

EUROKOODEKS 7: GEOTEHNILINE PROJEKTEERIMINE. Osa 1: Üldeeskirjad**Eurocode 7: Geotechnical design – Part 1: General rules**

Käesolev parandus on koostatud Euroopa standardi EN 1997-1:2004 "Eurocode 7: Geotechnical design – Part 1: General rules" eestikeelsele versioonile. Teatis paranduse kohta on avaldatud EVS Teataja 2010. aasta veebruarikuu numbris.

1 Eessõna parandus

Lisada "Standardi EN 1997-1 rahvuslik lisa" rahvusliku valiku loetelusse juurde

"2.4.7.1(4), 2.4.7.1(5), 2.4.7.1(6), 10.2 (3)".

2 Punkti 1.1.2 parandus

Punktis (3), 1. loendipunktis kirjutada: "osavarutegur" asemel "osategur".

3 Punkti 1.6 parandus

"Ladina tähed":

Lugeda alljärgnevate sümbolite seletusi järgmiselt:

" A' " vundamendi talla efektiivpindala ($A' = B' \times L'$) "

" $q_{b;k}$ " talla ühikvastupanu normväärtus"

" $q_{s,i;k}$ " külje ühikvastupanu normväärtus kihis i "

Asendada vundamendi laiuse tähis: " b " tähisega " B ".

Asendada " C_d ": seletuses "koormustulem" seletusega "asjakohane kasutuskriteerium".

Asendada vundamendi pikkuse tähis: " l " tähisega " L ".

Paiguta järgmine tähis " $q_{s,r;k}$ " järele:

" q_u " ühetelgne survetugevus".

Punktis "Kreeka tähestiku tähed":

Loe alljärgnevate terminite seletused järgmiselt:

" $\gamma_{R,e}$ " passiivsurve osavarutegur"

" $\gamma_{Q,dst}$ " destabiliseeriva muutuvkoormuse osavarutegur"

" $\gamma_{Q,stb}$ " stabiliseeriva muutuvkoormuse osavarutegur".

4 Punkti 2.4.2 parandus

Kustutada osa (4) 3. loendipunktis: "ja pinnaseveerõhk".

5 Punkti 2.4.7.1 parandused

Lisada punktis (4) järgmine märkus:

“MÄRKUS Osavarutegurite väärtuse võib määrata rahvuslikus lisas.”

Lisada punktis (5) järgmine märkus:

“MÄRKUS Osavarutegurite väärtuse võib määrata rahvuslikus lisas.”

Lisada punktis (6) järgmine märkus:

“MÄRKUS Parandusteguri väärtus võib olla määratud rahvuslikus lisas.”

6 Punkti 6.5.3 parandus

Osa (11)P valemis (6.4a) ja (6.4b) kirjutada: “A_c” asemel “A’ ”.

7 Punkti 7.1 parandus

Punktis (3)P kustutada “MÄRKUS” ja lisada: “ — EN 14199:2005, mikrovaiade jaoks”.

8 Punkti 7.6.4.2 parandus

Punktis (4), kirjutada: “tuleks üksikvaia vajumi hindamiseks koormuse all kasutada piisavat varu sisaldavaid empiirilisi eeldusi” asemel “tuleks üksikvaia vajumit hinnata empiiriliselt määratud piisava varuga eelduste alusel”.

9 Punkti 7.8 parandused

Punktis (4)P kirjutada: “väga nõrga pinnase” asemel “erakordselt nõrga peeneteralise pinnase”.

Punktis (5) kirjutada: “dreenimata nihketugevus” asemel “dreenimata nihketugevuse normväärtus”.

10 Punkti 7.9 parandus

Punktis (4) lisada peale “EN 12699:2000,”: “EN 14199:2005,”; ja kustutada viimane “MÄRKUS”.

11 Punkti 8.1.1 parandused

Punktis (3):

Kirjutada: “(3)” asemel “(3)P”.

12 Punkti 8.8 parandus.

Punktis (1)P kirjutada: “Peab nõudma, et kõigi” asemel “Kõigi”.

13 Punkti 9.3.1.5 parandus

Punktis (1)P kirjutada: “mõjust ja jääsurvest” asemel “ja jää mõjust”.

14 Punkti 9.3.2.2 parandus

Punktis (3) kirjutada: “ehitusaja vältel” asemel “projekteerimisolukorras”.

15 Punkti 9.6 parandus

Punktis (3)P:

Kirjutada "(3)P" asemel "(3)".

Asendada kahel juhu esinev: "peab" sõnadega "peaks tavaliselt".

16 Punkti 9.7.5 parandus

Punktis (5)P kirjutada: "jaotise 6" asemel "jaotise 7".

17 Punkti 9.8.1 parandus

Kustutada terviklikult punktid (2)P ja (3)P.

Nummerdada ümber: (4) asemel (2) ja (5) asemel (3).

18 Punkti 10.2 parandus

Punktis (2)P:

Paigutada: sõnad "samal ajal kui" sõnade "pinnasekihtide kaal," ja "arvutuskandevõime" vahele.

Punktis (3):

Asendada terve esimene lõik järgmiselt:

“

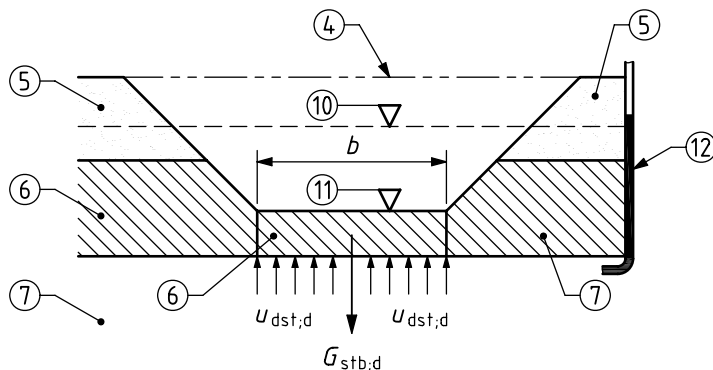
Kui rahvuslikus lisas on nii määratud, võib hõõrdest ja ankrujõust põhjustatud vastupanu üleslükkele käsitleda stabiliseeriva alalise vertikaalse koormusena ($G_{stb,d}$).

Märkus Osavarutegurite väärtused võib anda rahvuslikus lisas.

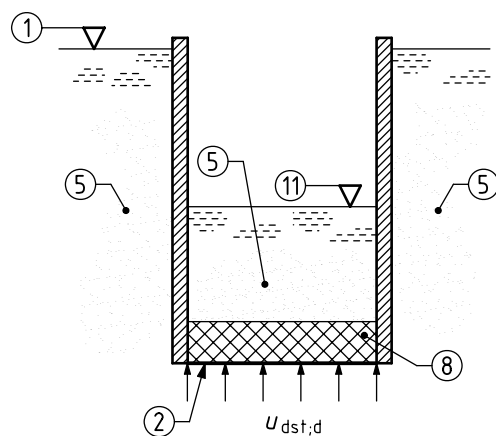
”

Joonistel 10.1 a) kuni e), selgitus 1 kirjutada neli korda: "(pinnase)vee tase" asemel "pinnasevee tase".

