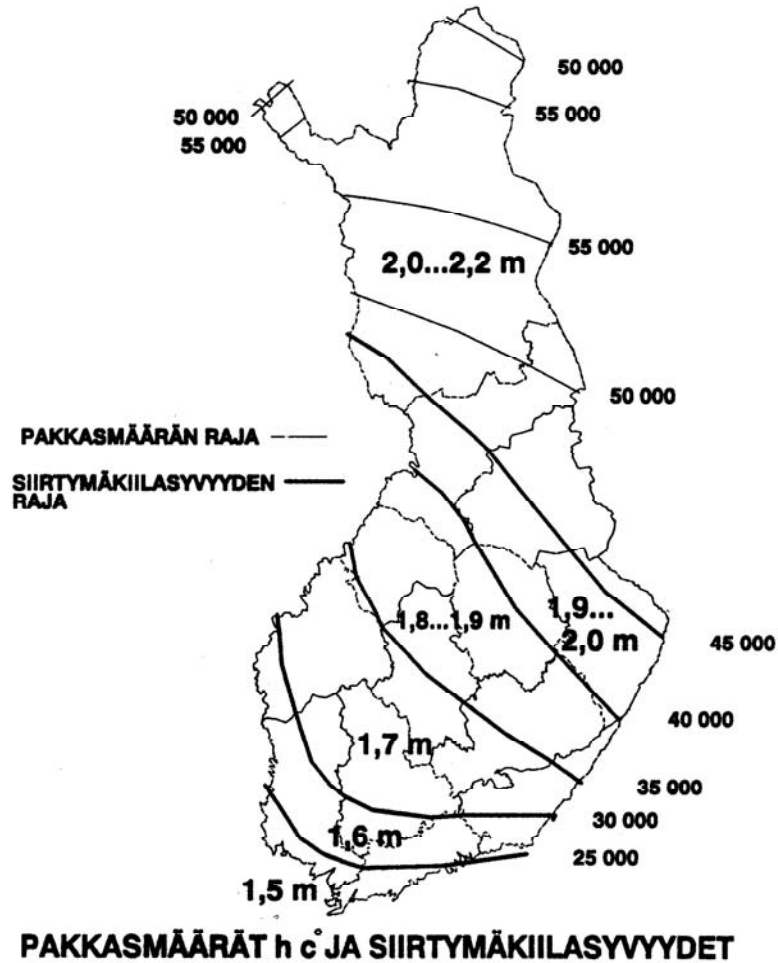


# Leikkaukset, kaivannot ja avo-ojarakenteet



Työselitykset ja laatuvaatimukset

Helsinki 1991

Tiehallitus

**Tienrakennustöiden yleiset laatuvaatimukset ja työselitykset**

# **Leikkaukset, kaivannot ja avo-ojarakenteet**

**Tielaitos**  
Tiehallitus

Helsinki 1991

ISBN 951-47-4348-2  
TIEL 2212459  
Valtion painatuskeskus  
Helsinki 1991

Julkaisua myy  
Tiehallitus, painotuotevarasto

**Tielaitos**  
Tiehallitus  
Opastinsilta 12 A  
PL 33  
00521 HELSINKI  
Puh. vaihde (90) 1541

Sisältö

Sisällysluettelo		1
Työselitysten ja laatuvaatimusten soveltaminen		3
<b>2000</b>	<b>MAANLEIKKAUKSET, KAIVANNOT JA AVO-OJAT</b>	<b>4</b>
2000.1	Yleistä	4
2000.2	Ympäristövaikutukset	4
2000.2.1	Yleistä	4
2000.2.2	Työohjeita	4
2000.3	Vahinkojen estäminen	5
2000.3.1	Yleistä	5
2000.3.2	Työohjeet	5
<b>2100</b>	<b>Maanleikkaus</b>	<b>5</b>
2100.1	Yleistä	5
2100.2	Maanleikkausten tarkkuusvaatimukset	5
2100.3	Leikkausluiskien muotoilu	6
2100.4	Leikkauspohjan tiiviys	10
2100.4.1	Vaatimukset	10
2100.5	Alusrakenteen pinnan käsittely	10
<b>Tieleikkaukset (2110...2150)</b>		<b>10</b>
2110.1	Työohjeita	10
2110.2	Luiskaloivennukset ja kevennysleikkaukset	11
2110.2.1	Mitat	11
2110.2.2	Työohjeet	11
2110.3	Siirtymä- ja routasuojusrakenteet	11
2110.3.1	Yleistä	11
2110.3.2	Siirtymäkiilan syvyys	16
2110.3.3	Siirtymäkiilan kaltevuus	16
2110.3.4	Siirtymäkiilan leveys	17
2110.3.5	Työohjeita	17
2110.4	Siltojen siirtymäkiilat	18
2110.5	Maalaatikko	20
2110.5.1	Yleistä	20
2110.5.2	Mitat	20
2110.5.3	Työohjeet	21
2110.6	Leikkaustyöt talvella	20

---

<b>2170</b>	<b>Alusrakenteen tasalaatuistaminen</b>	20
2170.1	Yleistä	20
2170.2	Työohjeet	22
<b>2180</b>	<b>Ylipenkereen poisto</b>	22
2180.1	Yleistä	22
2180.2	Työohjeet	22
<b>2200</b>	<b>Massanvaihtoon kuuluvat kaivutyöt</b>	23
2200.1	Yleistä	23
<b>2210</b>	<b>Pehmeän perusmaan poisto</b>	23
2210.1	Mitat	23
2210.2	Työohjeet	23
<b>2220</b>	<b>Ylöskohonneen maan poisto</b>	25
2220.1	Yleistä	25
2220.2	Työohjeet	25
<b>2230</b>	<b>Pengerräjäytykset</b>	25
2230.1	Yleistä	25
2230.2	Työohjeet	25
2230.2.1	Räjähdyttäminen penkereen edessä	25
2230.2.2	Räjähdyttäminen penkereen alla	26
2230.3	Räjähdyttäminen penkereen sivulla	27
<b>2400</b>	<b>Avo-ojitus</b>	28
2400.1	Yleistä	28
2400.2	Mitat	28
2400.3	Kaivumaan käyttö	28
2400.4	Työohjeet	29
2400.4.1	Penkereiden sivuojat	29
2400.4.2	Niskaojat	29
2400.4.3	Laskuojat	30
2400.4.4	Jokien ja ojien perkaus	30

## TYÖSELITYSTEN JA LAATUVAATIMUSTEN SOVELTAMINEN

Näitä ohjeita ja laatuvaatimuksia sovelletaan Tielaitoksen omissa ja urakalla teettämässä töissä niiltä osin kuin suunnitelmissa ei ole työn laatua ja laadun tarkkailua tarkemmin kuvattu.

Suunnitelmilla tarkoitetaan kaikkia muita työhön liittyviä (urakassa sopimuksella liitettjä) asiakirjoja.

Viittausten helpottamiseksi lauseet on numeroitu TIEL:n litteroinnin mukaisesti.

Roomalaisen numeroinnin avulla on kuvattu eri vaihtoehtojen pätemisjärjestys. Numeroinnin tarkoituksena on myös osoittaa laatuun liittyvien asiakirjojen laatijoille mahdollisesti tarkennettavat laatuvaatimukset ja laadun tarkkailuvaatimukset.

Laatusuunnitelmalla tarkoitetaan urakkaan (tai omaan työhön) laadittua (vaadittua) laaduntarkkailusuunnitelmaa.

Lauseet sisältävät:

- mitattavia laatuvaatimuksia
- sanallisia laadun kuvauksia
- suunnitelmissa osoitettujen vaatimusten selvennyksiä
- laaduntarkkailuohjeita
- yksinkertaisia suunnittelusääntöjä; periaatteena jos olosuhde on tämä työ tehdään näin

Tässä 2000 -osassa käsitellään leikkausten ja avo-ojien kaivua; lähinnä leikkausten ja kaivantojen mittoja ja mittojen määräytymisperusteita.

## **2000 MAANLEIKKAUKSET, KAIVANNOT JA AVO-OJAT**

### **2000.1 Yleistä**

- 2000.1.1 Töillä tarkoitetaan tienrakennustöiden maanleikkauksia, joihin kuuluvat tieleikkaukset, kaivannot ja avo-ojat.
- 2000.1.2 Maa leikataan suunnitelmissa ja työn aikana osoitettujen mittojen mukaisesti. Leikattava maa käytetään rakennustaloudellisesti ja -teknisesti parhaalla tavalla.
- 2000.1.3 Työt ajoitetaan niin, että leikattu maa voidaan käyttää suunnitelmien mukaisesti penkereisiin ja muihin maarakenteisiin.
- 2000.1.4 Töiden aikana tarkkaillaan leikkausmaan laatua ja luiskien vakavuutta.
- 2000.1.5 Jos maan laatu poikkeaa suunnitelmissa osoitetusta maan laadusta tai se ei vastaa leikatusta maasta tehtävien maarakenteiden (penkereet, täytöt, kerrokset) vaatimuksia rakeisuutensa, märkyytensä, lohkarekokonsa, tasalaatuisuutensa suhteen tai leikkauksen olosuhteet vaativat toimia ( vaihtelevat maalajit, routivuuserot, pohjavesisuhteet, silmäkkeet, vesien virtaukset, lähteet jne), muutetaan suunnitelmia tarvittavilta osilta olosuhteita vastaaviksi.

### **2000.2 Ympäristövaikutukset**

#### **2000.2.1 Yleistä**

- 2000.2.1.1 Maaleikkausten ympäristövaikutusten selvitysvelvollisuudet ja katselmusvelvollisuudet osoitetaan suunnitelmissa.

#### **2000.2.2 Työohjeita**

- 2000.2.2.1 Ennen töiden aloittamista selvitetään suoja-alueiden ja suojattavien alueiden sijainti sekä arvioidaan maanleikkaus ja ojitustöiden, salaojat mukaanlukien, vaikutus kuivatusjärjestelmiin ja pohjavesiolosuhteisiin. Suunnittelun aikana kerätyt havainnot käytetään hyväksi.(Kaivokortit TIEH 701066)
- 2000.2.2.2 Työn vaikutuspiirissä sijaitsevien alueiden kuivatusta tai kuivatusmahdollisuuksia ei saa huonontaa.
- 2000.2.2.3 Lähistön kaivoista ja vedenottamoista selvitetään ennen töiden aloittamista veden pinta sekä tarvittaessa antoisuus ja veden laatu.
- 2000.2.2.4 Töiden valmistuttua selvitetään suunnitelmissa ja työn aikana tarpeellisiksi katsotuilla alueilla, leikkausten vaikutus alueen kaivoihin ja pohjavesioloihin.
- 2000.2.2.5 Pohjaveden muodostumis- ja suoja-alueilla noudatetaan I. suunnitelmien ohjeita II. Maaperän- ja vesiensuojelu TIEL:n rakennustöissä (TIEH 731611) julkaisua.

