. Rakentamisen aikana orsi- ja/tai pohjavedenpinnan tasoa, painetasoa ja laatua seurataan suunnitelma-asiakirjojen mukaisesti. Orsi- tai pohjavedenpinnan tasoa, painetasoa tai laatua ei saa haitallisesti muuttaa kaivannon ympäristössä. Työn vaikutuspiirissä sijaitsevien alueiden kuivatusta tai kuivatusmahdollisuuksia ei saa huonontaa pysyvästi.

Ohje

Rakentamisen aikana pohja- ja/tai orsiveden pintaa, painetasoa ja laatua seurataan suunnitelma-asiakirjojen mukaisesti.

Tarvittaessa tulee laatia pohjaveden hallintasuunnitelma.

Ennen töiden aloittamista selvitetään lähistön kaivojen ja vedenottamoiden veden pinta sekä tarvittaessa antoisuus ja veden laatu. Töiden valmistuttua selvitetään suunnitelma-asiakirjoissa ja työn aikana tarpeellisiksi katsotuilla alueilla töiden vaikutus alueen kaivoihin ja pohjavesiolosuhteisiin.

Vaatus

Kaivutyössä ja maamassojen käsittelyssä tulee kiinnittää huomiota seuraaviin asioihin

- kaivumaiden pölyämisen tehokas torjunta esim. työnaikaisella kastelulla
- kaivutyö ei saa aiheuttaa ympäristön vesien samentumista
- happamien sulfaattimaiden käsittelyssä noudatetaan asianmukaisia käsittely- ja kuljetusohjeita, eikä niitä saa kulkeutua ympäristöön, pohjaveteen tai maaperään
- vetelät maamassat eivät saa kulkeutua ajoneuvojen pyörien mukana ympäristöön ja aiheuttaa sotkeentumista.

Ohje

Ajoneuvon renkaiden pesu on suositeltavaa tehdä työmaalla ennen siirtymistä yleiselle tielle tai kadulle. Maamassojen kuljetuksessa on suositeltavaa käyttää korkealaitaisia lavoja.

Vaatus

Maaleikkauksen sijoituessa pohjaveden suoja-alueelle tehdään suunnitelma-asiakirjoissa esitetyt pohjaveden suojaustoimenpiteet.

16210 Putki- ja johtokaivannot

Viitteet

[Infra 2015 Määrämittausohje 1621.](#)

16210.1 Putki- ja johtokaivantojen materiaalit

Vaatus

Yleisiä laatuvaatimuksia ei ole.

16210.2 Putki- ja johtokaivantojen alusta

Vaatus

Noudatetaan kohtaa 16200.2.

Viitteet

16200.2 Maakaivantojen alusta, MaaRYL.

16210.3 Putki- ja johtokaivantojen tekeminen

Vaatus

Noudatetaan kohtaa [16200.3](#). Kaivantotyössä huomioidaan myös putki- ja laiteomistajien mahdolliset omat ohjeet.

Siirtymäkiilaan liittyvä kaivu tehdään kohdan [16110.3](#) periaatteiden mukaisesti, ellei suunnitelma-asiakirjoissa ole toisin esitetty.

Johtokaivannon pohjan leveys määräytyy putkien ulkohalkaisijan, putkien välisen etäisyyden sekä putkien ulkoreunan ja kaivannon seinämän välisen etäisyyden perusteella. Jos kaivannossa joudutaan työskentelemään, on kaivannon pohja vähintään 1,0 m leveä. Kaivu tehdään siten, että putkien ja kaivojen alle voidaan rakentaa kiviainesarina ja/tai asennusalusta.

Maakaivannon poikkileikkauksen vähimmäismitat tukemattomassa maakaivannossa esitetään kuvissa [16210:K1](#), [16210:K2](#) ja [16210:K3](#) sekä tuetussa maakaivannossa luvussa [16300](#). Jos putkien alapuolelle tehdään massanvaihto, tehdään kaivanto kuvassa [16210:K4](#) esitettyjen mittojen mukaisesti.

Mikäli putkijohdon tai kaivon alapuolisen heikosti kantavan maapohjan osalta on tarpeen tehdä massanvaihtoa, tulee massanvaihto ulottaa kantavaan maakerrokseen tai määräsvyyteen. Massanvaihto

tulee rakentaa riittävän leveänä siten, että putkikaivannon asennusalustan tai arinarakenteen pohjalta massanvaihto ulotetaan 2:1 kallistuksella kantavaan tai määrättyyn maakerrokseen.

Massanvaihto tulee rakentaa tiivistämiskelpoisella ja painumattomalla kitkamaalla (hiekkä, sora, moreeni, murske) tai louhe. Massanvaihto tiivistetään kerroksittain jyväällä tai tärylevyllä työtapatarkkailuna siten, että täyttökerros ei enää tiivisty. Louhekerroksen yläpinta tulee kiilata *luvun 18112* mukaisesti.

Ohje

Putkijohtojen ja kaivojen alle tehtävä massanvaihtotaso rajoitetaan yleensä n. 2 m:n syvyytasoon teknistaloudellisista ja työturvallisuussyistä.