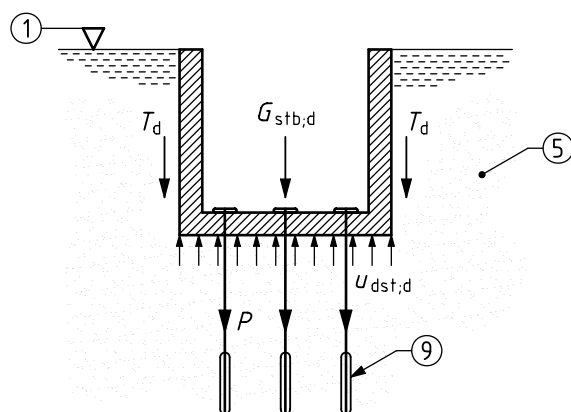
Asendada joonised 10.1 c), 10.1 d) ja 10.1 e) järgmiste uute joonistega 10.1 c), 10.1 d) ja 10.1 e):



Joonis 10.1 c)



Joonis 10.1 d)



Joonis 10.1 e)

Joonisel 10.1 c) lisada selgitus:

“10 pinnasevee tase enne kaevandamist”.

Joonistel 10.1 c) ja d), lisada selgitus:

“11 pinnasevee tase süvendis”.

Joonisel 10.1 c), lisada selgitus:

“12 piesomeetriline tase savikihi all”.

Joonisel 10.1 d), kustutada selgitus:

“6 liiv”.

19 Punkti 10.3 parandus

Joonisel 10.2 kirjutada selgitus 1: “süvendi põhja tasand” asemel “süvendi põhja tasand (vasakul), vaba veetase (paremal)”.

20 Punkti 10.4 parandus

Punkt (5)P asendada järgmisega:

“Kui filtritingimus ei ole täidetud, peab kontrollima, et hüdraulilise gradiendi arvutusväärtus oleks piisavalt väiksem kriitilisest hüdraulilisest gradiendist, mille puhul algab pinnaseosakeste liikumine.”

21 Punkti 11.5.1 parandused

Punktis (10) kirjutada teise lause asemel: “Kui kasutatakse lõikude meetodit ja horisontaalsuunalist tasakaalu ei kontrollita, peaks eeldama, et lõikudevahelised jõud on horisontaalsed.”

Punktis (11)P, kustutada lõpust “Märkus”.

22 Punkti A.5 parandus

Punktis (1)P, MÄRKUS kirjutada: “standardi EN 1990:2002” asemel “käesoleva standardi”.

23 Punkti B.2 parandused

Punktis (4):

Kirjutada: “Valem (2.6) sisaldab” asemel “Valemid (2.6a) ja (2.6b) sisaldavad”.

Punktis (5):

Teises lõigus kirjutada: “valemis (2.6)” asemel “valemities (2.6a) ja (2.6b)”.

Viiendas lõigus kirjutada: “valem (2.6)” asemel “valem (2.6a)”.

Punktis (6):

Teises lõigus kirjutada: “valem (2.6) taandub” asemel “valemid (2.6a) ja (2.6b) taanduvad”.

Punktis (7):

Kirjutada: “valem (2.6) taandub” asemel “valemid (2.6a) ja (2.6b) jäävad”.

24 Punkti B.3 parandused

Punktis (1):

Esimeses reas kirjutada: “valem (2.7)” asemel “valem (2.7c)”.

Valemis (B.5.2) kirjutada: “valem (2.7)” asemel “valem (2.7c)”.

Punktis (2):

“valem (2.7) sisaldab” asendada “valemid (2.7a), (2.7b) ja (2.7c) sisaldavad”.

Punktis (5):

Teises lõigus kirjutada: “valemis (2.7)” asemel “valemis (2.7c)”.

25 Punkti F.2 parandus

Valemis (F.1) kirjutada: “b” asemel “B”.

26 Lisa C parandus

Asendada terve lisa C järgmise lisaga C:

Lisa C
(teatmelisa)
Näidismeetodid pinnasesurve piirväärtuste määramiseks

C.1 Pinnasesurve piirväärtused

(1) Pinnase mahukaalust (γ), ühtlasest vertikaalkoormusest maapinnale (q), sisehõrdenurgast (φ) ja nidususest (c) põhjustatud pinnasesurve piirväärtused vertikaalsele seinale peaks arvutama järgmiselt:

— aktiivne piir seisund:

$$\sigma_a(z) = K_a \left[\int \gamma dz + q - u \right] + u - c K_{ac} \quad (\text{C.1})$$

kus integreerimispiirid on maapinnast kuni sügavuseni z

$$K_{ac} = 2\sqrt{K_a (1+a/c)}, \text{ kuid mitte üle } 2,56 \sqrt{K_a}$$

— passiivne piir seisund:

$$\sigma_p(z) = K_p \left[\int \gamma dz + q - u \right] + u + c K_{pc} \quad (\text{C.2})$$

kus integreerimispiirid on maapinnast kuni sügavuseni z

$$K_{pc} = 2\sqrt{K_p (1+a/c)}, \text{ kuid mitte üle } 2,56 \sqrt{K_p}$$

kus:

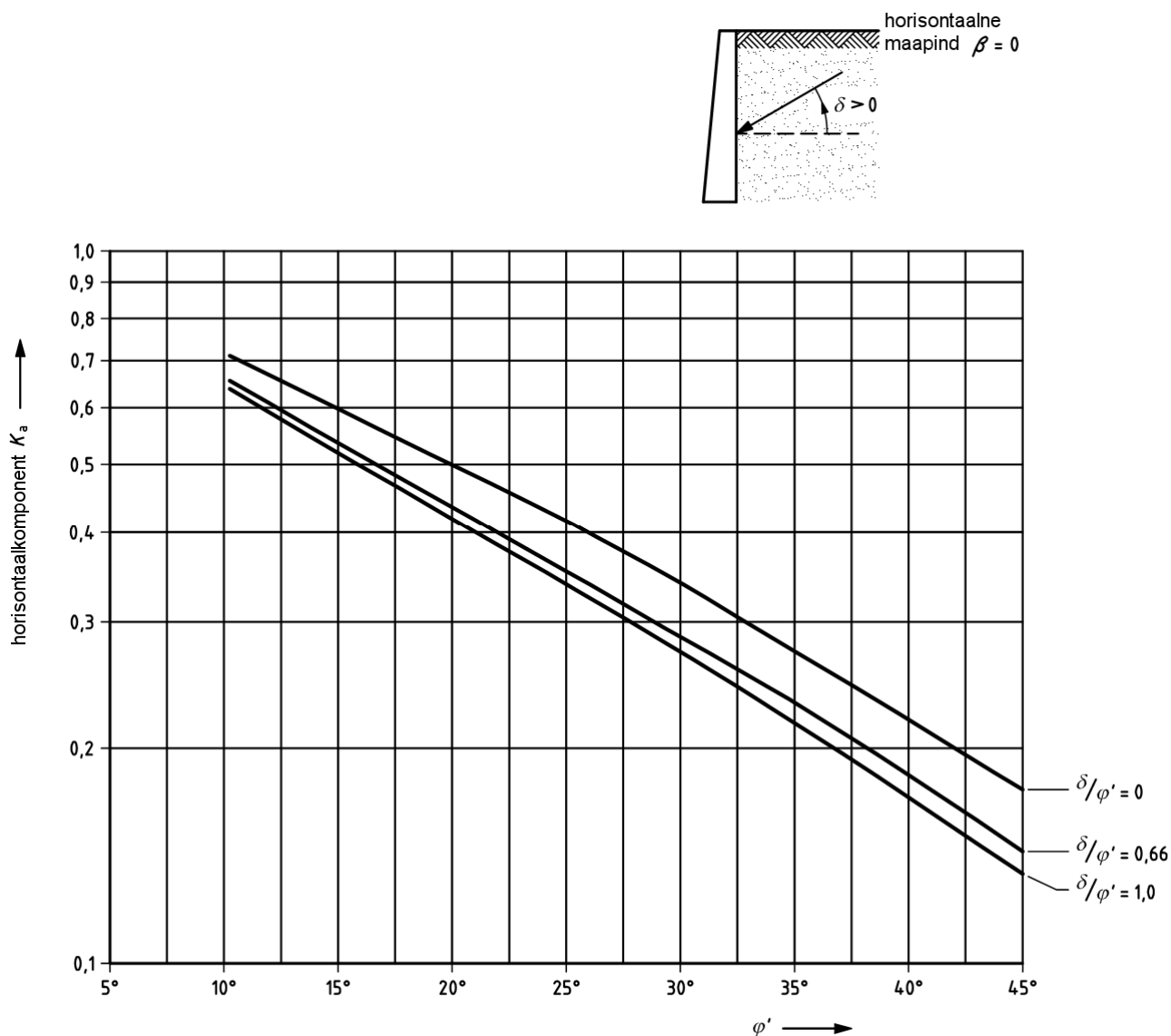
a	on adhesioon (pinnase ja seina vahel)
c	on nidusus
K_a	on pinnase horisontaalse efektiivse aktiivsurve tegur
K_p	on pinnase horisontaalse efektiivse passiivsurve tegur
q	on vertikaalsurve maapinnale
z	on sügavus maapinnast
β	on maapinna kaldenurk seina taga (positiivne tõusva maapinna puhul)
δ	on hõrdenurk pinnase ja seina vahel
γ	on kinnihoitava pinnase kogumahukaal
$\sigma_a(z)$	on normaalisuunaline kogusurve seinale sügavusel z (aktiivne piir seisund)
$\sigma_p(z)$	on normaalisuunaline kogusurve seinale sügavusel z (passiivne piir seisund)

(2) Dreenitud tingimustes, K_a ja K_p on sisehõrdenurga φ' , ja $c = c'$, efektiivnidususe funktsioonid. Dreenimata tingimustes, $K_a = K_p = 1$ ja $c = c_u$, dreanimata nihketugevus.

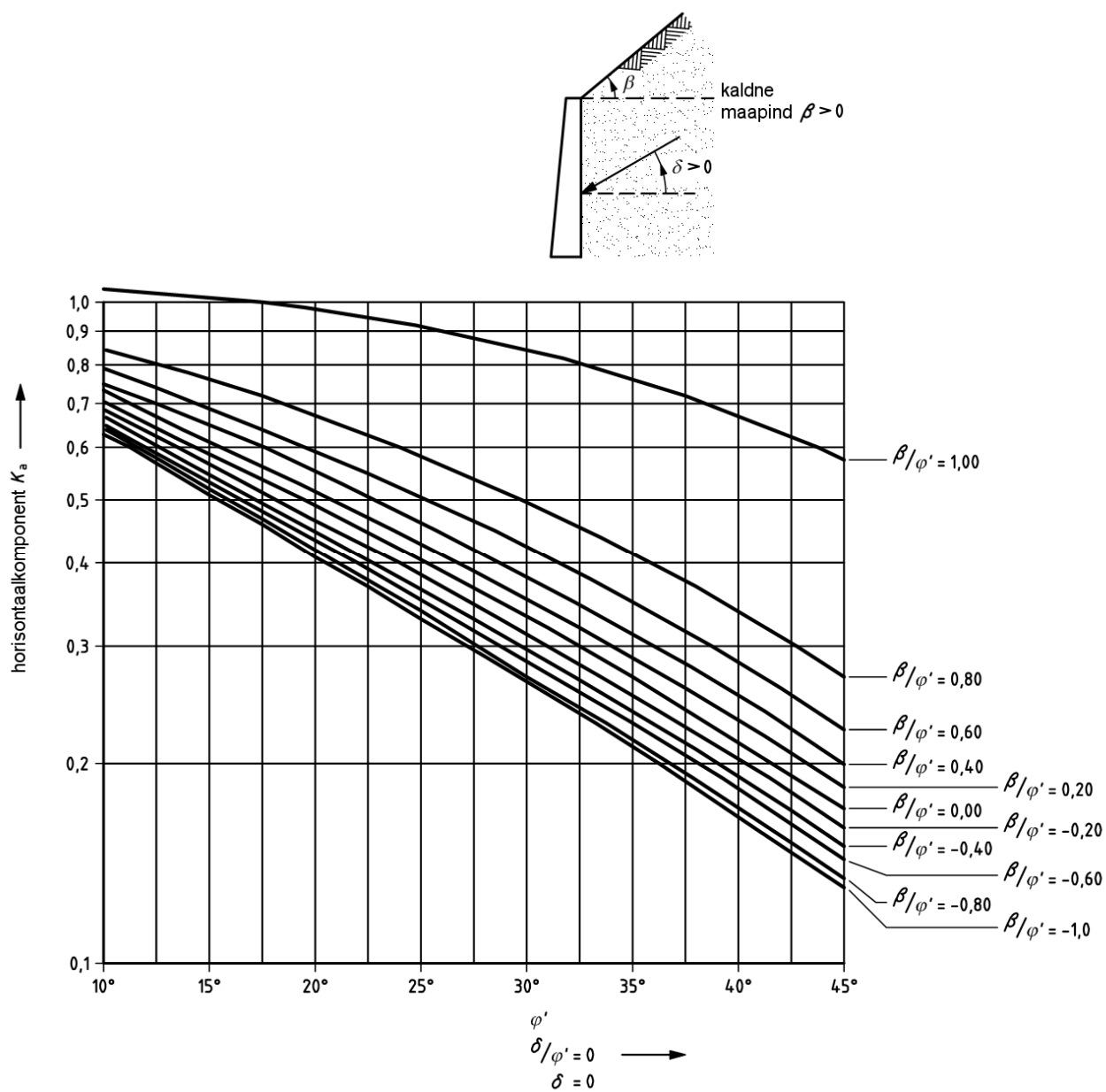
(3) Pinnase efektiivsurve tegurid võib võtta K_a jaoks joonistelt C.1.1 kuni C.1.4 ja K_p jaoks joonistelt C.2.1 kuni C.2.4.

(4) Alternatiivina võib kasutada jaotises C.2 kirjeldatud meetodit.