## **2000.3 Vahinkojen estäminen**

### **2000.3.1 Yleistä**

2000.3.1.1 Jos maanleikkaus saattaa vioittaa läheisiä rakenteita, pidetään ennen töiden aloittamista näiden rakenteiden kuntoa koskeva katselmus niiden omistajien tai heidän edustajien kanssa. Katselmuksesta pidetään pöytäkirjaa, joka lähetetään tiedoksi ja hyväksyttäväksi asianosaisille.

2000.3.1.2 Selvitysvelvollisuus, suojausvelvollisuus ja kustannusten jako osoitetaan suunnitelmissa.

### **2000.3.2 Työohjeet**

2000.3.2.1 Rakenteiden, putkien ja johtojen sijainti selvitetään ja sovitaan niiden suojaustapa.

2000.3.2.2 Luiskien kaltevuus ja tukemistarve selvitetään maan laadun, kaivannon syvyyden, ulkopuolisen kuormituksen yms. tekijöiden perusteella.

2000.3.2.3 Työssä otetaan huomioon työsuojelun edellyttämät toimet luiskien sortumisen ja muiden vahinkojen estämiseksi.( Ks Työsuojeluhallituksen julkaisu "KAPEAT KAIVANNOT").

## **2100 Maanleikkaus**

### **2100.1 Yleistä**

2100.1.1 Työllä tarkoitetaan tieleikkauksien kaivua ojineen sekä siirtymäkiilojen ja maalaatikoiden kaivua.

2100.1.2 Leikkauksen maalajin kantavuusluokkaa ja routivuutta verrataan suunnitelmissa osoitettuun kantavuusluokkaan ja routivuuteen I. laatusuunnitelman mukaisesti II. maan rakeisuuden perusteella keskimäärin 200 tie m välein sekä maalajin vaihtuessa (kuva 2100.1)

2100.1.3 Ennen leikkaustöiden aloittamista tehdään osan 1000 mukaiset työt, sekä merkitään maastoon leikkauksessa tarvittavat mitat.

### **2100.2 Maanleikkausten tarkkuusvaatimukset**

2100.2.1 Leikkausten taitepisteiden tason, sijainnin ja pintojen tasaisuuden tarkkuusvaatimukset osoitetaan I. laatusuunnitelmassa II. kuvassa 2100.2

2100.2.2 Leikkausten tulee muotoilun jälkeen täyttää suunnitelmien mitat tarkkuusvaatimusten mukaisesti.

2100.2.3 Jos leikkauspinnalle jäävät kivet eivät haittaa muotoilua tai tiivistämistä, voi kerroksilla peitettävälle leikkauspinnalle jättää leikkauspinnan yläpuolella sijaitsevassa kerroksessa tai verhoilussa sallitun kokoisia kiviä.

2100.2.4 Valmistuneiden leikkausten mitat, tasaisuus ja alusrakenteen leveys tarkistetaan I.



laatusuunnitelman mukaisesti II. maastonmerkintöjen kohdalla 20 m välein. Korkeudet mitataan ennen maan routaantumista tai roudan sulettua.

### **2100.3 Leikkausluiskien muotoilu**

- 2100.3.1 Maaleikkaukset muotoillaan I. suunnitelmien mukaisesti II. kuvan 2100.3 mukaisesti.
- 2100.3.2 Kallionleikkaus paljastetaan vähintään reunareikien porauksen vaatimaan leveyteen. Suunnitelmissa teoreettinen paljastusleveys on yleensä 1,5 m.
- 2100.3.3 Jos kallionleikkaukseen syntyy niin suuria ryöstöjä, että maaluiskaa ei voida muotoilla rumentavia mutkia tekemättä, rakennetaan tukimuuri.
- 2100.3.4 Penkereen ja leikkauksen yhtymäkohdissa muutetaan luiskien kaltevuutta I. suunnitelmien mukaisesti II. maaston muotoon soveltuvalla matkalla.
- 2100.3.5 Kallionleikkausten päissä maaluiskat sovitetaan maisemaan.
- 2100.3.6 Maanleikkausluiskissa sijaitsevat lohkarieet ja rumentavat, liikenteelle vaaralliset kallionkohoumat räjäytetään rikki verhouksen edellyttämään syvyyteen.
- 2100.3.7 Verhoiltavia luiskia leikattaessa otetaan huomioon verhouksen vaatima työvara. Nurmetukseen tarvittava ruokamultakerros ei vaadi erillistä työvaraa nurmetusmenetelmää I lukuunottamatta.

# KUVA 2100.1

ALUSRAKENTEEN KANTAVUUSLUOKITUS				KANTAVUUS A=280...350 MN/m <sup>2</sup> B=200 MN/m <sup>2</sup> (150...280) C=100 MN/m <sup>2</sup> (70...150) D=50 MN/m <sup>2</sup> (35...70) E=20 MN/m <sup>2</sup> (15...35) F=10MN/m <sup>2</sup> (5...15) G=1...5 MN/m <sup>2</sup>
MAALAJI	TARKENNUS	LYHENNE	LUOKKA	
KALLIO	kallio	Ka	A	
	louhe 1)	Lo		
	mursake 1)	M		
KIVET 1)		KI	A	
SORA		Sr	B	
SORA-MOREENI	routimaton routiva 2)	rtonSrMr SrMr	C E (F)4)	
HIEKKA	routimaton karkea	rton kaHk	C	
	-. keskik.	rton keHk	D	
	-. hieno	rton hHk	D (E) 4)	
	routiva keskik. -. hieno	keHk hHk	E E (F)4)	
HIEKKA-MOREENI	routimaton routiva 2)	rton HkMr HkMr	D (E)4) E (F)4)	
SILTTI SILTTIMOREENI		SI SIMr	F (G), (E) <sup>4)</sup> <sup>5)</sup>	
SAVI	kuivakuori (h > 1m)	kulvak.Sa	E	
	sitkeä (Su > 25kN/m <sup>2</sup> ) <sup>3)</sup>	Sa	F (E)5)	
	pehmeä (Su < 25kN/m <sup>2</sup> ) <sup>3)</sup>	Sa	G	
LIEJU		Lj	G	
TURVE		Tv	G	

## HUOMAUTUKSET

Alusrakenteen kantavuus arvioidaan tavallisesti maalajin rakaisuuden perusteella.

LISÄTIETOJA SAA TIEH:n  
TEIDEN SUUNNITTELU OHJEISTA  
KOHDAT IV 1. ja IV 5.

- 1) Routiva murske sekä routivaa maata sisältävä louhe ja kivet rinnastetaan vastaavaan routivaan maalajiin
- 2) Kantavuus on 35 MN/m<sup>2</sup>, jos kysymyksessä on kulva pengeri tai jos hienoainespitoisuus on enintään 20 % ja palkka ei ole märkä (katso huomautus 4)
- 3) Silpikalraukeella todettu suljettu leikkauksuus
- 4) Sulussa olevaa kantavuusluokkaa käytetään kun maa-aines on märkä lopullisessa alusrakenteessa eli pohjaveden etäisyys alusrakenteen pinnasta on alle 1 m tai palkkaan kerääntyy pintavesiä
- 5) Penkereessä kulvana

# KUVA 2100.2

## MAANLEIKKAUSTÖIDEN TARKKUUSVAATIMUKSET

<b>Leikkausluiskien talteplsteiden - sijainti</b>	<b>± 150 mm</b>
<b>Alusrakenteen yläpinnan le- veys päällysrakenteen alla: - yksittäinen poikkeama</b>	<b>0...+150 mm</b>
<b>Alusrakenteen yläpinnan taso päällysrakenteen alla: - yksittäinen poikkeama 1)</b>	<b>0...-100 mm</b>
<b>Ojan pohjan: - sijainti</b>	<b>± 150 mm</b>
<b>- taso 2)</b>	<b>0...-100 mm</b>

1) louhepatjan alla 0...-200 mm

2) Ojan pohjalle ei saa syntyä 50 mm syvempiä lammikoita.

Luiskapinnat tehdään suoriksi tasoisiksi pyörityksellä lukuunottamatta  
ja siten, että pinnolle ei jää epätasaisuutta eikä kunnossapitoa  
haittaavia kiviä.

Maaluiskeissa olevat lohkarootit sekä liikenteelle vaaralliset kaillonkohou-  
tumukset räjäytetään rikki ja louhe poltetaan verhouksen kasvualue-  
tan edellyttämään syvyyteen.

Verhoiltavia luiskia leikattaessa otetaan huomioon verhouksen vaatima  
työvara. Nurmetuksen kasvualustaa ei edellä mainitun louhintatapauksen li-  
säksi vaadita kuin nurmetusmenetelmässä I.

Alueiden, joilla käytetään nurmetusmenetelmää I ja II, sekä nurmetettavien  
näkemäleikkausten pohjien ja muiden suunnitelmassa erikseen osoitettujen  
alueiden tulee täyttää koneellisen nilton asettamat vaatimukset.

Niltoalueella tasaisuusvaatimus on 50 mm 2 m matkalla  
muualla riittää huolellista kalvutyötä vastaava tasaisuus.



**2100.4 Leikkauspohjan tiiviys****2100.4.1 Vaatimukset**

2100.4.1.1 Muokkauksen tai kuljetusten löyhdyttämät leikkauspohjat (kaivu ei yleensä löyhdytä) tiivistetään I. laatusuunnitelman II. taulukon 2100.1 vaatimuksia vastaaviksi. Tien pinnasta mitattuna 2 m syvemmällä käytetään penkereiden vaatimuksia.

<b>PROCTOR TIIVIYSASTEEN KESKIAARVOVAATIMUS %</b>				
<b>Alusrakenteen kantavuusluokka</b>	<b>B</b>	<b>C ja D</b>	<b>E</b>	<b>F ja G</b>
<b>Etäisyys tien pinnasta &lt; 2 m</b>	<b>95</b>	<b>93</b>	<b>92</b>	<b>1)</b>
<b>1) Vaatimukset ilmoitetaan suunnitelmissa.</b> <b>SALLITTU YKSITTÄINEN POIKKEAMA -5% YKSIKKÖÄ</b> <b>TAULUKKO 2100.1</b>				

2100.4.1.2 Tiiviyttä tarkkaillaan I. laatusuunnitelman II. kohdan 4110.13 mukaisesti.

**2100.5 Alusrakenteen pinnan käsittely**

2100.5.1 Alusrakenteen pinta tasataan (korjataan) tarvittaessa leikatulla maalla ja tiivistetään.

2100.5.2 Jos maalaji on hienorakeista, heikosti kantavaa ja kuljetukset pehmentävät pinnan, pinta lujitetaan kuitukankaalla ja/ tai olosuhteisiin sopivalla kerroksella. Tarvittaessa rakennetaan työnaikainen kuljetustie.