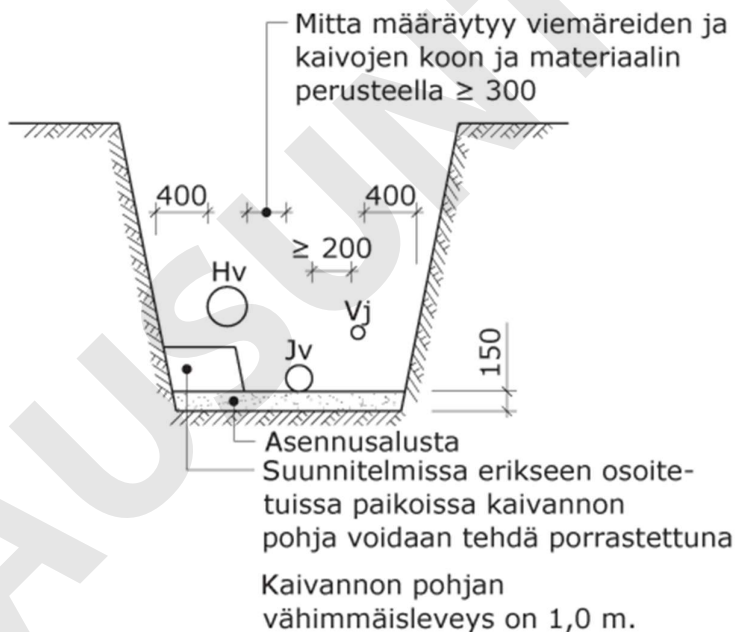
Mikäli edellä mainittujen rakenteiden perustaminen edellyttää pohjamaan vahvistamista, tehdään se *luvun 14100* mukaisesti.

Vaatus

Painumisominaisuuksiltaan huomattavasti erilaisten maakerrosten tai kallion ja kokoonpuristuvan maakerroksen rajakohdassa ulotetaan kaivu *luvun 21510* mukaisesti.

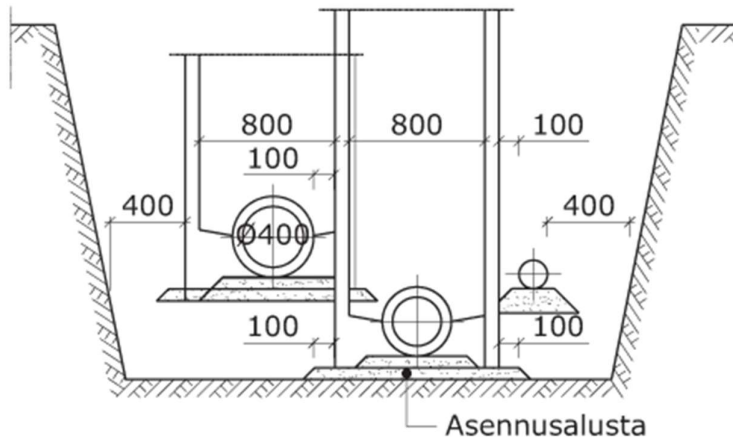
Maakaivantoon tehdään tarvittaessa riittävät levennykset kaivojen ja muiden laitteiden kohdalle. Kaivojen kohdalla kaivanto tehdään niin leveäksi, että kaivon ympärille voidaan tiivistää vähintään 400 mm:n levyinen täyttö. Kaivanto kaivetaan niin syväksi, että kaivot voidaan perustaa suunnitelma-asiakirjoissa esitetyllä tavalla.

Kuva 16210:K1. Tukemattoman maakaivannon vähimmäismitat.



Luiskakaltevuudet määritellään kaivantosuunnitelmassa.
Ohjeelliset kaltevuudet esitetään taulukoissa
16200:T1.

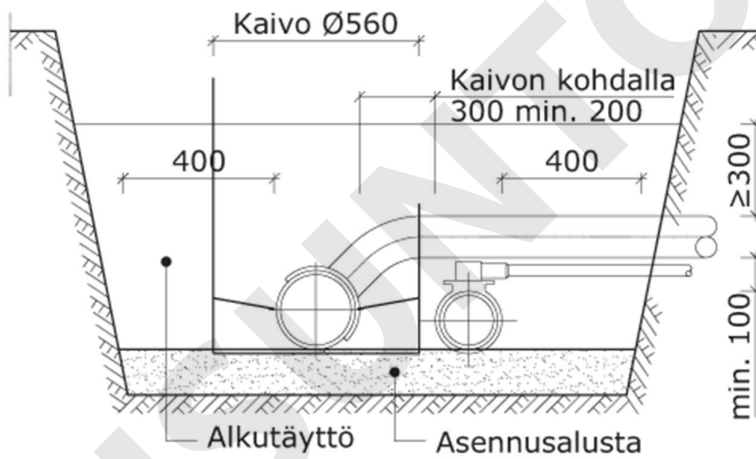
Kuva 16210:K2. Tukemattoman maakaivannon vähimmäismitat (kaivon kohta).



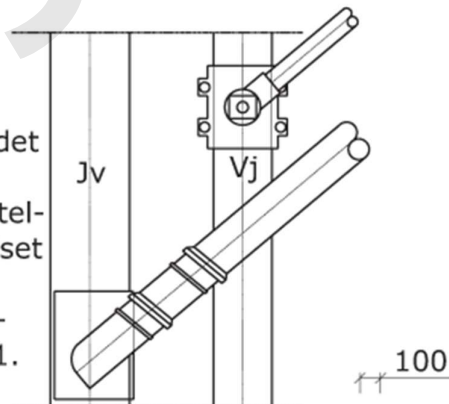
Luiskakaltevuudet määritellään kaivantosuunnitelmassa. Ohjeelliset kaltevuudet esitetään taulukossa 16200:T1.

Kaivojen ja laitteiden kohdalla asennusalusta tehdään leveämpänä.

