

# VAKOLAN RAKENNUSRATKAISUJA

Tuija Alakomi  
Päivi Niiles



## PERUSTAMISTAPOJEN HINTAVERTAILU

**Koerakennuskohde: kylmäpihatto lypsylehmille ja mulleille.**



VAKOLAN RAKENNUSRATKAISUJA sarjassa julkaistaan ehdotuksia käytäntöön soveltuviksi rakennusratkaisuiksi. Esitetyt piirustukset ja muu informaatio ovat tarkoitettut suunnittelun apuvälineiksi. Ne perustuvat yleensä tutkimus- ja testaustuloksiin, koerakennuskokemuksiin tai kirjallisuudessa esitettyihin ratkaisumalleihin. Ehdotukset ovat yleisluonteisia joten niiden soveltaminen edellyttää tapauskohtaista suunnittelua. Vastuu lopullisesta mitoituksesta ja rakenneratkaisuista on aina suunnittelijalla.

**MAATALOUDEN TUTKIMUSKESKUS**  
Agricultural Research Centre of Finland

**VAKOLA**

**Maatalousteknologian tutkimuslaitos**

Osoite  
Vakolantie 55  
03400 VIHTI

Puhelin  
(90) 224 6211  
12.10.1996 lähtien:  
(09) 224 6211  
Telefax  
(90) 224 6210  
12.10.1996 lähtien:  
(09) 224 6210

**Institute of Agricultural Engineering**

Address  
Vakolantie 55  
FIN-03400 VIHTI  
FINLAND

Telephone int.  
+358 0 224 6211  
After 12 October 1996:  
+358 9 224 6211  
Telefax int.  
+358 0 224 6210  
After 12 October 1996:  
+358 9 224 6210

## JOHDANTO

VAKOLAN koerakentamistoiminnan tarkoituksena on tuottaa nopeasti tietoa käytännön tarpeisiin.

Hinnaltaan edullisia kylmiä karjasuojia kehitettäessä rakennuksen rungon kustannukset oli jo saatu minimoitua, mutta suunnittelun edetessä todettiin perustuskustannusten olevan vielä liian suuret verrattuna rakennusrungon kustannuksiin.

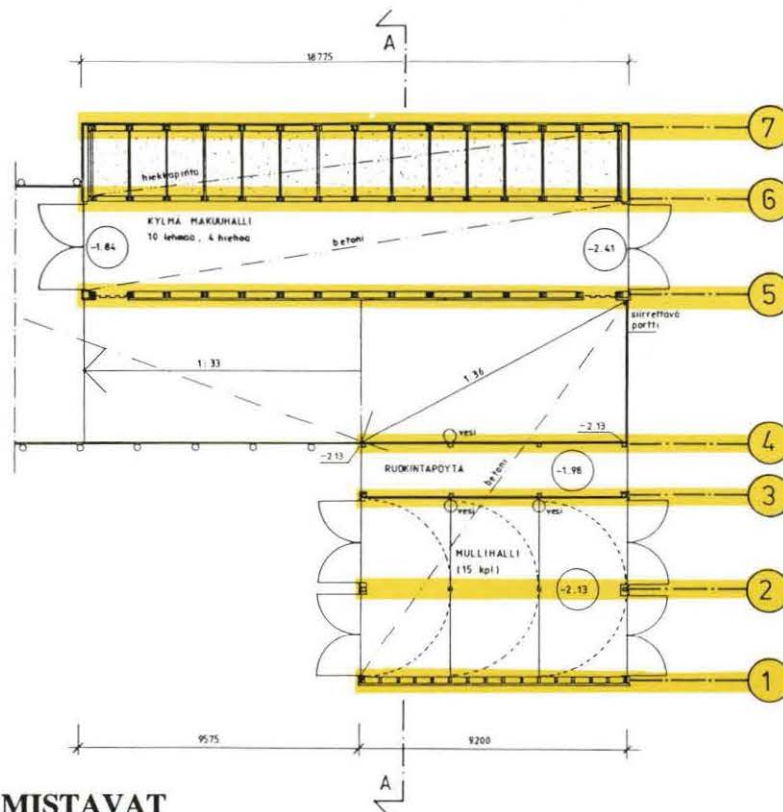
Perustusten osalta on nyt pyritty kehittelemään perinteisten perustamistapojen rinnalle kylmiin karjasuojiiin soveltuvia edullisempia ja kevyempiä perustamisratkaisuja. Keveydestä huolimatta näillä perustamistavoilla saavutetaan rakennukselle riittävä käyttöikä sekä helppo huollettavuus.

Näitä rakenteita on tarvittaessa yksinkertaista korjata ja vaihtaa. Rakenteille sallitaan myös pieni eläminen.

Koerakennuskohteeseen kehiteltiin painekyllästetystä puusta ja betonista kevyt perustus (C), joka ei vaadi lainkaan syvyyskaivuja, vaan pintamaan poiston jälkeen koko perustus voidaan toteuttaa noin 500 mm vahvalle sorapatjalle. Perinteiset perustamistavat (A ja B) olisivat aiheuttaneet, paitsi normaalit teräsbetoniperustuskustannukset, myös mittavat maansiirtotyöt kaivuineen ja täyttöineen.