2100.5.3 Heikosti kantavalla pohjamaalla voidaan maan pinnan antaa jäätyä (10 cm) kantavammaksi ennen kerrosten rakentamista.

**Tieleikkaukset (2110...2150)****2100.1 Työohjeita**

2110.1.1 Leikkaukset ojineen ja luiskineen kaivetaan valmiiksi samaan aikaan. Ojien samanaikainen kaivu helpottaa leikkauksen pohjan kuivatusta.

2110.1.2 Leikkaus tehdään huolellisesti leikkauksen ulkopuolista kasvillisuutta vahingoittamatta.

2110.1.3 Jos maaston muoto johtaa valumavesiä leikkausluiskiin tai luiska on helposti syöpyvä, kaivetaan niskaoja.

- 2110.1.4 Jos leikkauksessa havaitaan pohjaveden virtausta, lähteitä luiskapinnoilla tai alusrakenteella, rakennetaan olosuhteisiin sopiva kuivatusjärjestelmä.
- 2110.1.5 Jos maalajit ovat juoksevia, leikkauksen pohjan voi muotoilla kuivatussyistä rakentamisen ajaksi kaltevammaksi kuin suunnitelmissa on osoitettu.
- 2110.1.6 Sade- ja valumavedet johdetaan työn aikana pois siltti- ja savileikkauksista pumppaamalla tai ojittamalla.
- 2110.1.7 Suunnitelmissa ja työn aikana osoitetut routivat leikkauspohjat tasalaatuistetaan. (kohta 2180)
- 2110.1.8 Lohkareisessa, routivassa leikkauksessa voi tasalaatuistamisen korvata lämpöeristystä lisäämällä esim routimatonta rakennetta paksuntamalla (tasausviivan nosto, maalaatikko) tai lämpöeristeillä.
- 2110.1.9 Jos leikkauksessa on tien pinnasta mitattuna siirtymäkiilasyvyyttä lähempänä kallio tai suuria lohkareita, rakennetaan siirtymäkiila.
- 2110.1.10 Louhikko leikataan maanleikkauksen tavoin. Suuret kivet rikotaan ja käytetään hyväksi.
- 2110.1.11 Jos epätasaisia routanousuja aiheuttava tie tai työmaatie jää uuden tien alle tai uusi tie liitetään vanhaan tiehen, noudatetaan I. suunnitelmien ohjeita II. kuvien 1510.2 A ja B sekä siirtymäkiilojen periaatteita.
- 2110.1.12 Vanhan tien leikkauksen yhteydessä saatavat käyttökelpoiset päällysrakennemateriaalit ja päällysteet käytetään I. suunnitelmien mukaisesti II. hyödynnetään työn aikana osoitettavalla tavalla.

## **2110.2 Luiskaloivennukset ja kevennysleikkaukset**

### **2100.2.1 Mitat**

- 2110.2.1.1 Luiskaloivennukset ja kevennysleikkaukset kaivetaan I. suunnitelmien II. työn aikana osoitettujen mittojen mukaisesti.
- 2110.2.1.2 Luiskien taitteet muotoillaan I. suunnitelmien II. kuvan 2100.3 mukaisesti.

### **2110.2.2 Työohjeet**

- 2110.2.2.1 Kevennysleikkaus ja pääleikkaus tehdään ensin kevennyksen tasoon ja sen jälkeen loppuosa pääleikkauksesta.

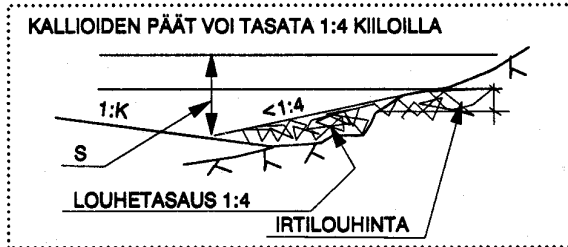
## **2110.3 Siirtymä- ja routasuojusrakenteet**

### **2110.3.1 Yleistä**

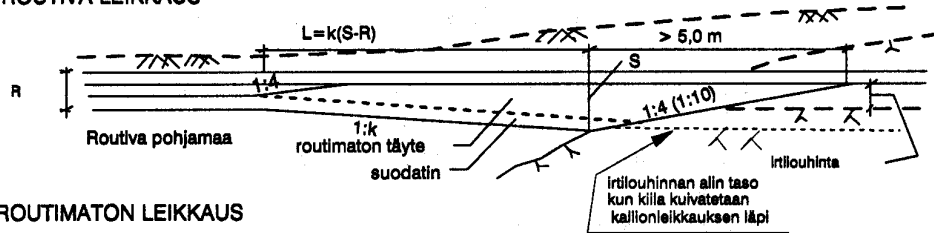
- 2110.3.1.1 Siirtymäkiiloja käytetään alusrakenteen muutoskohtien aiheuttamien routanousuvaihteluiden tai kantavuuserojen (tiivyserojen) loiventamiseksi. Siirtymäkiila on routimattomalla maa-aineksella täytetty tasausviivaan nähden loiva kiila, joka sijaitsee alusrakenteen ja päällysrakenteen välissä.

## KUVA 2100.4

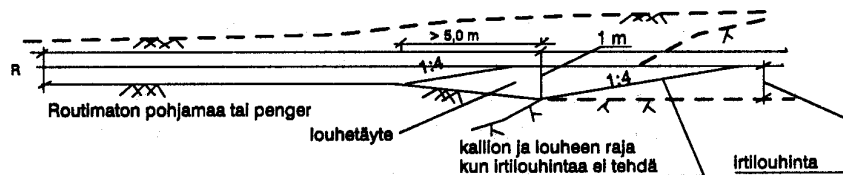
## PITUUSSUUNTAISET SIIRTYMÄKIILAT



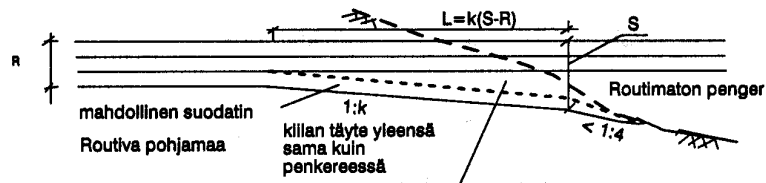
## 1. KALLIO / ROUTIVA LEIKKAUS



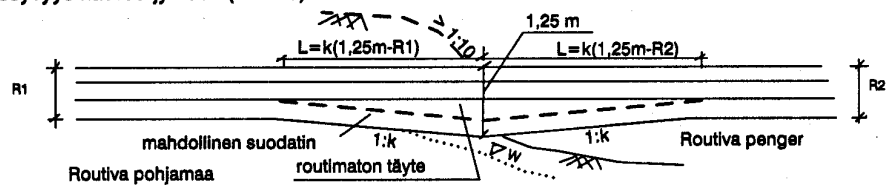
## 2. KALLIO/ ROUTIMATON LEIKKAUS



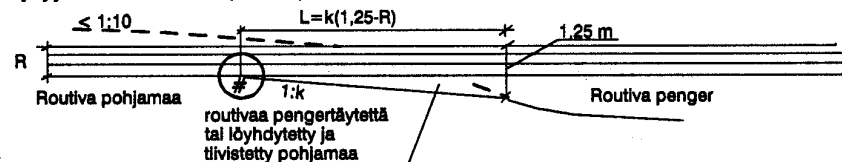
## 3. ROUTIVA LEIKKAUS /ROUTIMATON PENGER



## 4A. ROUTIVA LEIKKAUS / ROUTIVA PENGER

leikkaussyvyys kasvaa jyrkästi ( $> 1:10$ )

## 4B. ROUTIVA LEIKKAUS / ROUTIVA PENGER

leikkaussyvyys kasvaa loivasti ( $< 1:10$ )

1:k = kiilan kaltevuus

L = kiilan pituus

R = routimattoman rakenteen paksuus

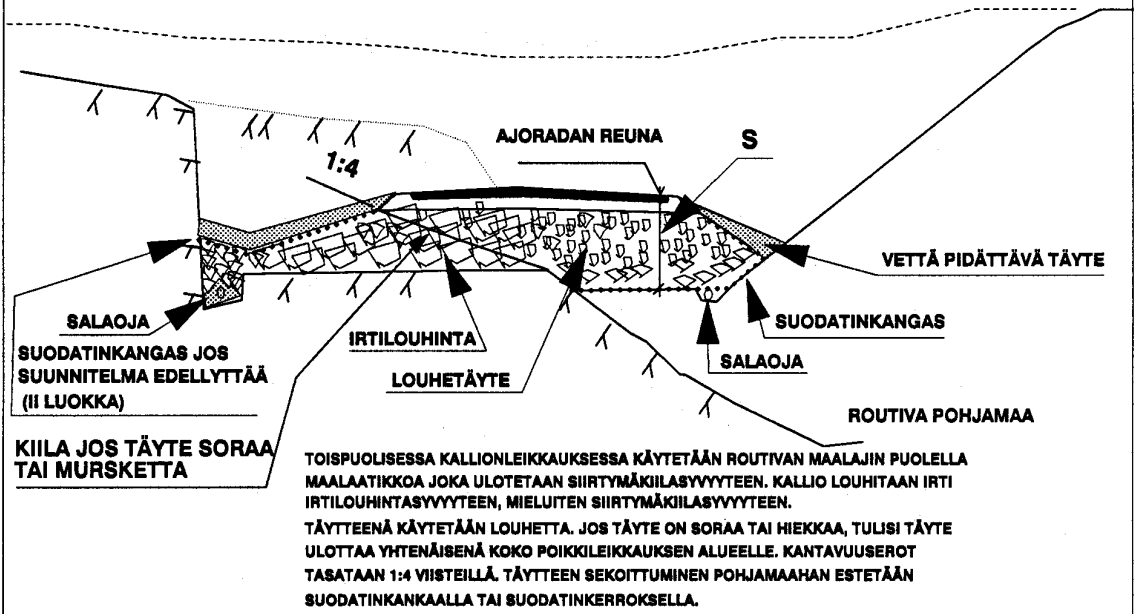
S = siirtymäkiilan syvyys kuvasta 4.

