

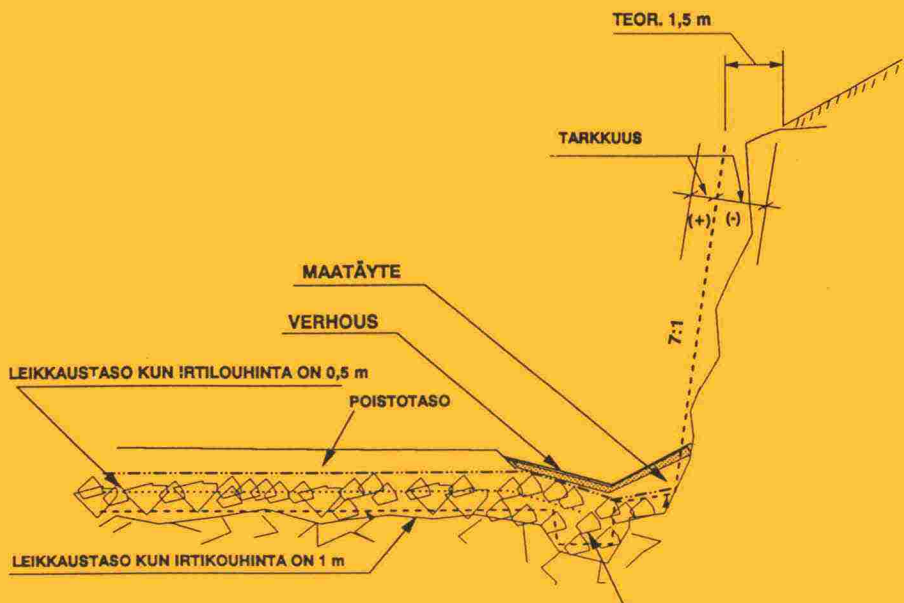
910526



Tielaitos

Tienrakennustöiden yleiset laatuvaatimukset ja työselitykset

Kalliorakenteet



Työselitykset ja
laatuvaatimukset

Helsinki 1991

Tiehallitus

VANHENTUNUT

08 TEH



Tielaitos
Tiehallituksen kirjasto

Doknro: 910423
Nidenro: 910526

**Tienrakennustöiden yleiset
laatuvaatimukset ja työselitykset**

Kalliorakenteet

**Tielaitos
Tiehallitus**

Helsinki 1991

ISBN 951-47-4347-4
TIEL 2212458
Valtion painatuskeskus
Helsinki 1991

Julkaisua myy
Tiehallitus, painotuotevarasto

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

Sisältö

Sisällysluettelo

Työselitysten ja laatuvaatimusten soveltaminen

3000 KALLIORAKENTEET

3000.1	Yleistä	4
3000.2	Luvat	4
3000.3	Ilmoitukset	4
3000.4	Riskialueen katselmus	5
3000.5	Räjähätyssuunnitelma	5
3000.6	Turvaetäisyydet, suojaus	5
3000.6.1	Sähkölaitteet, ukkonen	5
3000.6.2	Tärinä	5
3000.6.3	Kivien sinkoutuminen	6
3000.6.4	Paineaallot	6
3000.7	Liikenneväylät	6
3000.8	Jälkikatselmus	6
3000.9	Louheen laatu	6
3000.10	Louhinta ottopaikoilla	6

3100 Kallionleikkaukset

3100.1	Yleistä	7
3100.2	Työohjeet ja laatuvaatimukset	7
3100.2.1	Kallion pinnan puhdistaminen	7
3100.2.2	Mitat	7
3100.2.3	Luiskan vakavuus	8
3100.2.4	Irtilouhinta	8
3100.2.5	Luiskien verhoilut	8
3100.2.6	Louheen käyttö	8

