

# TIENRAKENNUSTYÖT YLEINEN TYÖSELITYS

<b>YHTEISET TYÖT</b>	<b>1100 - 9300</b>
<b>ALUSTAVAT TYÖT</b>	<b>1100</b>
<b>VAHVISTUSTYÖT</b>	<b>1200</b>
<b>OJITUS- JA PUTKITUSTYÖT</b>	<b>1300</b>
<b>KALLION LEIKKAUS- JA PENGERRYSTYÖT</b>	<b>1400</b>
<b>MAAN LEIKKAUS- JA PENGERRYSTYÖT</b>	<b>1500</b>
<b>PÄÄLLYSRAKENNETYÖT</b>	<b>1600</b>
<b>VARUSTEET , LAITTEET JA VIIMEISTELYTYÖT</b>	<b>1700</b>



**TIENRAKENNUSTYÖT  
YLEINEN TYÖSELITYS  
OJITUS- JA PUTKITUSTYÖT 1300**

# TIENRAKENNUSTYÖT

## Yleinen työselitys

### OJITUS- JA PUTKITUSTYÖT 1300

#### SISÄLLYSLUETTELO

	Sivu
Yleistä	3
1310 Avo-ojitus, jokien ja purojen perkaus	3
1320 Salaojitus ja sadevesiviemäröinti	
Salaojat	3
Sadevesiviemärit	4
Sadevesi-, tarkastus- ja imeytyskaivot	6
1330 Rumputyöt	
Betoniputkirummut	9
Teräsaaltolevyrummut	10
1340 Muut putkitustyöt	11

## YLEISTÄ

Avo-ojilla ja kuivatusta varten rakennettavilla erilaisilla putkituksilla pyritään saamaan tiealueelle ja tien rakennekerroksille riittävän tehokas kuivatus. Toteuttamalla kuivatustyöt mahdollisimman aikaisessa vaiheessa saadaan tiealue jo rakennustyön alusta lähtien tarkoituksenmukaisesti kuivatetuksi ja vältetään pinta- ja pohjavesien aiheuttamilta vaurioilta. Kuitenkin niillä alueilla, joilla on odotettavissa epätasaisia maapohjan liikkeitä on niiden vaikutus otettava työjärjestelyissä huomioon. Kuivatustöissä on lisäksi otettava huomioon tien rakentamisesta aiheutuvat muutokset tiealueen ympäristön kuivatuksessa. Tällöin on, mikäli mahdollista, huolehdittava siitä, ettei rakennustyön vaikutuspiirissä olevien alueiden kuivatusjärjestelmää tai kuivatumahdollisuuksia huononnetta. Ennen töihin ryhtymistä ja työn valmistuttua on selvitettävä kuivatuksen vaikutus sekä muihin rakenteisiin että pohjavesisuhteisiin. Lähiseudun kaivoista on mitattava veden pinnan korkeudet ja tarvittaessa tutkittava veden laatu.

Tiealueella tehtävistä ojitus- ja putkitustöistä saatavat kelvolliset ylijäämämassat on käytettävät samanlaatuisen pohjamaan tasaukseen ja penkereisiin.

Tiealueen ulkopuolella tehtävistä laskuojista ja putkikaivannoista saatavat ylijäämämassat kuuluvat maanomistajalle. Maanomistajan suostumuksella em. kaivantojen massat käytetään samalla tavalla kuin vastaavat tiealueelta saatavat massat. Läjitysalueelle ajettavat sekä määrältään vähäiset tierakenteisiin kelpaavat massat voidaan kuitenkin tasata ojanvierialueelle mikäli maanomistaja tähän suostuu eikä ympäristön kuivatus tästä johtuen huonone.

## 1310 AVO-OJITUS, JOKIEN JA PUROJEN PERKAUS

Ojien kaivussa ja jokien ja purojen perkauksissa tulee välttää liikakaivua. Verhouksen vaatima liisäkaivu on kaivutyössä otettava huomioon.

Kaivutyön tarkkuuden tulee olla sellainen, ettei luiskissa ole esteettisesti häiritseviä epätasaisuuksia ja että oma keskimäärin täyttää suunnitelman mukaiset mitat.

Avo-ojituksessa yksittäinen poikkeama suunnitelmassa määritetyistä mitoista voi olla  $\pm 10$  cm. Ojan pohja ei kuitenkaan uoman millään osalla saa olla suunniteltua tasoa ylempänä. Leikkausten kohdalla sivuojen tekemisessä noudatetaan leikkaustyölle asetettuja tarkkuusvaatimuksia.

Pysyvät ojat kaivetaan piirustusten tai erikseen annettavien ohjeiden mukaan. Ojitustyöt, jotka tehdään varsinaisen tiealueen ulkopuolella, tulee tehdä erityisen huolellisesti, jottei aiheutettaisi tarpeettomia vahinkoja.

Läjitetäessä kaivumassoja ojien viereen on ojaluiskien vakavuus selvitettävä etukäteen.

Ojien vahvistus- ja viimeistelytyöissä käytetään olosuhteiden mukaan nurmetusta, turvehdusta, kivi-, sora- tai sepeliverhousta sekä kiviheitoetta tms. Vahvistus- ja viimeistelytyöt tehdään tämän työselityksen kohtien 1200 ja 1700 mukaisia työtapoja ja rakennusaineita käyttäen.

## 1320 SALAOJITUS JA SADEVESIVIEMÄRÖINTI

### SALAOJAT

Salaojia joudutaan tienrakennustöiden yhteydessä tekemään joko tierungon kuivattamiseksi tai tiealueelle ulottuvan salaojaverkoston muuttamiseksi. Viljelysmaiden osalta on noudatettava Salaojitusyhdistys ry:n työselityksiä.

### Putket

Salaojiin käytettävien putkien tulee täyttää RIL:n voimassa olevien normien tiili- ja muoviputkille asettamat laatuvaatimukset.

### Kaivu

Salaojien kaivutyöt aloitetaan liete- tai tarkastuskaivosta ja kaivetaan vastavirtaan veden tulevan virtaussuuntaan nähden. Salaojakaivanto tehdään vain niin leveäksi kuin työskentelyn kannalta on tarpeellista. Kaivannon pohjan leveyden tulee olla niin suuri, että putken kummallekin sivulle mahtuu vähintään 15 cm paksuinen kerros salaojasoraa. Salaojakaivannon pohjaa ei saa kaivaa salaojitusyvyttä alemmaksi. Sallittu poikkeama ylöspäin on + 5 cm. Kaivannon pohja tasoitetaan käsityönä. Hiesu-, hienohieta- ja saviperäisillä mailla kaivetaan kaivanto kuitenkin vähintään 5 cm suunnitelmaan merkittyä korkeutta alemmaksi ja tila täytetään salaojasoralla. Mikäli kaivanto maan kivisyyden tai muun syyn vuoksi tulee liian syväksi, tasataan pohja joko salaojasoralla tai kaivumailla. Kuoppien täyttö tehdään korkeintaan 10 cm kerroksina hyvin tiivistäen. Kalliossa ja louhikossa kaivanto ulotetaan vähintään 10 cm salaojitusyvyttä alemmaksi ja pohja tasataan salaojasoralla.

### Perustaminen

Salaojien yhteydessä ei varsinaisia perustamistöitä yleensä tehdä, vaan putket asennetaan sa-

laojasoralla tasatun ja muotoillun pohjamaan varaan. Rakennettaessa salaoja pehmeälle pohjamaalle on tiiliputkia käytettäessä salaojan alle asetettava aluslauta.

#### Putkien asennus ja saumaus

Salaojaputket asennetaan siten, että putki sivultapäin katsottuna muodostaa suoran viivan. Päältäpäin katsottuna sallitaan suunnitelman mukaisesta linjasta paikallisina poikkeamina ne mutkat, jotka normien sallimat putkien päiden vinoudet aiheuttavat, kun putket asetetaan tiiviisti toisiaan vasten. Asennustyössä on huolehdittava siitä, että putket ovat koko pituudeltaan alustan varassa.

Käytettäessä tiilisalaojaputkia saa niiden päiden väliin jäävä rako olla enintään 1,5 mm. Putkien saumauskohtien ympärille kiedotaan sirotepin-tainen bitumihuopakaistale tai muovinen suodatinkangas. Huovan ja suodatinkankaan pituus on vähintään 1,5 kertaa putken ulkokehä ja leveys 10 cm. Huopa asetetaan niin, että sirotepuoli tulee putkea vasten. Putket voidaan liittää toisiinsa myös käyttäen liitosrengasta.

Kaivon yhtyvien salaojien päät on kaivon peruskuopan kohdalla tuettava bitumoidulla kulmaraudalla  $L 40 \times 40 \times 4$   $I \geq 60$  cm siten, että kulmaraudan toinen pää on peruskuopan ulkopuolella vähintään 20 cm:n matkalla putken alustan varassa ja toinen pää kaivon seinän varassa.