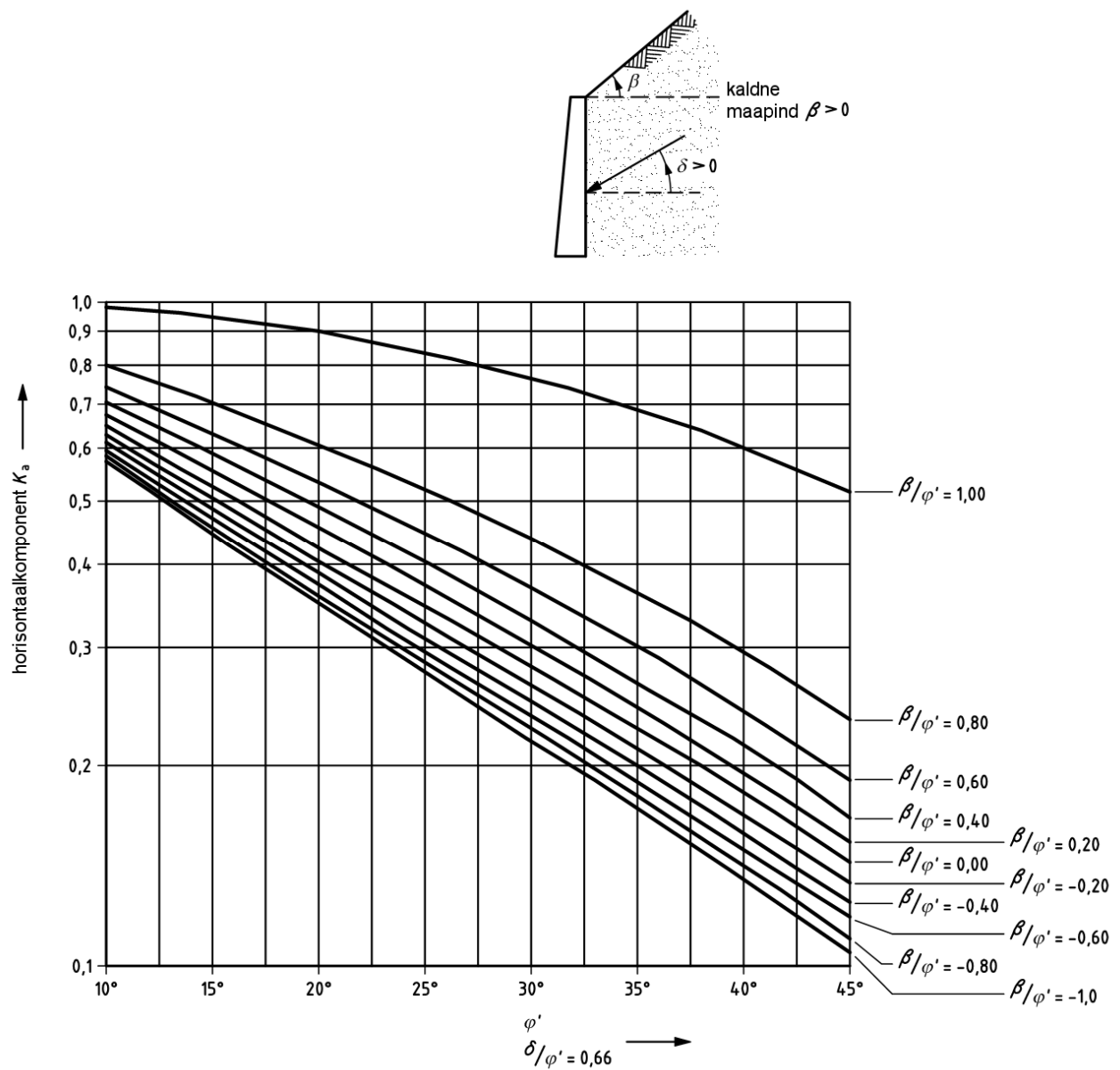
(5) Kihilises pinnases peaks tegurid K määrama olenevalt ainult nihketugevuse parameetritest sügavusel z , sõltumata teiste kihtide parameetritest.



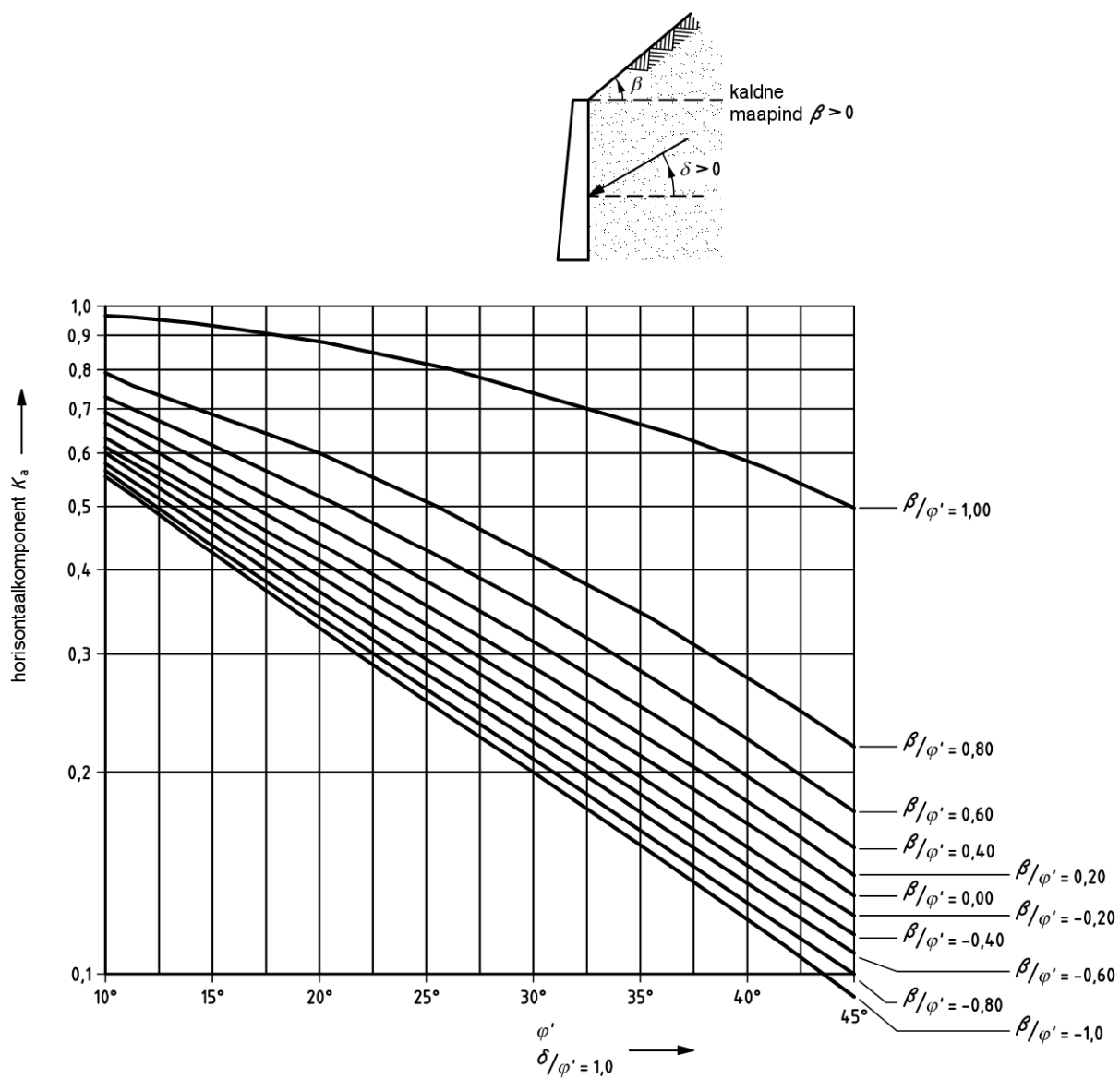
Joonis C.1.1 – Efektiivse aktiivsurve tegurid K_a (horizontaalkomponent) horisontaalse maapinna korral ($\beta = 0$)