3300 Kanaalit, kaivannot ja syvennykset kalliassa

3300.1	Yleistä	11
3300.2	Mitat, työohjeet	11

3400 Avo-ojat kalliassa

3400.1	Yleistä	12
3400.2	Mitat, työohjeet	12

1. Yleistä	1
2. Työselitykset	2
3. Työselityksen sisältö	3
4. Työselityksen laatuvaatimukset	4
5. Työselityksen muoto	5
6. Työselityksen sisältö	6
7. Työselityksen laatuvaatimukset	7
8. Työselityksen muoto	8
9. Työselityksen sisältö	9
10. Työselityksen laatuvaatimukset	10
11. Työselityksen muoto	11
12. Työselityksen sisältö	12
13. Työselityksen laatuvaatimukset	13
14. Työselityksen muoto	14
15. Työselityksen sisältö	15
16. Työselityksen laatuvaatimukset	16
17. Työselityksen muoto	17
18. Työselityksen sisältö	18
19. Työselityksen laatuvaatimukset	19
20. Työselityksen muoto	20
21. Työselityksen sisältö	21
22. Työselityksen laatuvaatimukset	22
23. Työselityksen muoto	23
24. Työselityksen sisältö	24
25. Työselityksen laatuvaatimukset	25
26. Työselityksen muoto	26
27. Työselityksen sisältö	27
28. Työselityksen laatuvaatimukset	28
29. Työselityksen muoto	29
30. Työselityksen sisältö	30
31. Työselityksen laatuvaatimukset	31
32. Työselityksen muoto	32
33. Työselityksen sisältö	33
34. Työselityksen laatuvaatimukset	34
35. Työselityksen muoto	35
36. Työselityksen sisältö	36
37. Työselityksen laatuvaatimukset	37
38. Työselityksen muoto	38
39. Työselityksen sisältö	39
40. Työselityksen laatuvaatimukset	40
41. Työselityksen muoto	41
42. Työselityksen sisältö	42
43. Työselityksen laatuvaatimukset	43
44. Työselityksen muoto	44
45. Työselityksen sisältö	45
46. Työselityksen laatuvaatimukset	46
47. Työselityksen muoto	47
48. Työselityksen sisältö	48
49. Työselityksen laatuvaatimukset	49
50. Työselityksen muoto	50
51. Työselityksen sisältö	51
52. Työselityksen laatuvaatimukset	52
53. Työselityksen muoto	53
54. Työselityksen sisältö	54
55. Työselityksen laatuvaatimukset	55
56. Työselityksen muoto	56
57. Työselityksen sisältö	57
58. Työselityksen laatuvaatimukset	58
59. Työselityksen muoto	59
60. Työselityksen sisältö	60
61. Työselityksen laatuvaatimukset	61
62. Työselityksen muoto	62
63. Työselityksen sisältö	63
64. Työselityksen laatuvaatimukset	64
65. Työselityksen muoto	65
66. Työselityksen sisältö	66
67. Työselityksen laatuvaatimukset	67
68. Työselityksen muoto	68
69. Työselityksen sisältö	69
70. Työselityksen laatuvaatimukset	70
71. Työselityksen muoto	71
72. Työselityksen sisältö	72
73. Työselityksen laatuvaatimukset	73
74. Työselityksen muoto	74
75. Työselityksen sisältö	75
76. Työselityksen laatuvaatimukset	76
77. Työselityksen muoto	77
78. Työselityksen sisältö	78
79. Työselityksen laatuvaatimukset	79
80. Työselityksen muoto	80
81. Työselityksen sisältö	81
82. Työselityksen laatuvaatimukset	82
83. Työselityksen muoto	83
84. Työselityksen sisältö	84
85. Työselityksen laatuvaatimukset	85
86. Työselityksen muoto	86
87. Työselityksen sisältö	87
88. Työselityksen laatuvaatimukset	88
89. Työselityksen muoto	89
90. Työselityksen sisältö	90
91. Työselityksen laatuvaatimukset	91
92. Työselityksen muoto	92
93. Työselityksen sisältö	93
94. Työselityksen laatuvaatimukset	94
95. Työselityksen muoto	95
96. Työselityksen sisältö	96
97. Työselityksen laatuvaatimukset	97
98. Työselityksen muoto	98
99. Työselityksen sisältö	99
100. Työselityksen laatuvaatimukset	100

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 liitettynä) asiakirjoja.

Viittausten helpottamiseksi lauseet on numeroitu tielaitoksen 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

3000 KALLIORAKENTEET**3000.1 Yleistä**

- 3000.1.1 Räjähdyksissä noudatetaan mm. seuraavia määräyksiä ja ohjeita:
- 3000.1.2 Räjähdyksistä asetukset (85/80, 437/82)
- 3000.1.3 Räjähdyksis- ja louhintatöiden järjestysohjeet (410/86)
- 3000.1.4 Sosiaali- ja terveysministeriön vahvistamat turvallisuusohjeet 16:0, 16:1 16:2, 16:3 ja 16:11 "Tekniset turvallisuusohjeet"
- 3000.1.5 Panostaja-asetus (409/1986)
- 3000.1.6 KTM:n päätös räjähdysaineista (972/71)
- 3000.1.7 ANO -asetus (171/84)
- 3000.1.8 KTM:n päätös ammoniumnitraatista (172/84)
- 3000.1.9 Työturvallisuuslaki (299/58)
- 3000.1.10 Laki ja asetus työsuojelun valvonnasta (131/73, 954/73)
- 3000.1.11 Järjestysohjeet rakennustöitä varten (274/69)
- 3000.1.12 Liikenneministeriön päätös vaarallisten aineiden kuljettamisesta (610/78, 344/79, 955/79, 218/82)
- 3000.1.13 Valtioneuvoston päätös työssä vallitsevan melun torjunnasta (730/74)
- 3000.1.14 Valtioneuvoston päätös lääkärintarkastuksista työturvallisuuslain 44§ tarkoitetussa työssä (637/71)
- 3000.1.15 Meluntorjuntalaki (382/87)