Asennustyön päättyessä tai keskeytyessä on huolehdittava siitä, ettei asennettuun putkistoon pääse saostuvia epäpuhtauksia. Tämän takia on putken avoimet päät suljettava esim. tiilillä tai mineraalisilla levykappaleilla ja peitettävä.

Salaojan päättyessä luiskaan on otettava huomioon laskuaukon jäätyminen ja pohjamaan routiminen siten, että salaojan loppuosa tehdään kyllästetystä lankusta poikkileikkaukseltaan neliömäisenä torvena tai alkuperäistä salaojaputkea suuremmista betoni- tai muoviputkista. Torveen tai putkeen tehdään syöpymätön metallinen ulospäin aukeava läppä.

#### Täyttö

Salaojat peitetään sivulta ja päältä vähintään 15 cm paksuudelta liitteen 1 rakeisuusohjealueen mukaisella salaojasoralla. Salaojien rakentamisessa noudatetaan RIL:n voimassa olevissa normeissa esitettyjä tiiliputkien käyttöä sekä maahan ja veteen asennettävien muoviputkien asentamista koskevia ohjeita.

Edellä olevan lisäksi noudatetaan salaojakäivantojen täytössä soveltuvin osin, mitä sadevesiviemäriin yhteydessä kohdassa Täyttö määrätään. Salaojakäivantojen täyttöön käytetyn kiviaineksen on oltava vettäläpäisevää, mikäli salaojan tarkoituksena on myös kerätä pintavesiä.

#### SADEVESIVIEMÄRIT

Sadevesien johtaminen sadevesiviemäreissä tulee kysymykseen paikoissa, missä tiealueen kivistä ei voida avo-ojilla järjestää tai missä avo-ojitus esim. maankäytön kannalta on epä-taloudellista.

#### Putket

Sadevesiviemärien putkilaatu määrätään suunnitelmassa. Putkien tulee täyttää Suomen Kunnallisteknillisen Yhdistyksen (SKTY) julkaisemien voimassa olevien Betoniputkinormien tai muiden suomalaisten normien asettamat laatuvaatimukset normien mukaisine merkintöineen. Erikoissuunnitelmien mukaisten putkien on täytettävä betoniputkinormien yleisvaatimusten lisäksi suunnitelmissa esitetyt laatuvaatimukset.

Halkaisijaltaan 400 mm suuremmat putket, jotka alittavat ajoradan, rakennetaan kuten rummut, sillä erotuksella, että putket on aina saumattava vesitiiviiksi.

Normeihin kuulumattomien putkilaatujen käytöstä on sovittava, mikäli näistä ei ole piirustuksia suunnitelmassa.

#### Kaivu

Putkikaivannot kaivetaan mahdollisimman kaapeiksi. Liikakaivua sekä sivu- että korkeussuunnassa on vältettävä. Erityistä huomiota on kiinnitettävä tierunkoon tulevien putkikaivantojen kaivutyön tarkkuuteen. Putkikaivanto kaivetaan mahdollisimman jyrkin luiskin huomioonottaen maan laatu, kaivannon syvyys, luiskien pysyvyys, työn vaatima tila ja työntekijöiden turvallisuus. Luiskakaltevuudet on tierungon alueella pyrittävä pitämään jyrkempinä kuin 2:1 ja tierungon ulkopuolella jyrkempinä kuin 1:1. Tukemistarve on selvitettävä maan laadun, kaivannon syvyyden, kaivantoon kohdistuvan ulkopuolisen kuormituksen ym. tekijöiden perusteella.

Tien alle putkikaivannot tehdään ilman siirtymäkiiloja, mikäli kaivannon lopputäyttö suoritetaan perusmaalla.

Putkien ulkopintojen vaakasuoran etäisyyden kaivannon seinistä tulee olla vähintään 20 cm. Kaivannoissa, joihin asennetaan kaksi tai useampia putkia, on putkien ulkopintojen vaakasuoran etäisyyden oltava vähintään 20 cm. Kaivannon pohjan leveys määrätään laskemalla yhteen em. vaaditut etäisyydet ja putkien ulkohalkaisijat.

Kaivannon syvyys määräytyy putkien asennussyvyyden ja perustamistavan mukaan. Konekaivun on lopetettava viimeistään 5 cm ennen kaivannon pohjan saavuttamista, jotta vältetään tulevaa perustusta heikentävä liikakaivu. Loppukaivu tehdään lapiotyönä. Kalliokaivannoissa ulotetaan louhintaraja vähintään 10 cm asennettavan putken ulkopintaa alemmaksi.

Muhviputkien muhveja ei oteta huomioon kaivu- ja louhintamittojen määrittelyssä eikä putkien asennuksessa.

#### Perustaminen

Sadevesijohtojen perustamistapa on esitetty kaivatussuunnitelmassa. Perustettaessa putkia häiriintymättömän pohjamaan varaan kaivannon pohja tasataan huolellisesti lapiotyönä. Louhikoiseen tai kiviseen maaperään sekä kallioon tehtävien kaivantojen pohjat tasataan murskalla kiviaineksella tai karkealla soralla.

Mikäli pohjan kantavuus on huono, käytetään alustan vahvistukseen sora- tai puuarinaa, betonilaattaa tai paalutusta. Vahvistusrakenteet tehdään suunnitelman mukaan. Mikäli on pelätävissä putken ulkopuolista haitallista vedenvirtausta (putkikaivanto toimii salaojana), on perustuksiin käytetty vettä läpäisevä kerros katkaistava tiiviillä moreenikerroksella tai savisullalla.

#### Putkien asennus

Ennen putkien asennusta on ne puhdistettava huolellisesti ja tutkittava mahdolliset halkeamat, lohkeamat ja muut viat. Vahingoittuneita ja mitoiltaan sopimattomia putkia ei saa käyttää. Kaivojen väliset johto-osat on rakennettava joka suunnassa suoriksi. Putkien asennus aloitetaan alemmasta kaivosta ylempään päin. Tällöin asetetaan muhviputkien muhvit ja uurreputkien uurrevennykset vastavirtaan. Viemäriinlinjan jalallisten putkien alla voidaan käyttää asennuksen helpottamiseksi kahta rinnakkain asetettua lautaa.

Poikkeamat suunnitelman mukaisista kaltevuuksista ja korkeusasemasta saavat olla korkeintaan seuraavat:

Suunnitelman mukainen kaltevuus	Suurin sallittu poikkeama suunnitelman mukaisista arvoista	
	Kaltevuus	Korkeusasema
Yli 5 ‰	±1,5 ‰	±10 cm
4...5 ‰	±1,0 ‰	± 6 cm
Alle 4 ‰	±0,5 ‰	± 3 cm

#### Putkien saumaus

Saumuksessa käytetään piirustusten tai työkohtaisen työselityksen mukaista saumaustapaa, jolloin tavallisesti tulee kysymykseen kumirengassaumaus tai bitumisaumaus (valu- tai tilkesaumaus). Myös hyväksyttävien saumausnauhojen käyttö voi tulla kysymykseen. Valmiin viemäriinlinjan tiiviyyden tarkastuksessa noudatetaan SKTY:n voimassa olevien Betoniputkinormien mukaisia ohjeita.

#### Kumirengassaumaus ja saumausnauhojen käyttö

Kumirenkailla tai saumausnauhoilla saumattavien muhvi- ja uurreputkien asennuksessa noudatetaan valmistajan ohjeita.

#### Bitumisaumaus

Bitumisaumuksessa putkien muhvit, suorat päät ja uurteet puhdistetaan ja kuivataan tarvittaessa liekkikuumennuksella. Tämän jälkeen sivellään saumausaineen kanssa kosketuksiin joutuvat pinnat bitumiliuoksella. Sivelyyn käytetään yleisesti hyväksyttyä kylmäsiivelyainetta, jonka bitumipitoisuus on vähintään 50 %. Varsinaisena saumausmassana käytetään asfalttiseosta esim. 15 % Trinidad-asfalttia, 35 % bitumia B-65 ja 50 % kalkkikivijauhetta. Myös valmiita tehdasvalmisteisia saumausmassoja voidaan käyttää. Puhtaalla bitumilla on vaikea saada pysyviä hyviä saumoja.

VALUSAUMAUKSESSA VALETAAN joka muhvin pohjalle n. 5 mm paksuinen bitumirengas. Varsinainen asennus tehdään siten, että kiinnitettävän putken sileän pään ympärille kääritään bitumiin kastettu tilkenuora, minkä jälkeen putki työnnetään paikoilleen ja tilkenuora tihdataan tiiviisti muhviin. Sitten asetetaan muhvin aukon eteen jäykkä kumiletku tiiviiksi valumuotiksi ja täytetään sauma kaatamalla kuuma asfalttiseos putken sauman toista sivua pitkin niin, ettei pääse syntymään ilmapesiä. Edellä esitetty putkien saumaus voidaan tehdä myös käyttämällä sekä ulko- että sisämuotteja, jolloin bitumirengasta ei tarvitse etukäteen valaa, vaan kylmäsiively bitumilla riittää. Saumuksessa kiinnitettävän putken pää työnnetään ensin muhvin tai uurteen pohjaan saakka, mutta vedetään sitten n. 5 mm verran ulospäin, jotta saumausaine pääsee valettaessa valumaan näin muodostunutta rakoa pitkin putken sisäpintaan asti. Muotit saadaan poistaa vasta, kun sauma-aine on täysin jähmettynyt. Jokainen putken sauma on käsiteltävä jälkeensä ulkopuolelta ja tehtävä täysin valmiiksi ennen uuden aloittamista.