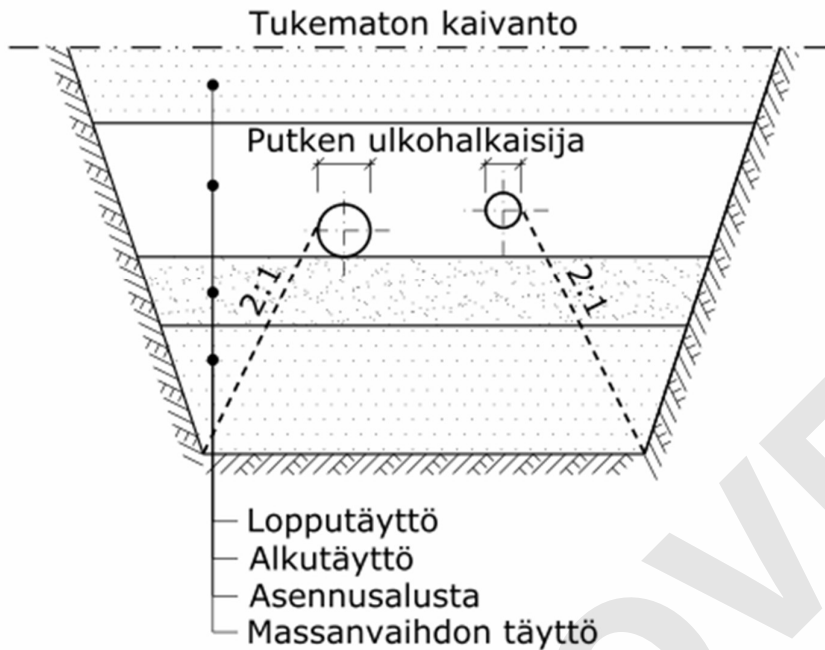
Kuva 16210:K3. Tukemattoman maakaivannon vähimmäismitat, kun vesijohto ja viemäri on asennettu samalle asennusalustalle.



Luiskakaltevuudet määritellään kaivantosuunnitelmassa. Ohjeelliset kaltevuudet esitetään taulukossa 16200:T1.



Kuva 16210:K4. Kaivannon massanvaihdon poikkileikkaus tukemattomassa kaivannossa.



Kaivannon pohjan leveyden määrittelevä mitoitusviiva 2:1 alkaa putken ulkopinnasta sen keskion kohdalta. Putken ulkopinnalla tarkoitetaan putken tai putkirakenteen esim. esieristetyin ulkorakenteen pintaa.

Viitteet

[14100 Vahvistetut maarakenteet, MaaRYL](#)

16110.3 Maaleikkauksen tekeminen, MaaRYL

16200 Maakaivannot, MaaRYL

[16200.3 Maakaivantojen tekeminen, MaaRYL](#)

16250 Massanvaihtokaivannot, MaaRYL (tulossa uusi nimike)

[16300 Kaivannon tukirakenteet, MaaRYL](#)

[18112 Louhepenkereet, MaaRYL](#)

[18360 Massanvaihtoon kuuluvat täytöt, MaaRYL](#)

21510 Siirtymäkiilat, MaaRYL

[31200 Hulevesiviemärit, InfraRYL](#)

RIL 263-2014, Kaivanto-ohje.

16210.4 Valmis putki- ja johtokaivanto**Vaatimus**

Noudatetaan *kohtaa 16200.4*.

Viitteet

16200.4 Valmis maakaivanto, MaaRYL.

16210.5 Putki- ja johtokaivantojen kelpoisuuden osoittaminen**Vaatimus**

Noudatetaan *kohtaa [16200.5](#)*.

Viitteet

[16200.5 Maakaivantojen kelpoisuuden osoittaminen, MaaRYL](#).

16210.6 Putki- ja johtokaivantojen tekemisen ympäristövaikutukset**Vaatimus**

Noudatetaan *kohtaa [16200.6](#)*.

Viitteet

[16200.6 Maakaivantojen tekemisen ympäristövaikutukset, MaaRYL](#).

16211 Salaojakaivannot**Viitteet**

[Infra 2015 Määrämittausohje 1621](#).

16211.1 Salaojakaivantojen materiaalit**Vaatimus**

Yleisiä laatuvaatimuksia ei ole.

16211.2 Salaojakaivantojen alusta**Vaatimus**

Noudatetaan *kohtaa 16200.2*.

Viitteet

[16200.2 Maakaivantojen alusta, MaaRYL.](#)**16211.3 Salaojakaivantojen tekeminen****Vaatus**

Salaojien kaivu tehdään *luvun 12110* ja suunnitelma-asiakirjojen edellyttämässä laajuudessa.

Salaojakaivannon luiskien kaltevuudet ovat kaivantosuunnitelmien ja *taulukon 16200:T1* mukaisesti.

Kaivu tehdään suunnitelma-asiakirjoissa esitetystä laajuudesta. Kaivanto tehdään niin leveäksi kuin se putkien asennus-, tukemis- ja täyttötöiden sekä työturvallisuuden kannalta on tarpeellista. Syvemmissä salaojakaivannoissa kaivannon leveyden tulee olla riittävä huomioiden riittävät työvarat sekä työnaikaisen kaivannon pysyvyys. Jos salaojan perustaminen ei vaadi erityistä vahvistamista tai asennusalustaa, ei pohjaa saa kaivaa kuivatussyvyyttä alemmaksi. Kaivannon pohja tasoitetaan ja tiivistetään alusrakennetta vastaavaksi.

Syvissä salaojakaivannoissa (joissa työskennellään) kaivannon minimileveys on vähintään 1,0 m.

Ohje

Kaivannon pohjan vähimmäisleveys määräytyy kaivannon luiskakaltevuuden, putken ulkohalkaisijan ja putken ympärille tulevan ympäristytön paksuuden mukaan.