3000.2 Luvat

- 3000.2.1 Ennen töiden aloittamista hankitaan tarvittavat luvat. Näitä ovat mm.
- 3000.2.2 Räjähdyksistä ostolupa
- 3000.2.3 Räjähdyksistä varastointilupa
- 3000.2.4 ANO:n valmistuslupa
- 3000.2.5 Järjestysohjeiden mukainen lupa paikkakunnan poliisilta
- 3000.2.6 Terveydenhoitolain 26§ tarkoittama sijoituspaikkalupa tiealueen ulkopuolisille otopaikoille
- 3000.2.7 Maa-ainesten ottolupa
- 3000.2.8 Lupien hankintavelvollisuudet osoitetaan suunnitelmissa.

3000.3 Ilmoitukset

- 3000.3.1 Ilmoitus poliisille työn aloittamisesta, jos räjähtyslupaa ei tarvita.
- 3000.3.2 Meluntorjuntalain vaatima ilmoitus.

3000.4 Riskialueen katselmus

- 3000.4.1 Ennen louhintatöiden aloittamista pidetään suunnitelmissa osoitettu tai muutoin vahinkojen varalta tarpeelliseksi katsottu riskialueen katselmus.
- 3000.4.2 Katselmukseen kutsutaan riskialueen rakennusten ja laitteiden omistajat tai omistajien edustajat.
- 3000.4.3 Katselmuksesta pidetään pöytäkirjaa, jossa todetaan alueen rakennusten ja laitteiden kunto. Tiedot kunnosta toimitetaan asianosaisille tiedoksi ja hyväksyttäväksi.
- 3000.4.4 Suunnitelmissa osoitetaan kenelle riskialueen katselmusrajojen harkinta kuuluu ja kuka pitää riskialueen katselmuksen.

3000.5 Räjähetyssuunnitelma

- 3000.5.1 Louhinnoista laaditaan määräysten ja työn edellyttämät räjäytyssuunnitelmat.
- 3000.5.2 Räjähetyssuunnitelmissa otetaan huomioon leikkauspintojen tarkkuusvaatimukset ja vaadittu louhekkoko. Tarkkuuslouhinnassa panostusta kevennetään ja porausta tihennetään reunariveissä sekä tarvittaessa myös sisemmissä reikäriveissä.
- 3000.5.3 Räjähetyssuunnitelmia tarkistetaan ellei vaadittuja laatuvaatimuksia saavuteta.
- 3000.5.4 Tarvittavat koeräjähetykset osoitetaan suunnitelmissa.
- 3000.5.5 Räjähetyssuunnitelma esitetään lomakkeella (TIEH 731648) tai vastaavat tiedot sisältävänä kirjallisena selvityksenä.

3000.6 Turvaetäisyydet, suojaus

3000.6.1 Sähkölaitteet, ukkonen

- 3000.6.1.1 Louhinnassa noudatetaan Tekniset turvallisuusohjeet n:o 16:0 kohdan 2.2 Nallien tahattoman syttymisen vaara mukaisia ohjeita staattisen sähkön, ukkosen, suurjännitejohtojen, sähköratojen, sekä radio-, TV- ja tutkalähtettimien aiheuttamien nallien syttymisen estämiseksi.

3000.6.2 Tärinä

- 3000.6.2.1 Rakennusten lähellä räjäytettäessä noudatetaan I. suunnitelmien II. Tekniset turvallisuusohjeet n:o 16:0 kohdan 2.3.3 ohjeita.
- 3000.6.2.2 Suunnitelmissa osoitettujen herkkien laitteiden, kuten tietokoneiden vuoksi, noudatetaan suunnitelmissa määrättyjä tai laitteiden omistajien kanssa sovittavia tärinäarvoja.
- 3000.6.2.3 Herkät laitteet suojataan suunnitelmissa osoitetulla tai laitteiden omistajien kanssa sovittavalla tavalla.
- 3000.6.2.4 Suojausvelvollisuudet, sopimusvelvollisuudet sekä missä laajuudessa tärinät mitataan ja kuka huolehtii mittauksista osoitetaan suunnitelmissa.