TILKESAUMAUKSESSA liitettävien putkien päihin sivellään 2...3 mm paksuudelta sulaa asfalttisaumausmassaa. Kiinnitettävän putken uurrekielekkeen ympärille kiedotaan bitumoitua nuora ja putki asetetaan paikoilleen valmiiseen putkijohtoon taljan tai vintturin avulla vetämällä. Sauman mahdolliset sisäpuoliset epätasaisuudet tasoitetaan huolellisesti. Sauma tiivistetään sivelemällä ulkopintaan sulaa bitumia, jota vahvistetaan juuttikangassuikaleilla.

#### Täyttö

##### Alkutäyttö

Alkutäytön tulee ulottua vähintään 30 cm putken laen yläpuolelle. Täyttö tehdään sellaisella menetelmällä, etteivät putket työn aikana pääse liikkumaan tai vahingoittumaan. Täytekerroksen

paksuuden tulee työn eri vaiheissa olla putken molemmilla puolilla likimain samalla korkeudella, jotta toispuoleinen maanpaine ei pääse putken sivulla aiheuttamaan putkien kallistumista tai sivusiirtymää.

Putkien asennuksen jälkeen sullotaan huolellisesti putkien alle ja sivuille routimaton ja kive-  
tön täyte. Sullotun kerroksen on ulotuttava vähintään 1/2 putken korkeuteen. Tarpeen vaatiessa on veden virtaus alkutäytön osalla katkaistava savisululla tai tiiviillä moreenikerroksella. Sen jälkeen täyttö tehdään kivetönnällä, hyvin tiivistetyllä soralla tai hiekalla. Tiivistys suoritetaan enintään 20 cm kerroksina.

Ajoradan alla ja keskikaistalla olevien johtojen kaivantojen täytöllä on samat tiiviysvaatimukset kuin alusrakenteella samalla kohdalla. Tukipi-  
tareiden reunasta lähtevien 1:1,5 luiskien ulkopuolelle jäävien johtokaivantojen täytöille ei kuitenkaan aseteta tiiviysvaatimuksia. Alkutäytön tiiviyttä tarkkaillaan keskimäärin 200 metrin välein tehtävien tiivyskokeiden avulla. Jokaisesta erillisestä johtokaivannosta on tehtävä aina vähintään yksi tiivysmääritys.

### Lopputäyttö

Kaivantojen lopputäyttö on tehtävä enintään 30 cm kerroksina. Keskikaistalle tulevien kaivantojen täytössä tiivistys saadaan suorittaa yhtenä kerroksena rakennekerrosten alarajan tasosta, mikäli kaivanto jää tukipi-  
tareiden reunasta lähtevien 1:1,5 luiskien ulkopuolelle. Tiivistäessä johtokaivantoja, joissa on myöskin sala-  
ojaputkia, on käytettävä sellaista tiivistysmenetelmää, etteivät putket vahingoitu. Lopputäytöllä on samat tiiviysvaatimukset kuin alkutäytöllä ja lopputäytön tiiveyttä tarkkailtaessa noudatetaan mitä alkutäytön tiivystarkkailusta on esitetty.

Alueella, jolla täytölle on asetettu tiiviysvaatimus suoritetaan lopputäyttö rakennekerrosten alarajaan saakka tiivistämiskelpoisella perusmaalla tai sellaisella täyttömateriaalilla, jota käyttäen asetetut tiiviysvaatimukset saavutetaan mahdollisimman edullisesti. Kalliokaivannot ja louhepenkereessä olevat kaivannot täytetään soralla muualla paitsi ajoradan alla, jossa lopputäyttö tehdään hienolla louheella tai murskeella esim. 0...200 mm.

Lopputäytössä ei saa käyttää läpimitaltaan yli 200 mm kiviä, paitsi matalissa louhepenkereissä silloin, kun se jatkuu yhtenäisenä kaivannon yli. Tällöin on kuitenkin putken yläpinnan ja louhepenkeraan väliin jätettävä vähintään 30 cm sora-  
kerros. Tierakenteiden ulkopuolelle jäävien viemärikaivantojen lopputäyttöön saa käyttää kaimumaita ottamalla huomioon, mitä lopputäyttöön käytettävän maa-aineksen kivisyydestä on edellä sanottu. Koska täytettä ei tiivistetä, ulotetaan lopputäyttö painumien varalta n. 30 cm ympäristön maanpintaa korkeammalle.

### Johtojen päätteet

Sadevesijohtojen luiskaan päättyvät päät verhoillaan suunnitelman mukaisesti.

### Talvirakentaminen

Talvella kaivutöitä tehtäessä on kaivannon pohjaosan jäätyminen estettävä sopivalla peitteellä tai käivettävä täyteen syvyyteen vasta välittömästi ennen pohjanvahvistustöitä, putkien asennusta ja kaivannon täyttöä. Talvella voidaan kaivoväli kerrallaan rakentamista muuttaa siten, että kaikki työt kaivusta täyttöön asti suoritetaan välittömästi toisiaan seuraavina työvaiheina. Kaivannon alku- ja lopputäytön yhteydessä sovelletaan samoja kerrospaksuuksia kuin kesälläkin. Jäätymisvaaran uhatessa voidaan erikoisluvalla käyttää täytössä kuivaa mursketta ja sepeliä sekä suurentaa kerrospaksuuksia. Tiivistäminen on suoritettava ennen tiivistettävän maa-aineksen jäätymistä.

### SADEVESI-, TARKASTUS- JA IMEYTYSKAIVOT

Sadevesiviemärien sekä pysty- että vaakasuorat taitekohdat on aina varustettava kaivoilla. Sadevesien johtamiseksi putkistoon on rakennettava tarpeellinen määrä sadevesikaivoja.

Putkiston liettymisen estämiseksi rakennetaan tarkastuskaivot lietepesällisinä. Imeytyskaivo rakennetaan pohjastaan avonaiseksi, jolloin keskikaistan sadevedet johdetaan sen kautta penkereeseen tai pohjamaahan. Tämä on mahdollista louhepenkereessä. Imeytyskaivo tehdään tarkastuskaivon välittömään läheisyyteen ja yhdistetään siihen putkella.

### Rakennusaineet

Kaivonrenkaiden, korotusrenkaiden, kartiorenkaiden, pohjarenkaiden sekä betonikansien tulee täyttää SKTY:n betoniputkinormeissa niille asetetut laatuvaatimukset. Kaivoihin käytettävien renkaiden tulee täyttää C-luokan lujuusvaatimukset liikennekuorman alaisissa paikoissa (ajorata, piennar, sisäluiska, keskikaista ja liikennettä ohjaavien saarekkeiden alueella).

Paikalla valettavien rakenteiden teossa noudatetaan betoni- ja teräsbetonirakenteiden normaalimääräyksiä ja elementtirakenteiden teossa betonielementtinormeja. Käytettävän betonin tulee olla vähintään lujuusluokkaa K 300, ellei piirustuksissa ole muuta esitetty.

Tarkastus- ja sadevesikaivojen valurautaisten kansien ja kehysten tulee täyttää seuraavat kuormituskestävyysvaatimukset:

- Jalkakäytävät ja lueet, joiden liikenne rajoittuu kunnossapitokalustoon 15 ton
- Alueet, missä on kevyttä ajoneuvoliikennettä sekä teiden luiskat ja keskikaistat 25 ton
- Raskaan liikenteen alaiset alueet (yleisten teiden ja katujen ajoradat ja pientareet ja liikennettä ohjaavat saarekkeet) 40 ton



Betonisia kaivonkansia voidaan käyttää ajoradan, pientareen, sisäluiskan, keskikaistan ja liikennettä ohjaavien saarekkeiden ulkopuolella. Lujusluokka valitaan betoniputkinormien mukaisesti. Kaivutöissä noudatetaan soveltuvien osien, mitä sadevesiviemärien ja salaojien yhteydessä kaivun kohdalla on sanottu.

#### Perustaminen

Epätasaisten painumien välttämiseksi on kaivot perustettava, mikäli mahdollista, samalla tavalla kuin kaivon liittyvät viemäriinjat. Perustusten osalta noudatetaan soveltuvien osien mitä edellä on salaojien ja sadevesiviemäreiden perustamisesta sanottu.

