

Rta-153 / 2.12.75

TIENRAKENNUSTYÖT YLEINEN TYÖSELITYS

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



TIE- JA VESIRAKENNUSLAITOS

TELINTEARHITIT
KÄSIKIRJAT

TIENRAKENNUSTYÖT
YLEINEN TYÖSELITYS
YHTEISET TYÖT 1100-9300

TIENRAKENNUSTYÖT

Yleinen työselitys

YHTEISET TYÖT 1100–9300

SISÄLLYSLUETTELO

	sivu
Rakennus- ja kunnossapitotyön aikainen liikenteen järjestely	3
Mittaustyöt	
Yleistä	3
Monikulmio- ja korkeuskiintopisteet	3
Mittaukset	4
Mittaustöiden tarkkuusvaatimukset	7
Varamaanottoaikat, koneasemapaidat ja läjitysalueet	
Yleistä	18
Varamaanottoaikat	18
Koneasemapaidat	18
Läjitysalueet	18
Alueiden kunnostus	18
Maa- ja kallioluokitus ja tarkkailutoimenpiteet	
Maaluokitus	19
Kallioluokitus	19
Tarkkailutoimenpiteet	19
Talvirakentaminen	20
Työn jälkien siistiminen	20

RAKENNUS- JA KUNNOSSAPITOTYÖN AIKAINEN LIIKENTEN JÄRJESTELY

Tien rakennus- ja kunnossapitotyöt sekä muut tiealueella tai sen läheisyydessä tehtävät työt on suoritettava niin, ettei niistä aiheudu vaaraa liikenteelle, työntekijöille eikä ympäristölle. Myöskään ei tiellä suoritettavasta työstä saa aiheutua tarpeetonta haittaa yleiselle liikenteelle.

Työskentelyyn yleisellä tiellä tai sen välittömässä läheisyydessä muun kuin TVL:n toimesta tai toimeksiannosta on saatava ennen töiden aloitusta asianmukainen lupa. Luvan myöntää TVL:n piirikonttori. Moottoritiellä ja moottoriliikennetiellä työskentelyyn voi kuitenkin luvan antaa vain TVH. Anomuksessa tulee esittää, miten työ työstä johtuvat liikenteen järjestelyt on suunniteltu toteutettavaksi.

Tietyömaan liikenteen järjestelyt on suunniteltava ja toteutettava huolellisesti. Liikenteen ohjauksen on oltava tehokas, selkeä ja johdonmukainen. Järjestelyjä tulee joustavasti muuttaa tietyön edistymisen mukaan niin, että ne aina vastaavat vallitsevia olosuhteita.

Suuret liikenteenjärjestelyt on hyvissä ajoin ennen niiden toteuttamista saatettava yleiseen tietoon. Erillinen ilmoitus on jätettävä poliisiviranomaisille, alueen palokunnille sekä mahdollisuuksien mukaan muille hälytysajoja suorittaville ja linja-autoliikennöitsijöille.

Työn aikaisissa liikenteen järjestelyissä tulee noudattaa TVH:n julkaisussa 2.341 Tietyömaiden liikenteen järjestely annettuja määräyksiä.

Myös sellaisilla työmaa-alueilla, joilla yleinen liikenne ei ole sallittu sekä työmaan käytössä olevilla soranajoy- m. teillä sovelletaan näitä määräyksiä siinä laajuudessa kuin työmaaliikenteen turvallisuuden ja sujuvuuden sekä työntekijöiden suojelemiseksi on tarpeen.

Räjätystöissä tulee noudattaa sosiaali- ja terveystieteiden vahvistamia teknillisiä turvallisuusohjeita n:o 16:0. Suoritettaessa räjäytystöitä yleisesti liikennöidyn tien läheisyydessä tulee ottaa huomioon liikkuvien radiolähtettimien aiheuttama nallien syttymisvaara. Jotta tiellä liikkuvien ajoneuvojen lähtettimien käyttöä ei jouduttaisi erityisellä varoituskilvellä rajoittamaan, saadaan 65 m:ä lähempänä yleisesti liikennöityä tietä käyttää vain ryhmiin 1b (UR ja RT-nallit), 2 (VA- ja RVA-nallit) ja 3 (HU-nallit) kuuluvia nalleja. Ryhmän 1b nalleja ei saa kuitenkaan käyttää 25 m:ä lähempänä tietä.

Käytettäessä radiolähtettäviä työmaalla ilman erillisiä varoitustauluja on otettava huomioon nallien tahattoman syttymisen vaara ja noudatettava määrättyjä suoja- etäisyyksiä.

MITTAUSTYÖT

YLEISTÄ

Mittaustöissä on käytettävä ammattitaitoista työvoimaa ja hyväkuntoista mittauskalustoa.

Rakentajan on tarkistettava mittauskalusto ennen mit- taustöiden aloittamista ja laadittava tarkastuspöytäkirjat. Vaaituskojeet on tarkistettava vähintään kerran kuussa ja teodoliitit vähintään joka neljäs kuukausi. Työmaalla tarkkamittauksessa käytettävät mittanauhat on myös tarkistettava. Kaikki vaa'at on tarkistettava valmistajan ohjeiden mukaan. Muidenkin tässä mainitsemattomien mittauslaitteiden tarkistus on suoritettava riittävän usein. Mikäli erillisissä laitekohtaisissa käyttö- tai suoritus- ohjeissa on esitetty ko. mittauslaitteen tarkistamishjeet, on niitä noudatettava.

Yksityiskohtaisessa mittauksessa tarvittavat tiedot on esitetty joko mittaussuunnitelmassa tai mittaustyön tekijän on itse suoritettava lisälaskelmat suunnitelmassa annettujen perusarvojen pohjalta. Mittaustöissä noudatetaan soveltuvin osin seuraavia TVH:n julkaisuja:

- 2.572 Kartoitukset ja runkomittaukset
- 2.578 Pääpistelaskenta
- 2.579 Paalutuslaskenta
- 2.582 Etäisyyslaskenta
- 2.569 Leikkauspistelaskenta
- 2.568 Monikulmiojonojen laskenta
- 2.570 Massalaskenta

Vähäliikenteisten teiden (päällysrakenteet 7 ja 8) mit- tauksissa voidaan sallia lievennyksiä jäljempänä esitet- tyihin ohjeisiin. Mittausten tarkkuuden tulee kuitenkin olla niin hyvä, että rakenteet pystytään tekemään suunnitelman sallimien toleranssien mukaisina niiden suunnitelluille paikoille. Lievennykset tulevat kysymyk- seen yleensä maastoon merkitsemisen yhteydessä käy- tettävässä mittaustavassa ja mittamerkkien välimatkois- sa.

Tässä työselityksessä on mittaustöistä käytetty seuraavia nimityksiä:

Maastoon merkitseminen on toimenpide, johon sisältyy sekä mittaustyö että merkin (esim. paalun tai luiska- laudan) sijoittaminen mitatulle paikalle.

Paalutus tarkoittaa mittalinjan maastoon merkitsemistä.

Mittaus on menettelytapa, jolla merkin paikka määrä- tään tai tarkistetaan.

MONIKULMIO- JA KORKEUSKIINTOPISTEET

Rakentajan on tarkistettava monikulmio- ja korkeus- kiintopisteiden asema ja korkeustaso ennen töiden aloi- tusta sekä tarvittaessa työn aikana. Pisteet on ympäröi- tävä kolmella selvästi näkyvällä, keltaiseksi maalatulla puupaalulla tai lautakehikolla siten, ettei niitä missään työn vaiheessa vahingossa turmella.

Rakentamisen aikana tehtävien uusien taso- ja korkeus- kiintopisteiden on vastattava alkuperäisten pisteiden tarkkuutta. Mittauksissa noudatetaan kaavoitusmittaus- asetuksen (n:o 91/1960) tai, mikäli suunnitelma-asia-

kirjat on esitetty ns. kartastokoordinaatistojärjestelmässä (kkj), maanmittaushallituksen kiertokirjeen n:o 5/1974 mukaisia pisteiden luokituksia ja tarkkuusvaatimuksia. Työssä noudatetaan soveltuvin osin julkaisua TVH n:o 2.572 Kartoitukset ja runkomittaukset.

MITTAUKSET

Työmaamittausten tarkoituksena on mitata ja merkitä maastoon rakentamista varten tie tai jokin sen rakenteellinen osa siten, että kukin työvaihe voidaan tehdä riittävä tarkasti.

Rakennettavan tien merkitseminen on tehtävä kunkin työvaiheen ja paikallisten olosuhteiden edellyttämällä tavalla. Täten voidaan yleensä säästää uudelleenmittaus-työtä ja puutavaraa. Mittaustavan valintaan vaikuttaa myös tien luokka ja rakentamistyön tarkkuus. Sopiva paaluväli tien pituussuunnassa on yleensä 20 m, mutta poikkeuksia molempiin suuntiin saatetaan tehdä työvaiheen ja olosuhteiden mukaan. Jos on olemassa mitaussuunnitelma, noudatetaan sitä. Jos yksi tähtäysmerkki siirtyy, voidaan se yleensä panna paikoilleen viereisten perusteella, mutta jos kaksi vierekkäistä merkkiä joutuu pois paikaltaan, on ne aina mitattava uudelleen. Tie on merkittävä maastoon siten, etteivät merkit tarpeettomasti häiritse töiden tekemistä ja ettei esim. tiivistämistyö kärsi liian lähelle tietä asetetuista tähtäysmerkeistä.

Kaikkiin maastoon asetettuihin paaluihin on selvästi merkittävä, mitä ne tarkoittavat.

Tien mittalinja

Tien mittalinjalla tarkoitetaan sitä vaakatason jana- ja kaarielementtien muodostamaa linjaa, joka paalutetaan maastoon mitaussuunnitelman perusteella ja jonka suhteen tien rakenteelliset mitat yleensä on esitetty. Tien mittalinja paalutetaan joko monikulmiojonolta tai tangenttilinjoilta. Tangenttilinjoja käytettäessä ne on heti mitaustöiden alussa sidottava siten, että ne aina saadaan mitatuksi tarkasti samalle paikalle. Samoin on tangenttilinjoja käytettäessä sidottava tien paalutus vähintään 100 m välein tien ulkopuolelle asetettaviin sidontapaaluihin, ettei paalutus siirry mahdollisesti uudelleen paalutettaessa tien suunnassa. Tien mittalinja paalutetaan 20 m välein, ellei olosuhteet vaadi tiheämpää paalutusta pienisäteissä kaarissa, esim. rampeissa.

Linja merkitään maastoon n. 50x50 puupaaluilla, jotka jäävät näkyviin n. 60 cm maanpinnan yläpuolelle ja jotka voidaan tunnistamisen helpottamiseksi maalata päästään sopivalla värillä. Mittalinjan paalut varmistetaan tarvittaessa kahdella tien samalle puolelle mitatulla sidontapaalulla, joihin merkitään paalulukema ja etäisyys mittalinjan paalusta. Näin voidaan mittalinjan paalu tarvittaessa helposti mitata uudelleen ilman erikoisvälineitä. Kovassa maaperässä paalujen riittävän tarkka sijoittaminen vaatii porausvälineiden käyttöä.

Tien mittalinjan paalutusmenetelmät

Mittausten menetelmät voidaan jakaa neljään ryhmään:

1. paalutus suoraan monikulmiojonolta
2. paalutus ns. jännepisteiltä
3. paalutus ns. vapaalta kojeasemalta
4. paalutus kaarielementtien tangenttilinjalta

1. Paalutus suoraan monikulmiojonolta

Mittaus voi tapahtua kolmella eri mittaustavalla:

- kohtisuora mittaus
- säteismittaus
- eteenpäinleikkaus

Kohtisuora mittaus

Mittaustavassa, joka on esitetty liitteessä 1, paalutettava piste määritetään monikulmiojonon sivulta mittanauhaa ja prismaa (tai teodoliittia) hyväksikäyttäen. Monikulmiojonon sivut on varminta merkitä ensin 20 m:n välein ja käyttää suunnan määrittämisessä apuna teodoliittia. Paalutusmittoja L1 tai L2 ja S hyväksikäyttäen mitataan paalutettavan pisteen paikka. L1- (tai L2-) mittojen mukaiset pisteet voidaan merkitä pysyvästi puupaaluilla, joihin merkitään monikulmion pisteen numero sekä L- ja S-mitat.