Tarvittaessa pohjamaan pinta tasataan asennusalustalla, joka tehdään hyvin tiivistävästä ympäristyttömateriaalista. Jos kaivanto maan kivisyyden, louhikon tai muun syyn takia tulee liian syväksi, tasataan pohja kuivatussyvyyteen enintään 150 mm:n kerroksissa hyvin tiivistäen pohjamaalla tai vastaavalla materiaalilla.

Vaatus

Salaojien kaivu aloitetaan liete- ja tarkastuskaivoista tai laskuaukosta veden tulevaa virtaussuuntaa vastaan.

Salaojakaivanto pidetään asennustyön aikana kuivana.

Salaojakaivannon yleinen minimikallistus rakennuksen perusmuurin ulkopuolella on putken pituussuunnassa 0,5 %.

Ohje

Katso soveltuvin osin kohta [16200.3](#).

Perusmuurin sisäpuolisten ja alapohjien salaojien minimikallistussuositus on 1,0 %.

Viitteet

12110 Salaojaputket, MaaRYL

16200 Maakaivannot, MaaRYL

[16200.3 Maakaivantojen tekeminen, MaaRYL](#)

RIL 126-2020 Rakennuspohjan ja tonttialueen kuivatus.

16211.4 Valmis salaojakaivanto

Vaatus

Salaojakaivannon tarkkuusvaatimukset ovat *taulukon 16211:T1* mukaiset.

Taulukko 16211:T1. Salaojakaivannon tarkkuusvaatimukset.

Laatutekijä	Vaatus / toleranssi
Salaojan putken alustan taso	± 20 mm
Kaivannon sijainnin poikkeama vaakasuunnassa	+200...-200 mm

16211.5 Salakaivantojen kelpoisuuden osoittaminen

Ohje

Katso soveltuvin osin kohta [16200.5](#).

Viitteet

[16200.5 Maakaivantojen kelpoisuuden osoittaminen, MaaRYL.](#)

16211.6 Salaojakaivantojen tekemisen ympäristövaikutukset

Ohje

Katso soveltuvin osin kohta [16200.6](#).

Viitteet

[16200.6 Maakaivantojen tekemisen ympäristövaikutukset, MaaRYL.](#)

16212 Kaapelikaivannot ja -urat

Ohje

Tässä luvussa esitetään perinteisellä kaivumenetelmällä tehtyjä kaapelikaivantoja koskevat yleiset laatuvaatimukset. Kaapeliurien yleiset laatuvaatimukset esitetään *InfraRYL*-julkaisun luvuissa [33110](#), [33114](#), [33115](#) ja [33611](#).

Ohjekortissa *Infra 34-710102* on annettu ohjeita, kun kaapelit asennetaan ketjusahaamalla, jyrsimällä tai mikro-ojittamalla tehtyyn uraan. Menetelmien käyttöön liittyy rajoitteita, jotka on huomioitava ja sovittava lupaviranomaisen tai alueen omistajan kanssa.

Viitteet

[Infra 2015 Määrämittausohje 1621](#)

[Infra 34-710102 Televerkon kaapelien asennusmenetelmät. Ketjusahaus, jyrsintä ja mikro-ojitus](#)

[33110 Maakaapeliasennukset, InfraRYL](#)

[33114 Televerkon maakaapelit, InfraRYL](#)

[33115 Sähköverkon maakaapelit, InfraRYL](#)

33611 Ulkovaistuksen kaapelikaivannot, InfraRYL.

16212.1 Kaapelikaivantojen materiaalit

Vaatus

Yleisiä laatuvaatimuksia ei ole.

16212.2 Kaapelikaivantojen alusta

Vaatus

Noudatetaan *kohtaa 16200.2*.

Viitteet

[16200.2 Maakaivantojen alusta, MaaRYL](#).

16212.3 Kaapelikaivantojen ja -urien tekeminen

Vaatus

Kaapelireitistä ja sijoittamishdoista, mm. asennustavoista, sovitaan aina lupaviranomaisen tai alueen omistajan kanssa. Tie- ja katualueilla sijoitusluvan antaa kadun- tai tienpitäjä.

Kaapelikaivannot ja -urat tehdään siten, että kaapelit voidaan asentaa ja putkitukset rakentaa suunnitelma-asiakirjojen mukaisesti sallittujen mittapoikkeamien rajoissa. Putkitukset käsittävät mm. perinteiset kaapelikanavat.

Kaapelikaivantotyössä huomioidaan myös asianosaisten toimijoiden omat ohjeet.

Mikäli kaivamista suoritetaan lähellä olemassa olevia ilma- tai maakaapeleita, tulee huomioida rakenteiden omistajien toimintaohjeet ja menettelyt kaivutyön valmistelussa ja suorittamisessa.

Ohje

Kaivun aikana esiin tulleet jäätymiselle alttiit johdot ja laitteet tulee pakkaskautena suojata jäätymiseltä.

Vaatus

Maakaivannon vähimmäismitat määräytyvät kaapelin tai laitteen asennussyvyyden sekä *kuvissa 16212:K1 ja 16212:K2* esitettyjen vähimmäismittojen mukaan. Asennussyvyydellä tarkoitetaan kaapelin alapinnan etäisyyttä maanpinnasta.