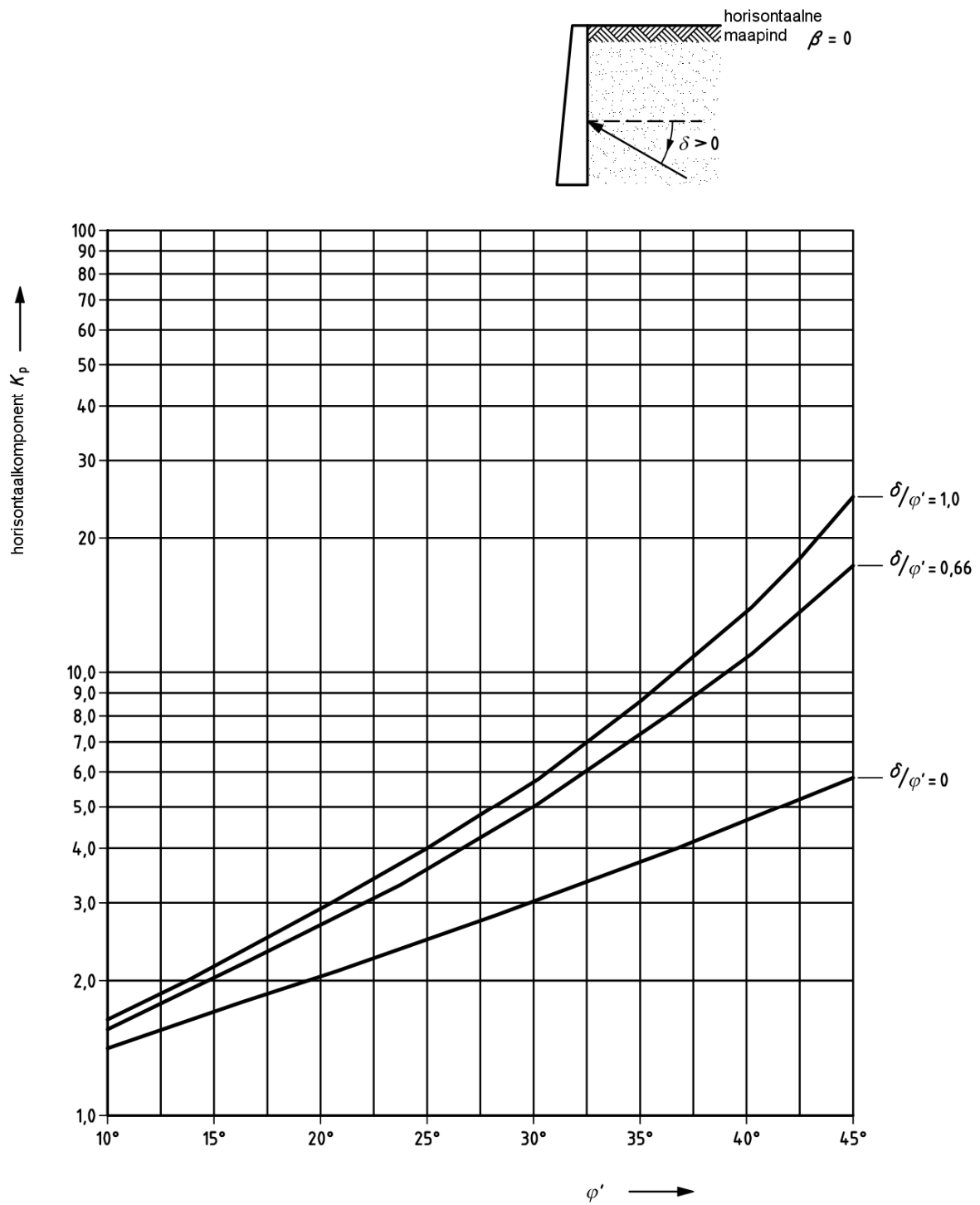
Joonis C.1.2 – Efektiivse aktiivsurve tegurid K_a (horisontaalkomponent) kaldse maapinna korral ($\delta/\phi' = 0$ ja $\delta = 0$)



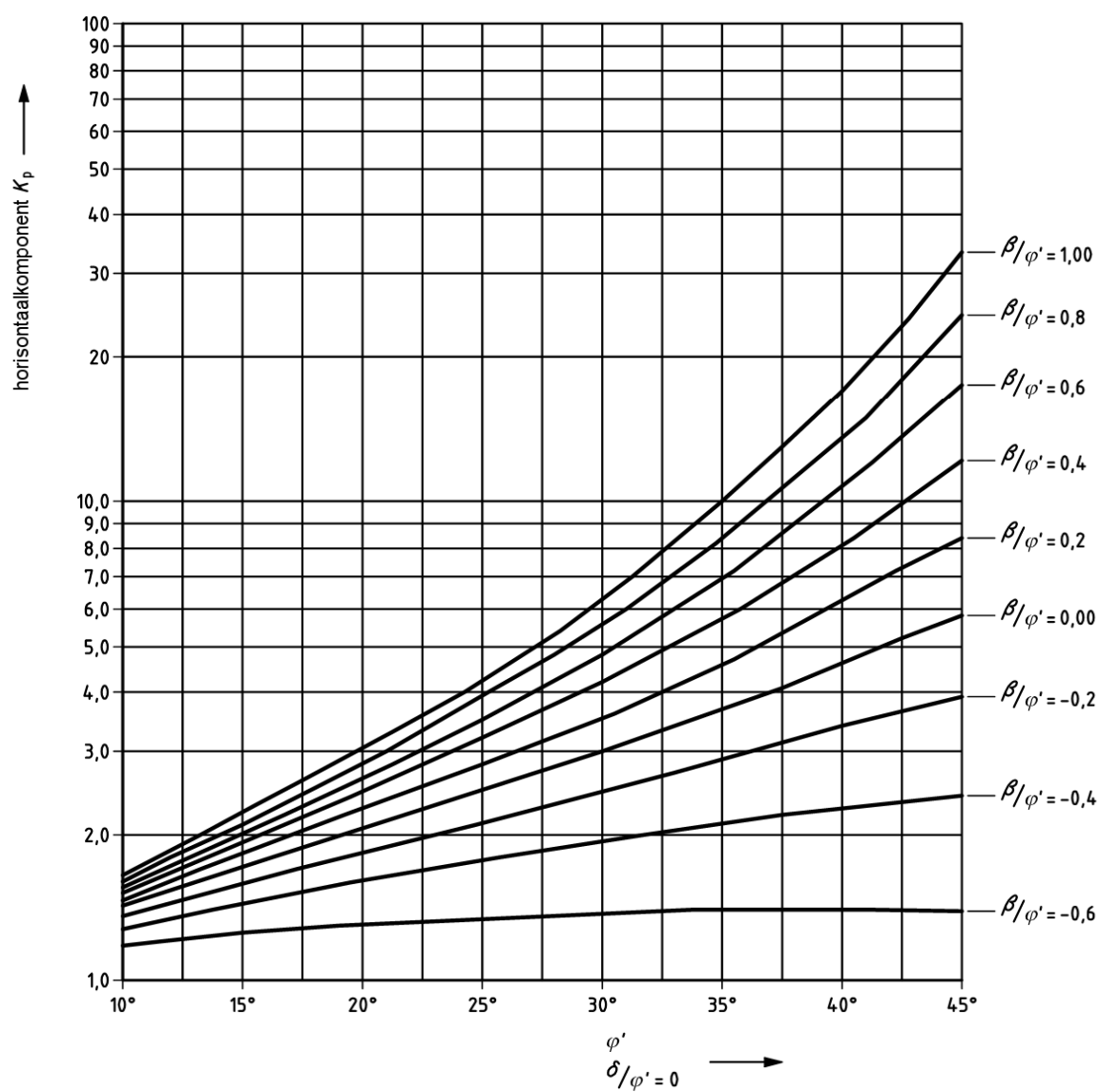
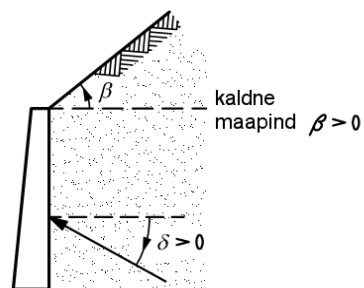
Joonis C.1.3 – Efektiivse aktiivsurve tegurid K_a (horisontaalkomponent) kaldse maapinna korral ($\delta/\varphi' = 0.66$)