Säteismittaus

Säteismittauksen periaate käy selville liitteestä 1. Tässä mittausmenetelmässä voidaan käyttää yhdistettyä etäisyyden- ja kulmanmittauskojetta tai teodoliittia ja mittanauhaa. Mittauskoje pysytetään monikulmiopisteelle ja suunnataan naapuripisteeseen, joka on nollasuuntana. Kojetta käännetään myötäpäivään laskettu kulma (KULMA 1 tai KULMA 2) ja mitataan vaakaetäisyys (SÄDE 1 tai SÄDE 2). Samasta kojeasemasta voidaan mitata useita peräkkäisiä mittalinjan paaluja. Menetelmä on kohtisuoraan mittaukseen verrattuna nopeampi ja tarkempi ja voidaan suorittaa yhdistelmäkojetta käyttäen ilman mittanauhaa.

Eteenpäinleikkaus

Eteenpäinleikkauksen periaate on esitetty liitteessä 1. Menetelmässä käytetään kahta teodoliittia, joilla mitataan kulmat (KULMA 1 ja KULMA 2). Mittausapulainen linjakeppeineen ohjataan suuntien leikkauspisteeseen. Menetelmä on pitkälläkin etäisyyksillä tarkka ja sitä voidaan käyttää myös vilkkaasti liikennöidyn tien yli mitattaessa ilman häiriöitä.

2. Paalutus ns. jännepisteiltä

Aina ei ole mahdollista eikä edes tarkoituksenmukaista paaluttaa kaikkia pisteitä suoraan monikulmiojonolta vaan ainoastaan ns. jännepisteet mitataan siten kuin edellä on esitetty. Jännepisteiksi voidaan valita paaluja 100 tai 200 metrin vakiovälein tai täysin

vaihdellen maaston ja työolosuhteitten mukaan. Jännepisteiden paikka voi myös olla mittalinjan ulkopuolella, jolloin ne muodostavat eräänlaisen apu-monikulmiojonon.

Jännepisteitä hyväksikäyttäen mitataan sitten kohtisuoraa tai säteismittaustapaa käyttäen mittalinjan paalut siten kuin liitteessä 2 on esitetty. Säteismittauksessa voidaan käyttää myös paljon työtä säästävää mittaustapaa, jossa jännepisteeltä käsin mitataan vain kulma (esim. KULMA 1), mutta etäisyyden (SÄDE 1) sijasta mitataankin etäisyys edellisestä paalusta (liitteen 2 kuvassa ET).

3. Paalutus ns. vapaalta kojeasemalta (liite 3)

Tässä menetelmässä mitataan ja lasketaan ensin kojeaseman paikka kiintopisteiden (vähintään 2) avulla. Sen jälkeen varsinaiset paalutettavat pisteet mitataan useimmiten säteismittauksella tältä kojeasemalta. Menetelmä, joka vaatii yhdistettyä kulman- ja etäisyydenmittauskojetta sekä hyvän laskimen tai tietokonepäänteen käyttöä, on käytännöllinen, jos yhdestä kojeasemasta voidaan mitata kymmeniä pisteitä kuten esim. eritasoliittymäalueilla.

4. Paalutus kaarielementtien tangenttilinjoilta

Paalutus suoritetaan mittaussuunnitelmassa laskettuja arvoja tai kaarre- ja klotoidikirjoja apuna käyttäen. Liitteessä 4 on paalutusesimerkki.

Tialueen merkitseminen maastoon haltuunottoa ja alustavia töitä varten

Haltuunotettava alue merkitään maastoon tiukkaan lyödyillä puupaaluilla, joiden päät maalataan tarvittaessa keltaisiksi. Merkintä voidaan tehdä myös maalimerkillä avokallioon tai maakiveen. Sopiva paaluväli on asutuilla alueilla ja epätasaisessa maastossa 20 m. Tasaisessa maastossa ja asumattomilla alueilla riittää yleensä 40 m. Olosuhteiden niin vaatiessa on paaluväliä pienennettävä, jos esim. joku rakennus, erikoisesti varjeltava puu, muu suojeltava maastokohta tai tiheä asutus on kysymyksessä.

Alustavia töitä kuten metsän hakkuuta, raivaustöitä, aluskasvillisuuden poistoa ja ruokamullan poistoa ei saa tehdä haltuunottoa varten asetettujen maastomerkkien perusteella, vaan kutakin työtä varten on merkitävä suunnitelmapiiirustusten edellyttämä alue maastoon. Alueet merkitään n. 1 m maanpinnan yläpuolelle ulottuvilla, n. 25x50 puupaaluilla, joihin tarvittaessa kirjoitetaan selventävä teksti raivaus, ruokamullan poisto jne sopivin lyhennyksin. Tässä vaiheessa on otettava myös huomioon tialueelle mahdollisesti jätettävät puut, erikoiset kivet tai muut suojeltavat kohteet. Sopiva paaluväli on yleensä 20. . .40 m tilanteen mukaan.

Tien merkitseminen maastoon leikkaus-, pengerrys- ja pohjanvahvistustöitä varten

Leikkaus- ja pengerrystöitä varten tie on merkittävä maastoon siten, että työ voidaan tehdä kulloinkin käytettävään konekantaan ja työtapaan nähden riittävän tarkasti. Merkitsemistavan valintaan vaikuttaa työnjohdon ja koneiden kuljettajien kokemus, koneiden työskentelytavat sekä maasto ym seikat.

Korkeusmerkeistä on aina käytävä selville ainakin tien tasausviivan korkeus, jolloin lappuihin tulee merkintä tsv. Käytettäessä muovisia korkeuslappuja, voidaan työmaalla tiettyssä tehtävässä käyttää tietyn värisiä lappuja. Korkeusmerkin ollessa tasausviivan yläpuolella, tulee lappuun merkintä tsv + n x 0,5 m. Jos korkeusmerkki on tasausviivan alapuolella, tulee lappuun vastaavasti merkintä tsv - n x 0,5 m. Alusrakenteen yläpinnan korkeuksien mukaan asetetuissa korkeusmerkeissä käytetään vastaavasti merkintöjä ARP ± n x 0,5 m.

Maaleikkauksessa, jossa ei esiinny kalliota, merkitään maanpinnan ja vastaluiskan leikkauspiste luiskan kaltevuuteen asetetuilla laudoilla ja asetetaan korkeusmerkit. Tässä vaiheessa voidaan merkitä myös luiskan pyörästys pikkupaaluilla.

Etenkin syvissä maaleikkauksissa, joissa on kallio, on leikkausmerkit paras asettaa vasta sitten, kun kallionpinta on jonkin verran paljastettu. Kallionpinta saattaa poiketa tutkimusten mukaisesta korkeudesta, jolloin leikkauksen leveys muuttuu.

Sopiva paaluväli on 20 m. Matalat leikkaukset voidaan merkitä tialueen ulkopuolelle asetetuilla mittalinjaan nähden kohtisuorilla korkeusmerkeillä (liite 5). Lähin korkeusmerkki pannaan tien mittalinjalta jollekin n x 1 mm etäisyydelle. Tähän korkeusmerkkiin merkitään etäisyys mittalinjasta. Ulompi korkeusmerkki asetetaan maastosta riippuen 5. . .20 m:n etäisyydelle sisemmästä. Korkeutta osoittavat laput kiinnitetään leveämmän leikkauspinnan kaltevuuteen jollekin sopivalle n x 0,5 m:n korkeudelle alusrakenteen yläpinnan tai tsv:n tasosta. Leikkaustyön edistyessä merkitään leikkauspinnan taitekohdat paaluilla. Leikkauksen pohjalle tulevat sivuajat merkitään ojalinjalle asetetuilla korkeusmerkeillä.

Mikäli leikkauksen pohjalle sijoitetuista tähtäysmerkeistä ei ole haittaa leikkaustyölle, voidaan käyttää liitteessä 6 esitettyä tapaa. Luiskan ja maanpinnan leikkauskohta merkitään, kuten edellä on selostettu. Tähtäysmerkit asetetaan leikkauspinnan taitekohtiin 1 m:n korkeudelle siitä siten, että tähtäys voidaan leikkauspinnan taitekohtien rajoittamalla osilla joka kohdassa tehdä tasamittaisella ajokepillä.

Kallioleikkaukskohdissa on tähtäysmerkkejä tihennettävä, jotta saavutettaisiin riittävä tarkkuus ja varmuus sekä helpotettaisiin porarien työskentelyä. Leikkaukskohdalle asetetaan tien poikkisuunnassa leikkauspinnan suuntaisia tähtäyslautoja, joiden korkeus on louhintasyvyys + n x 0,5 m.

Tien normaalista rakenteesta poikkeavat leikkaukset, kuten vaikeatekoiset siirtymäkiilat ja maaston muotoileikkaukset, merkitään rakennesuunnitelman mukaan tilanteen edellyttämällä merkitsemistavalla.

Pengerrystöiden vaatima merkitseminen on tehtävä siten, että penger voidaan rakentaa oikeaan tasoon ja muotoon

ilman rakentamistyölle ja tiivistämiselle aiheutettua tarpeetonta häiriötä.

Korkeusmerkit on asetettava esim. liitteen 7 mukaisesti siten, että alusrakenteen yläpintaa tehtäessä voidaan käyttää yhtä vakiopituista ajokeppiä silloin, kun tie on yhteen suuntaan kalteva. Kun tiessä on harja, käytetään ajokepissä kahta lappua, joista toinen on tarkoitettu käytettäväksi harjan kohdalla ja toinen ajoradan reunassa tai asetetaan tähtäysmerkit tien molemmille puolille.

Toinen merkitsemistapa on liitteessä 8. Kuvassa esitetty tähtäysmerkkien merkitsemistapa soveltuu käytettäväksi esim. päätypengertä tehtäessä, jolloin tähtäysmerkit asetetaan tien pituussuunnassa työkohdan eteen tai taakse. Menetelmä soveltuu käytettäväksi myös muihin pengerrystöihin.

Tähtäysmerkkejä pohjanvahvistustöitä varten aseteltaessa sovelletaan niitä menetelmiä, joita on selostettu leikkaus- ja pengerrystöiden tähtäysmerkkien asettelun yhteydessä. Koska pohjanvahvistustöissä maaperä liikkuu myös tien ulkopuolella ja penkereet usein painuvat, on varauduttava siihen, että näissä töissä joudutaan usein uusimaan merkitsemistyö. Korkeusmerkit tulisi laittaa, mikäli mahdollista, kovalle maalle.

Merkitseminen ojitus- ja putkitustöitä varten

Ennen ojitus- ja putkitustöiden vaatimien kaivutöiden aloittamista paalutetaan oja- ja johtolinjat piirustuksissa esitettyä paalujakoa käyttäen. Paalujen työnaikaisen häviämisen takia on linjan kulmapisteet tai muut linjan uudelleen merkitsemistä varten tarpeelliset paalut varustettava työalueen ulkopuolelle sijoitettavilla sidontapaaluilla, joita käyttäen alkuperäinen paalutus voidaan helposti uusua. Suunnitelmien mukaisen kaivussyvyyden määrittämistä varten on ainakin kaivantojen ne pisteet, joissa pohjan kaltevuus tai kaivannon suunta muuttuu, merkittävä kohtisuoraan kaivantoa vastaan asennettavilla tähtäyslaudoin. Viemäri- ja salaojakaivantojen kohdille on aina asetettava tähtäyslaudat. Niiden korkeusasema valitaan rakennettavan viemärin, salaojan tai ojan kaivussyvyyden mukaan niin, että ajokepin mitta tulee täysille puolille metreille. Putkien asennustyön helpottamiseksi käytetään tähtäyslautoja 15. . .30 m:n välein. Putkilinjan keskelle riittävän tukevien tähtäyslautojen varaan pingoitettu lanka on myös avuksi asennustöissä. Myös rumpujen paikat on merkittävä ja varustettava ne suunnitelman mukaisen kaivannon tekemiseksi tarpeellisilla korkeuslaudoin ja erikoistapauksissa kaivumalleilla.