Tässä esitetyissä, koerakennuskohteeseen laadituissa eri perustamistaparatkaisujen vertailuissa selviävät perinteisten ja kevyiden perustusratkaisujen kustannuserot.

**Koerakennuskohteen pohjaratkaisu, johon perustamistapojen hintavertailu on tehty.**



### PERUSTAMISTAVAT

- A Perustaminen roudattomaan syvyyteen betonilla tai harkoilla tai molemmilla
- B Routaeristetty matalaperustus betonilla tai harkoilla tai molemmilla
- C Kevytperustus betonista ja painekyllästetystä puusta

**A PERUSTAMINEN ROUDATTOMAAN SYVYYYTEEN**

Rakennuksen maa- ja pohjarakenteet 23 780 mk

- pintamaan poisto
- salaojat
- kaivut, täytöt

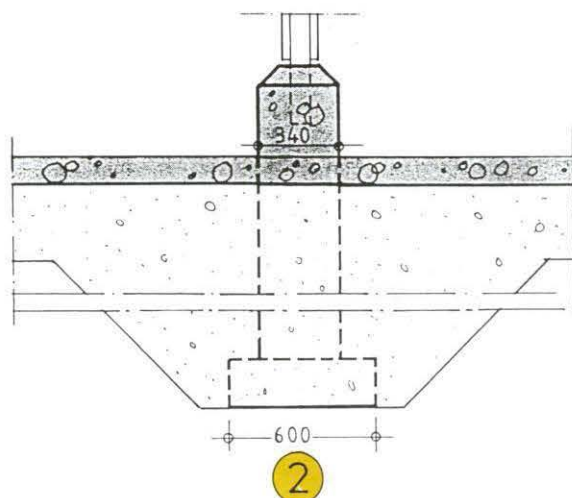
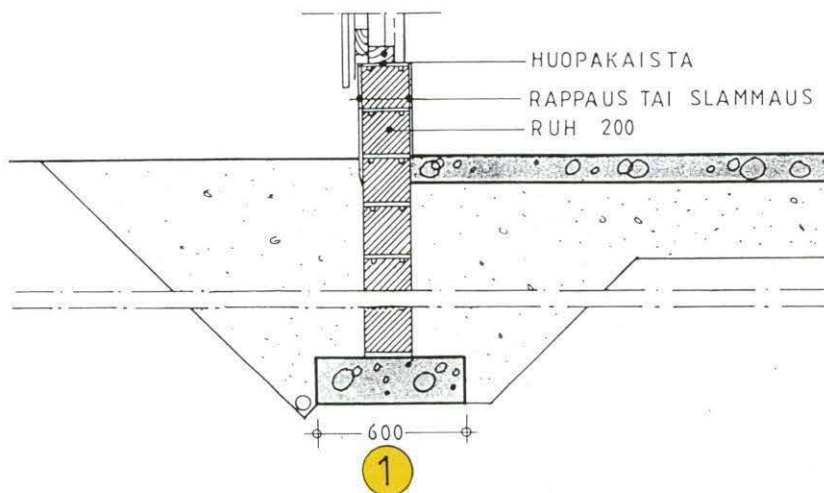
Perustukset ja alapohjarakenteet 83 430 mk

- betoniseinäanturat
- betonipilarianturat
- betoniperuspilarit
- betoniperusmuurit
- perusmuurit kevytsoraharkosta
- maavarainen teräsbetonilaatta