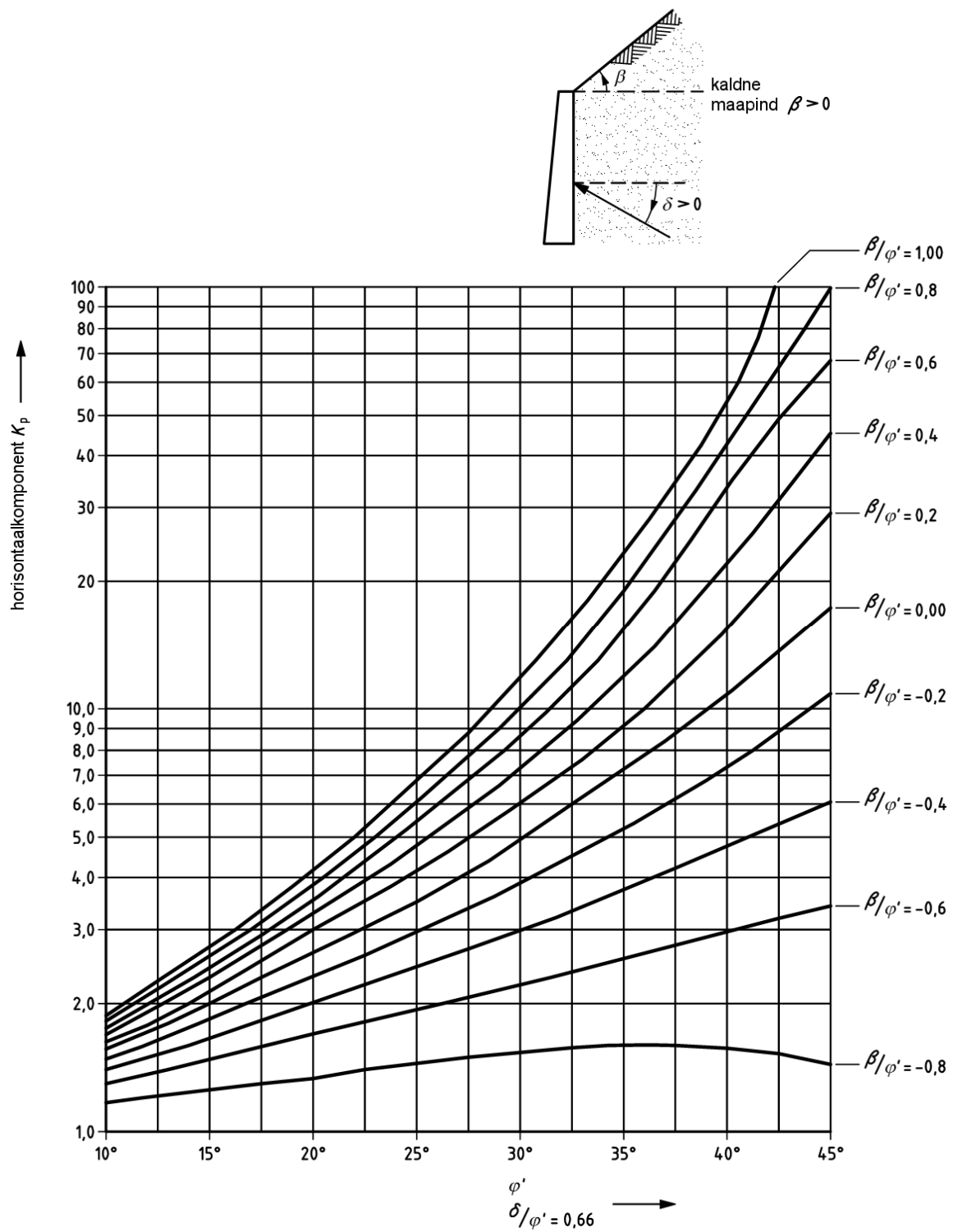
Joonis C.1.4 – Efektiivse aktiivsurve tegurid K_a (horisontaalkomponent) kaldse maapinna korral ($\delta/\varphi' = 1$)