Suunnitelmat on merkittävä maastoon noudattaen soveltuvin osin tässä työselityksessä myöhemmin esitettyjä mittauksien tarkkuusvaatimuksia.

Merkitseminen päällysrakenteen tekemistä varten

Päällysrakenteen tekemistä varten merkitään maastoon tien lopullinen pinta. Tähtäysmerkit on asetettava siten, etteivät ne häiritse tiivistämistyötä ja pinnan muotoilua. Tähtäysmerkit asetetaan päällysrakenteen ulkopuolelle ja korkeuslaput tienpinnan mukaan 1,0 m sen yläpuolelle (liite 9). Jos kerrosten kokonaispaksuus on yli

0,7 m, käytetään 0,5 m:n korkeustasoa tien pinnasta, koska alempia kerroksia tehtäessä tähtäys saattaa muuten tuottaa vaikeuksia. Kutakin kerrosta tehtäessä käytetään omaa ajokeppipituutta.

Ennen tähtäysmerkin asettamista on tarkistettava tien mittalinja. Merkitseminen on tehtävä erityisen huolellisesti, koska tien lopullinen pinta muotoillaan näiden korkeusmerkkien perusteella.

Luiskien merkitseminen

Luiskat on merkittävä maastoon siten, että ne on mahdollista tehdä leikkaus- ja pengerrystöiden yhteydessä esitettyjen vaatimusten mukaisiksi. Matalissa luiskissa voidaan asettaa lauta luiskan tasoon. Tämä menetely ei kuitenkaan sovellu korkeisiin penkereisiin, koska lautojen asettelu on suuritöistä ja ne siirtyvät helposti paikoiltaan. Pengertöiden tehtäessä riittää yleensä, kun luiskan ylä- ja alapää merkitään näkyviin.

Liitteessä 10 on esitetty eräitä luiskien merkitsemistapoja.

Maaston muotoilua tehtäessä voidaan asettaa tähtäysmerkkejä 10. . .20 m:n ruutuun. Näiden korkeudet saadaan yleensä tasaussuunnitelman korkeuskäyrästä. Tämä tähtäysmerkkien asettelutapa sopii myös muihin luiskiin.

Tasoliittymien, kaiteiden ja ajoratamerkkintöiden mittaus

Tasoliittymät mitataan maastoon piirustusten mukaan ja laskettujen reunaviivojen paalutusmittojen avulla, jolloin tarvittavat korkeudet saadaan suoraan tasoliittymäpiirroksista tai reunaviivojen pituusleikkauksista.

Toinen tapa on lukea suoraan 1:100. . .1:200 mitta-kaavaisesta piirroksista kaikkien tarvittavien pisteiden asema ja korkeus käyttäen apuna liittymäalueella olevia kantapisteitä. Käytettävä mittaustarkkuus ja merkitsemistiheys riippuu työvaiheesta. Lopulliset reunaviivat, saarekkeet ja liittymän korkeustaso on mitattava erityisen tarkasti.

Kaiteet on mitattava paikoilleen hyvin tarkasti, koska niissä tehdyt virheet näkyvät helposti. Kaikkia vaativimpia kaiteita kuten siltojen kaiteita ja teräskaiteita varten on suunniteltava oma tasausviiva. Tien reunaviivan korkeuksia ei aina voida käyttää sellaisenaan, koska siinä voi olla kallistuksesta johtuvia taitteita. Kaiteen korkeuksien määrittämiseksi piirretään tien reunan korkeudet millimetripaperille 1:1000/1:10 ja korjataan näin saatu viiva käyräviivaimella. Tästä piirustuksesta voidaan lukea kaiteen korkeus jokaisen pylvään kohdalta.

Ajoratamerkinnot on mitattava erityisen huolellisesti, koska ne antavat autoilijalle käsityksen tien lopullisesta muodosta. Mittamerkit maalataan päällysteeseen.

Siltojen maastoon merkitseminen

Siltojen mittauksen osalta viitataan sillanrakennustöiden yleisiin työselityksiin (TVH 2.465).

MITTAUSTÖIDEN TARKKUUSVAATIMUKSET

Otsikossa mainitulla tarkkuuskäsitteellä tarkoitetaan tien työpiirustusten mukaisten rakenneosien paikkojen merkitsemistä maastoon tietyn mittaustarkkuuden rajoissa sekä vaaka- (x-y) että pysty- (h) tasoissa.

Tienrakennustöiden työmaamittausten tarkkuusvaatimukset päällysrakennetta tehtäessä ovat seuraavat:

Sallittu mittapoikkeama tien mittalinjassa mitattuna kaksi kertaa monikulmiojonolta on ± 30 mm. Mittalinjan kahden peräkkäisen paalun mittapoikkeama linjan suun-

nassa saa olla korkeintaan ± 50 mm. Mittalinjan virhe sivusuunnassa peräkkäisiä paaluja verrattaessa saa olla ± 30 mm, tähtäysmerkkien etäisyydessä mittalinjasta ± 10 mm ja peräkkäisten tähtäysmerkkien etäisyydessä tien pituussuunnassa ± 100 mm, kaarevuuden vaikutus huomioon otettuna. Sallittu virhe kaikissa korkeusmerkeissä on ± 10 mm.

Leikkaus- ja pengerrystöitä tehtäessä sallitaan edellä mainitut virheet tähtäysmerkkien asemassa kaksinkertaisina.

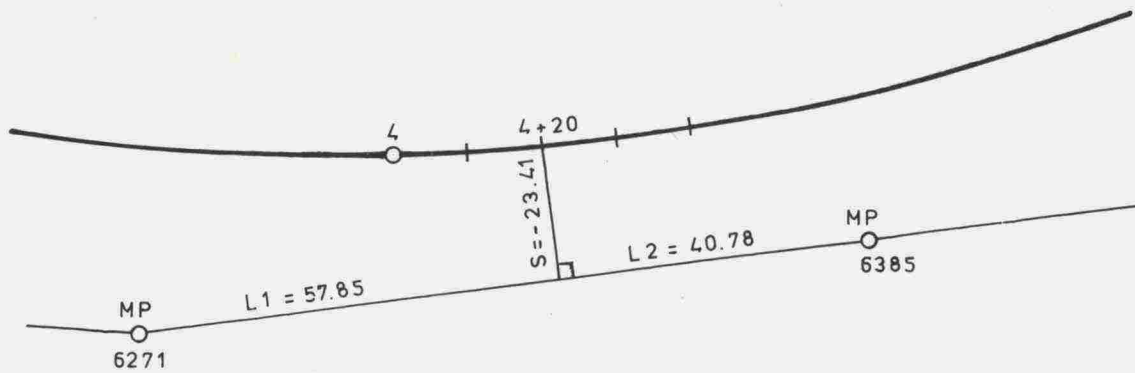
Siltojen perusmittausten tarkkuus ilmoitetaan sillanrakennustöiden yleisessä työselityksessä.

PAALUTUS MONIKULMIOJONOLTA

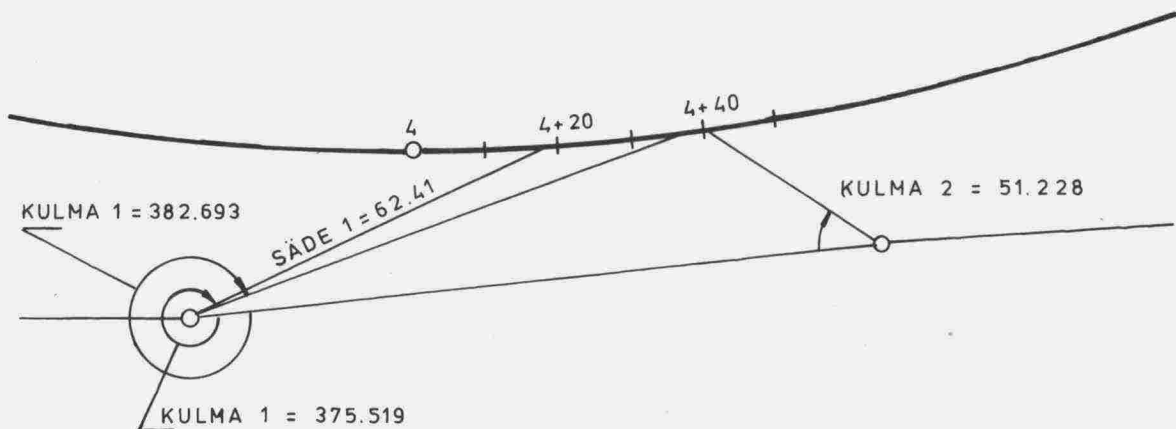
OTE PAALUTUSTAULUKOSTA:

PAALU NO	SM	M - SIVU TAI JÄNNE	L 1	S	L 2	SÄDE 1	KULMA 1	SÄDE 2	KULMA 2	
410.00	.00	6271.	6385.	47.91	-24.53	50.72	53.82	369.881	56.34	28.672
420.00	.00	6271.	6385.	57.85	-23.41	40.78	62.41	375.519	47.03	33.174
430.00	.00	6271.	6385.	67.80	-22.46	30.83	71.43	379.634	38.14	40.086
440.00	.00	6271.	6385.	77.77	-21.68	20.86	80.74	382.693	30.09	51.228

KOHTISUORA MITTAUS:



SÄTEISMITTAUS JA ETEENPÄINLEIKKAUS:



PAALUTUS NS. JÄNNEPISTEILTÄ

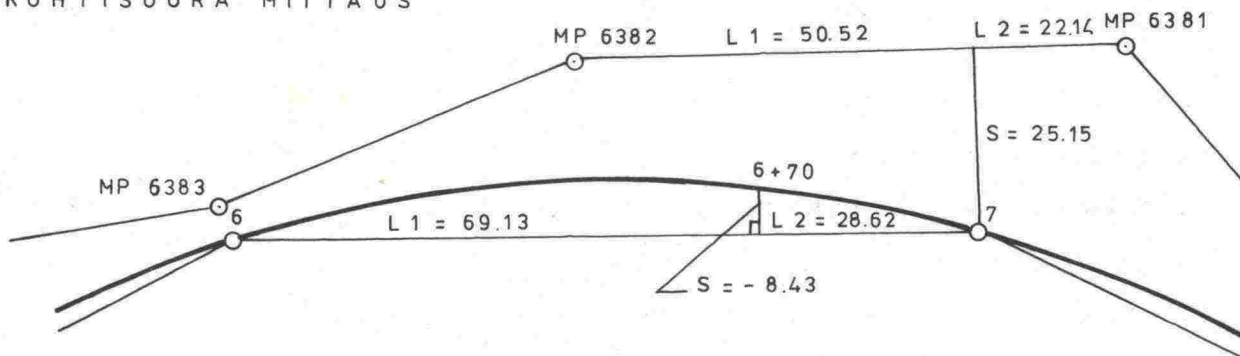
OTE PAALUTUSTAULUKOSTA (JÄNNEPISTEIDEN PAALUTUS)

PAALU NO	SM	M-SIVU TAI JÄNNE	L 1	S	L 2	SÄDE 1	KULMA 1	SÄDE 2	KULMA 2	
260.37	.00	6273.	6272.	101.78	- 9.16	24.11	102.19	394.283	25.79	23.128
300.00	.00	6272.	6271.	16.60	-16.77	74.32	23.60	349.692	76.19	14.125
400.00	.00	6271.	6385.	37.99	-25.80	60.64	45.93	362.018	65.90	25.614
500.00	.00	6385.	6384.	40.08	-18.55	36.06	44.17	372.406	40.55	30.246
600.00	.00	6383	6382.	- .41	5.00	49.98	5.02	105.263	50.23	393.649
700.00	.00	6382	6381.	50.52	25.15	22.14	56.43	29.401	33.50	345.961