(sora- ja murskekiilla on 0,2 m ja louhekiilla 0,5 m syvempi kuin hiekkakiilla)

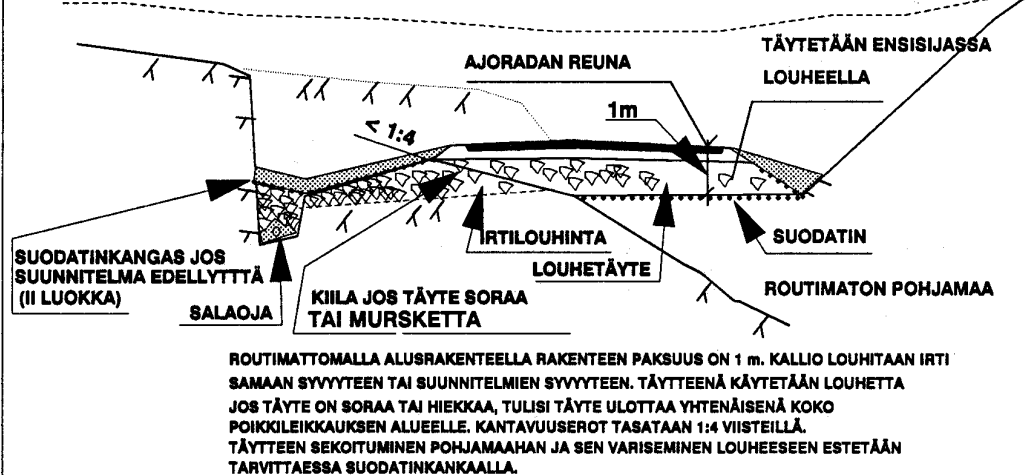
# KIILOJEN TAITE PYÖRISTETÄÄN 5m MATKALLA

## POIKITTAISET KIILAT KALLIO/ ROUTIVA POHJAMAA

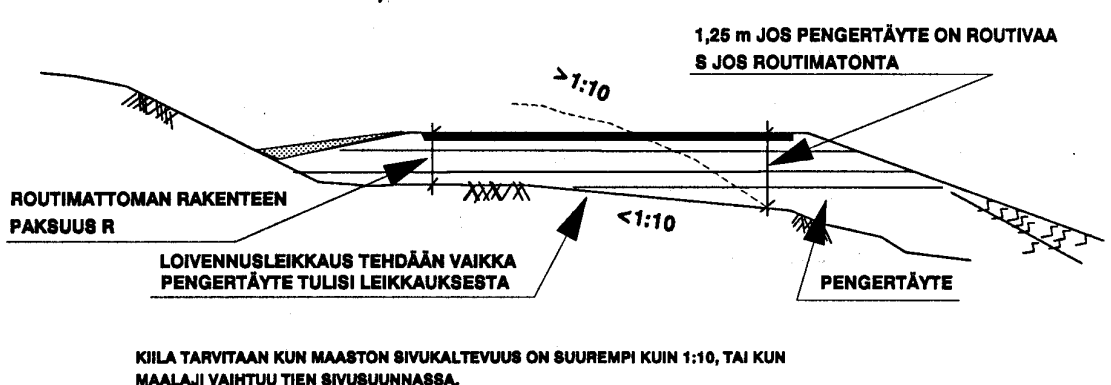
## KUVA 2100.5



## KALLIO/ ROUTIMATON POHJAMAA



## MAASTON KALTEVUUS >1:10 / MAALAJI VAIHTUU SIVUSUUNNASSA



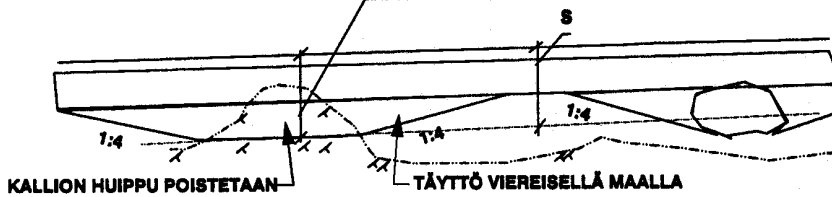


# KUVA 2100.6

## KALLION KÄSITTELY ROUTIVISSA LEIKKAUKSISSA

ETÄISYYS  $> S$

SIIRTYMÄKIILASVYVYYS TAI SUUNNITELMAN SVYVYYS



KALLION HUIPPU POISTETAAN TÄYTTÖ VIEREISELLÄ MAALLA

JOS TASAUSVIIVAN ETÄISYYS KALLIOSTA ON SUUREMPI KUIN SIIRTYMÄKIILASVYVYYS, EI ROUTIVAA MAATA TARVITSE POISTAA.

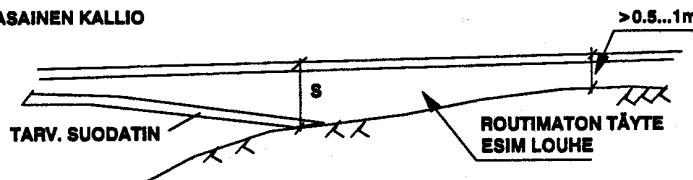
KOHOUMAT JA LOHKAREET POISTETAAN SIIRTYMÄKIILASVYVYTEEN TAI SUUNNITELMAN SVYVYYTEEN.

LAAJOISSA KOHOUTUMISSA JA VIEREKKÄISTEN HUIPPUJEN KOHDALLA KÄYTETÄÄN SIIRTYMÄKIILASVYVYTEEN TAI MAALAAATIKKOA.

VAIKEISSA ROUTAOLOSUhteissa TUTKITAAN LEIKKAUS SIIRTYMÄKIILASVYVYTEEN JA POISTETAAN HAVAITUT KALLIONHUIPUT JA LOHKAREET SIIRTYMÄKIILASVYVYTEEN.

ETÄISYYS  $< S$

A) TASAINEN KALLIO

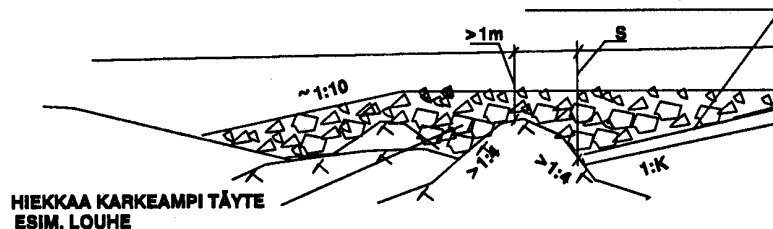


JOS TASAUSVIIVAN ETÄISYYS ON PIENEMPI KUIN  $S$ : TASAISILLA KALLIOILLA POISTETAAN ROUTIVA MAA KOKONAISUUDESSA JA RAKENNETAAN SIIRTYMÄKIILAT. TASAUSVIIVAN VÄHIMMÄSETÄISYYS RIKKOMATTOMASTA KALLIOSTA ON TIEN LUOKASTA RIIPPUEN  $>0.5m...1.0 m$ .

ETÄISYYS  $< S$

B) EPÄTASAINEN KALLIO

YLEENSÄ SUODATIN

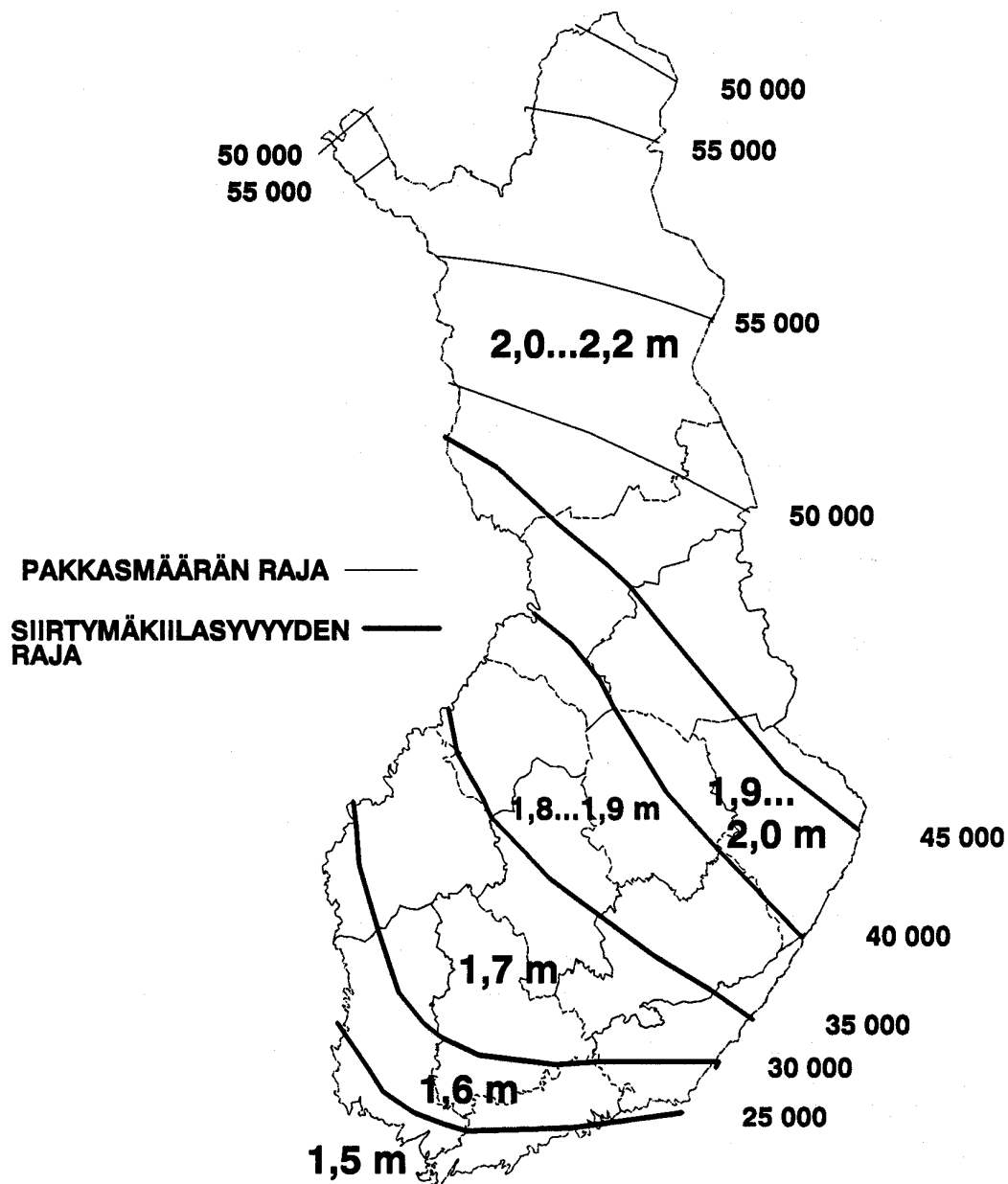


EPÄTASAISILLA KALLIOILLA, HUIPPUJEN KALTEVUUS  $> 1:4$ , ROUTIVA MAA POISTETAAN SIIRTYMÄKIILASVYVYTEEN JA KALLION HUIPUT TASATAAN ROUTIMATTOMALLA MATERIAALILLA; LOUHEELLA, MURSKEELELLÄ TAI SORALLA.

TASAUKSEN KALTEVUUS ON TIEN PITUUSSUUNNASSA LOIVEMPI KUIN  $1:10$  JA POIKKISUUNNASSA  $1:4$ . TASAUSVIIVAN ETÄISYYS HUIPUSTA ON VÄHINTÄÄN  $1m$ .