Kaivannon syvyys määräytyy asennussyvyyden mukaan seuraavasti:

Televerkon maakaapeli

- Asennetaan vähintään 0,7 m syvyyteen maanpinnasta.
- Telekaapeleiden asennus- ja kaivutöissä tulee noudattaa standardin *SFS-EN 50174-3* vaatimuksia. Liityntäverkon osalta voidaan poiketa standardin vaatimista minimiasennussyvyyksistä ottaen huomioon asennusolosuhteet, kaapelin rakenne ja sen riittävä suojaus.
- Kuparijohtimia sisältävän telekaapelin vähimmäisetäisyys sähkökaapeleista on 0,3 m.

Sähköverkon maakaapeli

- Sähköverkon maakaapeliennasennusta koskevat vaatimukset on annettu standardissa *SFS 6000-8-814* ja *SFS 6001*. Kaapelin vaadittu asennussyvyys riippuu kaapelin rakenteesta ja mekaanisesta suojauksesta. Jos kaapelia ei suojata mekaanisesti, esimerkiksi suojaputkella, se on asennettava vähintään 0,7 m:n syvyyseen kaapeliojaan.
 - Jos samaan kaivantoon asennetaan sekä tele- että sähköverkon kaapeleita, vähimmäissyvyys määräytyy tiukimman asennussyvyysvaatimuksen (sähkökaapelin) mukaan.
- 110 kV:n maakaapelin asennussyvyys tiealueella tai sen reunassa on normaalisti 1,0 m.

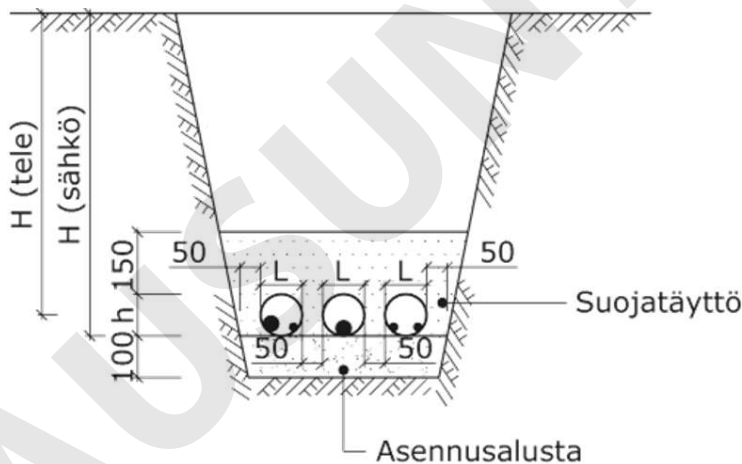
Tarkemmat ohjeistukset sähkökaapeleiden sijoittamissyvyyden ja suojaamisen osalta tulee selvittää asianomaiselta rakenteen omistajalta.

Ohje

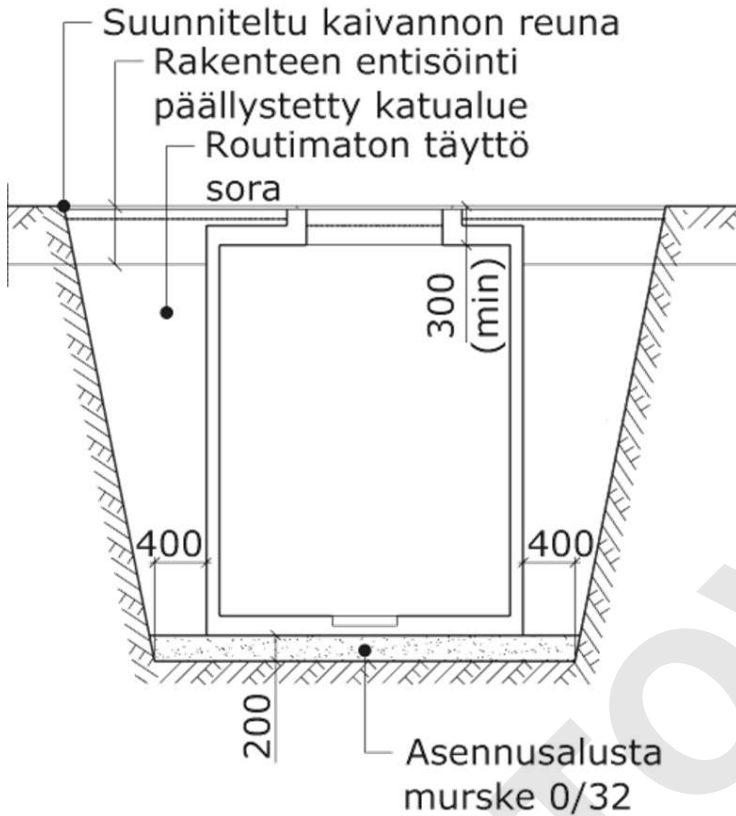
Katso soveltuvin osin kohta [16200.3](#).

Vaatus

Kuva 16212:K1. Maakaivannon vähimmäismat (ei entisöitäviä rakennekerroksia). Kaivannon luiskakaltevuus suunnitelma-asiakirjojen ja taulukon 16200:T1 mukaisesti.



Kuva 16212:K2. Maakaivannon vähimmäismitat (kaapelikaivo, syvyys < 1,5 m). Siirtymärakenteita käsitellään luvussa 21510. Kaivannon luiskakaltevuus suunnitelma-asiakirjojen ja taulukon 16200:T1 mukaisesti.



Rakennekerrokset ja päällysteet entisöidään suunnitelma-asiakirjojen ja sijoituspaikkaluvan ohjeiden mukaisesti.