3000.6.3 Kivien sinkoutuminen

- 3000.6.3.1 Kiven sinkoutuminen estetään peittämällä ja louhintateknisillä keinoilla. Peitteenä käytetään lujaa, painavaa, paineaallon läpäisevää ja pienet kivet seulovaa peitettä.
- 3000.6.3.2 Jos panosta ei peitetä tai peitto on puutteellinen, arvioidaan sinkoutumisalue Tekniset turvallisuusohjeet n:o 16:0 kohdan 2.3.1 mukaisesti.

3000.6.4 Paineaallot

- 3000.6.4.1 Paineaallon voimakkuus rajoitetaan I. suunnitelmissa osoitetulle tasolle II. noudatetaan Tekniset turvallisuusohjeet n:o 16:0 kohdan 2.3.2 mukaisia ohjeita paineaallon voimakkuuden rajoittamisesta.

3000.7 Liikenneväylät

- 3000.7.1 Räjähdyksien aikana noudatetaan TIEL:n kulloinkin voimassa olevia liikenteenjärjestelyohjeita.
- 3000.7.2 Sinkoutuneet kivet poistetaan välittömästi liikenneväyliltä ja muualta tarpeen mukaan, viimeistään työn päätyttyä.

3000.8 Jälkikatselmus

- 3000.8.1 Työn päätyttyä pidetään louhintatöiden vaikutusalueella jälkikatselmus maan, laitteiden ja rakennusten omistajien tai edustajien kanssa, jossa todetaan, onko vaurioita tapahtunut ja sovitaan vaurioiden korvausperusteista.
- 3000.8.2 Katselmusvelvollisuus osoitetaan suunnitelmissa ja alueen laajuus harkitaan työn aikana.
- 3000.8.3 Työn lopuksi louhija antaa I. suunnitelmien mukaiset selvitykset II. kirjallisen selvityksen siitä, että kolmansien osapuolten vaatimuksista on päästy sopimukseen.

3000.9 Louheen laatu

- 3000.9.1 Kiviainesten laatuvaatimukset alittava louhe erotetaan muihin käyttötarkoituksiin. Louheelta vaadittava kiviaineksen laatu osoitetaan suunnitelmissa.
- 3000.9.2 Suunnitelmissa osoitetun suurimman lohkareroon ylittävät lohkareet rikotaan.

3000.10 Louhinta ottopaikoilla

- 3000.10.1 Louhe otetaan suunnitelmien mukaisesti noudattaen ottoluvan ehtoja.
- 3000.10.2 Oton loputtua ottopaikka muotoillan, viimeistellään ja suojataan suunnitelmien mukaisesti.
- 3000.10.3 Työn aikana rintauksen reunalta tahattomasti putoaminen estetään aitauksin.

3000.10.4 Rintaukset rusnataan työn etenemistä seuraten niin, että rintauksiin ei jää irtonaisia lohkareita, jotka voisivat pudotessaan aiheuttaa vahingon.

3100 Kallionleikkaukset

3100.1 Yleistä

3100.1.1 Kallionleikkauksella tarkoitetaan teoreettiselta pohjan leveydeltään yli 3 m levyistä leikkausta. Irtilouhinta kuuluu kallionleikkaukseen.

3100.2 Työohjeet ja laatuvaatimukset

3100.2.1 Kallion pinnan puhdistaminen

3100.2.1.1 Puhdistuksessa sallitaan tasakärkisellä kauhalla varustetun kaivukoneen tarkkuudella jäävä maapeite, kuitenkin niin, että peite ei estä louheen suunnitelmien mukaista käyttöä esim. murskeisiin.

3100.2.1.2 Suunnitelmien teoreettinen kallionpaljastusleveys on yleensä 1,5 m. Tarvittaessa kallio paljastetaan porauksen vaatimaan leveyteen noin 0,5 m poranreijästä.

3100.2.2 Mitat

3100.2.2.1 Leikkaukset louhitaan ja louhe poistetaan suunnitelmissa osoitettujen mittojen mukaisesti. Verhoilut otetaan huomioon.

3100.2.2.2 Kallionleikkausten seinämien tarkkuusvaatimukset osoitetaan I. suunnitelmissa II. Pintojen tasaisuusvaatimusta ei ole, mutta kallionulkonemat eivät saa ulottua 15 cm teoreettisen poikkileikkauksen sisäpuolelle.