#### Asennus

Kaivon perustamiskorkeus on suunniteltava siten, että renkaita joudutaan rikkomaan mahdollisimman vähän putkien läpiviennin takia ja että kannen korkeus saadaan oikeaksi. Jos putkiliityntöjen takia joudutaan rikkomaan yli puolet renkaan korkeudesta ja putkiliityntöjen välinen kulma on alle  $120^\circ$  ja putket tulevat samaan renkaaseen, on kaivot tehtävä alaosastaan valuttuina. Tällöin on valun ulötuttava vähintään 10 cm ylimmän putken laen yläpuolelle. Kaivon liittyvät betonirenkaat ja -putket asennetaan paikoilleen mikäli mahdollista kaivon betonoinnin yhteydessä.

Pohjarenkaat, kaivonrenkaat ja kartiorengaat saumataan sementti- tai kalkkisementtilaastilla. Vaihtoehtoisesti voidaan käyttää saumausta hyväksyttävällä kumirenkaalla tai muovitiivistysnauhalla. Korotusrenkaat ja kannen kehykset saumataan kalkkisementtilaastilla.

#### Kaivojen pohjat teräshierretään

Kaivojen yläosaan asennetaan joko epäkeskeinen kartiorengas tai teräsbetonikansilaatta, jolloin laatalla on samat vaatimukset kuin valurautakansilla. Epäkeskeisellä kartiorengaalla pyritään kaivon kansi saamaan veden virtauksen tai kunnossapidon kannalta parhaaseen mahdolliseen paikkaan.

Kaivojen kansien tulee olla korkeusasemaltaan säädettäviä ajoradalla ja pientareella tien päällystysrakenneluokan ollessa 1—5. Ajoradalle, pientareelle ym vastaaville paikoille tulevat kaivojen kannet on asetettava täsmälleen ajoradan ja pientareen pinnan tasoon. Jos ajorata ja pientar päällystetään uudestaan, on kaivon kansi vastaavasti korotettava. Muualla kaivojen kannet on asennettava ympäröivän maanpinnan tasoon.

Kaivojen korkeus on pyrittävä saamaan puolikasrenkaille oikeaksi. Mikäli niillä ei päästä oikeaan korkeuteen, voidaan käyttää normien mukaisia korotusrenkaita, joita ei samassa kaivos- sa saa kuitenkaan olla enempää kuin kaksi.

Kaivot  $\varnothing \geq 80$  cm, syvyys  $> 1,5$  m varustetaan  $\varnothing 18$  mm teräksestä tehdyillä kuumabitumoiduilla askelraudoilla. Sadevesi- ja tarkastuskaivot varustetaan vähintään 50 cm syvällä lietepeällä.

Putkia varten tehtävät reiät on yleensä hakattava renkaiden rajakohtaan, josta johtuen liete- pesän syvyys tulee em suuremmaksi.

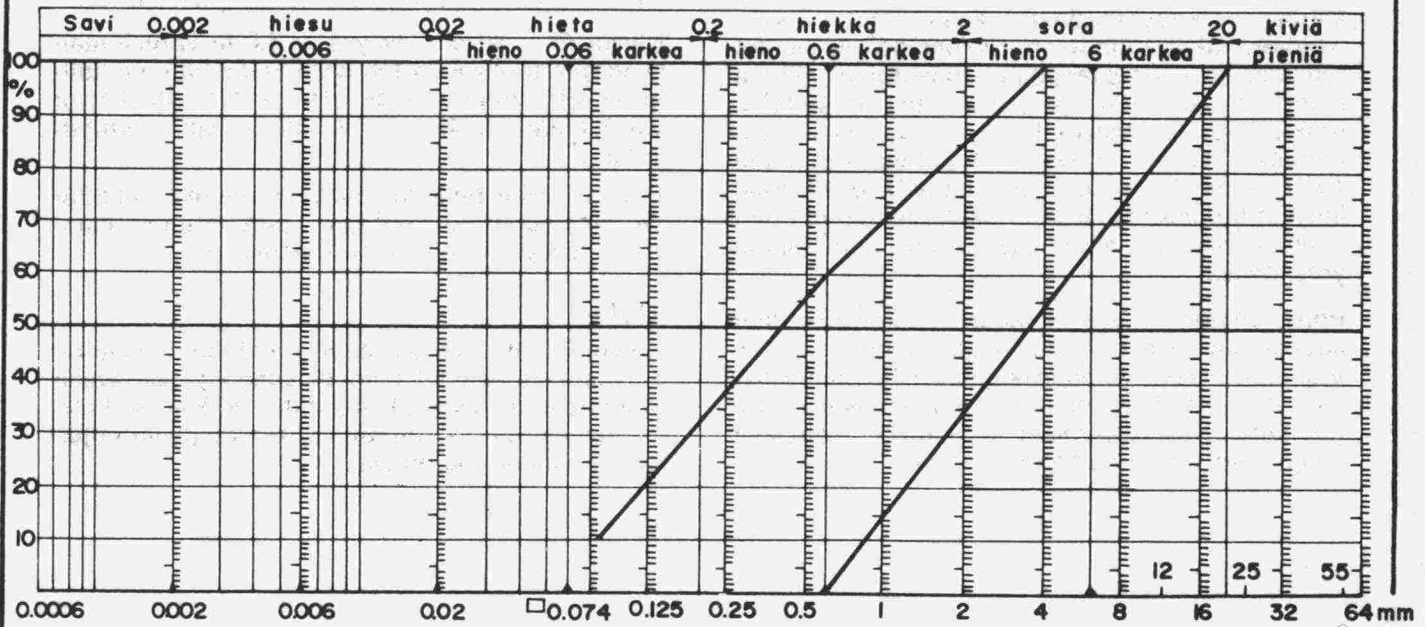
#### Täyttö

Kaivojen ympärys täytetään noudattaen soveltuvien osien, mitä edellä on salaojien ja sadevesiviemäreiden täytöstä mainittu. Mikäli erikoispiirustuksissa on annettu täyttöön liittyviä ohjeita, on niitä noudatettava.

# SALAOJASORA

KIVIAINEKSEN RAKEISUUSOHJEALUE

LIITE 1



## 1330 RUMPUTYÖT

### BETONIPUTKIRUMMUT

#### Putket

Betoniputkirummuissa käytettävien putkien tulee täyttää Suomen Kunnallisteknillisen Yhdistyksen (SKTY) julkaisemien betoniputkinormien asettamat laatuvaatimukset. Normien yleisvaatimusten lisäksi tulee sellaisten putkilaatujen, jotka valmistetaan erikoispiirustusten mukaan, täyttää näissä esitetyt laatuvaatimukset.

Putkikoot ja -tyypit valitsee suunnittelija. Jouduttaessa valitsemaan eri kohteisiin sopivia putkilaatuja tehdään se yleensä noudattaen taulukossa 1 annettuja ohjeita. Tienrakennustöiden aikana tulee taulukon käyttö kysymykseen lähinnä tilapäisten rumpujen valitsemisessa. Putken koko valitaan niin, ettei normaalia 10...30 ‰ kaltevuutta käyttäen ole odotettavissa vahingollista padotusta. Pehmeikkökohdilla, missä suuret työnaikaiset painumat ovat ilmeisiä, on varauduttava tekemään tilapäisrumpuja, mikäli kuivatusolosuhteet näin vaativat. Lopullinen rumpu rakennetaan tämän työselityksen mukaisesti vasta, kun painumat ovat pääasiallisesti tapahtuneet.

Taulukko 1

Peitesyvyys (M)	Päällysrakenne	
	1...6	7...8
0,4...0,5	BJD	BPD
0,5...0,6	BJC	BPC
0,6...1,0	BJB	BPB
1,0...3,0	BJA	BPA
3,0...5,0	BJB	BPB
5,0...6,0	BJC	BPC
6,0...7,5	BJD	BPD

Taulukossa käytetyt lyhennykset:

BJA...BJD = Jalallinen raudoitettu uurreputki, kantokykyluokka A...D

BPA...BPD = Pyöreä uurreputki, kantokykyluokka A...D

#### Kaivu

Kaivanto on tehtävä tämän työselityksen liitteenä olevien tyyppiirustusten mukaan, ellei työpiirustuksissa ole muuta osoitettu.

Rumpukaivannoissa olevien sivu- ja pohjakivien poistaminen on tapauksesta riippuen erikseen harkittava.

Lähestyttäessä suunnitelman mukaista rumpukaivannon pohjaa, on kaivutyö tehtävä varsinkin hienojakoisessa maalajissa varovasti ja tarkasti, jotta ei häiritä perustusten alle jäävää pohjamaata ja jotta pohjamaan pinta saadaan mahdollisimman tasaiseksi.

Mikäli rumpu joudutaan perustamaan syvälle tai mikäli olosuhteet muutoin ovat epäedulliset, on

kaivanto tuettava ja pidettävä kuivana. Erittäin vaikeissa kaivu- ja perustamistapauksissa on työtavalle saatava hyväksyminen.

Kaivumassojen läjittäminen on tehtävä riittävän kantavalle pohjamaalle. Kaivannon viereen ei saa läjittää kaivumassoja siten, että luiskien vakavuus vaarantuu.