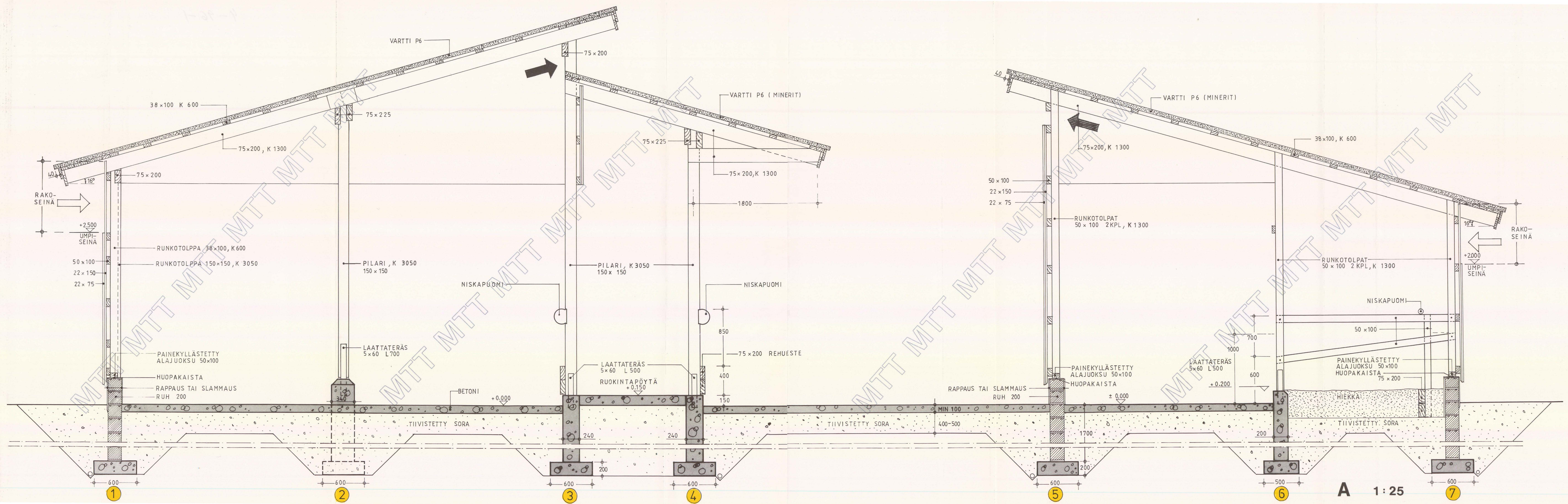
**YHTEENSÄ 107 210 mk**

Kevytsoraharkko-perusmuuri ja betoniantura 945 mk/jm

Betonipilariperustus 740 mk/kpl









**B ROUTAERISTETTY MATALAPERUSTUS**

Rakennuksen maa- ja pohjarakenteet 17 520 mk

- pintamaan poisto
- salaojat
- kaivut, täytöt

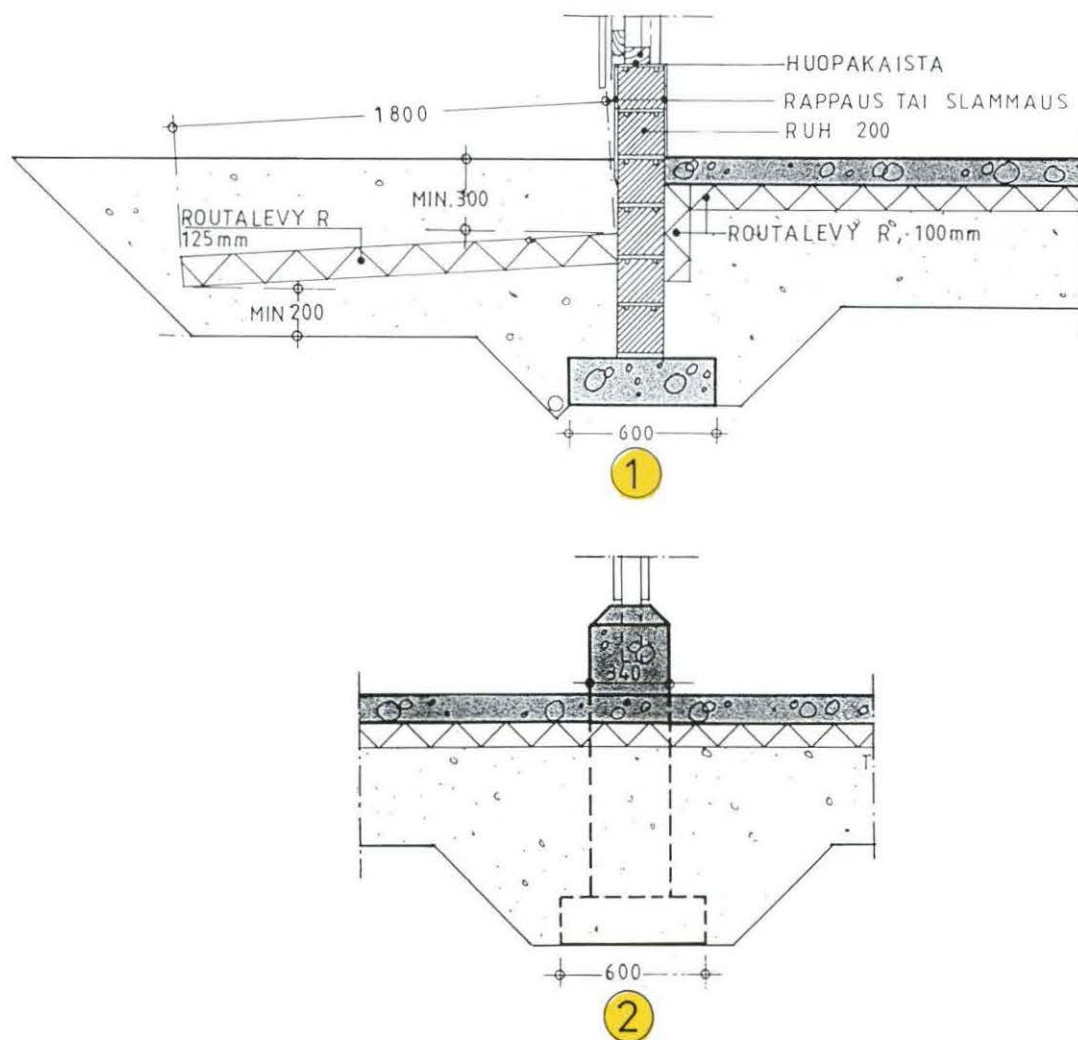
Perustukset ja alapohjarakenteet 58 380 mk