3100.2.2.3 Leikkauspintojen tasaisuusvaatimuksena voi käyttää esim seuraavia vaatimuksia.

VAIHTOEHTO 1	
1:1 JYRKEMMÄT LUISKAT	
KALLIOLAATU	TARKKUUS cm
KIINTEÄ	+15...-30
LÖYHÄ	+15...-60
RIKKONAINEN	+15...-90

VAIHTOEHTO 2	TARKKUUS cm
TARKKUUSLOUHINTA	+15...-15

VAIHTOEHTO 3	TARKKUUS
TARKKUUSLOUHINTA	75% REIKÄPITUUDESTA NÄKYVISSÄ

- 3100.2.2.4 Kallion luiskakaltevuudet ja leikkaukseen jäävän louheen pinnat osoitetaan I. suunnitelmissa II. noudatetaan kuvan 3100.2 periaatteita.
- 3100.2.2.5 Leikkaukseen jäävä louhe tasataan pienikivisellä louheella suunnitelmissa osoitettuun tasoon.
- 3100.2.2.6 Mitat tarkistetaan I. laatusuunnitelman mukaisesti II. maastoonmerkinnän mukaisesti 20 m välein.

3100.2.3 Luiskan vakavuus

- 3100.2.3.1 Työn aikana tarkkaillaan, että kallionluiskat voi jättää suunniteltuun kaltevuuteen. Jos kallion luiskat saattavat myöhemmin sortua, muutetaan luiskan kaltevuutta tai luiska vahvistetaan.
- 3100.2.3.2 Rintaukset rusnataan työn etenemistä seuraten niin, että rintauksiin ei jää irtonaisia lohkaraita, jotka voisivat pudotessaan aiheuttaa vahingon.

3100.2.4 Irtilouhinta

- 3100.2.4.1 Kallio louhitaan irti I. suunnitelmissa osoitettuun tasoon ja muotoon II. päällysrakenteilla 1-4 1 m syvyyteen tasausviivasta ja päällysrakenteilla 5-6 0,5 m syvyyteen tien pinnasta.
- 3100.2.4.2 Irtilouhinnan taso tutkitaan I. laatusuunnitelman mukaisesti II. kaivamalla ura koko poikkileikkaukseen keskimäärin yhdessä kohdassa / 200 m .
- 3100.2.4.3 Louhimattomat kohoumat (kynnet) rikotaan.
- 3100.2.4.4 Irtilouhittu pinta kiilataan I. suunnitelmien II. kohdan 4270 mukaisesti.

3100.2.5 Luiskien verhoilut

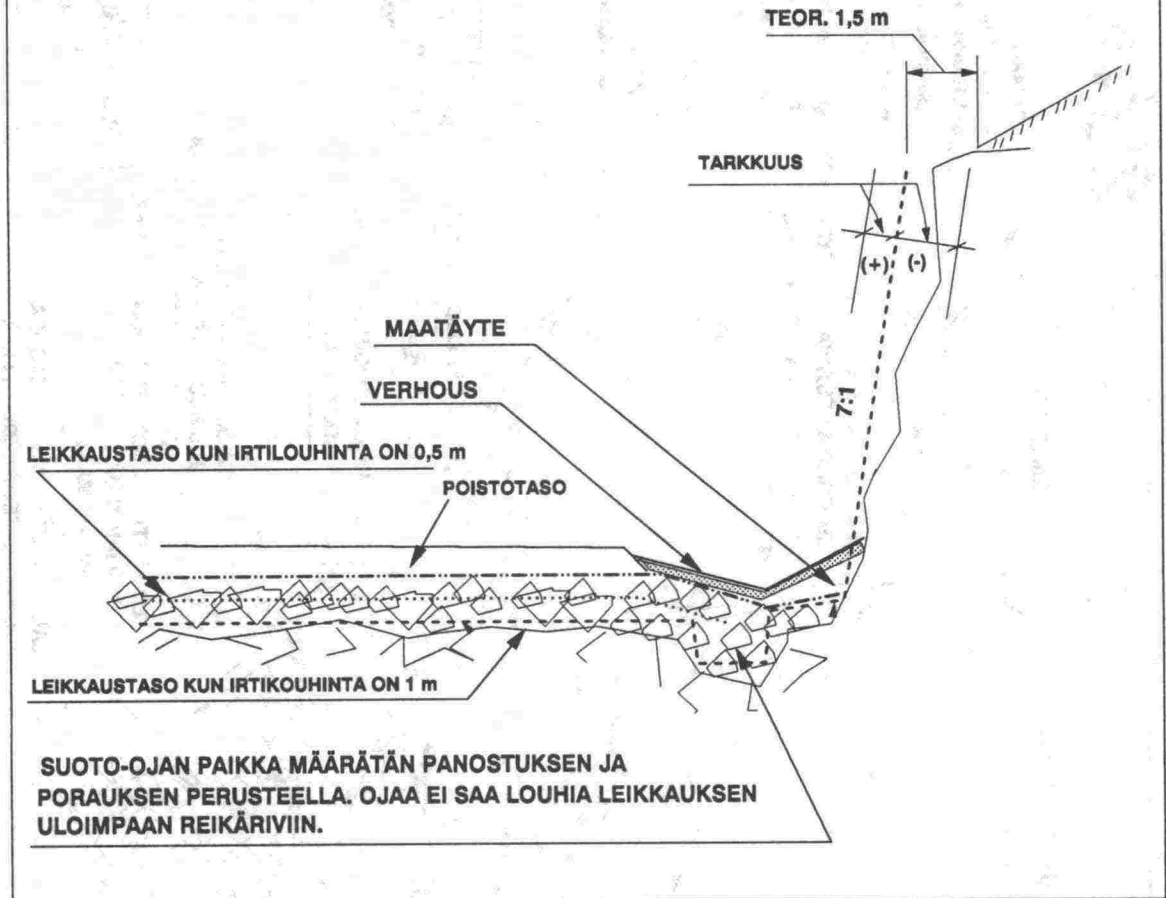
- 3100.2.5.1 Louheluiskat verhoillaan I. suunnitelmien II. kuvan 3100.2 mukaisesti.
- 3100.2.5.2 Lohkareet eivät saa jäädä 0,2 m lähemmäksi verhoiltua luiskan pintaa.