KALLIOLELLE EI SAA JÄÄDÄ VETTÄ KERÄÄVIÄ SYVENNYKSIÄ. KAIVANTO KUIVATETAAN, JOS SIIHEN KERTYY VESIÄ.

## KUVA 2100.7



### PAKKASMÄÄRÄT h c° JA SIIRTYMÄKIILASVYYDET

KERRAN 10 VUODESSA ESIINTYVÄ PAKKASMÄÄRÄ JA  
VASTAAVAT SIIRTYMÄKIILASVYYDET.

SORASTA TAI MURSKEESTA TEHDYN KIILAN  
SYVYYS ON 0,2 m SUUREMPI  
LOUHEESTA TEHTY 0,5 m SUUREMPI

**2110.3.2 Siirtymäkiilan syvyys**

2110.3.2.1 Siirtymäkiilasyvyys I. osoitetaan suunnitelmissa II.määrätään roudan syvyyden ja kiilan täyttömateriaalin perusteella. Siirtymäkiilasyvyudet maan eri osissa on esitetty kuvan 2100.7 kartassa. Mitat ovat samat sekä lievästi että erittäin routivassa pohjamaassa. Täyttömateriaalin edellytetään olevan kosteutta pidättävää routimatonta hiekkaa. Jos täyttöön käytetään karkeaa täytettä (soraa, murske,louhe), kiilan syvyyttä lisätään kuvan 2100.7 mukaisesti.

2110.3.2.2 Poikkeuksena kuvan 2100.7 mukaisiin syvyksiin on kallion ja routimattoman maaperän rajakohtaan tehtävä kantavuuseroja tasoittava kiila, jonka syvyys on 1,0 m. Samoin routivan leikkauksen ja routivan penkereen rajakohtaan tehtävä kiila, jonka syvyys on 1,25 m (kuva 2100.7 4 A ja B).

**2110.3.3 Siirtymäkiilan kaltevuus**

2110.3.3.1 Siirtymäkiilan kaltevuus tasausviivan suhteen määräytyy tien luokan ja odotettavissa olevien routanousuerojen suuruuden perusteella. Kiilan kaltevuus osoitetaan I. suunnitelmissa II. taulukoissa 2100.3 ja 2100.4.

**TAULUKKO 2100.3**  
**SIIRTYMÄKIILAN KALTEVUUS**

TIEN LUOKKA	KALTEVUUS 1/k
Moottoriväylät	1:40
Valta- ja kantatiet	1:30
Seudulliset tiet	
Kokoojatiet	1:20
Yhdystiet	1:15

2110.3.3.2 Seudullisilla teillä käytetään valta- ja kantateiden arvoja kun KVL >500 ajon./d ja kokoojateitä koskevia arvoja kun KVL <500 ajon./d.

2110.3.3.3 Kestopäällystetyillä yhdysteillä käytetään kokoojateitä koskevia arvoja.

**TAULUKKO 2100.4**  
**SIIRTYMÄKIILAN KALTEVUUS TAAJAMISSA**

TIEN LUOKKA, NOPEUS (km/h)	KALTEVUUS 1/k
Pääväylät v = 70...80	1:30
Pääväylät v = 50...60	1:20
Muut KVL >1000 ajon./d	1:20
Muut KVL <1000 ajon./d	1:15

#### **2110.3.4 Siirtymäkiilan leveys**

2110.3.4.1 Siirtymäkiilat rakennetaan I. suunnitelmissa osoitetun leveysiksi II. pohjan syvyydelle ulottuvan pengertäytteen leveyseksi (kuva 4100.1).

#### **2110.3.5 Työohjeita**

2110.3.5.1 Kestopäällysteisillä teillä siirtymäkiilat leikataan seuraaviin alusrakenteen muutoskohtiin, vaikka suunnitelmissa ei tätä olisi osoitettukaan.

1. kallio/ routiva maalaji

2. kallio/ routimaton maalaji (syvyys 1 m) kiila tasoittaa kantavuuserot

3. routiva maalaji/routimaton maalaji

4. routiva leikkaus/routiva penger (syvyys 1,25 m )

5. routiva leikkaus,pohjamaa vaihtuu (syvyys 1,25 m)

6. silta, routimaton johtorakenne tai kapea vettä johtava maakerros (vesisuoni) tien poikki routivassa pohjassa

2110.3.5.2 Routanousueroja tasaavaa siirtymäkiilaa ei tarvita, kun muutoskohta on kokonaan siirtymäkiilasyvyyden alapuolella.

2110.3.5.3 Siirtymäkiilojen paikat ja tyypit osoitetaan suunnitelmissa, mutta kiilat rakennetaan todellisten olosuhteiden perusteella.

2110.3.5.4 Siirtymäkiilat rakennetaan suunnitelmien ja/tai kuvissa 2100.4 ja 2100.5 esitettyjen periaatepiirustusten mukaan. Siltojen kiiloissa noudatetaan kohdan 2110.4 ohjeita.

2110.3.5.5 Kallionkielekkeet leikataan (irrotetaan) ja/tai tasataan louhella tien pituus ja poikkisuunnassa tasausviivaan nähden I. suunnitelmissa osoitettuihin kaltevuuksiin II. 1:4 kaltevuuteen. Kalliopinnoille ei saa jäädä vettä kerääviä kuoppia. Sorapintaisilla teillä siirtymäkiiloja käytetään I. suunnitelmissa osoitetulla tavalla II. kiilat rakennetaan ainakin kallio/routiva maa tapauksissa.

2110.3.5.6 Siirtymäkiilat kuivatetaan I. suunnitelmissa osoitettuun syvyyteen II. työn aikana osoitettuun (harkittuun) syvyyteen. Louhetäytteiset kiilat, joihin kertyy vettä kuivatetaan aukkojen kautta sivuille tai esim. leikkausten läpi irtilouhinnan tai putken avulla. Hiekkatäytteiset vettä keräävät kiilat kuivatetaan salaojilla. (huom veden tuoman sedimentin kertyminen kiiloihin)

2110.3.5.7 Jos routanousueroja aiheuttava vanha tie tai sen osa jää uuden päällystettävän tien alle, vanhan tien taitteet leikataan I. suunnitelmissa osoitetulla tavalla II. noudatetaan kuvan 1510.2 B periaatteita.

2110.3.5.8 Rinneosuuksilla sekä alueilla, joissa alusrakenne muuttuu tien sivusuunnassa, käytetään poikkittaisia siirtymäkiiloja. (kuva 2100.5)

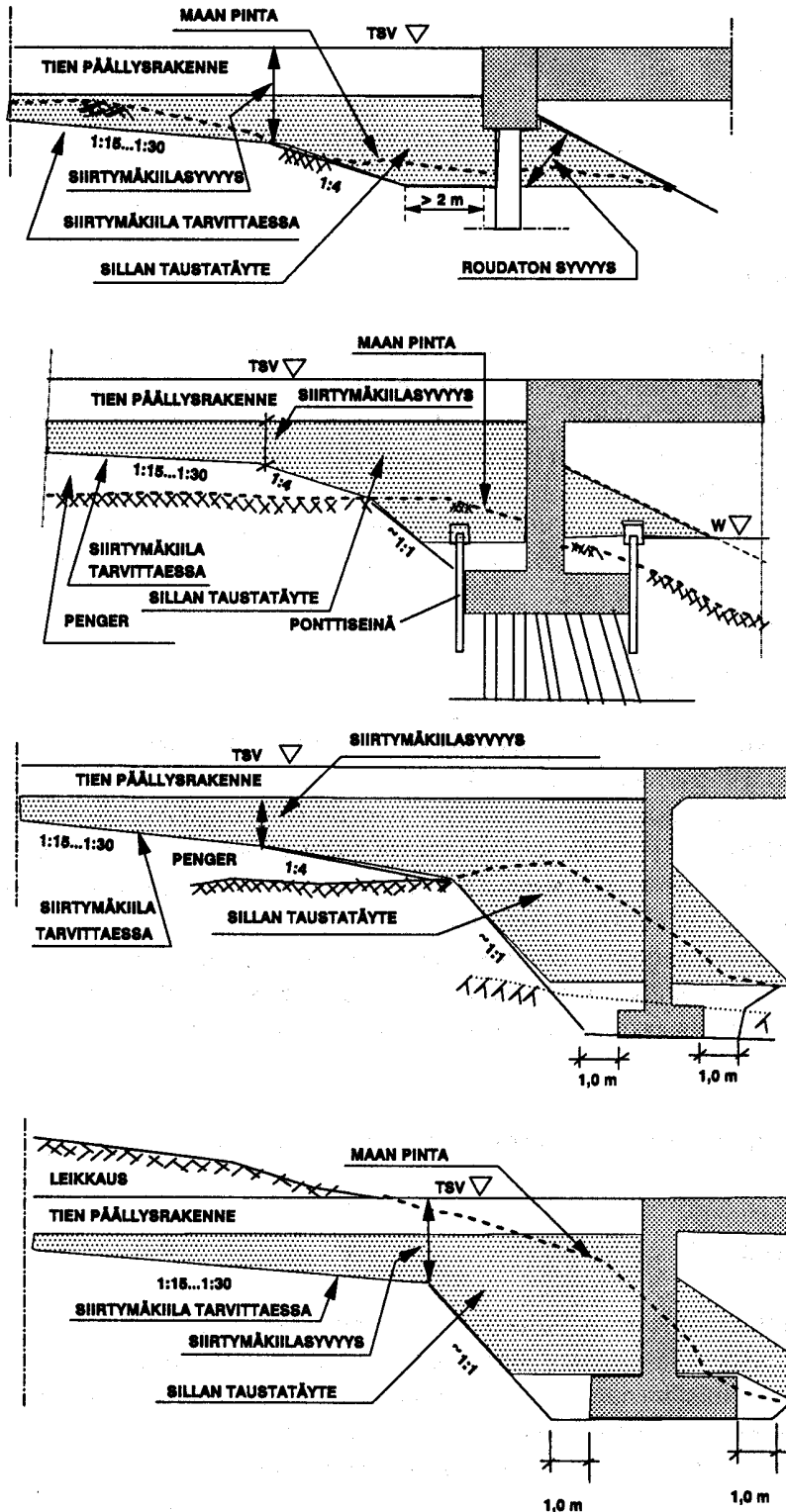
2110.3.5.9 Rumpujen ja muiden putkistojen kohdalla kiilat rakennetaan kuten kallionleikkauksen rajakohtaan tehtävät kiilat.