#### Perustaminen

Kaivutöiden aikana on rakentajan seurattava, ovatko perustamisolosuhteet suunnitelmien mukaisia. Mahdolliset muutokset on otettava huomioon perustamistavassa.

Mikäli rummuista on erikoispiirustukset, tehdään perustukset näiden mukaan; muutoin noudetaan liitteenä olevista tyyppiirustuksista (liitteet 1...5) ilmeneviä perustamistapoja.

Sora-arinan kiviaineksen tulee olla karkeaa ( $\leq 65$  mm), vähintään jakavan kerroksen kiviainekselle asetettavat laatuvaatimukset täyttävää kiviainesta, esim. murskesoraa tai mursketta. Mikäli sora-arina tehdään sorasta tulee maksimiraekoon olla  $\leq 100$  mm. Ellei rummun päässä käytetä uralankutusta, on arina ulotettava vähintään paksuutensa verran rummun päiden ulkopuolelle (liite 6).

Haitallinen veden virtaus putkien alla ja sivuilla on estettävä esim. savisululla. Tarvittaessa käytetään uralankutusta rummun päissä suojaamaan perustuksia.

Sora-arina on tiivistettävä tehokkaasti esim. tärylevyllä enintään 30 cm kerroksina. Arinan ylimmän 30 cm kerroksen on teillä, joilla käytetään päällysrakenteita 1...6 täytettävä keskimäärin 90 ‰ tiiviysvaatimus. Tiiviysmäärittäviä on tehtävä vähintään kaksi jokaisesta tutkittavasta arinasta.

Kaivanto on pidettävä kuivana tiivistettävältä osalta koko tiivistyksen ajan.

Arinan yläpinta muotoillaan suunnitelman mukaiseen korkeuteen huomioon ottaen rummulle mahdollisesti määrätty korotukset. Betoniputkelle määrätty korotus tehdään asennuspuita käytettäessä rakentamalla rummun yläpäästä lasien ensimmäinen kolmannes vaakusuoraksi, keskimmäinen kolmannes suunniteltuun kaltevuuteen ja viimeinen kolmannes kaksinkertaiseen suunniteltuun kaltevuuteen. Ilman asennuspuita tehtävien betoniputkirumpujen korotus tehdään muotoilemalla sora-arinan pinta kaarevaksi siten, että korotus on suurimmillaan yleensä rummun keskellä.

#### Putkien asennus ja saumaus

Rummun korkeusaseman asennustarkkuus on mahdollinen korotus huomioon ottaen + 0...5 cm.

Betoniputkirummuissa käytetään asennuspuita enintään 100 mm x 100 mm puutavaraa. Jalallisia uurreputkia käytettäessä puut upotetaan so-

ra-arinaan niin, että niiden yläpinnat tulevat tarkasti valmiiksi muotoillun arinan yläpinnan tasoon. Putkien asennus aloitetaan rummun alemman pään puolelta piirustuksen osoittamasta kohdasta.

Mikäli rummusta ei ole erikoispiirustusta, on ensimmäinen putki sijoitettava niin, että rummun päätteet voidaan rakentaa tyyppiirustuksen mukaisesti ja että rummun molemmat päät ovat likimain samanlaisia.

Putkia asennettaessa sijoitetaan uurreputkien uuresyvennykset vastavirtaan. Rumpuputket asennetaan niin, että sauma tulee mahdollisimman ohut. Mikäli suunnitelmassa ei ole muuta osoitettu, ei saumoissa yleensä käytetä mitään tiivistettä. Jos putkien asentaminen keskeisesti tuottaa vaikeuksia, voidaan uurteeseen ennen putkien kiinnipuristamista sijoittaa tervattu hammppunaru. Asennustyön lopuksi peitetään putkien saumat vähintään 20 cm levyisellä bitumihuopakaistaleella.

#### Ympäristäyttö

Rummun ympäristäyttöön käytetään routimaton kiviainesta. Murskatussa kiviaineksessa ei saa olla 65 mm suurempia kiviä. Käytettäessä ympäristäyttöön luonnonkiviainesta saa maksimiraekoko kuitenkin olla 100 mm. Mikäli rummun kohdalla routimaton ympäristäyte tai rummun ympärillä oleva routiva maanpinta ulottuu siirtymäkiilasyvyyttä lähemmäksi tasausviivaa, on rummun kohdalle rakennettava siirtymäkiilla, ellei kohdasta 1510 muuta johdu.

Kun täyttö on osa siirtymäkiilasta, noudatetaan kiviaineksen suhteen, mitä kohdassa 1510 Siirtymäkiilat on sanottu. Routimattoman ympäristäytön laajuus on merkitty tyyppiirustuksiin tai erikoispiirustuksiin. Täytön tulee tapahtua 10...30 cm kerroksina samanaikaisesti rummun molemmilla puolilla.

Täytön ollessa osa päällysrakenteesta on täytömassojen ja tiivistämistyön osalta noudatettava, mitä kohdassa 1600 on sanottu. Tiivistämistyössä on otettava huomioon putkien minimipeitesyvyys, joka on määritetty liikennekuorman (akselipaino 14 Mp) mukaan. Raskaalla kalustolla tiivistettäessä tulee käyttää riittävän peitesyvyyden saavuttamiseksi ylipaksua päällysrakenekerrosta, josta ylimääräinen osa poistetaan tiivistämisen jälkeen.

Rakennettaessa teitä, joilla käytetään päällysrakenteita 1...6 tiivistysvaatimus on 90% täytekiviaineksen maksimikuivatilavuuspainosta. Tiiviysmäärityksiä on ajortaa kohden tehtävä vähintään kaksi jokaisesta tutkittavasta ympäristäytöstä.

Epätasaisten painumien välttämiseksi on osaksi tai kokonaan normaalin maanpinnan yläpuolella olevien rumpujen ympäristäyttö tehtävä niin, että täytön leveys putken päällä on vähintään kaksi kertaa putken halkaisija ja luiskien kaltevuus

1:4 tai loivempi. Tämän lisäksi on otettava huomioon, mitä kohdassa 1510 Siirtymäkiilat on sanottu.

#### Rummun päate

Rumpujen päiden syöpymisen sekä luiskamaiden sortumisen estämiseksi varustetaan rumpujen päät tarpellisilla tukirakenteilla ja verhouksilla, mitkä tehdään erikois- tai tyyppiirustusten mukaisesti.

#### Talvirakentaminen

Mikäli kaivanto tehdään routivaan maahan, on varmistettava, ettei kaivannon pohja ole jäässä, eikä jäädy rakennustyön aikana. Ennen rumpukaivantojen täyttöä on kaivannossa oleva lumi ja jää huolellisesti poistettava. Lisäksi on huolehdittava, ettei käytettävässä maa-aineksessa ole lunta, jäätä eikä jäätyneitä maakokkareita.

#### TERÄSAALTOLEVYYRUMMUT

##### Putket

Aaltolevyputkirummuissa käytettävien teräslevyjen tulee olla laatua British Standard 1449...1965. Putkirumpujen on oltava molemmin puolin kuumasinkittyjä työselitysosan 1700 kohdassa 1710 esitetyn mukaisesti.

Asennettaessa aaltolevyputkia sellaisille paikoille, joissa vesi voi olla syövyttävää, on putket käsiteltävä suunnitelmassa esitetyllä tavalla sekä sisä- että ulkopuolelta tai on käytettävä jo tehtaalla vastaavasti käsiteltyjä putkia.

##### Kaivu

Aaltolevyputkirumpujen kaivannot tehdään samoin kuin betoniputkirumpujen kaivannot.

##### Perustaminen

Perustamistöissä voidaan soveltaa samaa menettelyä, joka on esitetty betoniputkirumpujen yhteydessä. Rummulle määrätty korotus on osoitettu piirustuksissa. Aaltolevyputkirumpujen korotus tehdään muotoilemalla sora-arinan pinta kaarevaksi siten, että korotus on suurimmillaan yleensä rummun keskellä. Perustettaessa aaltolevyputkirumpuja sora-arinalle ovat kiviaineksen laatuvaatimukset, tiiviysvaatimukset sekä tiiviystarkkailulle asetetut vaatimukset samat kuin betoniputkirummuille. Sora-arinan kiviaineksessa ei saa esiintyä yli 60 mm kiviä.

##### Putkien asennus ja saumaus

Aaltolevyputkirummut kootaan valmistajan antamien asennusohjeiden mukaan.

Mitään pysyviä asennuspuita ei saa rumpujen yhteydessä käyttää. Asennustyön yhteydessä mahdollisesti vioittunut levyjen pintakäsittely on joko korjattava tai maalattava vioittunut kohta huolellisesti sinkkireaktiomaalilla.

### Ympäristäyttö

Aaltolevyputkirumpujen ympäristäyttö tehdään liitekuvien 1...5 mukaisesti jakavan kerroksen kiviaineksella, joka ei saa sisältää läpimitaltaan 65 mm suurempia kiviä.