- betoniseinäanturat
- betonipilarianturat
- betoniperuspilarit
- betoniperusmuurit
- perusmuurit kevytsoraharkosta
- maavarainen teräsbetonilaatta
- routaeristyslevyt

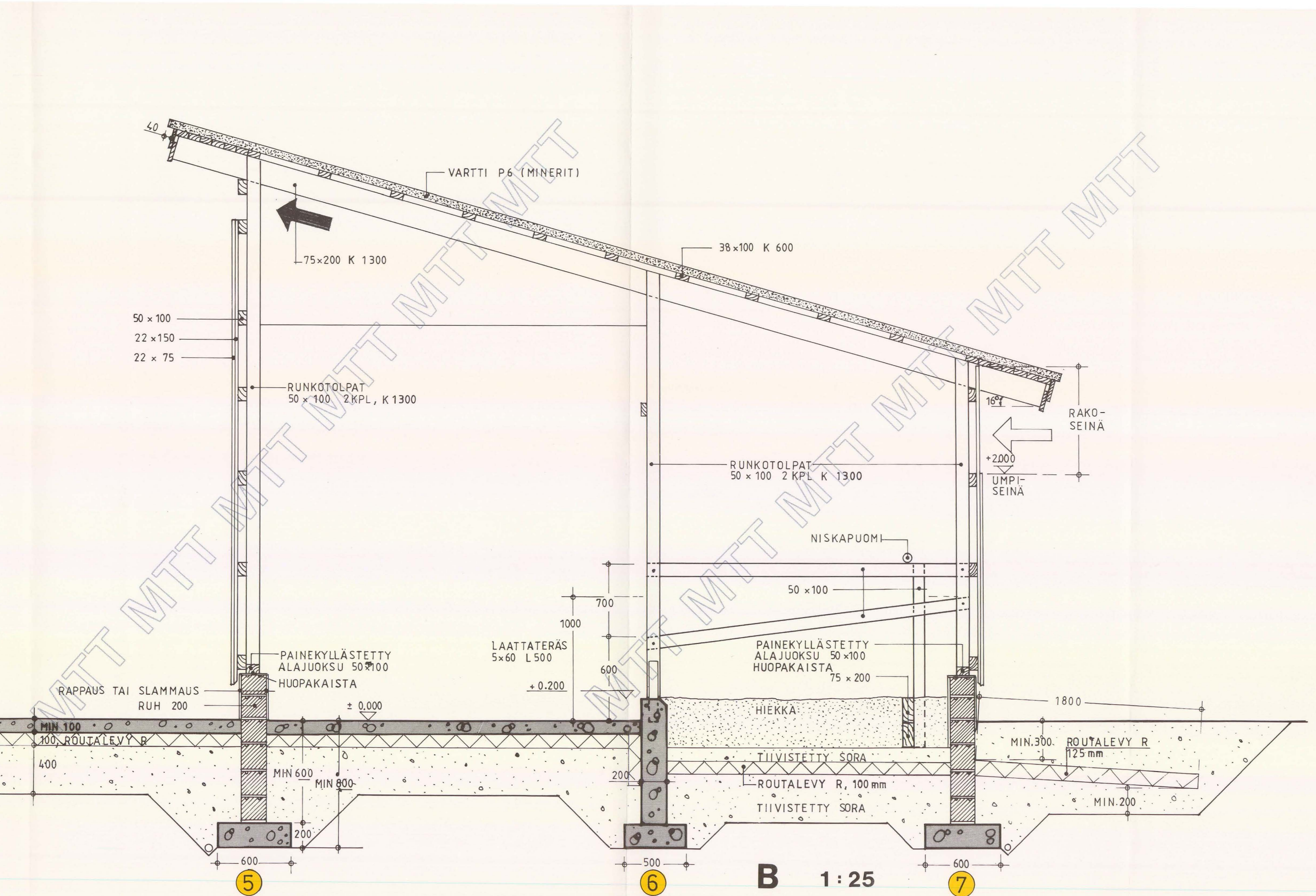
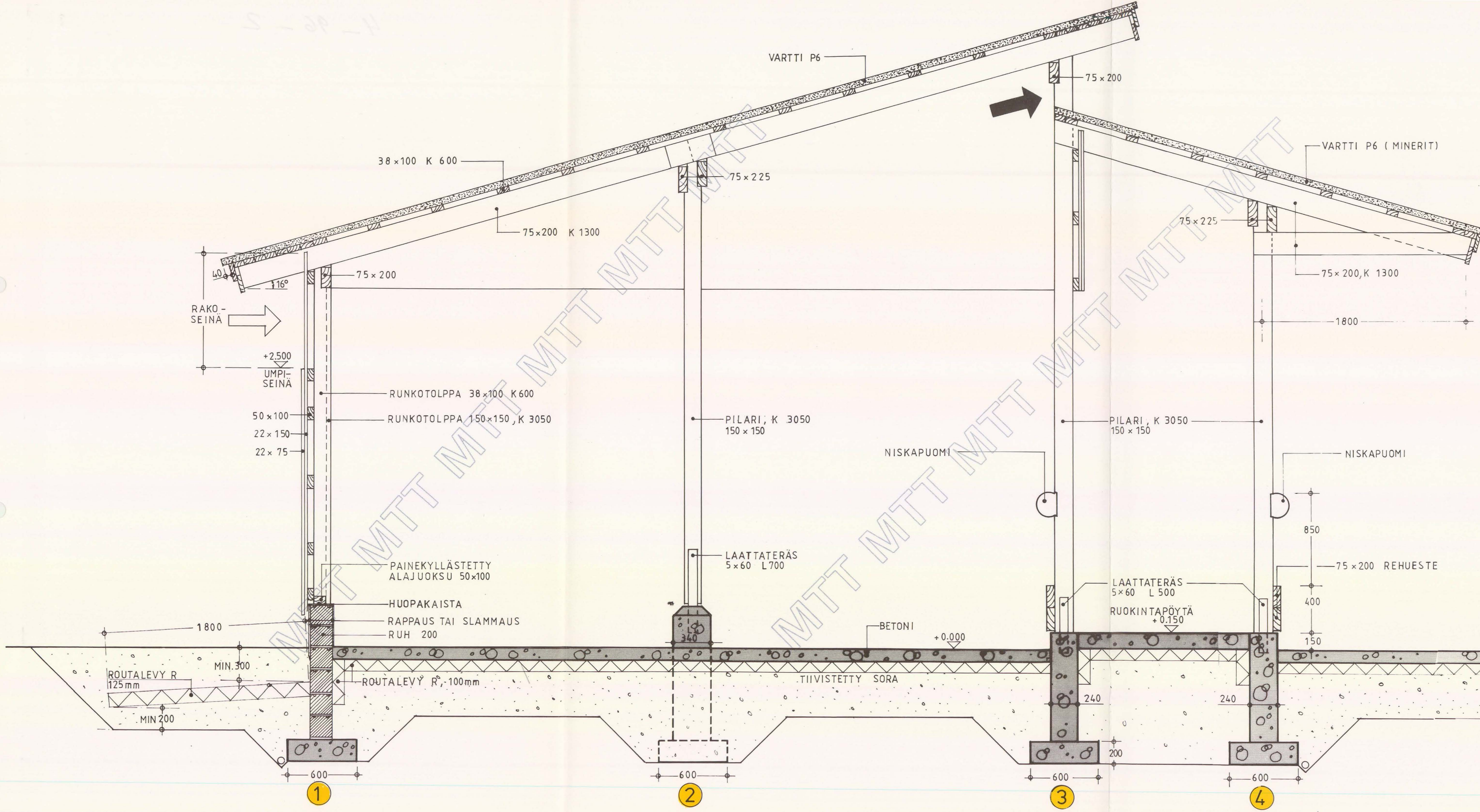
**YHTEENSÄ 75 900 mk**