- 2110.3.5.10 Jos rumpuputken yläpinta sijaitsee siirtymäkiilasyvyyden alapuolella (syvyydellä S - 0,3 D) tai sen halkaisija on < 0,5 m, harkitaan kiilan tarve tapauskohtaisesti.
- 2110.3.5.11 Routivissa leikkauksissa voidaan käyttää kuvan 2100.6 mukaisia käsittelyjä kallion huippujen ja lohcareiden kohdalla.
- 2110.3.5.12 Maalaatikoiden ja siirtymäkiilojen kaivun yhteydessä paljastuneiden kallionpintojen päälle ei saa jäädä 0,1 m paksumpaa maakerrosta.
- 2110.3.5.13 Toisiaan leikkaavat kiilat korvataan maalaatikoilla.
- 2110.3.5.14 Pituussuuntaisten siirtymäkiilojen pohjat muotoillaan I. suunnitelmissa osoitettuihin sivukaltevuuksiin II. samaan sivukaltevuuteen kuin alusrakenne.
- 2110.3.5.15 Päälysrakenteen paksuus muutetaan 5 m matkalla, jos muutoskohtaan ei rakenneta siirtymäkiilaa.
- 2110.3.5.16 Jos laaja kallio on routivassa leikkauksessa tien pinnasta mitattuna siirtymäkiilasyvyyttä ylempänä, routiva pohjamaa poistetaan koko ajoradan leveydeltä I. suunnitelmissa osoitettuun syvyyteen II. siirtymäkiilasyvyyteen ja pituus- ja poikittaissuuntaiset siirtymäkiilat leikataan. (Kuva 2100.5 ja 2100.6)
- 2110.3.5.17 Jos kallionkohoutuma tai lohcare on pieni, se poistetaan I. suunnitelmissa osoitettuun syvyyteen II. siirtymäkiilasyvyyteen. (kuva 2000.6)
- 2110.3.5.18 Kun tie rakennetaan routanousuominaisuuksiltaan jyrkästi vaihtelevalle pohjamaalle tai maassa on paikoitellen vettä johtavia kerrostumia, siirtymäkiilat kaivetaan samansyvyisiksi kuin tapauksessa kallio/routiva pohjamaa tai maa sekoitetaan tasalaatuiseksi siirtymäkiilasyvyyteen saakka.
- 2110.3.5.19 Jos routiva maa sijaitsee paikallisina silmäkkeinä tms, maa korvataan siirtymäkiilasyvyyteen routimattomalla ympäristöä vastaavalla maalla.
- 2110.3.5.20 Routanousujen tasoittamiseksi rakennettavan siirtymäkiilan voi korvata maalaatikolla tai lämpöeristeellä, jos suunnitelmat sen sallivat.

#### **2110.4 Siltojen siirtymäkiilat**

- 2110.4.1 Kiilat kaivetaan I. suunnitelmien II. kuvan 2100.8 mittojen mukaisesti.
- 2110.4.2 Jos työnaikainen pengeri on rakennettu ohjeiden vastaisesti se leikataan kiilojen kaltevuuteen.

## KUVA 2100.8 SILLAN TAUSTAN KIILAT JA TAUSTATÄYTE



**2110.5 Maalaatikko****2110.5.1 Yleistä**

2110.5.1.1 Maalaatikon rakenneperiaate on esitetty kuvassa 1100.9

**2110.5.2 Mitat**

2110.5.2.1 Maalaatikon rakenne ja mitat osoitetaan suunnitelmissa ja (harkitaan) työn aikana.

**2110.5.3 Työohjeet**

2110.5.3.1 Maalaatikat kuivatetaan I. suunnitelmissa osoitettuun II. työn aikana harkittuun syvyyteen. Kuivatus on tarpeen maalaatikoissa, joihin kertyy vettä esim notkokohdat tai kohdat, joihin virtaa sivulta vettä. (Hiekkatäytteisessä käytetään salaojaputkea, karkeat täytöt kuivatetaan vettäläpäisevien aukkojen kautta tai putkien avulla)

2110.5.3.2 Pintaveden ja sen tuoman lietteen vaikutusta vähennetään erityisesti karkeatäytteisissä maalaatikoissa vettä pidättävin luiskaverhouksin.

**2110.6 Leikkaustyöt talvella**

2110.6.1 Rakenteisiin kelvollisen leikkausmaan kohdalla kasvillisuus ja ruokamulta poistetaan leikkauksen pinnalta jo kesällä.

2110.6.2 Lumi ja jää poistetaan ennen leikkaustyön aloittamista.

2110.6.3 Leikkauksen pinnalta ja rintauksesta tulevat jäätyneet maakappaleet siirretään sallittuihin käyttökohteisiin. Jäätynyt maa, "kamit", voidaan tarvittaessa väliavarastoida (esim. päällysrakennemateriaalit).

2110.6.4 Jos leikkauspohjan päälle rakennetaan samana talvikautena päällysrakennekerroksia, pohja tehdään leikkaustyön yhteydessä oikeaan kaltevuuteen ja korkeuteen.

2110.6.5 Routaantuneessa maassa kiilojen päihin ei jätetä jyrkkiä portaita.

**2170 Alusrakenteen tasalaatuistaminen****2170.1 Yleistä**

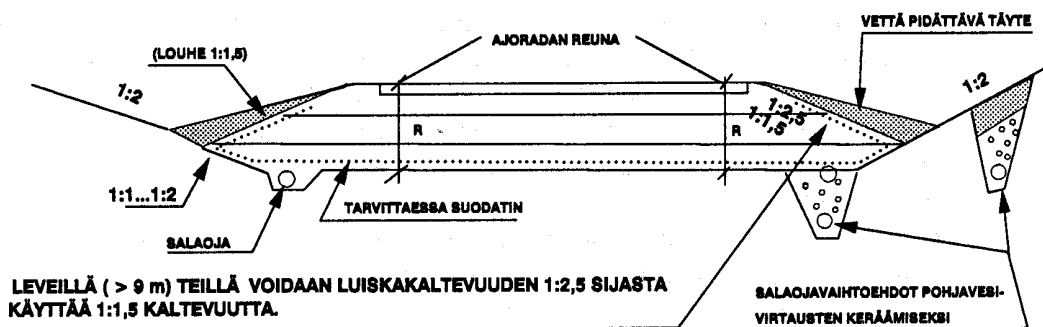
2170.1.1 Tasalaatuistamisella pyritään routanousurojen vähentämiseen sekoittamalla maa ja poistamalla maasta roudan vuoksi ylösnousevat kivet.

2170.1.2 Tasalaatuistaminen tehdään tavallisesti vain routivissa alusrakenteissa, kun alusrakenne on routanousuominaisuuksiltaan vaihteleva.

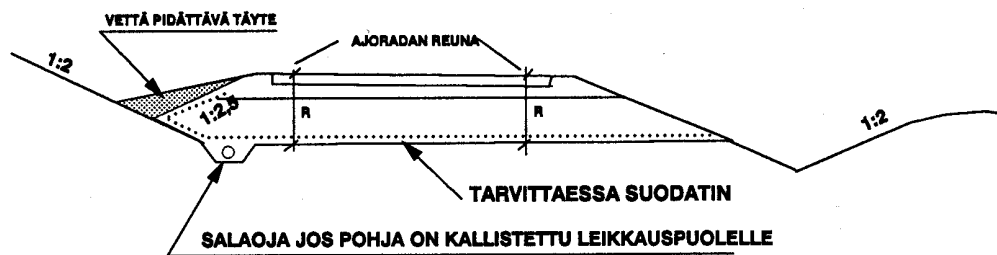
2170.1.3 Teiden parantamisen yhteydessä tasalaatuistetaan myös vanhoja penkereitä.

## KUVA 2100.9

### MAALAAHIKON RAKENNEPERIAATTEET SALAOJALLINEN



### SALAOJALLINEN/ AVOIN



MAALAAHIKKO KUIVATETAAN SUUNITELMISSA OSOITETTUUN SYVYYTEEN TAI TYÖN AIKANA HARKITTUUN SYVYYTEEN MIELUITEN KOKONAISSUUDESSAAN.

R=ROUTIMATTOMIEN KERROSTEN PAKSUUS  
MAALAJIEN SEKOITTUMINEN ESTETÄÄN SUODATTIMILLA



**2170.2 Työohjeet**

- 2170.2.1 Leikkauspohja tasalaatuistetaan I. suunnitelmassa osoitetulla tavalla (esim vain kivien poisto) II. sekoittamalla maa ja poistamalla kivet.
- 2170.2.2 Suunnitelmissa ja työn aikana osoitetut leikkauspohjat tasalaatuistetaan I. suunnitelmissa osoitetulla työmenetelmällä II. maan ja kivien routanousun suhteen hyväksyttävän tulokseen johtavalla työmenetelmällä. (kivien haraus, ja/tai maalajien sekoittaminen tai vastaavaan tulokseen johtava tutkimusmenetelmällä ja kivien poistolla).
- 2170.2.3 Kiven poisto ja maalajien sekoitus ulotetaan I. suunnitelmissa osoitettuun leveyteen ja syvyyteen II. ajoradan levyisenä siirtymäkiilasyvyyteen.
- 2170.2.4 Jos tasalaatuistettava maa on savea tai märkää silttiä, sitä ei voi yleensä tiivistää harauksen jälkeen. Tässä tapauksessa luovutaan harauksesta ja muutetaan suunnitelmia esim. tasausviivaa nosto, maalaatikko, lämpöeriste.
- 2170.2.5 Leikkauspohjalta poistetaan I. suunnitelmissa osoitettua kivikokoa II. 0,5 m suuremmat kivet haraamalla, tai tutkimalla alusrakenne luotettavalla menetelmällä ja poistamalla kivet.
- 2170.2.6 Maalajit sekoitetaan tasalaatuiseksi koko ajoradan alueella yleensä kivien poiston yhteydessä. Työmenetelmän tulee taata maalajien sekoittuminen.
- 2170.2.7 Kivien poistossa syntyneet kuopat käsitellään kuvan 1510.2 periaatteiden mukaisesti.
- 2170.2.8 Jos kivikuoppia on paljon ja täyttö ei onnistu pohjamaata vastaavalla maalla, voi alueelle rakentaa maalaatikon.
- 2170.2.9 Häirityt alueet tiivistetään taulukon 2100.1 vaatimusten mukaisesti.

**2180 Ylipenkereen poisto****2180.1 Yleistä**

- 2180.1.1 Työllä tarkoitetaan ylipenkereen poistoa ja materiaalien suunnitelmien mukaista käyttöä.

**2180.2 Työohjeet**

- 2180.2.1 Penger poistetaan suunnitelmissa osoitettuun tasoon, suunnitelmissa tai työn aikana osoitetun painuma-ajan jälkeen.
- 2180.2.2 Poistettavat ylipenger materiaalit käytetään hyväksi suunnitelmien mukaisesti.