Ennen kaivannon täyttöä on rumpu tuettava paikoilleen.

Rummun alustan täyttö aloitetaan sullomalla molemmilta puolilta samanaikaisesti huolellisesti soraa putken alle. Kun alustan täyttö on tehty, tehdään ympäristäyttö vaakasuorina noin 20 cm kerroksina samanaikaisesti rummun molemmilta puolilta. Rummun laen kohdalla oleva ympäristäytön osa (leveydellä D), on tiivistettävä vasta ympäristäytön yläpinnan tasolta. Tiiviysvaatimus on 90 % täytekiviaineksen maksimikuivavilavuuspainosta. Tiiviysmäärityksiä on ajorataa kohden tehtävä vähintään kaksi jokaisesta tutkittavasta ympäristäytöstä. Putken päällä on oltava valmistajan ohjeiden mukainen minimipeitesyvyys ennen kuin rumpua saa kuormittaa. Rakennettaessa aaltolevyputkirumpu kevytsora-penkereeseen on ympäristäyttö tehtävä erillisen suunnitelman mukaan.

Ennen varsinaisten pengermaiden ajamista on ympäristäyttö tehtävä valmiiksi, jolloin kaikki putket peittyvät vähintään putken valmistajan ilmoittaman minimipeitesyvyyden paksuisella sorakerroksella. Täytön ollessa osa päällysrakenteesta on otettava huomioon, mitä edellä on mainittu betoniputkirumpujen ympäristäytöstä.

### Rummun päate

Aaltolevyputkirumpujen päät tehdään suunnitelmiin liitettyjen piirustusten mukaan.

### Talvirakentaminen

Rumpukuoppa on ennen täyttöä puhdistettava huolellisesti lumesta ja jäästä. Mikäli kaivanto

on tehty routivaan maahan, on myös varmistuttava, etteivät kaivannon pohja ja seinät ole jäässä. Työn aikana on sopivalla suojaustoimenpiteellä estettävä kaivanto jäätymästä tai työ on tehtävä niin nopeasti, ettei jäätymistä ehdi tapahtua. Routaantuneet maat korvataan rumpukaivannon täyttöön käytettävällä kiviaineksella, joka tiivistetään huolellisesti. Tiiviysvaatimus ympäristäytölle on sama kuin edellä kohdassa Ympäristäyttö.

Täyttöön käytettävä maa-aines ei saa olla jäässä, eikä se saa sisältää lunta tai jäätä.

### 1340 MUUT PUTKITUSTYÖT

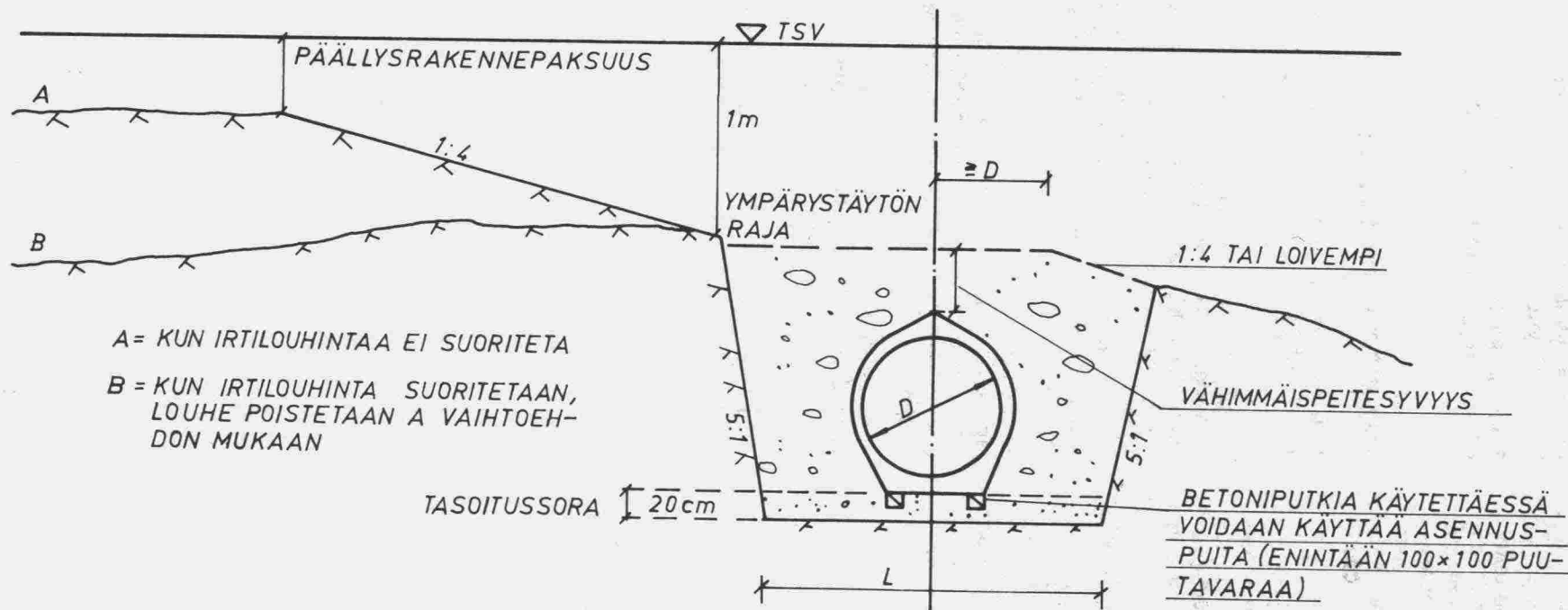
Tien alle jäävät laitteet kuten kaapelit, vesi- ja viemärijohtot ym on yleensä sijoitettava suoja-putkeen.

Tienpitäjälle kuulumattomat viemärit on sijoitettava tienalituksissa suoja-putkiin tai ne on rakennettava käyttäen soveltuvin osin vastaavia rakenteita kuin tien sadevesiviemäreissä ja rummuissa. Alituskohtiin pitää ainakin tien toiselle puolelle tehdä tarkastuskaivo. Myös salaojien vedet on johdettava tien ali käyttäen sadevesiviemäri- tai rumpurakenteita.

Painejohto sijoitetaan tien alituksessa aina suoja-putkeen. Suoja-putki perustetaan tarpeen vaatiessa liikkumattomalle betonianturalle. Paine-putkiin on tehtävä sulkuventtiilit tien molemmin puolin.

Suoja-putkien rakentamisessa noudatetaan soveltuvin osin alittavan laitteen omistajan antamia ohjeita sekä mitä edellä kohdissa 1320 ja 1330 on sanottu.

Suoja-putket tehdään erikois- tai tyyppi-piirustusten mukaan.



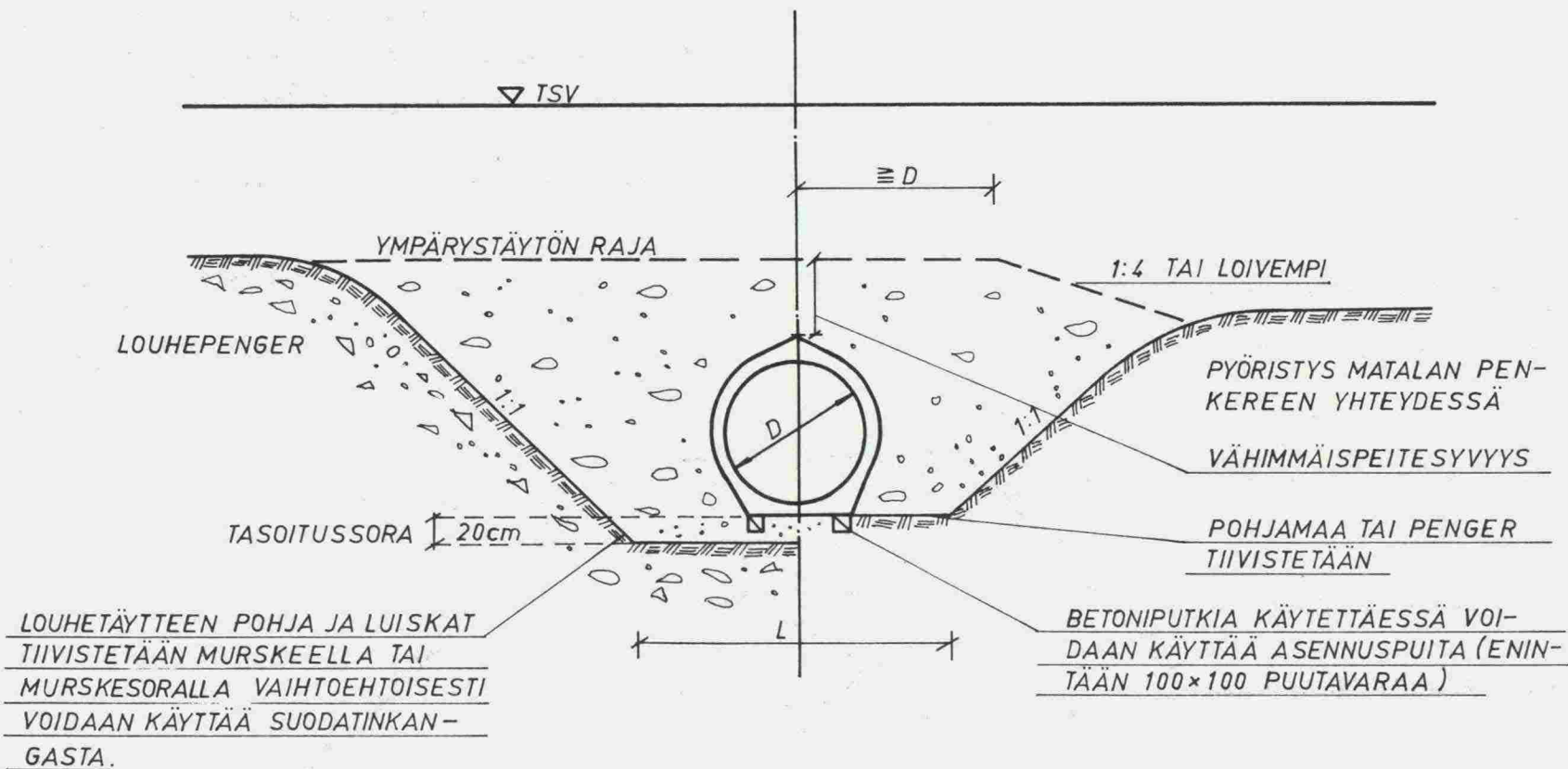
JOS  $D \geq 200$  cm ON  $L = D + 100$  cm