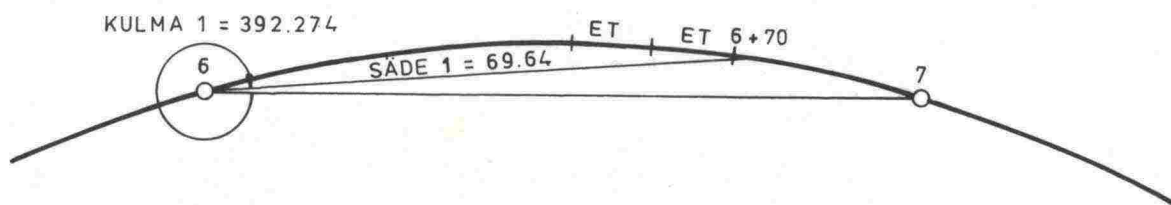
OTE PAALUTUSTAULUKOSTA (PAALUTUS JÄNNEPISTEILTÄ)

PAALU NO	SM	M-SIVU TAI JÄNNE	L 1	S	L 2	SÄDE 1	KULMA 1	SÄDE 2	KULMA 2	
670.00	.00	600.00	700.00	69.13	-8.43	28.62	69.64	392.274	29.83	18.237
680.00	.00	600.00	700.00	78.98	-6.78	18.76	79.27	394.550	19.95	22.069
YMPYRÄ NO 9. R = 80.000										
684.03	.00	600.00	700.00	82.89	-5.79	14.85	83.09	395.559	15.94	23.668
690.00	.00	600.00	700.00	88.58	-3.98	9.17	88.66	397.145	9.99	26.043

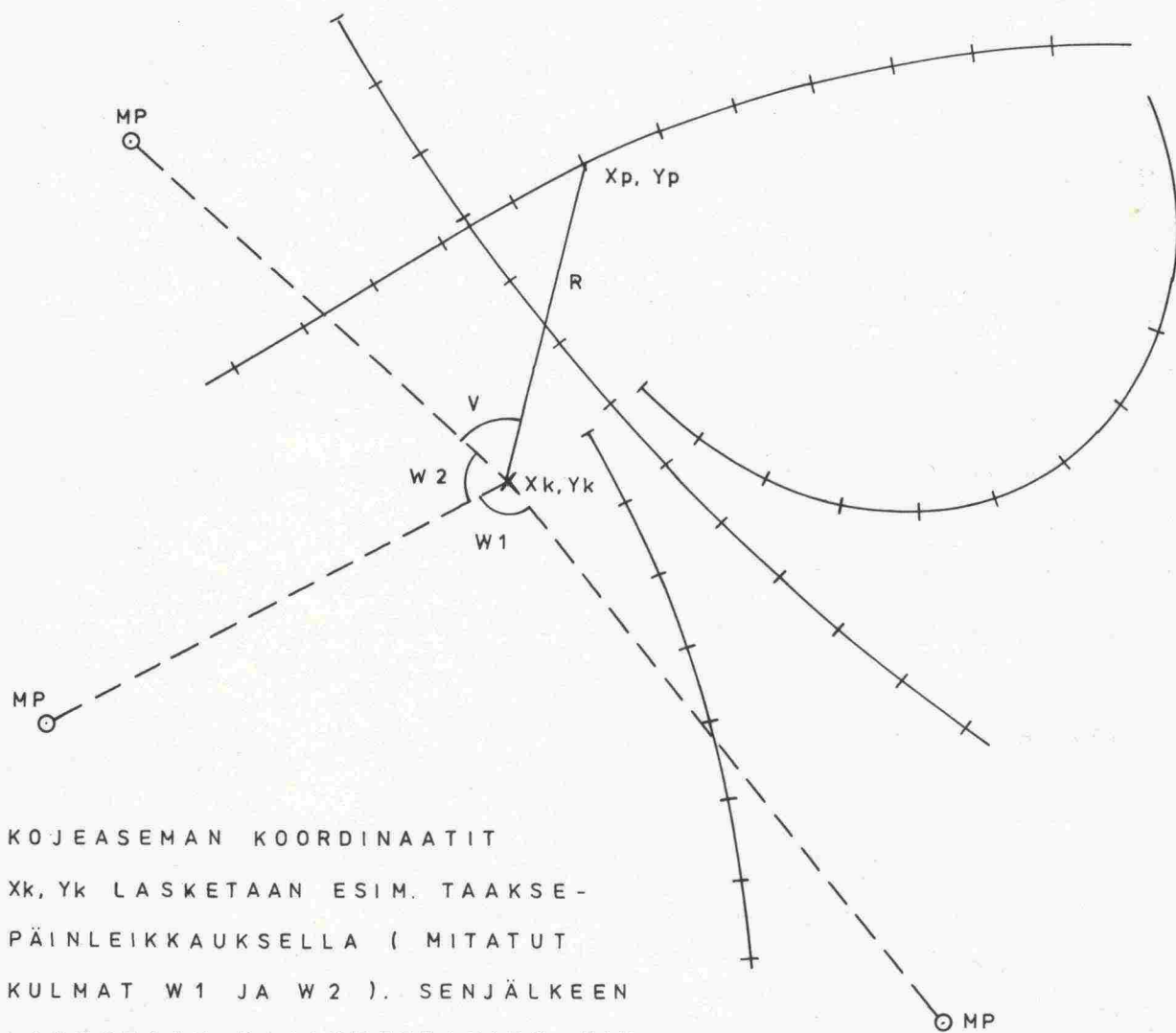
KOHTISUORA MITTAUS



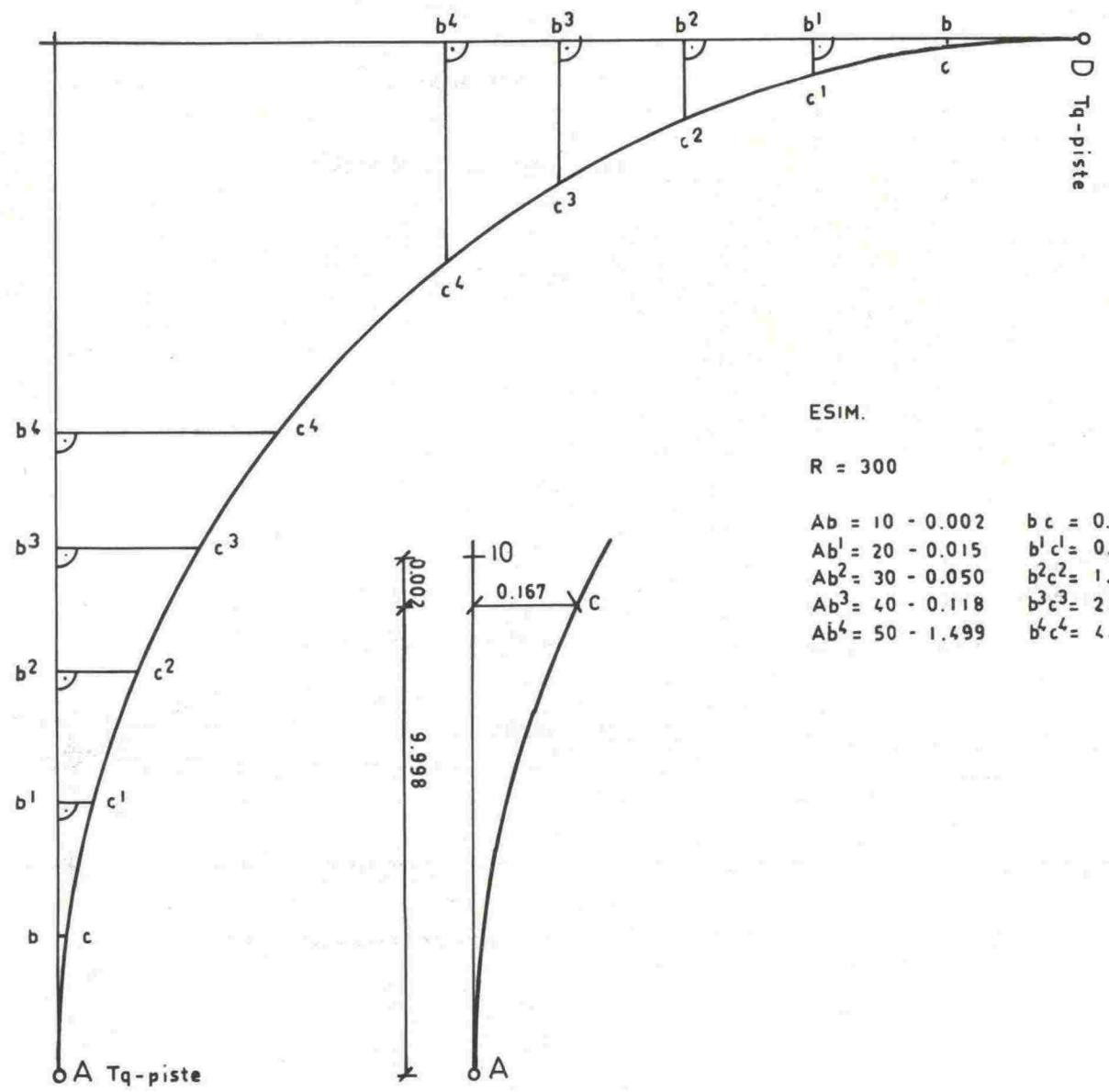
SÄTEISMITTAUS



PAALUTUS NS. VAPAALTA KOJEASEMALTA



KOJEASEMAN KOORDINAATIT
 X_k, Y_k LASKETAAN ESIM. TAAKSE-
 PÄINLEIKKAUKSELLE (MITATUT
 KULMAT W_1 JA W_2). SENJÄLKEEN
 LASKETAAN PAALUTETTAVIEN PIS-
 TEIDEN PAALUTUSMITAT (ESIM. V JA R)

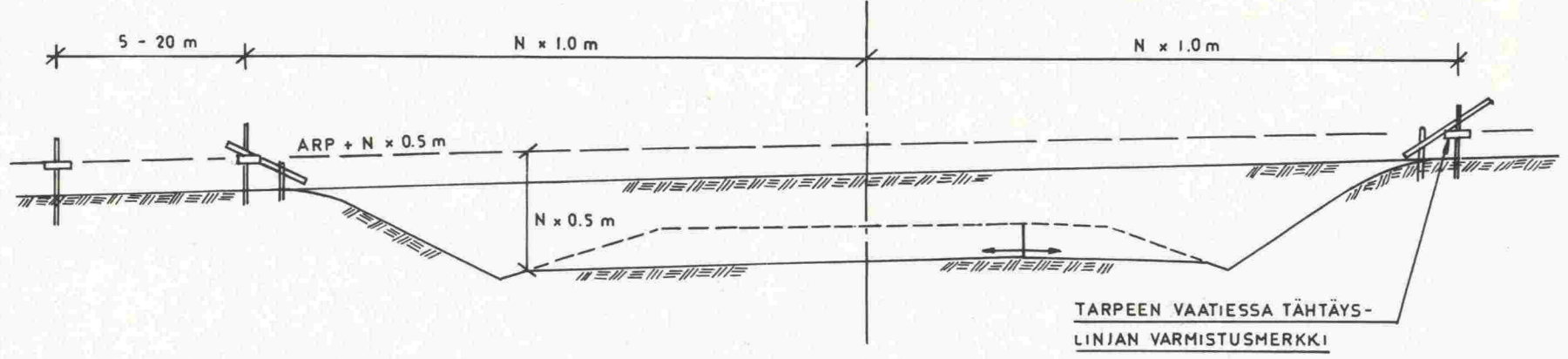


ESIM.