## **2200 Massanvaihtoon kuuluvat kaivutyöt**

### **2200.1 Yleistä**

- 2200.1.1 Massanvaihtokaivanto (alkukaivanto) kaivetaan myös pengertämällä maata syrjäytettäessä.
- 2200.1.2 Poistettavan maan laatu selvitetään ja kelpoisuus muihin käyttötarkoituksiin tarkistetaan. Kaivettua maata voi sen laadusta riippuen käyttää esim. pengerluiskiin, vastapenkereisiin tai maastonmuotoiluun.
- 2200.1.3 Kaivumaata ei saa läjittää kaivannon välittömään läheisyyteen ilman vakavuusselvitystä, jos kaivannon luiskien työnaikainen sortuminen saattaa aiheuttaa vahinkoja.

## **2210 Pehmeän perusmaan poisto**

### **2210.1 Mitat**

- 2210.1.1 Pehmeikkö kaivetaan tai ruopataan suunnitelmissa tai työn aikana erikseen osoitettuun syvyyteen.
- 2210.1.2 Kaivannon leveys ja luiskat osoitetaan suunnitelmien ja kuvan 2210.1 perusteella.

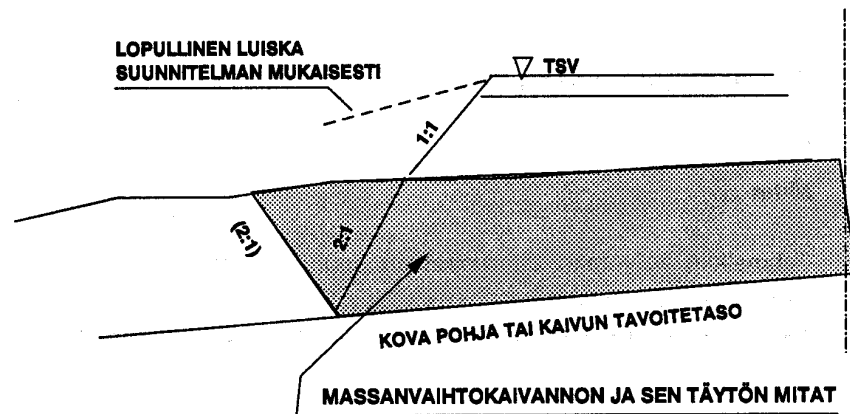
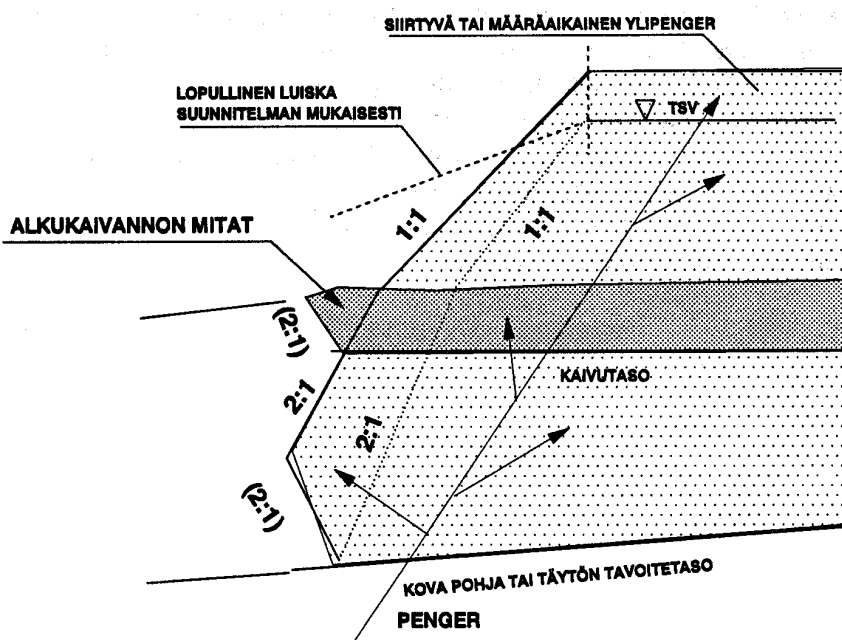
### **2210.2 Työohjeet**

- 2210.2.1 Kaivutaso suunnitellaan yleensä kovan pohjan maalajirajan tai saven lujuusominaisuuksien perusteella. Tutkimuspisteiden välillä kerrosrajat saattavat vaihdella epäsäännöllisesti. Siksi pehmeikkö kaivetaan näihin kerrosrajoihin työnaikaisen havaintojen perusteella. Kaivua ei saa ulottaa tätä syvemmälle.
- 2210.2.2 Kaivanto penkereen edessä kaivetaan penkereen päästä riittävän etäälle. Jos olosuhteet estävät penkereen edessä kaivun, voidaan kaivu tehdä myös penkereen päältä täytön edistymisen myötä. Tässä tapauksessa huolehditaan, että kaivettu maa ei sekoitu penkereen yläosaan.
- 2210.2.3 Kaivu ei saa aiheuttaa maan siirtymiä ja valumia kaivannon ympäristössä. Jos näin käy, tarkistetaan suunnitelmia.

**KUVA 2210.1****MASSANVAIHTOKAIVANNON JA PENKEREEN VÄHIMMÄISMITAT**

TARVITTAESSA KAIVANNON LUISKAT KAIVETAAN LOIVEMMIKSI

TÄYTÖN LEVEYDEN TULEE ULOTTUA LUISKAPINTOJEN RAJAAMALLE ALUEELLE

**MASSANVAIHTO KAIVAMALLA****MASSANVAIHTO PENGERTÄMÄLLÄ**

## **2220 Ylöskohonneen maan poisto**

### **2220.1 Yleistä**

2220.1.1 Ylöskohonneen maan poistolla edistetään massanvaihtopenkereen painumista toivottuun tasoon.

### **2220.2 Työohjeet**

2220.2.1 Penkereen edestä ja sivuilta ylös kohoava maa poistetaan suunnitelmissa esitettyyn tai työn aikana määrättyyn tasoon siten, että massanvaihtopenger saadaan painumaan tavoitetasoon ja tavoiteleveyteen.

2220.2.2 Ylöskohonneen maan liikakaivulla ei saa aiheuttaa maan painumista penkereen vierustoilla ja siten lisätä kaivumassoja.

## **2230 Pengerräjäytykset**

### **2230.1 Yleistä**

2230.1.1 Räjähdyksellä häiriinnytään pehmeikkö niin, että täyttöpenger tunkeutuu suunniteltuun syvyyteen ja muotoon. Penkereen edessä räjäyttäminen vähentää penkereen äkillisen eteenpäin sortuman vaaraa.

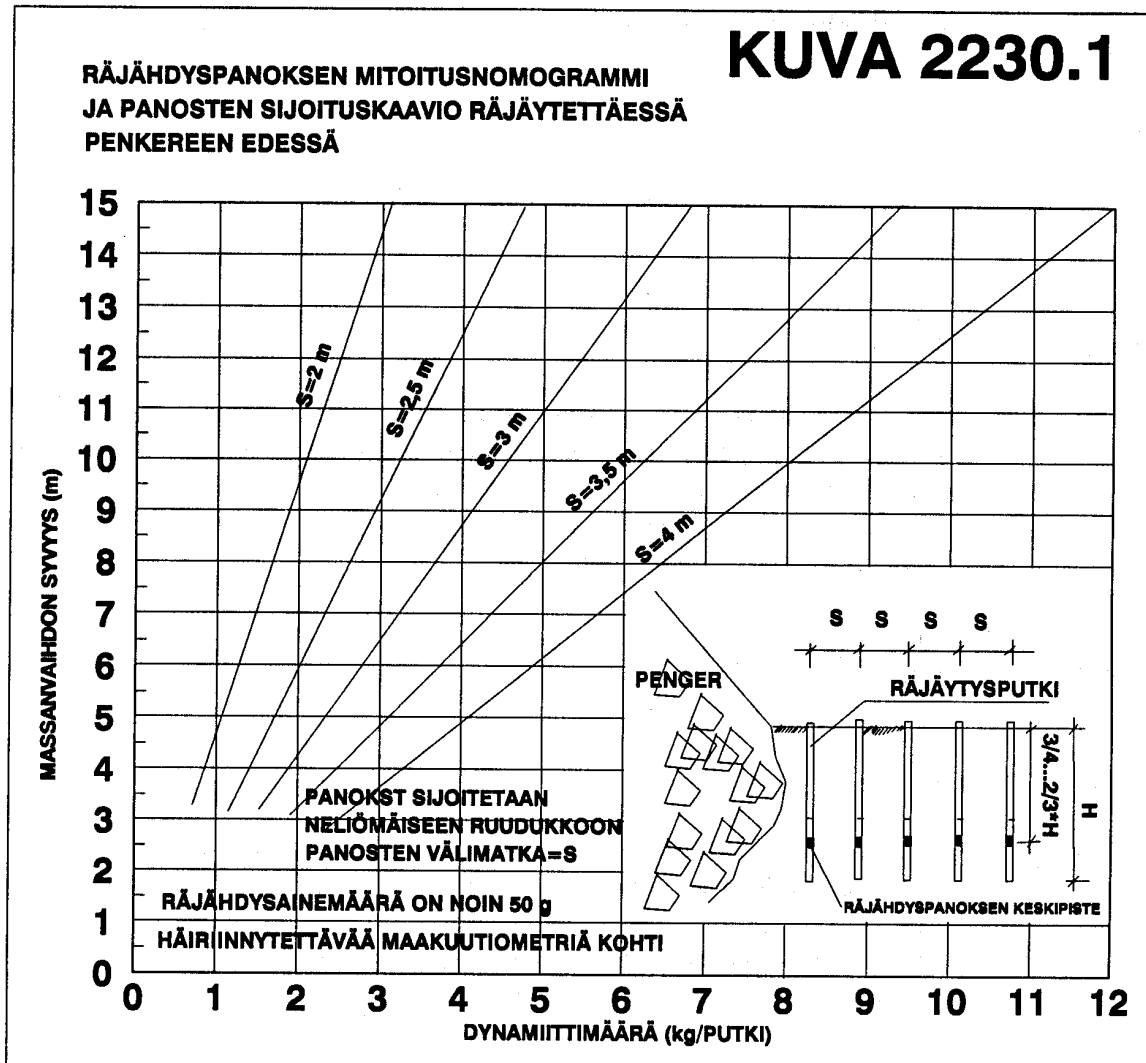
2230.1.2 Ennen räjäytystöiden aloittamista tehdään räjäytyssuunnitelma.

2230.1.3 Räjäytystöissä noudatetaan kohdan 3000 yleisiä ohjeita.

### **2230.2 Työohjeet**

#### **2230.2.1 Räjähdyttäminen penkereen edessä**

2230.2.1.1 Räjähdyspanokset mitoitetaan ja sijoitetaan I. suunnitelmien II. kuvan 2230.1 mukaisesti.



2230.2.1.2 Räjähdyspanokset painetaan pehmeään pohjamaahan putkia käyttäen penkerein levyiselle alueelle kuvan 2230.1 mukaisesti. Kerralla räjäytetään noin 10 - 30 m matka niin, että panokset räjähtävät samanaikaisesti. Räjähdyssaineena käytetään 35 % dynamiittia.