Viitteet

Viestintäviraston määräys viestintäverkkojen ja -palvelujen varmistamisesta 54A/2012M

SFS 6000-8-814 Pienjännitesähköasennukset. Osa 8-814: Täydentävät vaatimukset. Kaapelien asentaminen maahan tai veteen

SFS 6001 Suurjännitesähköasennukset

SFS-EN 50174-3 Tietotekniikka. Kaapeloinnin asentaminen. Osa 3: Asennuksen suunnittelu ja asennuskäytännöt ulkotiloissa

16200 Maakaivannot, MaaRYL

[16200.3 Maakaivantojen tekeminen, MaaRYL](#)

[21510 Siirtymäkiilat, MaaRYL](#)

Maakaapeliverkon rakentamisen vaatimukset 0,4 – 45 kV. Verkostosuositus RK 1:12. Energiateollisuus ry
Sähkö- ja telejohdot ja maantiet, Väyläviraston ohjeita (www.vayla.fi/ohjeluettelo).

16212.4 Valmis kaapelikaivanto tai -ura**Ohje**

Katso soveltuvin osin kohta [16200.4](#).

Viitteet

[16200.4 Valmis maakaivanto, MaaRYL](#).

16212.5 Kaapelikaivantojen ja -urien kelpoisuuden osoittaminen**Ohje**

Katso soveltuvin osin kohta [16200.5](#).

Viitteet

[16200.5 Maakaivantojen kelpoisuuden osoittaminen, MaaRYL](#).

16212.6 Kaapelikaivantojen ja -urien tekemisen ympäristövaikutukset**Ohje**

Katso soveltuvin osin kohta [16200.6](#).

Viitteet

[16200.6 Maakaivantojen tekemisen ympäristövaikutukset, MaaRYL](#).

16220 Rumpukaivannot**Viitteet**

[Infra 2015 Määrämittausohje 1622](#).

16220.1 Rumpukaivantojen materiaalit**Vaatus**

Yleisiä laatuvaatimuksia ei ole.

16220.2 Rumpukaivantojen alusta**Vaatus**

Noudatetaan *kohtaa* [16200.2](#).

Viitteet

16200.2 Maakaivantojen alusta, MaaRYL.

16220.3 Rumpukaivantojen tekeminen

Vaatus

Noudatetaan kohtaa [16200.3](#).

Rumpukaivannon pohjan leveys on putken ulkohalkaisija + tiivistysmenetelmän vaatima tila putken molemmilla puolilla. Rumpukaivanto tehdään siinä laajuudessa, että rakennustyöt voidaan toteuttaa turvallisesti ja kaivanto on luiskauksen osalta turvallinen.

Rumpukaivannot tehdään *kuvan 16220:K1, luvun 12200* sekä suunnitelma-asiakirjojen mukaisesti.

Ulkonevalla muhvilla varustettua putkea käytettäessä muhvia varten tehdään riittävä syvennys alustaan.

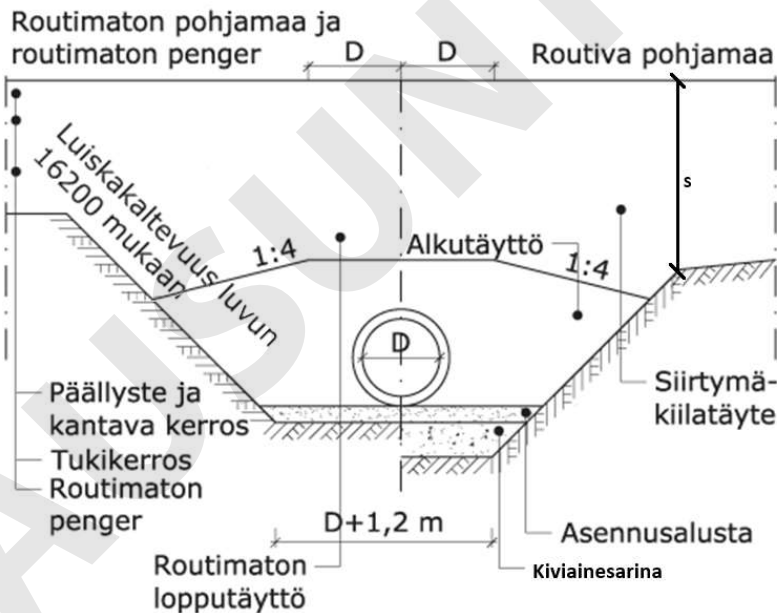
Putken alusta muotoillaan siten, että putki tukeutuu koko pituudeltaan asennusalustaan.

Ohje

Routivalle pohjamaalle tai routivaan penkereeseen rakennettavan rummun molemmille puolille on tehtävä siirtymäkiila *luvun 21510* mukaisesti.

Vaatus

Kuva 16220:K1. Rumpukaivanto kantavalla maapohjalla. Kaivannon luiskakaltevuus suunnitelma-asiakirjojen ja taulukon 16200:T1 mukaisesti.



s = siirtymäkiilan syvyys

Viitteet

[16200 Maakaivannot, MaaRYL](#)

16200.3 Maakaivantojen tekeminen, MaaRYL

21510 Siirtymäkiilat, MaaRYL.

16220.4 Valmis rumpukaivanto**Vaatus**

Noudatetaan *kohtaa 16200.4*.

Viitteet

[16200.4 Valmis maakaivanto, MaaRYL](#).

16220.5 Rumpukaivantojen kelpoisuuden osoittaminen**Vaatus**

Noudatetaan *kohtaa 16200.5*.

Viitteet

[16200.5 Maakaivantojen kelpoisuuden osoittaminen, MaaRYL](#).

16220.6 Rumpukaivantojen tekemisen ympäristövaikutukset**Vaatus**

Noudatetaan *kohtaa 16200.6*.