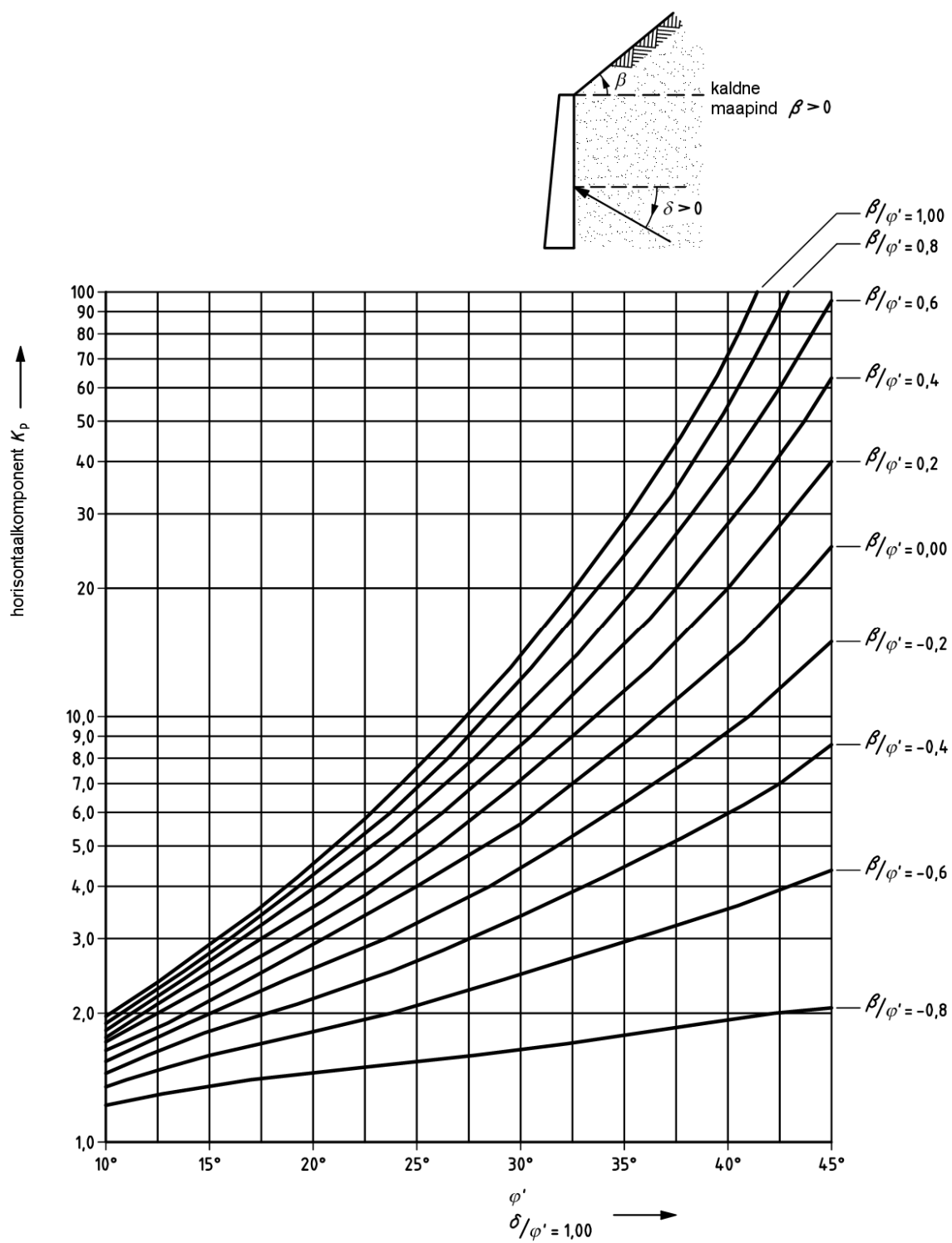
Joonis C.2.1 – Efektiivse passiivsurve tegurid K_p (horisontaalkomponent) horisontaalse maapinna korral ($\beta = 0$)



Joonis C.2.2 – Efektiivse passiivsurve tegurid K_p (horisontaalkomponent) kaldse maapinna korral ($\delta/\varphi' = 0$ ja $\delta = 0$)



Joonis C.2.3 – Efektiivse passiivsurve tegurid K_p (horisontaalkomponent) kaldse maapinna korral ($\delta/\varphi' = 0,66$)



Joonis C.2.4 – Efektiivse passiivsurve tegurid K_p (horisontaalkomponent) kaldse maapinna korral ($\delta/\varphi' = 1$)

C.2 Passiiv- ja aktiivsurve piirväärtuste määramise analüütiline meetod

(1) Alljärgnevat meetodit, mis sisaldab teatud ligikaudsusi, võib kasutada kõikidel juhtudel.

(2) Meetod on esitatud passiivsurve kohta positiivsete väärtustega tugevusparameetritega (esindatud järgnevalt kui φ , c , δ , a), vt joonis C.3.

(3) Aktiivsurve jaoks on kasutatav sama algoritm koos järgmiste muutustega:

— tugevusparameetrid φ , c , δ ja a paigutatakse valemitesse negatiivsete väärtustena;

— ekvivalentse maapinnale mõjuva koormuse kaldenurk β_0 on β , peamiselt K_γ tuletamisel kasutatud lihtsustuse tõttu.

(4) Kasutatud on järgmisi tähiseid (mõned on antud ka jaotises 1.6):

a on adhesioon seina ja pinnase vahel

c on nidusus

K_c on tegur nidususe jaoks

K_n on tegur normaalisuunalise koormuse jaoks maapinnale

K_q on tegur vertikaalkoormuse jaoks

K_γ on tegur pinnase kaalu jaoks

m_t on nurk maapinna ja maapinnale väljuva lihejoone puutuja vahel

m_w on nurk seina pinna normaali ja lihepinna puutuja vahel seina ja lihepinna puutepunktis. On positiivne, kui puutuja seina taga on seina normaalist ülalpool.

β on maapinna kaldenurk horisontaalist, mis on positiivne, kui maapind seinast eemaldudes tõuseb

δ on seina hõõrdenurk, passiivsurve arvutamisel märgireeglina nagu on näidatud joonisel C.3

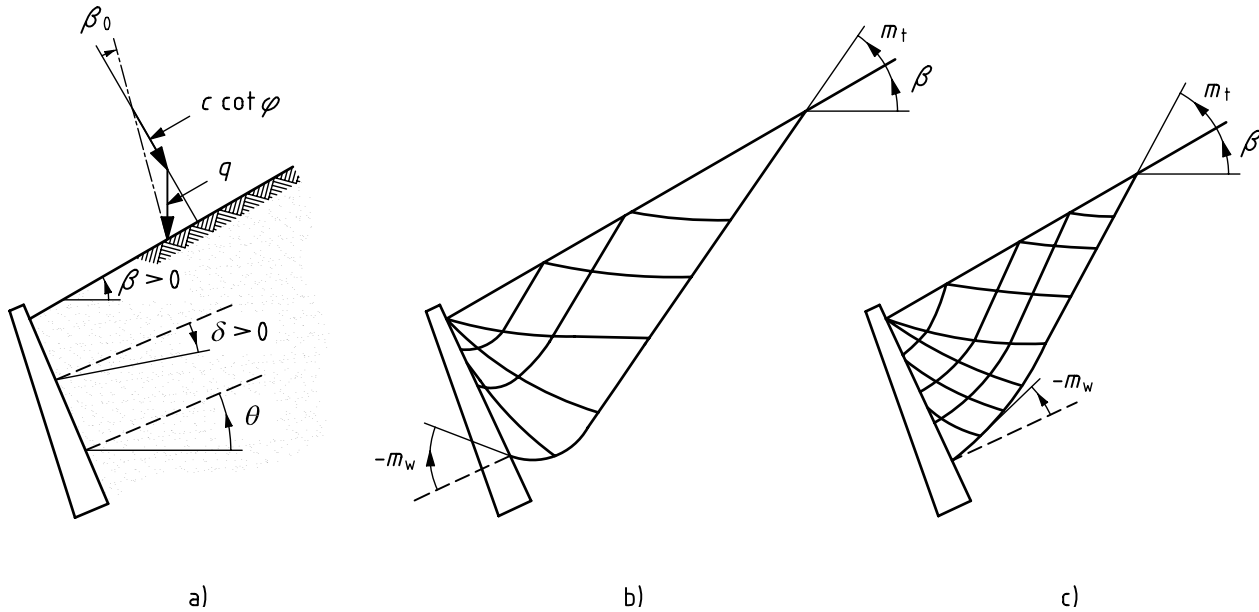
φ on sisehõõrdenurk

θ on vertikaali ja seina vaheline nurk, mis on positiivne joonisel C.3 toodud juhul