Kevytsoraharkko-perusmuuri ja betoniantura-  
routaeristeet 515 mk/jm

Betonipilariperustus, routaeristeet 487 mk/kpl







B 1:25



## C KEVYTPERUSTUS PAINEKYLLÄSTETTYÄ PUUSTA JA BETONISTA

Rakennuksen maa- ja pohjarakenteet 11 940 mk

- pintamaan poisto
- salaojat
- soratäyttö

Perustukset ja alapohjarakenteet 20 000 mk

- betonianturat k 2600
- tukiraudat (laattateräkset)
- painekyllästetty sokkelikehikko
- " " perustuspilari
- maavarainen betonilaatta (raudoitusta vain liikuntasaumakohdissa)
- maavarainen teräsbetonilaatta

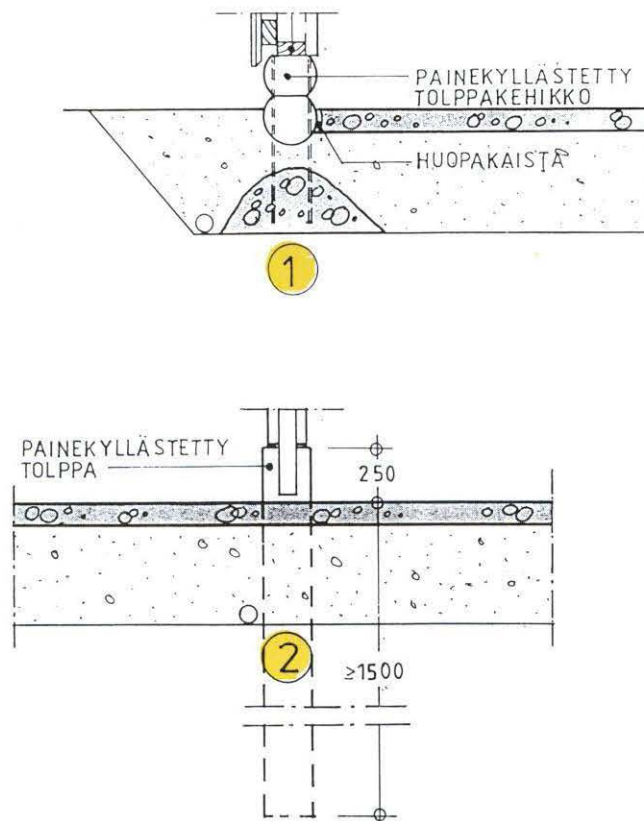
**YHTEENSÄ 31 940 mk**

Painekyllästetty sokkelikehikko, tukiraudat,  
betonianturat

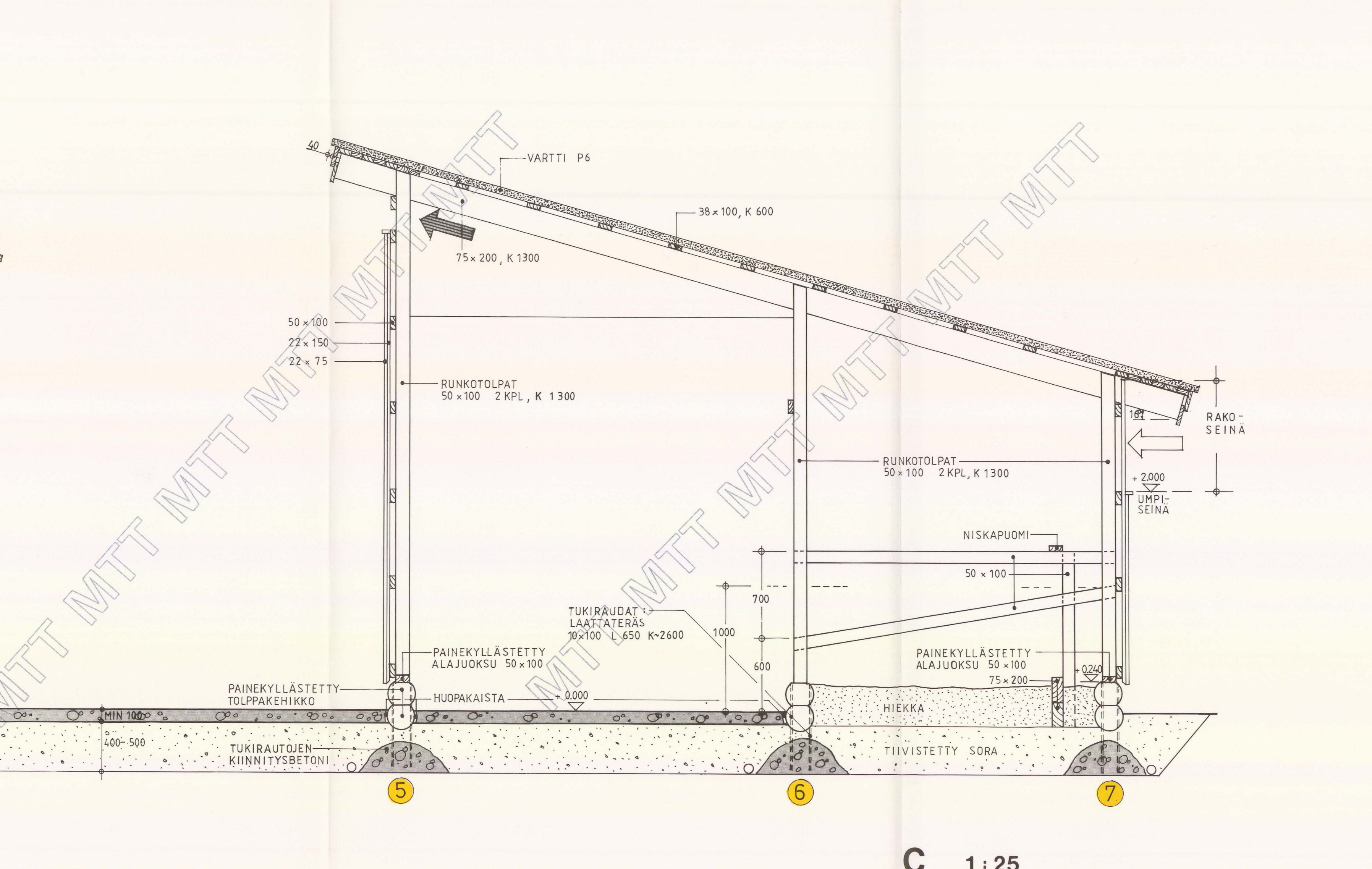
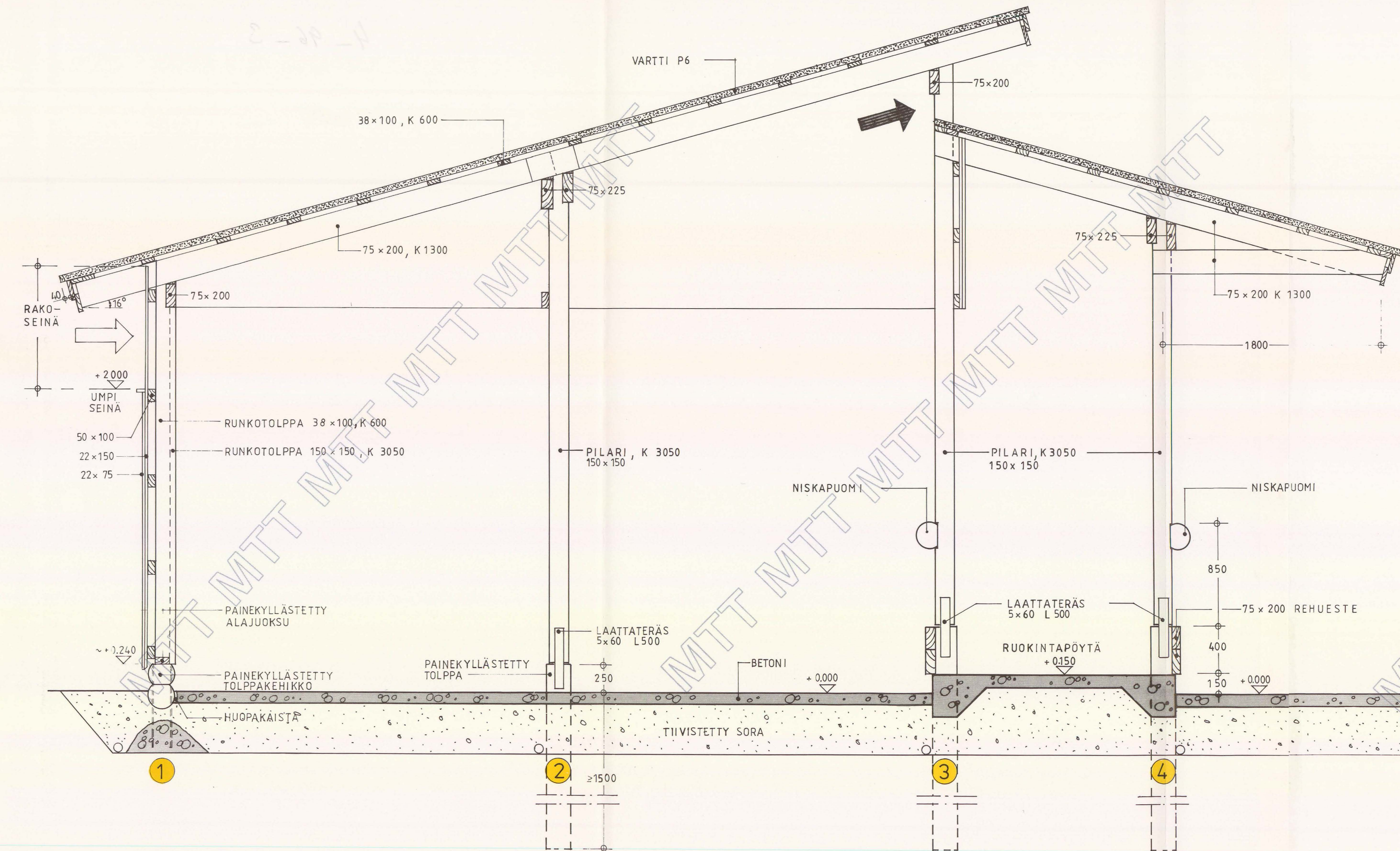
162 mk/jm