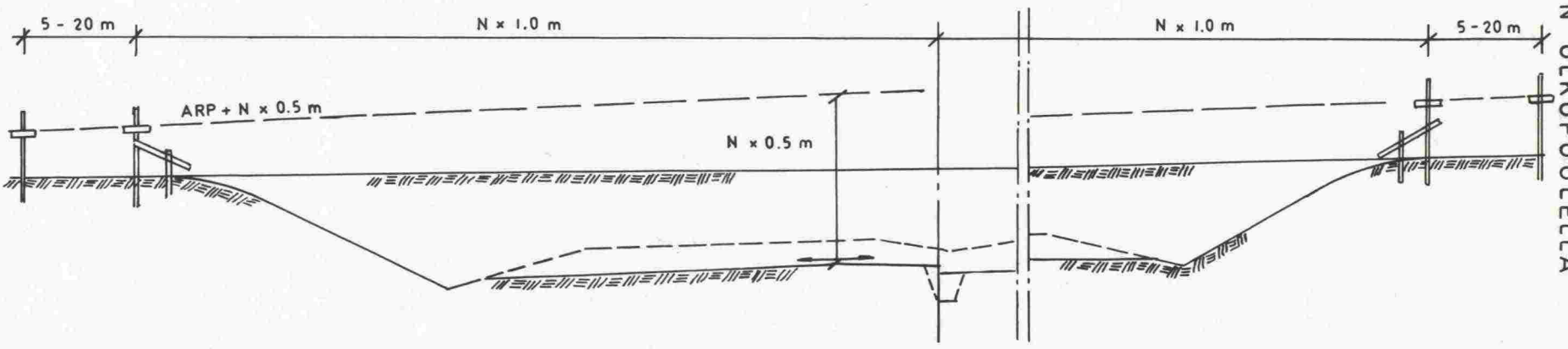
$R = 300$

$Ab = 10 - 0.002$	$b^1c^1 = 0.167$
$Ab^1 = 20 - 0.015$	$b^2c^2 = 1.499$
$Ab^2 = 30 - 0.050$	$b^3c^3 = 2.663$
$Ab^3 = 40 - 0.118$	$b^4c^4 = 4.157$
$Ab^4 = 50 - 1.499$	

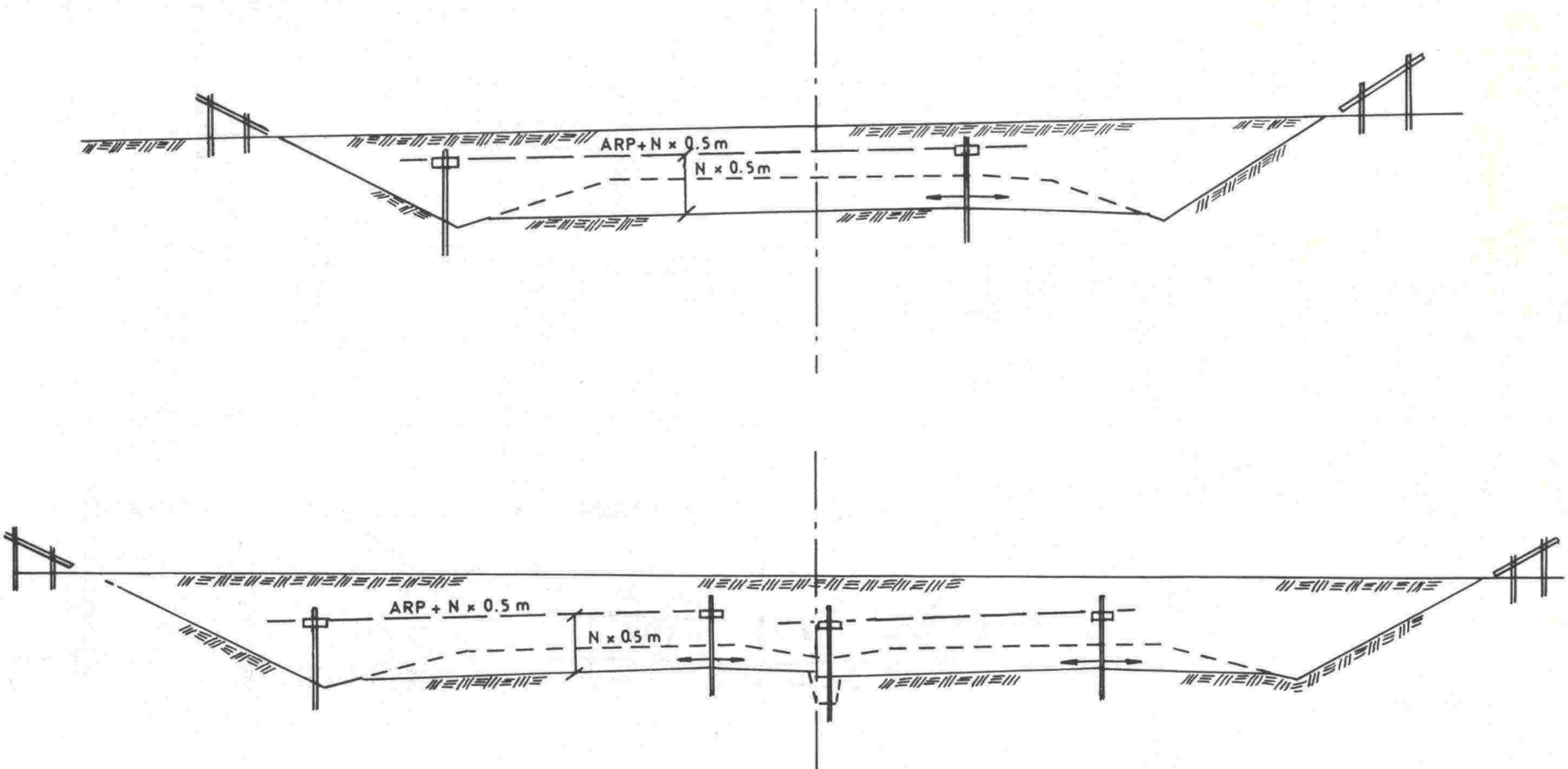
MERKIT LEIKKAUSPOHJAN KALTEVUUDESSA

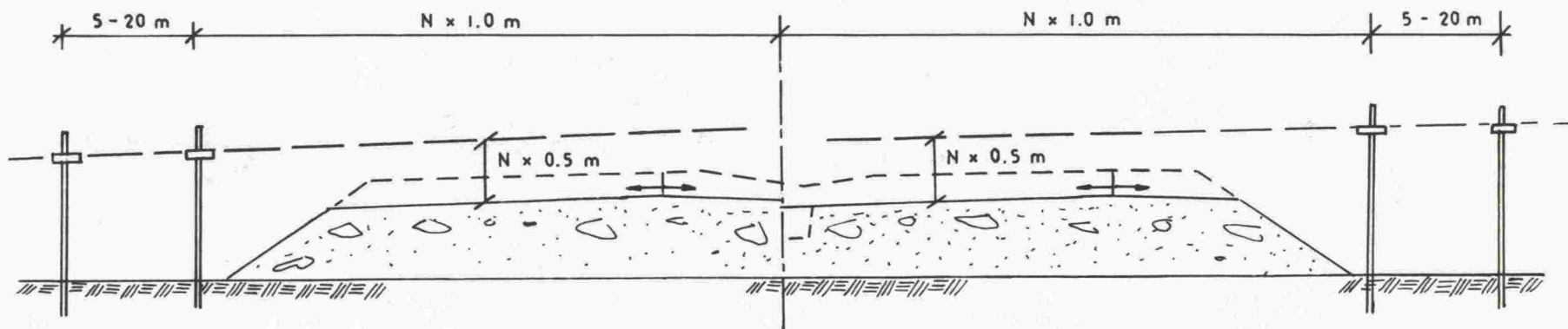
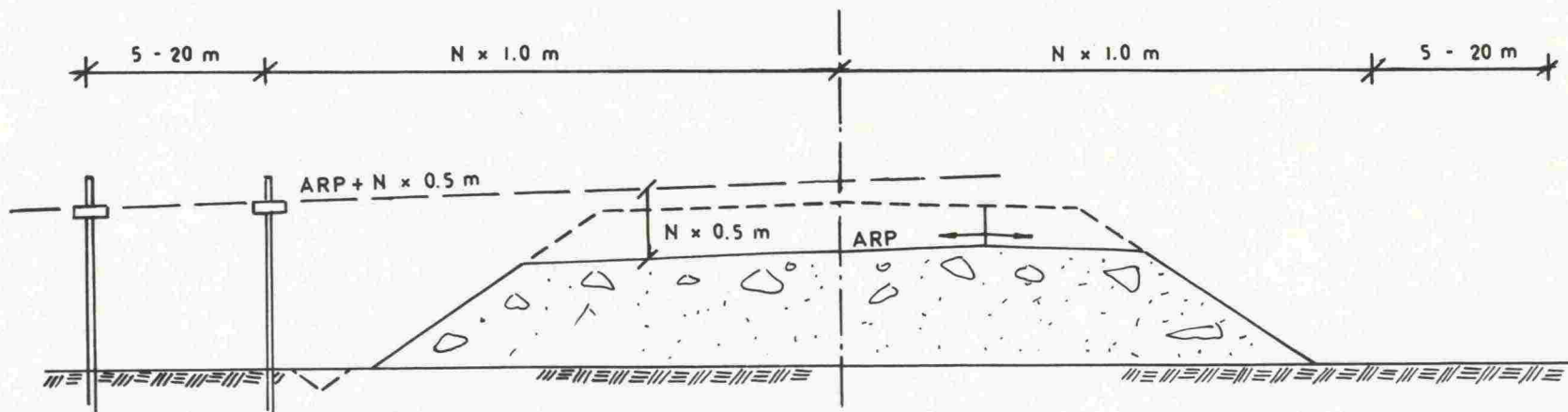