3100.2.6 Louheen käyttö

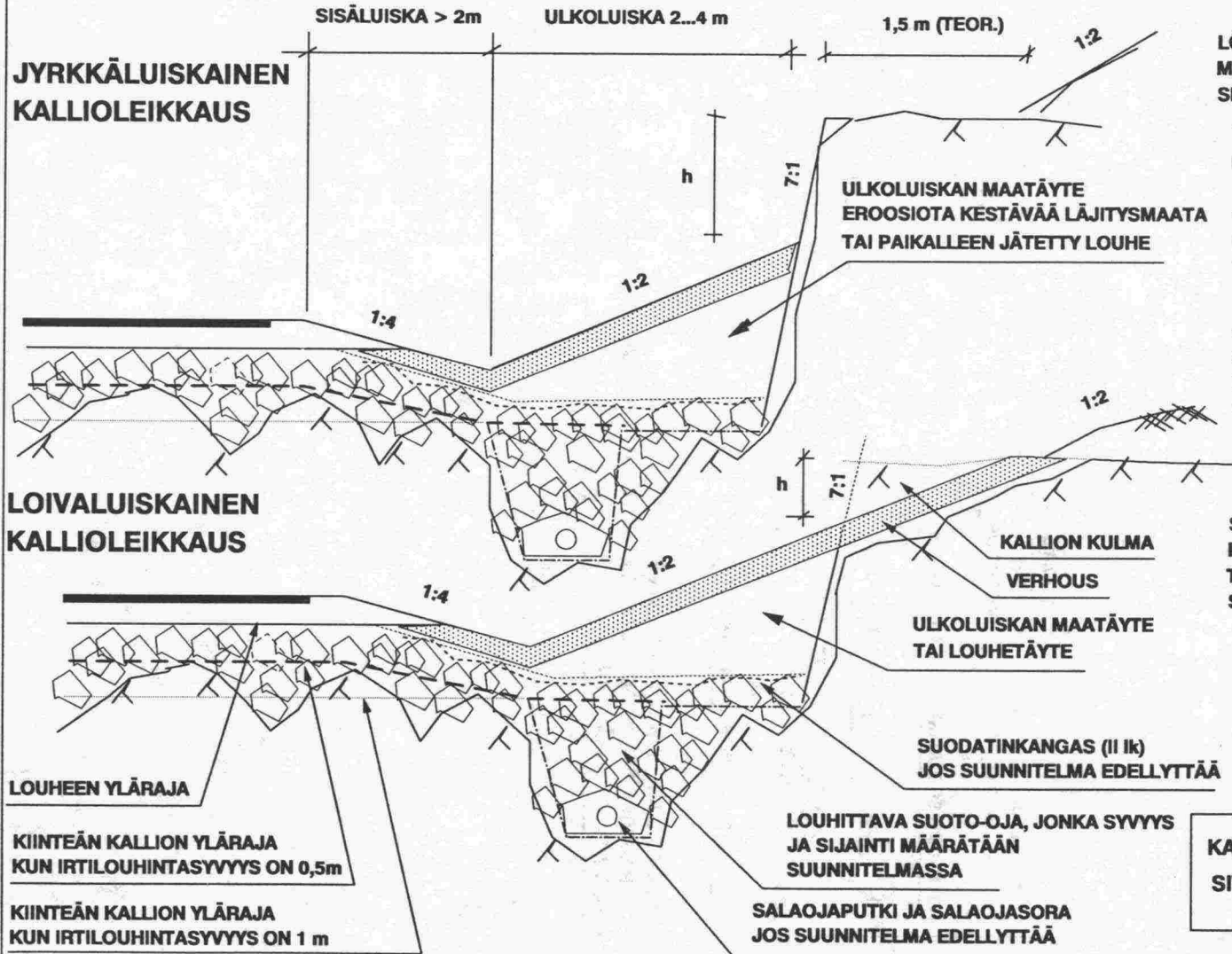
- 3100.2.6.1 Louhe käytetään I. suunnitelmien mukaisesti II teknisesti ja taloudellisesti parhaalla tavalla.