JOS  $D \geq 200$  cm ON  $L = D + 150$  cm

Betoniputken kantokykyluokka betoniputkinormien muk.		A	B	C	D
Ajoneuvo-kuorma	Vähimmäispeitesyvyys (m)	1,00	0,60	0,50	0,40
	Enimmäispeitesyvyys (m)	3,00	5,00	6,00	7,50

AALTOLEVYPUTKIRUMMUN VÄHIMMÄISPEITESYVYYS ON VALMISTAJAN OHJEIDEN MUKAINEN

RUMMUN PERUSTAMINEN ILMAN ERILLISTÄ  
SORA-ARINAA KANTAVAN ROUTIMATTOMAN  
POHJAMAAN TAI PENKEREEN VARAAN  
PERUSTAMISTAPA B

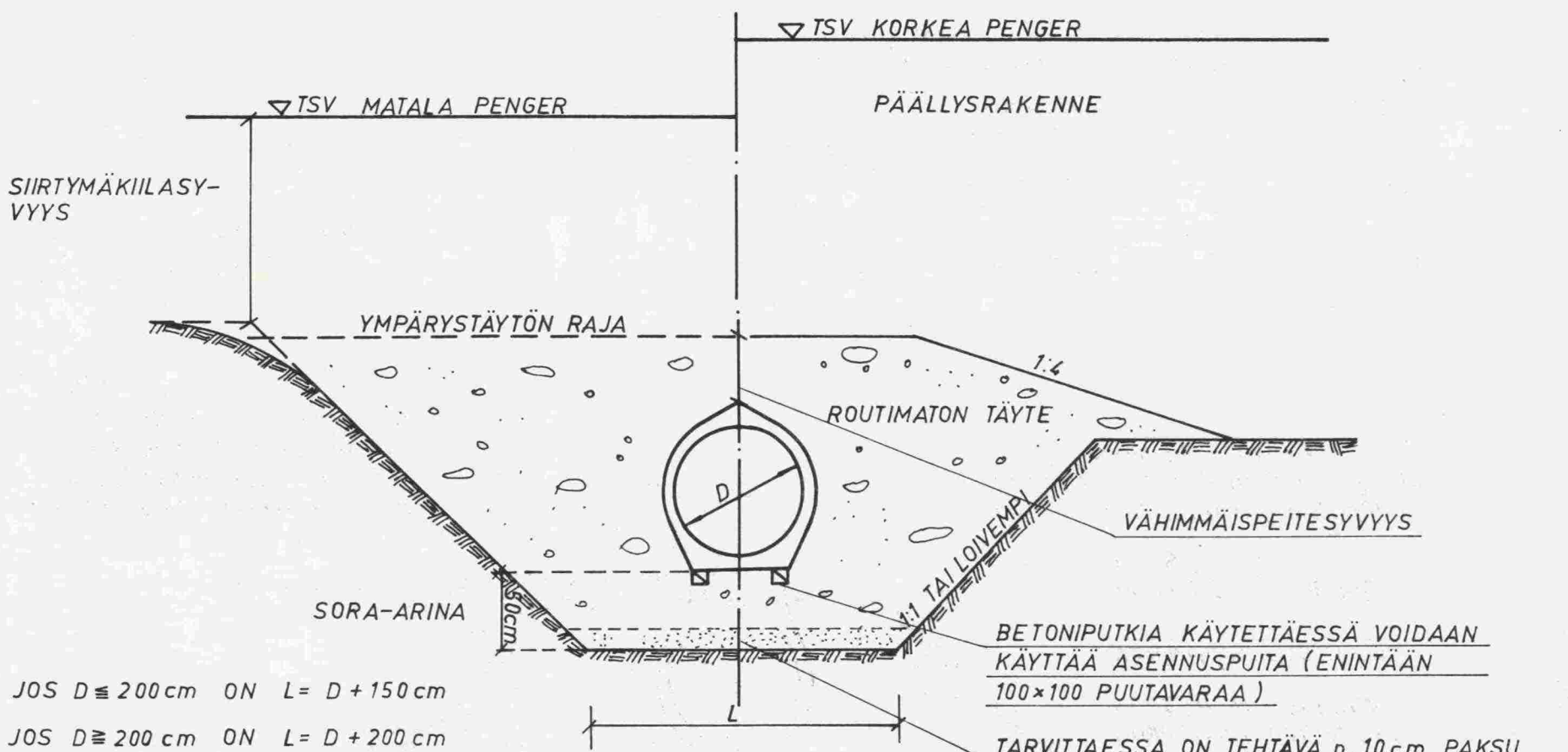


JOS  $D < 200$  ON  $L = D + 100$  cm

JOS  $D \geq 200$  ON  $L = D + 150$  cm

Betoniputken kantokykyluokka betoniputkinormien mukaan		A	B	C	D
Ajoneuvo-kuorma	Vähimmäispeitesyvyys (m)	1,00	0,60	0,50	0,40
	Enimmäispeitesyvyys (m)	3,00	5,00	6,00	7,50