TAITEPISTEIDEN PAIKAT MITATAAN MITTALINJALTA



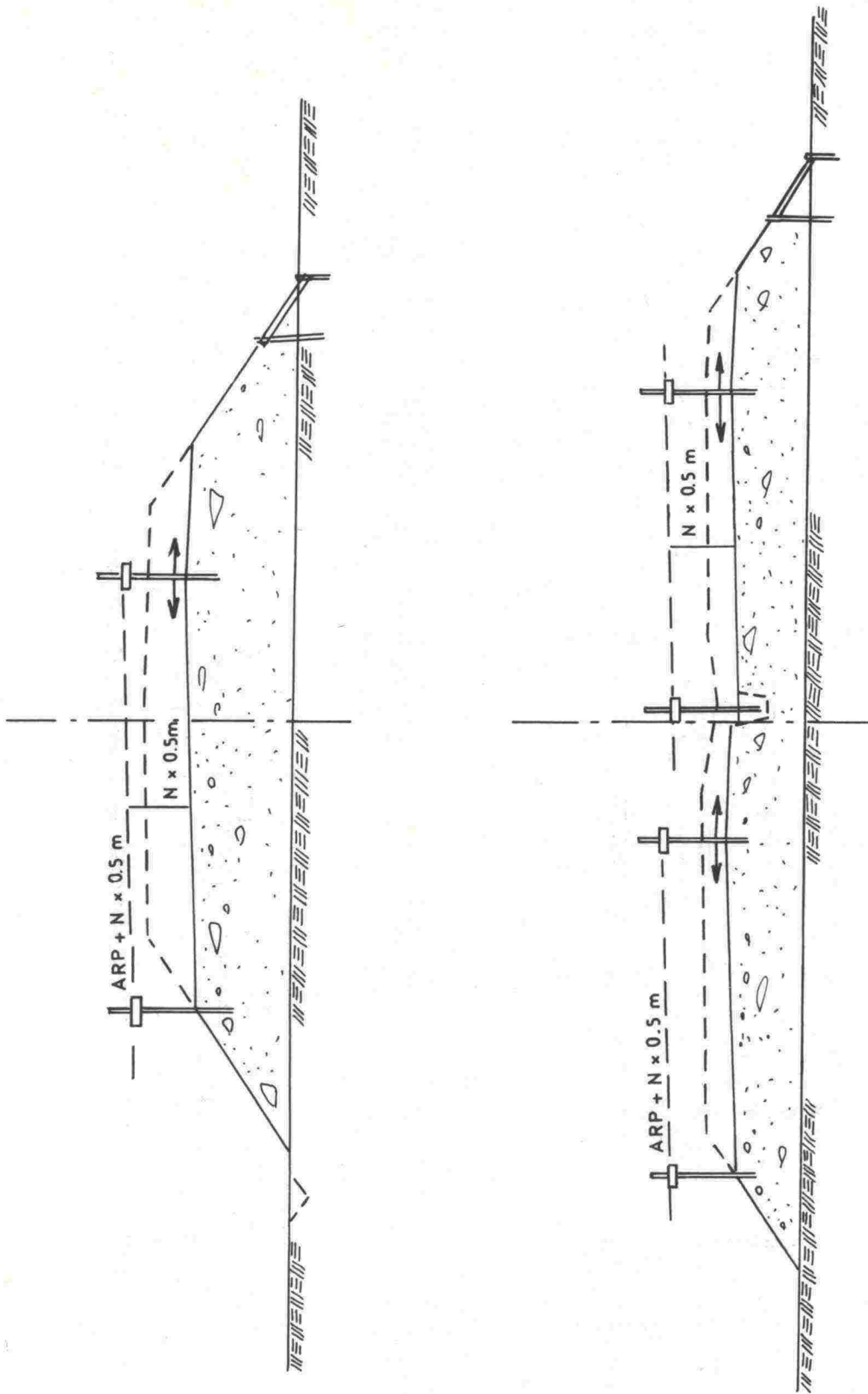
TÄHTÄYSMERKIT LEIKKAUKSEN POHJALLA

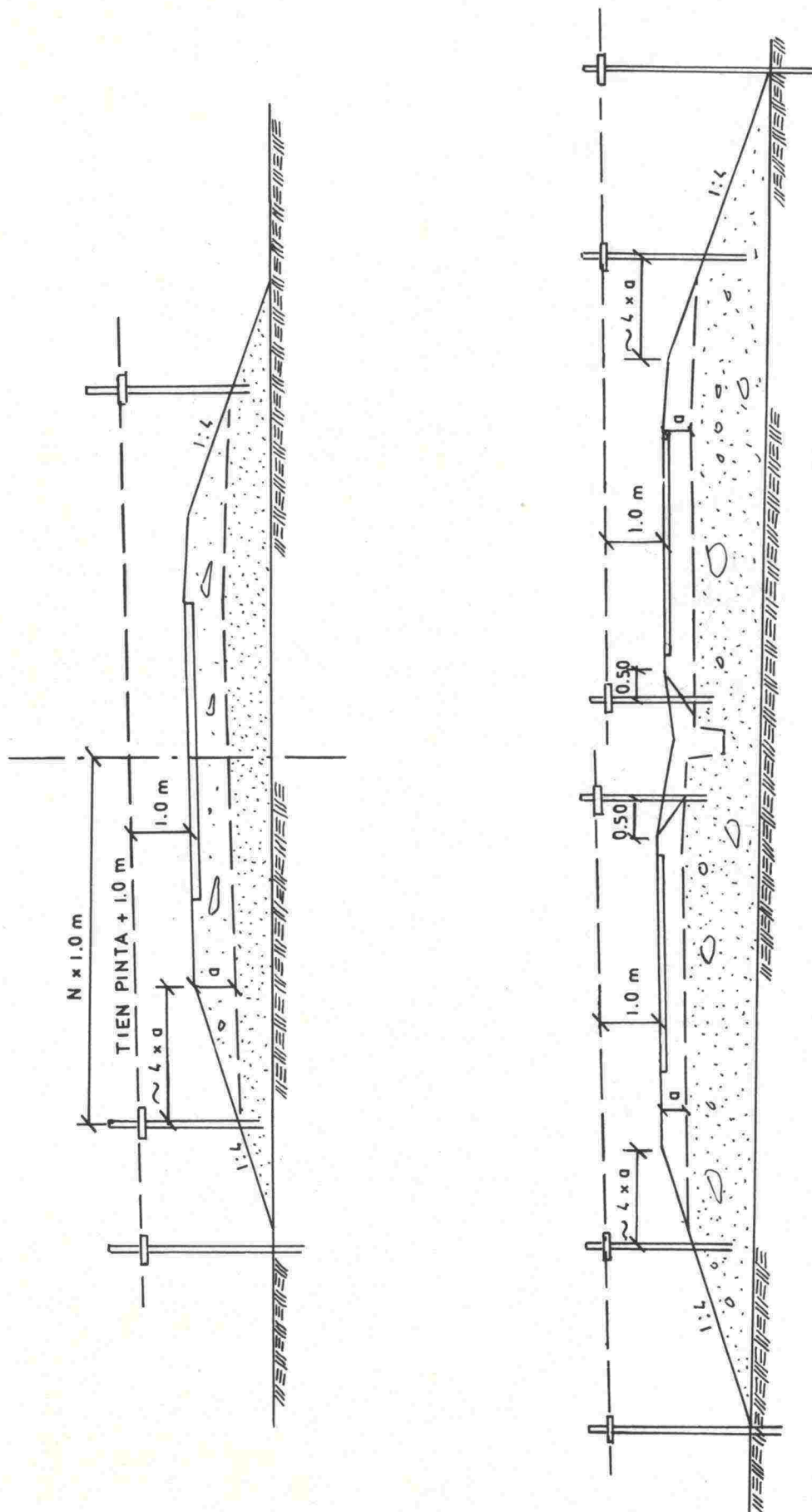




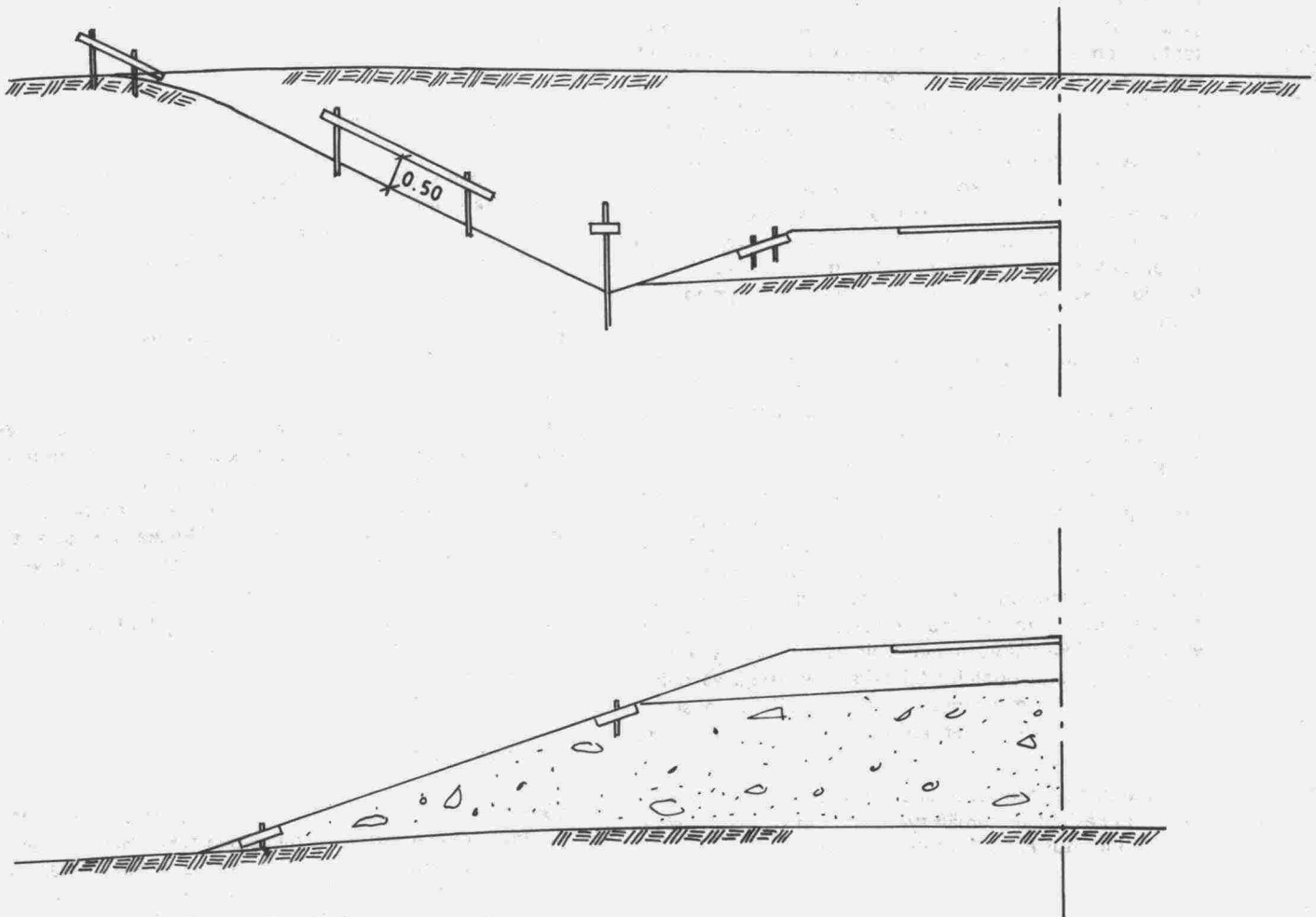
MERKIT PENKEREEN PINNAN KALTEVUUDESSA

TÄHTÄYSMERKIT PENKEREELLÄ

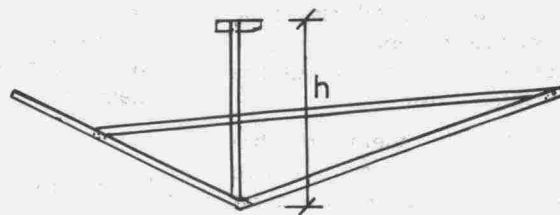


TÄHTÄYSMERKIT PÄÄLLYSRAKENTEEN
TEKEMISTÄ VARTEN

TÄHTÄYSMERKKEJÄ LUISKIEN TEKEMISTÄ VARTEN



SIIRRETTÄVÄ OJAMALLI



VARAMAANOTTOPAIKAT, KONEASEMAPAIKAT JA LÄJITYSALUEET

YLEISTÄ

Varamaanottopaikat pyritään hankkimaan tielain mukaisen käsittelyn perusteella haltuunottokatselmuksen yhteydessä. Mikäli näin ei ole tapahtunut, on niistä tehtävä ennen alueiden käyttöä kirjalliset sopimukset maanomistajien kanssa. Koneasemapaidat ja läjitysalueet pyritään esittämään suunnitelmassa ohjeellisina ja ennen alueiden käyttöä tulee alueiden omistajien kanssa tehdä kirjalliset vuokrasopimukset. Sopimuksissa on selvitettävä taloudellisten seikkojen lisäksi mm. ottopaikkojen, koneasemapaidojen ja läjitysalueiden kunnostus- ja viimeistelyvelvollisuudet sekä mahdollisten suoja-aitojen ja laitteiden rakentamistarve. Tarvittavien turvallisuuslaitteiden kunnossapito sisältyy alueiden käyttöoikeuteen.

Varamaanottopaikkoja, koneasemapaidoja ja läjitysalueita valittaessa on otettava huomioon ajomatkojen ym. teknillisten seikkojen lisäksi maisemalliset ja luonnonsuojeluun liittyvät näkökohdat. (Kts. TVH 2.791 Ympäristönsuojelu ja -hoito maankamaran aineiden kiviaineksen osalta). Käytettäviksi tarkoitetuista varamaanottopaikoista ja läjitysalueista on ennen niiden käyttöönottoa laadittava käyttö- ja viimeistelysuunnitelma. Mikäli tietyn materiaaliesiintymän käyttäminen vaikuttaa haitallisesti maisemaan, on materiaali yritettävä hankkia muualta. Ellei tämä ole mahdollista, on pyrittävä siihen, että ottopaikka näkyy mahdollisimman vähän avaamalla kuoppa sopivalta puolelta tai tekemällä suojaava näköeste. Keskitetty maa-ainesten otto ja läjitys on suositeltavaa. Lukuisten pienten ottopaikkojen avaamista tulee välttää.