Viitteet

[16200.6 Maakaivantojen tekemisen ympäristövaikutukset, MaaRYL](#).

16260 Rakennuskaivanto**Ohje**

Tässä luvussa käsitellään rakennuksien edellyttämät kaivannot. Luiskatun kaivannon vaatimukset ks. *luku 16200*. Kaivannon tuenta- ja tukirakenteet ks. *luku 16300*.

Viitteet

[Infra 2015 Määrämittausohje 1620](#)

[16200 Maakaivannot, MaaRYL](#)

[16300 Kaivannon tukirakenteet, MaaRYL](#).

16260.1 Rakennuskaivannon materiaalit

Vaatus

Yleisiä laatuvaatimuksia ei ole.

16260.2 Rakennuskaivannon alusta

Vaatus

Pintamaat on poistettu ja raivaukset on tehty *lukujen 11100, 11200 ja 11400* mukaan. Rakennuspohjan täytöt on esitetty *lukuissa 18340 ja 18360*.

Viitteet

[11100 Poistettava, siirrettävä ja suojattava kasvillisuus, MaaRYL](#)

[11200 Poistettavat, siirrettävät ja suojattavat rakenteet, MaaRYL](#)

[11400 Poistettavat ja siirrettävät maa- ja pengerrakenteet, MaaRYL](#)

[18340 Rakenteiden alus- ja ympärystäytöt, MaaRYL](#)

[18360 Massanvaihtoon kuuluvat täytöt, MaaRYL](#)

16260.3 Rakennuskaivannon tekeminen

Vaatus

Kaivutyössä noudatetaan *luvun 16200* mukaisia ohjeistuksia ja vaatimuksia. Lisäksi kaivannon edellyttämät tukirakenteet toteutetaan *luvun 16300* mukaisesti. Mahdolliset rakennuspohjan pohjanvahvistukset ks. *luku 14100* ja massanvaihtotyöt *16250* ja *18360*.

Kaivannon laajuus, lopullinen pohjan taso ja mahdolliset vaiheittaiset kaivutasot esitetään suunnitelma-asiakirjoissa. Ellei toisin ole esitetty, ulotetaan kaivu vähintään 200 mm lattian tai sen alapuolisen eristeen alapuolelle. Jos rakennuspohja salaojitetaan, tulee salaojan vaatimat kaivannot huomioida erikseen. Sivusuunnassa kaivupohjan tulee ulottua vähintään 0,5-1,0 m verran anturan tms. rakenteen reunan ulkopuolelle. Lisäksi tulee huomioida, että kaivannon laajuus on riittävä mm. perusmuurin vedeneristystöiden suorittamista sekä mahdollisten kaivannon tukirakenteiden asennusta ja purkua varten. Vaadittavat työtilat esim. muotin purkua varten tulee huomioida.

Kaivun ulottuessa kalliopintaan saakka (rakennus perustetaan kallion päälle ilman louhintaa) poistetaan pintamaat konetyötarkkuudella kallion päältä vähintään 1,0 m etäisyydellä perustusten ulkopuolelle. Tulevien perustusten yms. kuormia siirtävien rakenteiden alta kalliopinta puhdistetaan huolellisesti lapiotyötarkkuudella.

Rakennuksen leikkauspohja kallistetaan salaojiin päin viettäväksi vähintään 1 %:n kaltevuudella. Kaivupohja muotoillaan siten, että siihen ei jää vettä kerääviä painanteita.

Mikäli pohjamaa on hyvin häiriintymisherkkää, kaivetaan ensimmäisessä vaiheessa korkeintaan salaojituskerroksen yläpinnan tasoon ja toisessa vaiheessa lopulliseen kaivutasoon salaojituskerroksen rakentamisen seurattuna kaivua välittömästi.

Turhaa liikkumista valmiilla kaivupohjalla tulee välttää, jotta maapohja ei häiriinny. Jos maapohja häiriintyy, poistetaan häiriintynyt maa-aines ja korvataan se tiivistetyllä alustäyttömateriaalilla tai karkealla sepelillä ja sen alapuolelle levitettyllä suodatinkankaalla. Maalajista ja pohjaolosuhteista riippuen saattaa löytyneen kerroksen tiivistäminen olla riittävä toimenpide.

Siirtymäkiilaan liittyvä kaivu tehdään *kohdan 16110.3* periaatteiden mukaisesti, ellei suunnitelma-asiakirjoissa ole toisin esitetty.

Viitteet

- 14100 Vahvistetut maarakenteet, MaaRYL
- 16110.3 Maaleikkauksen tekeminen, MaaRYL
- 16200 Maakaivannot, MaaRYL
- 16250 Massanvaihtokaivannot, MaaRYL (tulossa uusi nimike)
- 16300 Kaivannon tukirakenteet, MaaRYL
- [18360 Massanvaihtoon kuuluvat täytöt, MaaRYL.](#)

16260.4 Valmis rakennuskaivanto

Vaatus

Rakennuskaivannon tarkkuusvaatimukset ovat *taulukon 16260:T1* mukaiset.

Taulukko 16260:T1. Rakennuskaivannon tarkkuusvaatimukset.

Laatutekijä	Vaatus / toleranssi
Rakennuskaivannon pohjan taso	-100... 0 mm
Kaivupohjan poikkeama enintään alaspäin (kun maanvastaisen lattian kapillaarikatkokkerros tulee suoraan kaivupohjan päälle)	0 mm... 20 mm/m
Kaivupohjaan ei kummassakaan tapauksessa saa jäädä yleistasosta poikkeavia vettä keräviä painanteita.	