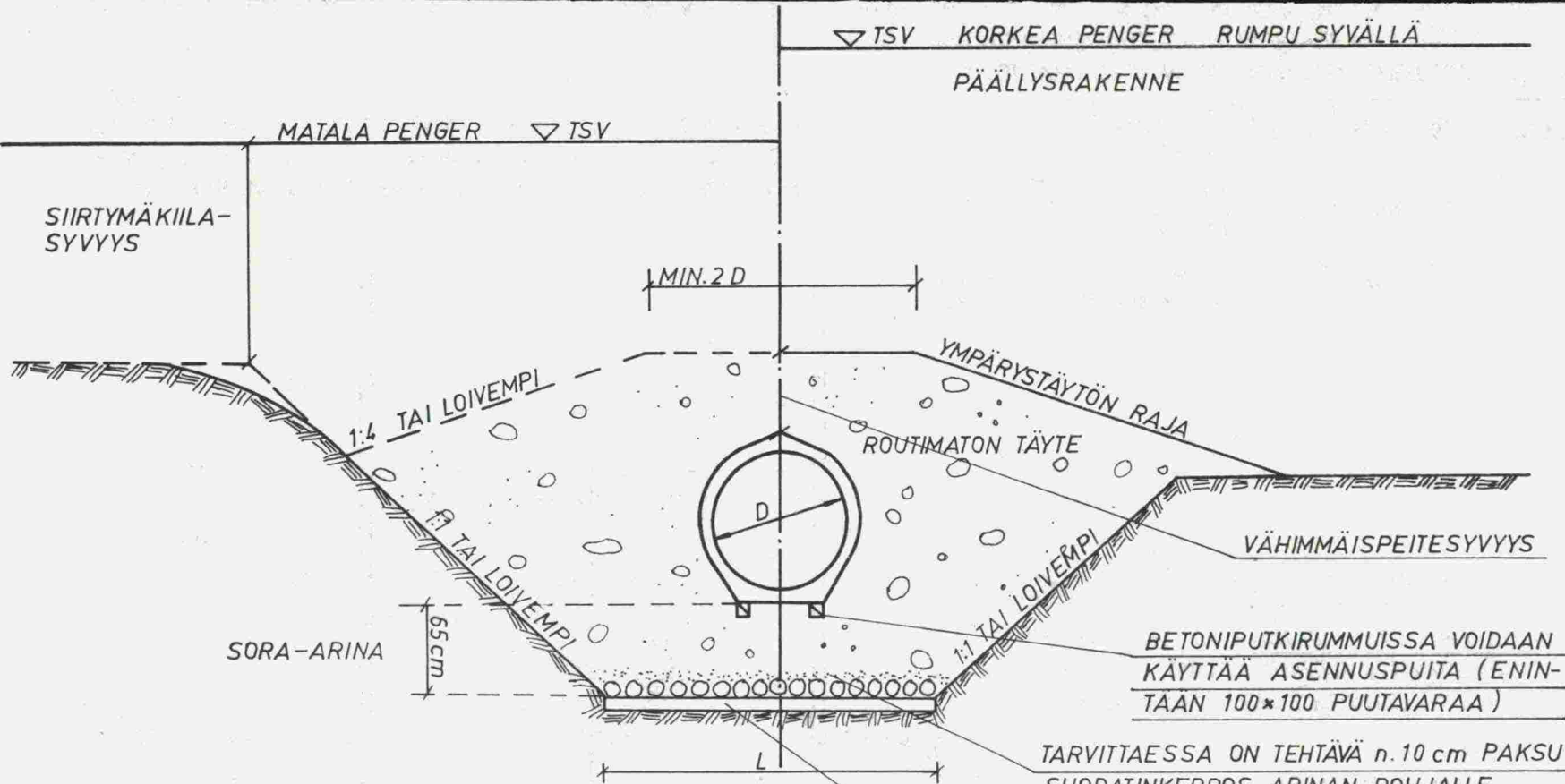
AALTOLEVYPUTKIRUMMUN VÄHIMMÄISPEITESYVYYS ON VALMISTAJAN OHJEIDEN MUKAINEN



Betoniputken kantokykyluokka betoniputkinormien mukaan		A	B	C	D
Ajoneuvo-kuorma	Vähimmäispeitesyvyys (m)	1,00	0,60	0,50	0,40
	Enimmäispeitesyvyys (m)	3,00	5,00	6,00	7,50

AALTOLEVYPUTKIRUMMUN VÄHIMMÄISPEITESYVYYS ON VALMISTAJAN OHJEIDEN MUKAINEN





JOS  $D < 200$  ON  $L = D + 150$  cm  
 JOS  $D \geq 200$  ON  $L = D + 200$  cm

Betoniputken kantokykyluokka betoniputkinormien mukaan		A	B	C	D
Ajoneuvo-kuorma	Vähimmäispeitesyvyys (m)	1,00	0,60	0,50	0,40
	Enimmäispeitesyvyys (m)	3,00	5,00	6,00	7,50

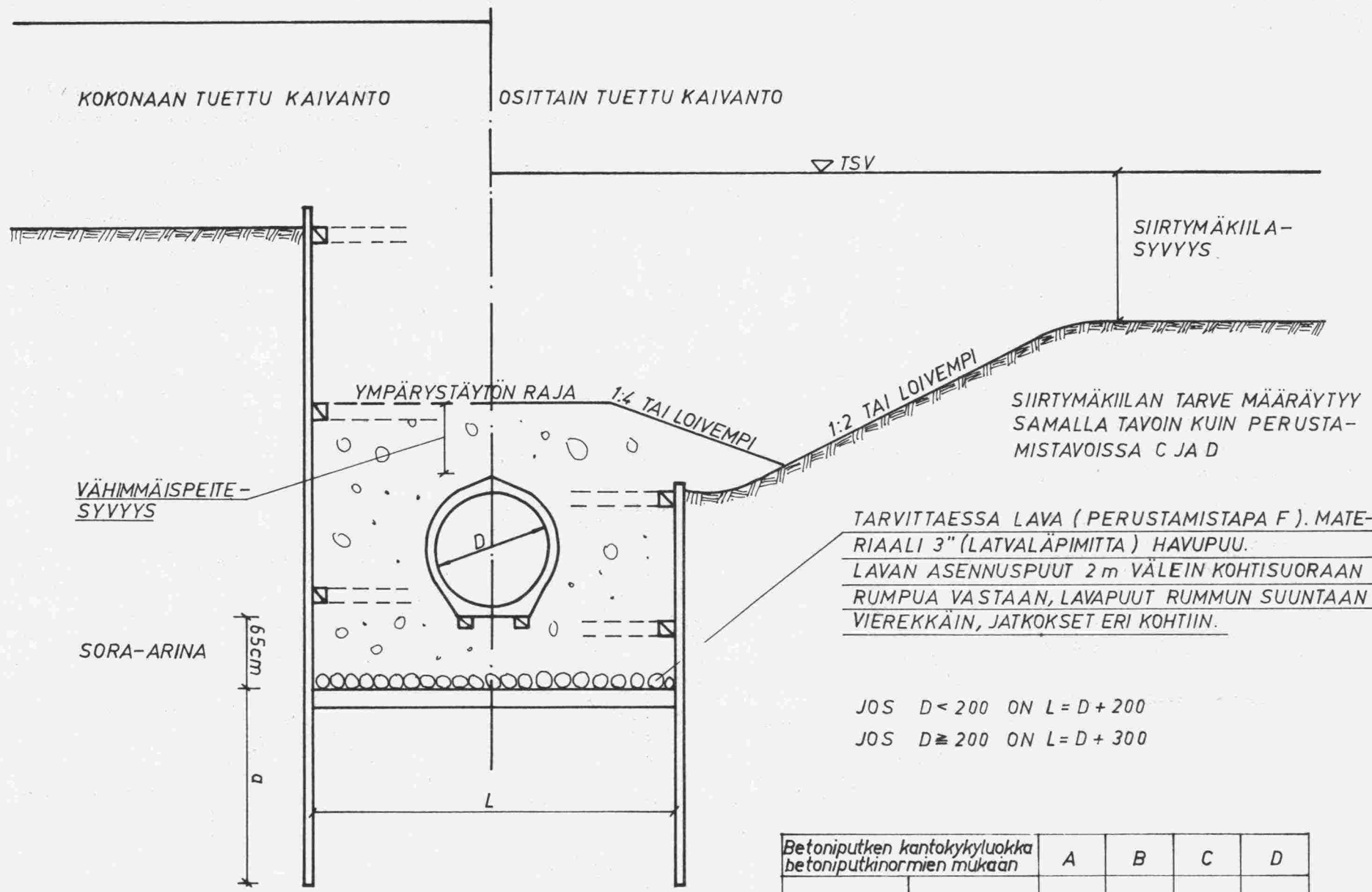
AALTOLEVYPUTKIRUMMUN VÄHIMMÄISPEITESYVYYS ON VALMISTAJAN OHJEIDEN MUKAINEN

BETONIPUTKIRUMMUISSA VOIDAAN KÄYTTÄÄ ASENNUSPUITA (ENINTÄÄN 100x100 PUUTAVARAA)

TARVITTAESSA ON TEHTÄVÄ n. 10 cm PAKSU SUODATINKERROS ARINAN POHJALLE. VAIHTOEHTOISESTI VOIDAAN KÄYTTÄÄ SUODATINKANGASTA

LAVAMATERIAALI 3" (LATVALÄPIMITTA) HAVUPUU. LAVAN ALUSPUUT 1-2 m:n VÄLEIN KOHTISUORAAN RUMPUA VASTAAN, LAVAPUUT RUMMUN SUUNTAAN VIEREKKÄIN, JATKOKSET ERI KOHTIIN.

RUMMUN PERUSTAMINEN PEHMEIKÖLLE  
 PERUSTAMISTAPA D



VÄHIMMÄISPEITESIVYYS

SORA-ARINA

165cm

D

L

TARVITTAESSA LAVA (PERUSTAMISTAPA F). MATE-  
 RIAALI 3" (LATVALÄPIMITTA) HAVUPUU.  
 LAVAN ASENNUSPUUT 2 m VÄLEIN KOHTISUORAAN  
 RUMPUA VASTAAN, LAVAPUUT RUMMUN SUUNTAAN  
 VIEREKKÄIN, JATKOKSET ERI KOHTIIN.

JOS  $D < 200$  ON  $L = D + 200$

JOS  $D \geq 200$  ON  $L = D + 300$

PONTTAUSSIVYYS  $\alpha$  MÄÄRÄTÄÄN SUUNNITELMASSA. ELLEI  
 PONTTAUSSIVYYS OLE MÄÄRÄTTY SUUNNITELMASSA SE  
 ON SOVITTAVA KUSSAKIN TAPAUKSESSA ERIKSEEN TYÖ-  
 MAALLA.

Betoniputken kantokykyluokka betoniputkinormien mukaan		A	B	C	D
Ajoneuvo- kuorma	Vähimmäis- peitesivyy- s (m)	1,00	0,60	0,50	0,40
	Enimmäis- peitesivyy- s (m)	3,00	5,00	6,00	7,50

AALTOLEVYPUTKIRUMMUN VÄHIMMÄISPEITESIVYYS ON  
 VALMISTAJAN OHJEIDEN MUKAINEN.

## ARINAN PÄÄTE