Kiviaineksen laadun tutkiminen etukäteen ja työaikainen tarkkailu käsitellään tämän työselityksen kohdassa "Maaja kallioluokitus ja tarkkailutoimenpiteet".

VARAMAANOTTOPAIKAT

Ryhdyttäessä käyttämään varamaanottopaikkoja on erityisesti otettava huomioon, etteivät toimenpiteet aiheuta pohjavesivarojen saastumisvaaraa tai sellaista pohjavesipinnan alenemista, joka vaikuttaa muihin rakenteisiin tai pohjaveden hyväksikäyttöön haitallisesti. Kaivamisen ulottamista pohjavesipinnan alapuolelle tulee välttää. Kaivu tulee tavallisesti järjestää siten, että pohjavesipinnan yläpuolelle jää vähintään 1–2 m:n paksuinen suojakerros irtomaata. Lisäksi on huolehdittava siitä, ettei maaperä likaannu nestemäisten poltto-, voitelu-, sideaineiden tms. johdosta. Epävarmoissa tapauksissa on syytä neuvotella viranomaisten kanssa.

Kallioalueita valittaessa on otettava huomioon, ettei louhinnasta syntyvä melu ja pöly tarpeettomasti häiritse ympäristöä. Tarvittaessa on ryhdyttävä toimenpiteisiin pöly-, melu- tms. haitan poistamiseksi.

Varamaanottopaikkoja käytettäessä on niiden pinta puhdistettava niin laajalta alueelta, ettei mitään epäpuhtauksia pääse sekaantumaan otettavaan kiviainekseen. Alueita

tulee käyttää siten ja seulomis- ym. jätteet varastoida niin, ettei estetä varamaanottopaikan myöhempää taroituksenmukaista käyttöä.

Kiviaineksen oton yhteydessä ja sen päätyttyä on kiinnitettävä erityistä huomiota turvallisuusjärjestelyihin. Työssä tulee soveltuvin osin noudattaa TVH:n julkaisua n:o 1.438 Sora- ja täytemaakuoppien työturvallisuusohjeita sekä TVL:n työsuojeluohjetta n:o 3 Räjähdytystyöt (TVH 1.123).

KONEASEMAPAIKAT

Koneasemapaidat tulee valita teknillistaloudellisten vertailulaskelmien perusteella. Vertailussa tulee ottaa ajoym. kustannusten lisäksi huomioon asemapaikoista ympäristölle aiheutuvat haitat ja niiden poistamisesta aiheutuvat kustannukset. Haitan arvostelussa ja murskaus- ja asfalttiasemien toiminnassa muutenkin tulee noudattaa TVH:n julkaisuja n:o 2.799 Murskausaseman ympäristönsuojelu ja n:o 2.794 Asfalttiaseman ympäristönsuojelu.

Murskausasemaa ja asfalttiasemaa varten tarvitaan terveydenhoitolain 26 §:n mukaan lupa kunnan tai kuntainliiton terveyslautakunnalta. Lupaehtoihin mahdollisesti sisältyviä määräyksiä pöly-, melu- ym. haittojen poistamiseksi tulee toiminnassa noudattaa. Murskaus- ja asfalttiaseman pystyttämisestä tulee lisäksi jättää ilmoitus vesipiirille.

Työssä tulee noudattaa TVL:n työsuojeluohjeita: n:o 2 Päälystystyöt (TVH 2.798) ja n:o 6 Murskaustyöt (TVH 2.717).

LÄJITYSALUEET

Läjitetäviä massoja voidaan käyttää hyväksyttävän suunnitelman mukaisesti varastoalueiden tekemiseen, pengertuiskien loiventamiseen tai tien lähellä tehtäviin maastomuotoilutäyttöihin. Läjitysalueina on pyrittävä käyttämään vanhoja sorakuoppia, savenottopaikkoja, maastoa rumentavia notkemia, avolouhoksia jne. Läjitysalueita valittaessa ja läjitystapaa suunniteltaessa on otettava huomioon maapohjan kantavuus, pohjaveden saastumisvaara, maiseman- ja luonnonsuojelunäkökohdat sekä kuivatusnäkökohdat. Läjitetäessä kantoja ja muita raivausjätteitä on alueen päälle levitettävä noin 30 cm paksu täytemaakerros, käyttäen tielinjalta poistettua aluskasvillisuutta tai muuta jätemaata. Tällöin on erityisesti otettava huomioon maanpinnan myöhemmin tapahtuvan painumisen vaikutus kuivatusolosuhteisiin. Läjitetäessä on estettävä valuminen esim. kuivemmasta maasta tehtävien reunapenkereiden avulla ja/tai pinta suojattava tarpeellisilta osin eroosiovaaran vuoksi. Pinta on muotoiltava ja tasoitettava veden lammikoitumisen estämiseksi.

ALUEIDEN KUNNOSTUS

Kiviaineksenoton tai läjitystyön lopettamisen jälkeen on luiska- ym. pinnat viimeisteltävä ja muotoiltava ympäröivään maastoon sopeutuviksi. Koneasemien perustukset ja muut rakenteet sekä mahdollisesti asema-alueel-

le tilapäisesti varastoidut jätteet on poistettava. Suunnitelman niin edellyttäessä, alueet on nurmetettava ja istutettava noudattaen työselityksen osassa 1700 annettuja ohjeita. Alueiden kunnostustöiden yhteydessä on rakennettava lopulliset aidat ja muut turvallisuuslaitteet.

MAA- JA KALLIOLUOKITUS JA TARKKAILUTOIMENPITEET

MAALUOKITUS

Tienrakennustöihin tarvittavien maa-ainesten oikean ja rakennusteknillisesti tarkoituksenmukaisimman käytön määrittelemisen vaatii rakentajalta jatkuvaa maalajien laatutarkkailua. Johdonmukaisesti on tutkittava kaikkien sekä tielinjalta saatavien että varamaanottoaikoilta tuotavien massojen kelvollisuus niiden suunniteltuun käyttö-tarkoitukseen. Leikkausten pohjien lisäksi on matalien penkereiden kohdalla tarkistettava pohjamaa niissä tapauksissa, joissa on odotettavissa, että pohjamaa tulee määrääväksi päällysrakenteen paksuutta ratkaistaessa. Maalajien luokituksessa määritetään massojen käyttö-tarkoituksen mukaan joko maalaji tai maalaji ja kantavuusluokka.

Maalajiluokitus

Maalajien luokituksessa noudatetaan 1.7.1974 lähtien geoteknistä maaluokitusta (GEO-luokitus). Luokitusohjeet on esitetty VTT:n geotekniikan laboratorion tiedonannossa n:o 14/1974.

Jos suunnitelma-asiakirjat on laadittu rakennusteknillisen maalajiluokituksen (RT-luokitus) mukaisesti, noudatetaan työssä RT-luokitusta.

Maalajien rakennusteknillisen luokituksen yhteydessä käytetään TVL:n maarakennusalan tutkimus- ja suunnitteluohjeissa (TVH 2.660) osassa I sivuilla 90..94 ja 314..321 esitettyjä luokitusperusteita, nimityksiä, lyhennyksiä ja piirustusmerkintöjä sekä em. ohjeiden osissa I ja II esitettyjä tutkimusohjeita.

Routivuuden määrittäminen

Maalajien routivuus arvioidaan käyttäen apuna maalajien rakeisuuskäyriä, joita verrataan liitteenä 1 olevaan maalajien routivuusarvostelulomakkeeseen (TVH 2.545). Raja-alueella oleville hienoainespitoisille maalajeille on tarvittaessa tehtävä myös kapillaarisen nousukorkeuden määrittäminen. Maalajien katsotaan tämän menetelmän mukaan arvosteltuna olevan routivia, kun veden kapillaarinen nousukorkeus niissä on $\geq 1,0$ m.

Routivuuteen liittyviä lisäohjeita on esitetty em. ohjeiden osassa V sivuilla 8..15.

Kantavuusluokitus

Päällysrakennekerrosten määrittämistä varten joudutaan tarkistamaan pohjamaan tai pengermassojen kantavuusluokka.

Maalajit on kantavuutensa perusteella jaettu liitteestä 2 (TVH 2.546) ilmeneviin kantavuusluokkiin.

Varsinainen luokitus tapahtuu vertaamalla maalajien rakeisuuskäyriä sekä routivuusmäärittelyksen tuloksia liitteenä 2 olevaan kantavuusluokituslomakkeeseen.

Kaivuluokitus

Maalajien kaivuluokitus on esitetty VTT:n geoteknillisen laboratorion tiedonannossa n:o 1/1971.

KALLIOLUOKITUS

Kallion rakennusteknillisessä luokituksessa noudatetaan soveltuvin osin VTT:n geotekniikan laboratorion tiedonannossa n:o 12/74 esitettyjä luokitusperusteita. Kallion kelpoisuus murskaustuotteiden valmistukseen määritetään murskaustöiden työselityksen (TVH 2.809) ja murskaustöiden valvontaohjeiden (TVH 2.810) mukaisesti.

TARKKAILUTOIMENPITEET

Yleistä

Tienrakennustyössä tulee tarkkailutoimenpiteiden lähteenä siitä perusajatukselta, että rakentajan on pystyttävä osoittamaan, että käytetty materiaali ja työn lopputulos täyttävät asiakirjojen niille määrittelemät vaatimukset.

Työn kestäessä on tehtävä kaikki normien ja normiluontoisten ohjeiden vaatimat kokeet sekä hankittava niiden edellyttämät todistukset. Lisäksi on tehtävä jäljempänä mainittavat materiaalin ja työn laatutarkkailuun liittyvät toimenpiteet. Mikäli näiden yhteydessä on maininta kokeiden lukumäärästä, on se käsitettävä vähimmäisarvoksi, joka on riittävä, mikäli rakennustyö on huolellisesti tehty ja työn jälki on tasalaatuista.

Tienrakennustyössä noudatetaan voimassa olevia päällystystöiden valvontajulkaisua (TVH 2.815), murskaustyön valvontajulkaisua (TVH 2.810) ja alusrakenteen ja päällysrakenteen sitomattomien kerrosten laadunvalvontajulkaisua (TVH 2.816). Yleensä tulee laadunvalvonnassa käyttää voimassa olevasta painotuoteluettelosta (TVH 6.151) ilmeneviä tarkoitukseen soveltuvia lomakkeita tai VTT:n lomakkeita.

Rakennusainetarkkailu

Pohjanmaan maalajitarkistus on tehtävä aina silloin, kun sen kantavuusluokka määrää päällysrakenteen paksuuden. Pengertäytteenä tarkoitetuista leikkaus- tai varamaista on tehtävä maalajitutkimus aina ennen niiden käyttöön ottoa sekä työn kestäessä aina, kun on syytä epäillä materiaalin kelpoisuutta tarkoitukseensa.

Päällysrakenteeseen ja erikoisrakenteisiin käytettävien luonnonkiviainesten kelvollisuus on rakeisuustutkimuksella osoitettava aina ennen työn aloittamista ja työn kestäessä yhdellä seulonalla jokaista eri tarkoitukseen käytettävää tai em. rakenteisiin ajettua enintään 1000 m³ itd massamäärää kohti. Jos on otaksuttavissa, ettei aines täytä laatuvaatimuksia, on edellä mainittujen lisäksi otettava tarkistusnäytteitä, ennen kuin materiaalin käytöstä luovutaan.

Normittamattomista tienrakennustyön yhteydessä käytettävistä putki- ym. rakennusaineista on hankittava valmistajan todistukset, joista tulee ilmetä samat tiedot, jotka vastaavanlaista rakennusainetta koskevissa muissa ohjeissa on vaadittu.

Kevytsoratoimitukseen tulee liittyä laatusite, josta ilmenee kyseiseen toimituserään kuuluvan kevytsoran kuivatiheys, rakeisuus sekä vesipitoisuus.

Vastaanottotarkastuksessa on kuivatiheys määritettävä TVH:n kevytsoran irtotiheyden mittaamenetelmällä (kts. liite 3) ja rakeisuus sekä vesipitoisuus kuivamassasta TVH:n yleisesti käyttämää erikseen sovittavaa tutkimustapaa noudattaen.