KUVA 3100.1

KALLIONLEIKKAUKSET



KUVA 3100.2



LOIVAKSI LOUHITTAVAT LEIKKAUSOSUUKSET MÄÄRÄTÄÄN SUUNNITELMASSA YLEENSÄ SEURAAVIN PERUSTEIN:

- plenet kallionpaljastumat louhitaan maanleikkauksen poikkileikkauksista siten, että voidaan käyttää normaalia
- pitkähköt (>40 m) matalat (h enimmäkseen alle 1,5 m paikoin 1,5...2 m) kallio-osuudet louhitaan loivaluiskaisiksi
- korkean kallioleikkauksen päässä oleva lyhyt matala (< 40 m) osuus louhitaan yleensä jyrkäksi, mutta ulkoluiska levennetään

SIIRRYTTÄESSÄ JYRKÄSTÄ KALLIOLEIKKAUKSESTA LOIVAAN, KALLIOLUSKAN KALTEVUUS MUUTTUU 7:1 :stä 1:2 :een SUORAVIIVAISESTI 20 m MATKALLA.

KALLIOLEIKKAUS SIVUOJAN JA LUISKIEN MUOTOILU

3300 Kanaalit, kaivannot ja syvennykset kalliossa

3300.1 Yleistä

3300.1.1 Kanaaleilla, kaivannoilla ja syvennyksillä tarkoitetaan alle 3 m teoreettista pohjan leveyttä kapeampia kallionleikkauksia.

3300.2 Mitat, työohjeet

3300.2.1 Kanaalien ja kaivantojen seinämien tarkkuusvaatimukset osoitetaan I. suunnitelmissa II. louhituilla pinnoilla ei ole tarkkuusvaatimuksia, mutta kallio ei saa ulottua teoreettisen poikkileikkauksen sisäpuolelle.

3300.2.2 Tarkkuusvaatimuksina voi käyttää esim. seuraavia vaatimuksia.

VAIHTOEHTO 1	
Seinämät jyrkemmät kuin 1:1	
Kallion laatu	Tarkkuus cm
Kiinteä	0...30
Löyhä	0...60
Rikkinainen	0...90

VAIHTOEHTO 2	Tarkkuus cm
Tarkkuusloughinta	0...15

VAIHTOEHTO 3	Tarkkuus
Tarkkuusloughinta	75% reikäpituudesta näkyvissä

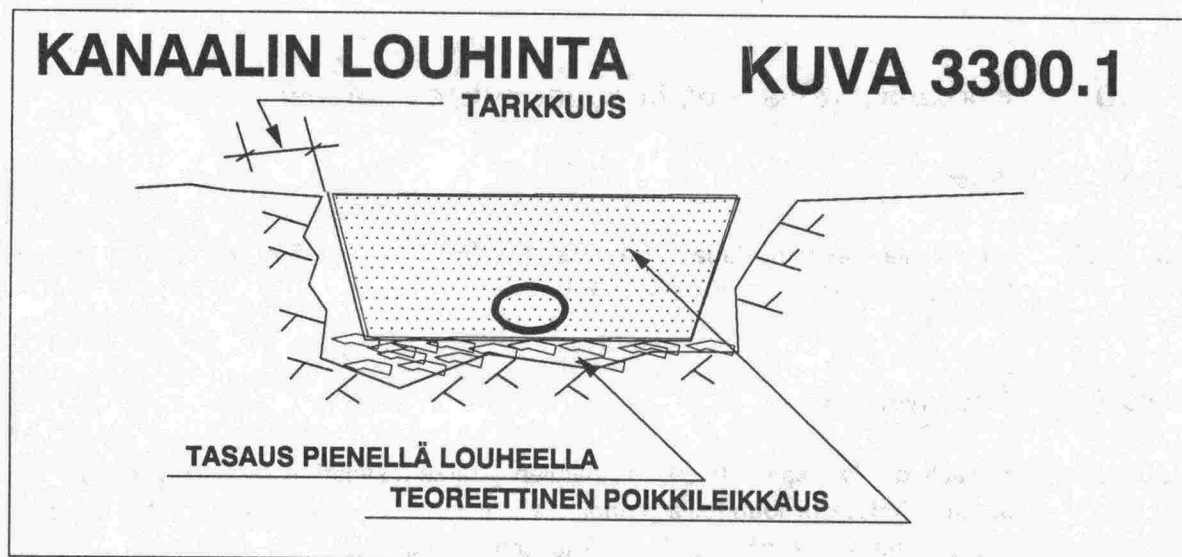
3300.2.3 Teoreettisen poikkileikkauksen sisäpuolelle ei saa jättää kalliota tai lohkaraita.