16260.5 Rakennuskaivantojen kelpoisuuden osoittaminen

Vaatus

Kaivannon pohjaa tehtäessä tarkkaillaan jatkuvasti maaperän laatua ja tarvittaessa tarkastetaan maanäyttein, vastaako maaperän laatu suunnitelma-asiakirjoissa esitettyä. Seurantamittausten, kokeiden yms. pöytäkirjat luovutetaan tilaajalle.

Mikäli suunnitelma-asiakirjoissa ei ole muuta esitetty, tarkemmitataan rakennuskaivannon kaivupohja 3 metrin ruudukkoon tai tiheämmin sisältäen kaikki leikkauksen taitepisteet. Rakennuspohjalle ei saa jäädä vettä keräviä painanteita.

Ohje

Taso todetaan mittaamalla tasolaserilla, takymetrillä tai riittävän tarkalla GPS-laitteistolla, koneohjauksella. Tasaisuus todetaan silmämääräisesti ja/tai tarvittaessa 3 metrin oikolaudalla.

16260.6 Rakennuskaivannon tekemisen ympäristövaikutukset

Vaatus

Noudatetaan kohtaa [16200.6](#).

Viitteet

[16200.6 Maakaivantojen tekemisen ympäristövaikutukset, MaaRYL](#).

16270 Aluekaivannot

Ohje

Tässä luvussa käsitellään rakennuksien ulkopuolisten alueiden aluekaivannot. Aluekaivantoihin kuuluvat mm. rakennelmien sekä piha-, pysäköinti- ja pihatiealueiden vaatimat kaivannot. Luiskatun kaivannon vaatimukset ks. luku [16200](#). Kaivannon tuenta- ja tukirakenteet ks. luku [16300](#).

Viitteet

[Infra 2015 Määrämittausohje 1620](#)

[16200 Maakaivannot, MaaRYL](#)

[16300 Kaivannon tukirakenteet, MaaRYL](#).

16270.1 Aluekaivannon materiaalit

Vaatus

Yleisiä laatuvaatimuksia ei ole.

16270.2 Aluekaivannon alusta

Vaatus

Pintamaat on poistettu ja raivaukset on tehty lukujen [11100](#), [11200](#) ja [11400](#) mukaan.

Viitteet

[11100 Poistettava, siirrettävä ja suojattava kasvillisuus, MaaRYL](#)

[11200 Poistettavat, siirrettävät ja suojattavat rakenteet, MaaRYL](#)

[11400 Poistettavat ja siirrettävät maa- ja pengerrakenteet, MaaRYL](#).

16270.3 Aluekaivannon tekeminen

Vaatus

Kaivutyössä noudatetaan luvun [16200](#) mukaisia yleisvaatimuksia.

Kaivu tehdään suunnitelma-asiakirjojen esittämässä laajuudessa. Jos kaivannossa työskennellään, kaivannon pohjan leveyden tulee olla vähintään 1,0 m.

Siirtymäkiilaan liittyvä kaivu tehdään *luvun 21510* periaatteiden mukaisesti, ellei suunnitelma-asiakirjoissa ole toisin esitetty.

Kaivupinta kallistetaan avo- ja/tai salaojiin päin.

Kaivun yhteydessä esille tulevat n. 10m²:n kokoiset kallio-osat ja suurimmalta läpimitaltaan yli 0,5 m olevat lohkareet poistetaan routimattomissa olosuhteissa 1,0 m syvyyteen valmiista pinnasta ja routivissa olosuhteissa siirtymäkiilasyyvyyteen saakka. Kuoppa täytetään pohjamaalla ja tiivistetään sitä vastaavaksi päällysrakenteen alapinnan tasolle.

Viitteet

16200 Maakaivannot, MaaRYL

21510 Siirtymäkiilat, MaaRYL.

16270.4 Valmis aluekaivanto

Vaatus

Aluekaivannon tarkkuusvaatimukset ovat *taulukon 16270:T1* mukaiset.

Taulukko 16270:T1. Aluekaivannon tarkkuusvaatimukset.

Laatutekijä	Vaatus / toleranssi
Rakennuskaivannon pohjan taso	-100... 0 mm
Näkyviin jäävien kaivanto(leikkaus)luiskien sijainti saa poiketa suunnitellusta sijainnista vaakatasossa (ulospäin).	0... 200 mm
Verhoilemattomaksi jäävän luiskan tasaisuus on (alaspäin) Verhoiltavan luiskan tasaisuus määräytyy verhouksen mukaisesti.	0 mm... 30 mm/ 3 m

16270.5 Aluekaivannon kelpoisuuden osoittaminen

Vaatus

Mikäli suunnitelma-asiakirjoissa ei ole muuta esitetty, tarkemmitataan aluekaivannon kaivupohja poikkileikkauksittain 3 m:n välein tai tiheimmin sisältäen kaikki leikkauksen taitepisteet, kuitenkin vähintään pohjan kulmapisteet sekä 1 mittauksen kulmapisteiden väliltä.

Ohje

Taso todetaan mittaamalla vaaituskoneella, takymetrillä tai koneohjausta hyödyntäen. Tasaisuus todetaan silmämääräisesti tai tarvittaessa 3 metrin oikolaudalla.

16270.6 Aluekaivannon tekemisen ympäristövaikutukset

Vaatus

Noudatetaan *kohtaa* [16200.6](#).

Viitteet

[16200.6 Maakaivantojen tekemisen ympäristövaikutukset, MaaRYL](#).

LAUSUNTOOVERSIO