Eristysmuovilevyjen irtotiheyttä valvotaan ottamalla näytelevyt tutkittavasta erästä eri kohdilta.

Jokaista toimitettua 100 m²:ä kohden mitataan 1 levy 4000 m²:iin saakka. Tämän yli menevältä osalta mitataan vain yksi levy jokaista 200 m²:ä kohti.

Mitattavia levyjä tulee olla kuitenkin vähintään 10 kpl toimitettavaa, samaa laatua edustavaa erää kohti.

Levyn pituus ja leveys mitataan (metallimitta pituus vähintään 2 m) levyn reunoista ja lopullisiksi mitoituksi otetaan yhdensuuntaisten mittausten keskiarvot.

Paksuus mitataan työntötulokilla jokaisen nurkan lähettyviltä ja lasketaan keskiarvo.

Punnitus suoritetaan vaa'alla, jonka punnituskyky on vähintään 10 kg ja tarkkuus vähintään 1 g.

Mittaustarkkuudet ovat pituus ja leveys 1 mm, paksuus 0,1 mm ja paino 1 g. Tarkkailutuloksina ilmoitetaan jokaisen mitatun levyn tilavuus ja massa sekä irtotiheys 0,1 kg/m³ tarkkuudella. Lisäksi ilmoitetaan irtotiheysien keskiarvo, minimiarvo ja maksimiarvo sekä sallittujen minimiarvojen alitukset (kpl ja %).

Tiiviys- ja kantavuustarkkailu

Rakenteiden tiiviyyttä ja kantavuutta on tarkkailutoimenpiteiden avulla pyrittävä järjestelmällisesti seuraamaan kaikkialla, missä niille on ilmoitettu vaatimus. Tiiviys- ja kantavuusvaatimukset on annettu yleisen työselityksen ao. kohdissa sekä laadunvalvontajulkaisussa (TVH 2.816). Siinä selvitetään miten usein, mihin vuodenaikaan, mistä kerroksista ja millä tavalla kokeita tehdään sekä miten tuloksia verrataan vaatimuksiin.

Massavaihdon tarkkailu

Pengertämällä tehtävän massavaihdon tapahduttua on keskimäärin 20 metrin välein penkereen sivulta suoritettava kairauksia tapahtuneen täytön poikkileikkausmuodon selvittämiseksi mahdollisten lisätoimenpiteiden mää-

räämistä varten. Lisäksi täyttömassojen painumista seurataan tarvittaessa penkereen läpi suoritettavilla kairauksilla (esim. syväkairaus tai muu soveltuva menetelmä).

Täyttömassojen menekkiä on seurattava penkereittäin, mikäli mahdollista.

Massavaihdon tarkkailuun liittyviä lisäohjeita on yleisen työselityksen kohdassa 1540.

Louhinnan tarkkailu

Irtilouhinnan yhteydessä voidaan leikkaussyvyyden toteutukseksi seurata poraussyvyyttä ja louheen tultua kuormatuksi kaivaa koekuoppia leikkauspohjaan keskimäärin 50 metrin välein. Koekuopasta poistetaan louhetta niin paljon, että voidaan todeta vaadittu louhintasyvyys saavutetuksi.

Louhinnan tarkkailuun liittyviä lisäohjeita on yleisen työselityksen kohdassa 1410.

Tarkkailutulosten esittäminen

Rakentajan on esitettävä koottuna ja havainnollisesti käytettyjen rakenteiden lopullinen sijainti ja laatu tiessä. Samassa yhteydessä on lisäksi esitettävä tiiviys- ja kantavuustarkkailun tulokset. Yhteenvedojen esitystavaksi voidaan valita TVH:n julkaisun 2.816 liitteiden 11...13 kaaviot.

TALVIRAKENTAMINEN

Kokeisiin perustuvaa tiiviystarkkailua suoritetaan vain sulana aikana ellei työselityksen ao. kohdassa ole muuta sanottu. Talvisin suoritetaan pelkästään työmenetelmä-tarkkailua työselityksen osassa 1500 olevan ohjeen mukaisesti. Eri rakennekerrosten tiiviyydet tarkistetaan kuitenkin sulan maan aikana. Maksimi kuivatiheyden arvioimisessa voidaan käyttää apuna tilastoihin perustuvaa nomogrammia, joka on esitetty laadunvalvontaohjeeseen TVH 2.816 liitteenä n:o 17 (Maalajien maksimi kuivatiheys raekokosuhteen funktiona).

TYÖN JÄLKIEN SIISTIMINEN

Rakentajan tulee ennen töiden päättymistä kunnostaa ja viimeistellä kaikki ne alueet ympäristöineen, jotka ovat olleet töiden kohteena tai joita on työn aikana muuten käytetty.

Kaikki työmaan käytössä olleet tiet on kunnostettava. Leirialueet on siistittävä. Rakennusjätteet, työmaarakennusten, välppien, murskaamoiden ja muiden laitojen perustukset on poistettava. Varastoalueiden pohjat, varmaan ottopaikat ja läjitysalueet on kunnostettava. Tiealueen ulkopuoleltakin puretuista rakennuksista ja rakenteista on poistettava ja tasattava kaikki näkyvät ja maise- maa rumentavat osat. Kaikenlainen puutavara, jota ei ole tarkoitettu pysyväksi, on poistettava. Pohjanvahvistus- töissä rumentavasti noussut maanpinta on tarpeellisin toimenpitein tasattava ja kunnostettava.

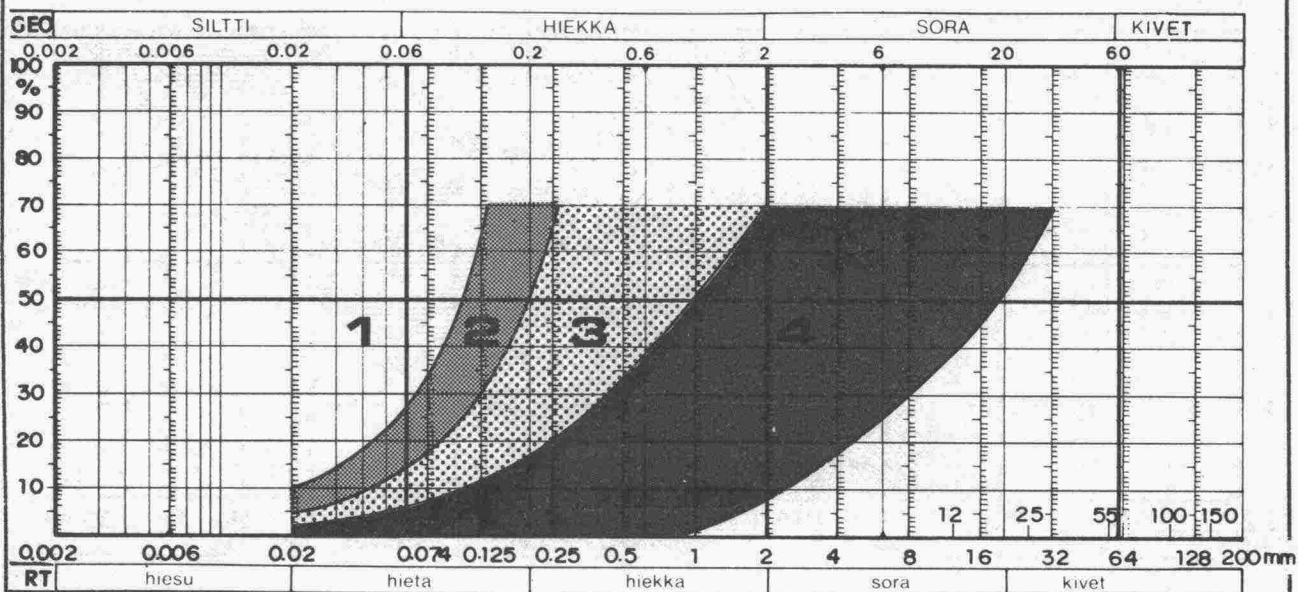
TVH
MAATUTKIMUSTOIMISTO

MAALAJIEN ROUTIVUUSARVOSTELU

Kaikki maalajit, joiden rakeisuuskäyrät ovat alueella 1, ovat **routivia**.

Ne maalajit, joiden rakeisuuskäyrät sijaitsevat alueella 2, 3 tai 4, ovat **routimattomia** edellyttäen, että käyrien alapää ei pääty kyseisen alueen vasemmanpuoleisen rajakäyrän yläpuolelle.

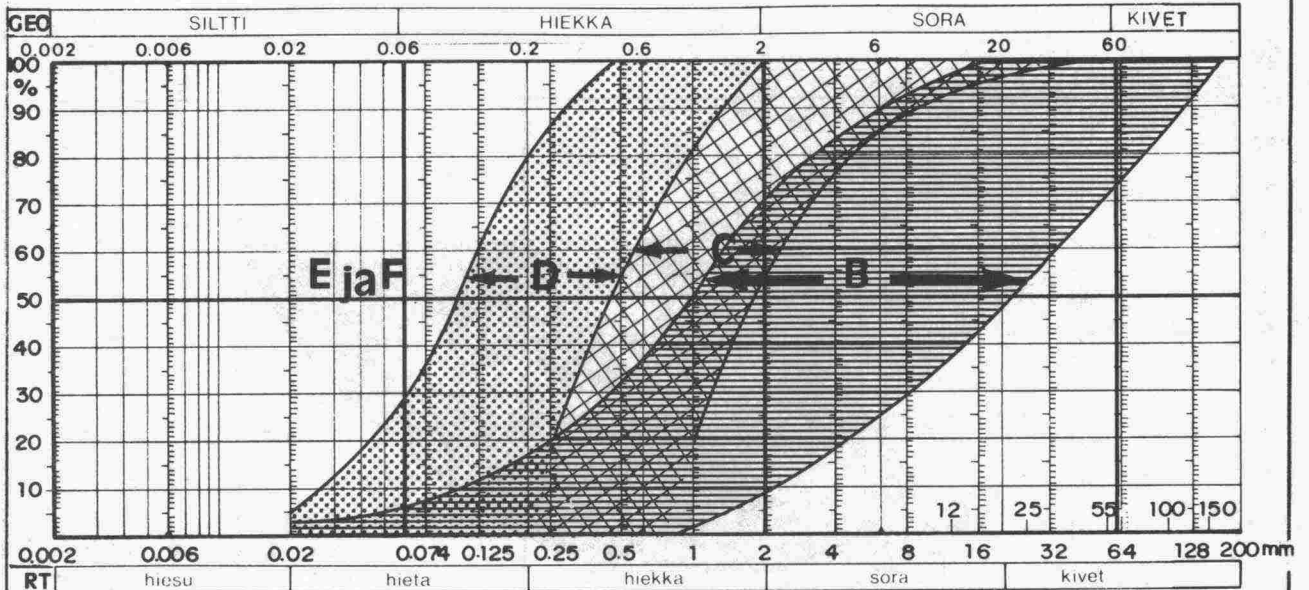
Maalajien routivuutta voidaan myös arvostella kapillaarisuuden perusteella sen ollessa routimattomilla maalajeilla pienempi kuin 100 cm.



TVH
MAATUTKIMUSTOIMISTO

KANTAVUUSLUOKITUS

- A. Kallio.
- B. Routimattomat maalajit, joiden rakeisuuskäyrä on ohjealueella B tai ovat sitä karkeampia.
- C. Routimattomat maalajit, joiden rakeisuuskäyrä on ohjealueella C.
- D. Routimattomat maalajit, joiden rakeisuuskäyrä on ohjealueella D.
- E. Routivat maalajit, paitsi F- luokassa mainitut kuten: kuivakuori-savi, routiva hieta ja **routivat moreenit**.
- F. Ns. pehmeikkömaalajit kuten: suopasavi, turve, lieju ja hiesu sekä E- luokan maalajit, jos kuivatusolosuhteet tms. ovat huonot.



KEVYTSORAN IRTOTIHEYDEN
MÄÄRITYSASTIA