2230.2.1.3 Täyttö tehdään välittömästi räjäytyksen jälkeen ja viimeistään yhden viikon kuluttua, jotta rikutun maan lujuus ei ehtisi palautua.

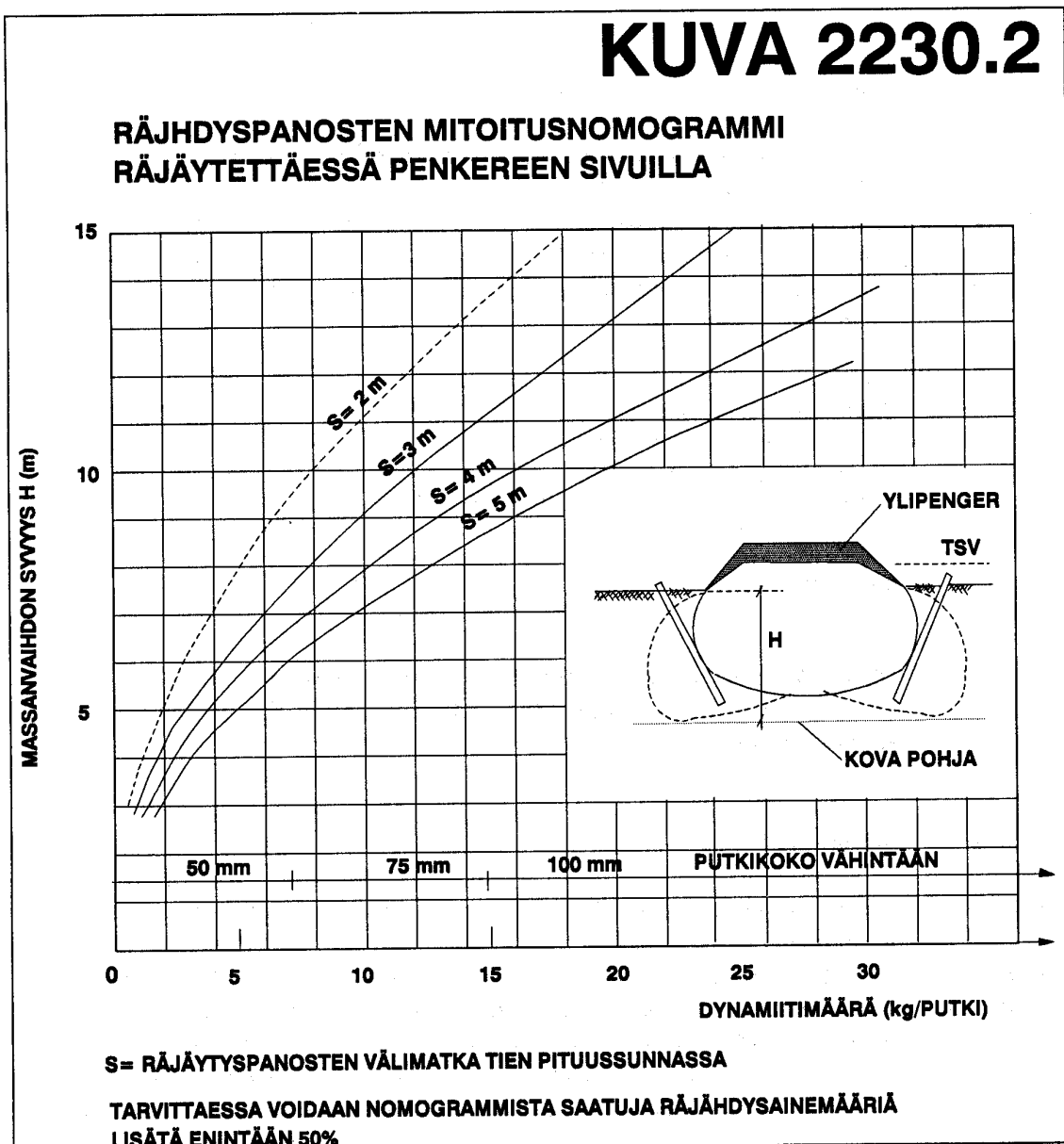
## 2230.2.2 Räjähdyttämisen penkerein alla

2230.2.2.1 Penkerein alla räjähdyttämistä käytetään tapauksissa, joissa vanha pengeri upotetaan kantavaan pohjaan.

2230.2.2.2 Työ tehdään suunnitelmien mukaisesti.

### 2230.2.3 Räjyttäminen penkereen sivulla

- 2230.2.3.1 Pengertämisen jälkeen reunaosien muotoa voidaan parantaa räjäyttämällä penkereen sivuilla.
- 2230.2.3.2 Räjyttämisen tarpeellisuus tutkitaan esim. tarkistuskairauksilla tai maatulvalla.
- 2230.2.3.3 Räjyttämistä ei saa viivyttää räjäytystarpeen havaitsemisen jälkeen ja se tehdään ennen penkereen painuma-ajan alkamista.
- 2230.2.3.4 Panokset sijoitetaan suunnitelmien tai kuvan 2230.2 mukaisesti penkereen reunojen alle, yhteen riviin. Räjyttäminen tehdään samanaikaisesti riittävän pitkällä matkalla.



**2400 Avo-ojitus****2400.1 Yleistä**

2400.1.1 Avo-ojituksella kerätään tieltä virtaavat pintavedet ja johdetaan valumavedet tiealueelta pois.

2400.1.2 Tiealueen ulkopuolelle tehtävistä laskuojista ja muista putkituksista sovitaan etukäteen maanomistajan kanssa (lomake TIEH 701087). Tarvittaessa selvitetään maanomistajan osuus kuivatustöiden työkustannuksista. Jos kysymys on huomattavasta kuivatushankkeesta, eikä sopimukseen päästä kohtuullisin ehdoin, hoidetaan asia vesilain edellyttämässä järjestyksessä.

**2400.2 Mitat**

2400.2.1 Ojat kaivetaan suunnitelmissa osoitettujen mittojen mukaisesti ottaen huomioon verhouksien vaatima lisäkaivu.

2400.2.2 Tarkkuusvaatimukset osoitetaan I. suunnitelmissa II. tarkkuusvaatimuksina noudatetaan taulukkoa 2400.1

2400.2.3 Epäedullisissa olosuhteissa voidaan ojien luiskia loiventaa, jos suunnitelmien rajoitukset sen sallivat.

<b>TARKKUUSVAATIMUKSET</b>	
<b>Taitepisteiden sijainti</b>	<b>-0,15...+0,15 m</b>
<b>Kohtisuora poikkeama luiskatasosta</b>	<b>0...-0,10 m</b>
<b>Pohjan taso</b>	<b>0...-0,10 m</b>
<b>TAULUKKO 2400.1</b>	

2400.2.4 Ojan pohjalle ei saa syntyä 50 mm syvempiä lammikoita.

2400.2.5 Mitat tarkistetaan I. laatusuunnitelman mukaisesti II. maastoonmerkintöjen kohdalla 20 m välein.

**2400.3 Kaivumaan käyttö**

2400.3.1 Ojista saatava rakenteisiin kelvollinen maa käytetään I. suunnitelmien mukaisesti II. täyttöihin ja penkereisiin.

2400.3.2 Rakenteisiin kelpaamaton maa käytetään luiskien verhoiluun tai läjitetään.

2400.3.3 Tiealueen ulkopuolisista laskuojista ja kaivannoista kaivettu maa kuuluu maanomistajalle. Maanomistajan luvalla sitä voidaan käyttää samalla tavalla kuin tiealueen kaivumaita. Läjitetävää tai määrältään vähäinen kaivumaa voidaan maanomistajan luvalla läjittää hänen maillensa tai tasata ojan vierialueelle.

## **2400.4 Työohjeet**

### **2400.4.1 Penkereiden sivuojat**

2400.4.1.1 Penkereiden sivuojat kaivetaan tavallisesti ennen pengertämistä. Sivuojen kaivajankohtaa harkittaessa otetaan huomioon rakennusvaiheen kuivatustarve ja kaivetun maan käyttö maarakenteisiin.

2400.4.1.2 Välittömästi penkereeseen liittyvät ojat pyöristetään I. suunnitelmien II. kuvan 2100.3 mukaisesti.

2400.4.1.3 Eroosiosuojaukset ja vahvistustoimet I. osoitetaan suunnitelmissa II. noudattaen seuraavia periaatteita.

Pituuskaltevuus	Verhous
4...5 %	nurmetus
6...10 %	turve, karkea sepeli tai vastaava
>10 %	kiveys, betonikourut tai vastaava

Syöpyvissä maalajeissa (siltti, hieno hiekka) käytetään putousportaita.

### **2400.4.2 Niskaojat**

2400.4.2.1 Niskaojien sijainti osoitetaan suunnitelmissa ja lisäniskaojien tarve tarkistetaan rakennusaikana.

2400.4.2.2 Niskaojat kaivetaan leikkausluiskien yläpuoliseen rinteeseen likimain tien suuntaisiksi estämään vesien virtaus leikkausluiskiin.

2400.4.2.3 Niskaojat kaivetaan I. suunnitelmien mukaisesti II. 0,2...0,4 m syvyisiksi ja 0,4...0,8 m levyisiksi. Kaivumaa sijoitetaan ojan vieren niin, että vedet virtaavat ojaan.

2400.4.2.4 Niskaojat sijoitetaan niin, että ne sopeutuvat ympäröivään maastoon.

2400.4.2.5 Niskaojien vedet johdetaan mieluiten tiealueen ulkopuolelle.

2400.4.2.6 Tarvittaessa vedet johdetaan sivuojiin esim. pintavesikouruihin.

2400.4.2.7 Niskaojien lisäksi voidaan kallion päällä ja lähteellisissä luiskissa tarvita jäätymiseltä suojattuja salaojia, jotka estävät luiskien syöpmisen ja paannejään muodostumisen.



**2400.4.3 Laskuojat**

- 2400.4.3.1 Laskuojilla johdetaan tiealueen vedet vesiuomiin ja maastonkohtiin, joissa ne eivät vahingoita ympäristöä.
- 2400.4.3.2 Laskuojat kaivetaan suunnitelmien mukaisesti ottaen huomioon kaivusta ja kaivumaan käytöstä maanomistajien kanssa tehdyt sopimukset.
- 2400.4.3.3 Ojaluiskat muotoillaan I. suunnitelmien mukaisesti II. sivuojien tapaan.

**2400.4.4 Jokien ja ojien perkaus**

- 2400.4.4.1 Tien rakentamisen vuoksi voidaan joutua siirtämään tai perkaamaan luonnon uomia.
- 2400.4.4.2 Työt tehdään suunnitelmien mukaisesti ottaen huomioon vesioikeuden luvassa esitetyt ehdot.