Painekyllästetty perustuspilari

102 mk/kpl









## TOTEUTETUN PERUSTUSRATKAISUN C TYÖVAIHEITA



**Kuva 1.** Pintamaa poistettu ja 500 mm:n sorapatja levitetty sekä painekyllästetyt perustuspilarit kairattu paikoilleen.



**Kuva 2.** Painekyllästettyjä sokkelihirsitä aseteltu paikoilleen.



**Kuva 3.** Tukirautojen kiinnitysbetonimonttu kairattu sorapatjaan



**Kuva 4.** Lattialaatta valettu, sokkelihirsien pituusjatkos, kiinnitysraudat pultattu paikoilleen.



**Kuva 5.** Perustukset ja laattavalut valmiit, runko rakenteilla.



**KIRJALLISUUTTA**

ANON. 1993-95. Rakentajan kalenteri, osa 1. Rakennusmestarien keskusliitto, Rakennustietosäätiö.

VALTANEN, E. 1995. Koneenrakentajan taulukkokirja. Teknolit OY.

Talonrakennuksen routasuojausohjeet. VTT geotekniikan laboratorio. Rakentajain Kustannus OY.

Routavauriot ja routasuojaus, suunnitteluohjeita ja esimerkkejä. RIL 193-1992. Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL r.y.

JARLE, P.O. 1995. Rakenteiden yksikkökustannuksia.

MRO E2, 28.2.1996. Maa- ja metsätalousministeriö.