3300.2.4 Kanaalin pohja tasataan I. suunnitelmien mukaisesti II. tasaus tehdään louheella tai routimattomalla karkealla kiviaineksella, enintään 10 cm teoreettista loughintatasoa alemmaksi ja teoreettisen pohjatason alapuolelle.

3300.2.5 Kanaalien teoreettiset mitat I. osoitetaan suunnitelmissa II. määrätään kanaalien, kaivantojen ja syvennyksien käyttötarkoituksen ja eri johtojen suojaetäisyyksien perusteella.

3300.2.6 Mitat tarkistetaan I. laatusuunnitelman mukaisesti II. maastoonmerkinnän mukaisesti 20 m välein.

3300.2.7 Louhe käytetään I. suunnitelmien mukaisesti II. teknisesti ja taloudellisesti parhaalla tavalla.



3400 Avo-ojat kalliossa

3400.1 Yleistä

3400.1.1 Avo-ojilla kalliossa tarkoitetaan tien kallioleikkaukseen liittymättömiä erikseen louhittavia avo-ojia.

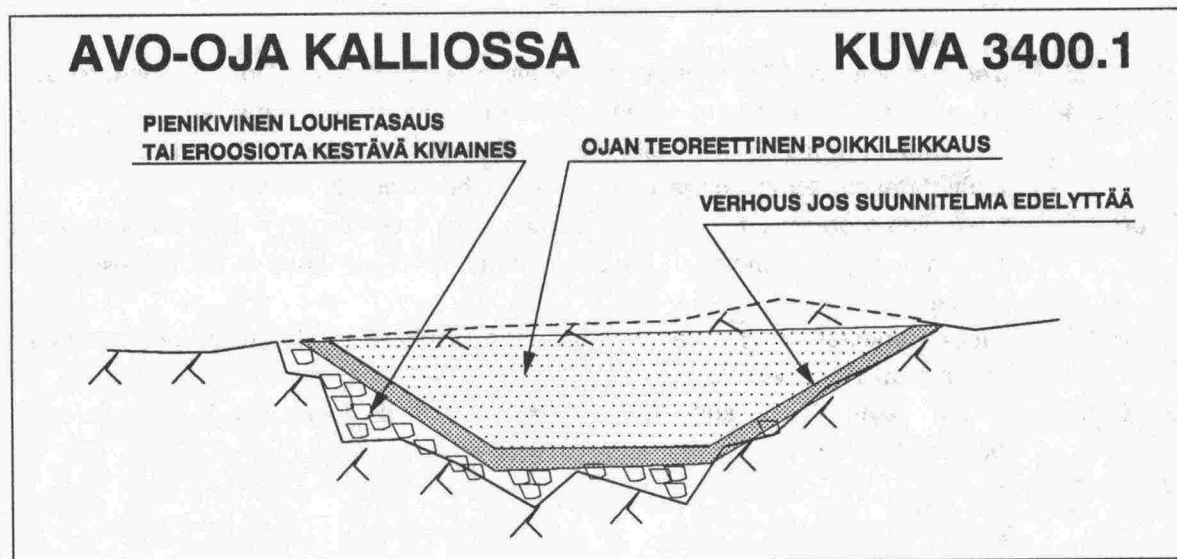
3400.2 Mitat, työohjeet

3400.2.1 Avo-ojat louhitaan suunnitelmissa osoitettujen mittojen mukaisesti verhoilu huomioon ottaen.

3400.2.2 Ojien luiskat ja pohja tasataan I. suunnitelmien mukaisesti II. pienikokoisella louheella tai eroosiota kestäväällä kiviaineksella. Tasatuilla louhepinnoilla ei saa olla 15 cm suurempia epätasaisuuksia eivätkä ojan taitepisteet saa poiketa +15...-15 cm:ä enempää, eikä tasattu ojanpohja saa olla teoreettista tasoa ylempänä ja 15 cm:ä sitä alempana.

3400.2.3 Kuvassa 3400.1 on esitetty periaatepiirustus avo-ojan poikkileikkauksesta.

3400.2.4 Mitat tarkistetaan I. laatusuunnitelmien mukaisesti II. keskimäärin 20 m välein.



ISBN 951-47-4347-4
TIEL 2212458