## VAKOLAn tutkimuseloituksia

46. Käyttökokemuksia 80-luvulla rakennetuista kalustovajoista, varastokuivureista ja pihatoista. 1987.
47. Lannoitteenlevityksen tasaisuus. 1987.
48. Jauhatuksen tilantarve ja pölyhaittojen vähentäminen. 1987.
49. Maatalouskoneiden tietokanta. 1988.
50. Lannanpoistolaitteiden toiminta ja kestävyys. 1988.
51. Pienten pihatoiden ilmanvaihdon erityisvaatimukset. 1988.
52. Tuotantorakennusten suunnittelu ja rakentaminen käytännössä. 1988.
53. Hellävarainen perunankorjuu. 1989.
54. Syyskyntöä korvaavien muokkausmenetelmien vaikutus kevätvehnän satoon 1975-1988. Pitkäaikaisen aurattoman viljelyn vaikutukset hiesuvasen rakenteeseen ja viljavuuteen. 1989.
55. Ei julkaisua
56. Kosteiden pintojen kosteudentuotanto navetoissa. 1989.
57. Kylmäilmakuivurin mitoitus ja käyttö. 1990.
58. Leikkuupuimurin kulkukyky vaikeissa olosuhteissa. 1990.
59. Lietelantajärjestelmien toimivuus. 1990.
60. Heinän varastokuivaus. 1991.
61. Viljankuivauksen pölyhaitat. 1992.
62. Säilörehun siirto ja käsittely talvella. 1991.
63. Naudanlihan tuotantomenetelmät ja -rakennukset. 1992.
64. Kiedotun pyöröpaalisäilörehun valmistustekniikka ja laatu. 1993.
65. Hellävarainen perunan kauppakunnostus. 1993.
66. Naudanlihan tuotantomenetelmät ja -rakennukset II. 1993.
67. Betonit ja muovit navetan lattiamateriaaleina. 1993.
68. Lannankäsittelyn taloudellisuuden ja lannan ravinteiden hyväksikäytön parantaminen. 1994.
69. The effect of ground profile and plough gauge wheel on ploughing work with a mounted plough. 1994.
70. Järeän sahatavaran mekaaniset ominaisuudet. 1995.
71. Varattu
72. Varattu
73. Lannan levitys kasvustoon. 1996. Osa 2. Lietelannan levitysmahdollisuudet kasvavaan viljanoraaseen.
74. Kylmäkasvattamoiden kuivikepohjien toimivat vaihtoehdot. 1996.

## VAKOLAn rakennusratkaisuja

- 1/1994 Kylmä osakuivikepohjainen emolehmäkasvattamo.
- 2/1995 Rehtijärven keinokosteikko
- 3/1995 Puurakenteiset ruokinta-aidat ja parrenerottimet
- 4/1996 Perustamistapojen hintavertailu  
Koerakennuskohde: kylmäpihatto lypsylehmille ja mulleille.

## VAKOLAn tiedotteita

- 44/89 Pohjoismaiset lypsykone- ja laiteohjeet
- 45/89 Säilörehun korjuu pyöröpaalaimella
- 45 S/89 Rundbalsensilering
- 46/90 Kevytsora lietesäiliön katteena
- 47/90 Lietelannan kompostointi
- 48/90 Turvallinen ja nopea työkonoiden kytkentä
- 49/91 Betonit ja muovit navetan lattiamateriaaleina
- 50/91 Pölyn ja roskien talteenotto lämminilmakuivaamossa
- 51/92 Viherkesannon perustaminen ja hoito
- 52/92 Kaasut ja pöly eläinsuojien ilmanvaihdossa
- 53/93 Lannoitteenlevittimien levitystasaisuus
- 54/93 Maaseudun koerakentamisen ohjelmointi
- 55/93 Pyöröpaalisäilörehun korjuu, varastointi ja laatu
- 56/93 Maaseuturakentamisen ideakilpailu
- 57/93 Syyskylvöjen varmentaminen
- 58/93 Maatilan ja maatilamatkailun jätehuolto
- 59/93 Maatilamyymälätoiminta vanhassa maatilan asuinrakennuksessa
- 60/93 Tyhjien maatilarakennusten uusi käyttö
- 61/94 Lietelannan varastointi ja levitys
- 62/94 Tuotantorakennusten alapohjia ja piha-alueiden päällysrakenteita
- 63/94 Turvallinen puunpilkonta
- 64/94 Itkupinta-tuloilmalaitteen vaikutus eläinsuojassa
- 65/94 Oksainen hake pienpolttimissa
- 66/94 Pako- ja savukaasujen analysointi
- 67/94 Käyttökokemuksia jyräkylvöläannoittimista
- 67S/94 Brukserefareheter av vältkombisämaskiner
- 68/94 Käsikäyttöisten liekittimien käyttöominaisuuksia
- 69/95 Renkaiden vaikutus traktorin vetokykyyn ja maan tiivistymiseen
- 70/95 Hakkeen kuivaus imuilmalla
- 71/95 Klapiattiloiden käyttöominaisuudet