ν on puutuja pööre piki välist lihepinda, mis on positiivne, kui pinnasemass ülalpool lihejoont on kumer

q on maapinna tegelikule pinnaühikule üldine ühtlaselt jaotatud surve

p on maapinna horisontaalprojektsiooni pinnaühikule mõjuv ühtlaselt jaotatud surve



Joonis C.3 – Seina ja maapinna kallet, maapinnale mõjuvat koormust ja lihepinna geometriat käsitlevad tähistused

(5) Omavahel seotud parameetrid δ ja a peab valima nii et:

$$\frac{a}{c} = \frac{\tan \delta}{\tan \varphi}$$

(6) Ääritingimusi maapinnal iseloomustab maapinna ja maapinnale mõjuva ekvivalentkoormuse suuna vaheline nurk β_0 . Ekvivalentne koormus leitakse kahe koormusvektori summana:

- ühtlaselt jaotatud koormus pinnaühikule, mis ei pruugi olla vertikaalne;
- maapinna normaali suunas mõjuv nidususjõud $c \cot \varphi$.

Nurk β_0 on positiivne kui q maapinnasuunaline komponent on suunatud seinale poole ja maapinna normaalsuunaline komponent samal ajal pinnase poole. Kui $c = 0$ samal ajal kui maapinnale mõjuv koormus on vertikaalne või puudub ja aktiivsurve puhul üldiselt $\beta_0 = \beta$.

(7) Nurk m_t on määratud piirtingimusest maapinnal:

$$\cos(2m_t + \varphi + \beta_0) = -\frac{\sin \beta_0}{\sin \varphi} \quad (\text{C.3})$$

(8) Piirtingimuse seinale määrab m_w seosega:

$$\cos(2m_w + \varphi + \delta) = \frac{\sin \delta}{\sin \varphi} \quad (\text{C.4})$$

Nurk m_w on negatiivne passiivsurve puhul ($\varphi > 0$), kui suhe $\sin \delta / \sin \varphi$ on piisavalt suur.

(9) Puutuja kogupööre piki liikuva massi välist lihejoont on määratud nurgaga ν , mis arvutatakse avaldisega:

$$\nu = m_t + \beta - m_w - \theta \quad (\text{C.5})$$

(10) Maapinnale sellega ristsuunas mõjuvast koormusest põhjustatud seinale pinnale normaalsuunalise pinnasesurve tegur K_n arvutatakse valemiga (milles ν on radiaanides):

$$K_n = \frac{1 + \sin \varphi \sin(2m_w + \varphi)}{1 - \sin \varphi \sin(2m_t + \varphi)} \exp(2\nu \tan \varphi) \quad (C.6)$$

(11) Maapinnale (horisontaalprojektsiooni pinnaühikule) mõjuva vertikaalkoormuse puhul on tegur:

$$K_q = K_n \cos^2 \beta \quad (C.7)$$

ja nidusust arvestav tegur:

$$K_c = (K_n - 1) \cot \varphi \quad (C.8)$$

(12) Pinnase kaalu arvestamiseks on ligikaudne avaldis:

$$K_\gamma = K_n \cos \beta \cos(\beta - \theta) \quad (C.9)$$

Avaldis annab tulemuse tagavara kasuks. Viga on tähtsusetu aktiivsurve puhul, kuid võib olla märkimisväärne positiivse β korral passiivsurve puhul.

Juhul kui $\varphi = 0$, on seosed piirväärtuste leidmiseks järgnevad:

$$\cos 2m_t = -\frac{\rho}{c} \sin \beta \cos \beta;$$

$$\cos 2m_w = \frac{a}{c};$$

$$K_q = \cos^2 \beta;$$

$$K_c = 2\nu + \sin 2m_t + \sin 2m_w;$$

(ν radiaanides), K_γ jaoks ($\varphi = 0$) on paremaks lähenduseks:

$$K_\gamma = \cos \theta + \frac{\sin \beta \cos m_w}{\sin m_t} \quad (C.10)$$

(13) Nii passiivsurve kui aktiivsurve puhul on eeldatud, et lihepinna kõverust iseloomustav nurk on positiivne ($\nu \geq 0$).

(14) Kui see tingimus ei ole täidetud (isegi ligikaudselt), näiteks sileda seinale ja oluliselt kaldu maapinna puhul, kui β ja ϕ on erinevate märkidega, võib olla vajalik kasutada teisi meetodeid. Teisi meetodeid peaks kasutama ka maapinnale mõjuva ebakorrapärase koormuse mõju arvestamisel.

C.3 Pinnasesurve mobiliseerimiseks vajalikud paigutised

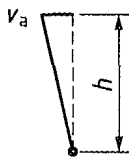
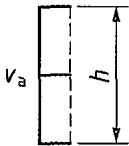
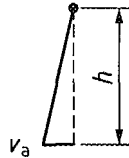
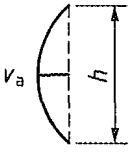
(1) Aktiivsurve käsitlemisel peaks arvestama pinnasesurve sõltuvust seinale liikumisest. Selle liikumise suurus sõltub seinale liikumise iseloomust, algsest pinnasesurvest ja pinnase tihedusest. Tabelis C.1 on toodud ν_a/h ligikaudsed väärtused täielikult mobiliseeritud efektiivse aktiivsurve kohta vertikaalse seinale, drenitud, nidususetu pinnase ja horisontaalse maapinna puhul, eeldades, et algses pingeseisundis $K_0 < 1$.

(2) Passiivsurve käsitlemisel peaks arvestama pinnasesurve sõltuvust seina liikumisest. Selle liikumise suurus sõltub seina liikumise iseloomust, algsest pinnasesurvest ja pinnase tihedusest. Tabelis C.2 on toodud v_p/h ligikaudsed väärtused täielikult mobiliseeritud efektiivse passiivsurve kohta vertikaalse seina, drenitud, nidususega pinnase ja horisontaalse maapinna puhul, eeldades, et algse pingeseisundis $K_0 < 1$. Sulgudes toodud v/h väärtused kehtivad poole efektiivse passiivsurve piirväärtuse kohta.

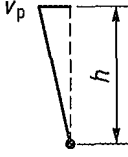
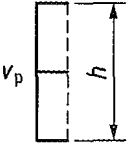
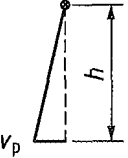
(3) Pinnase efektiivse aktiivsurve paigalseisu surve ja piiriseisundi vahepealsete väärtuste leidmiseks võib kasutada lineaarset interpoleerimist.

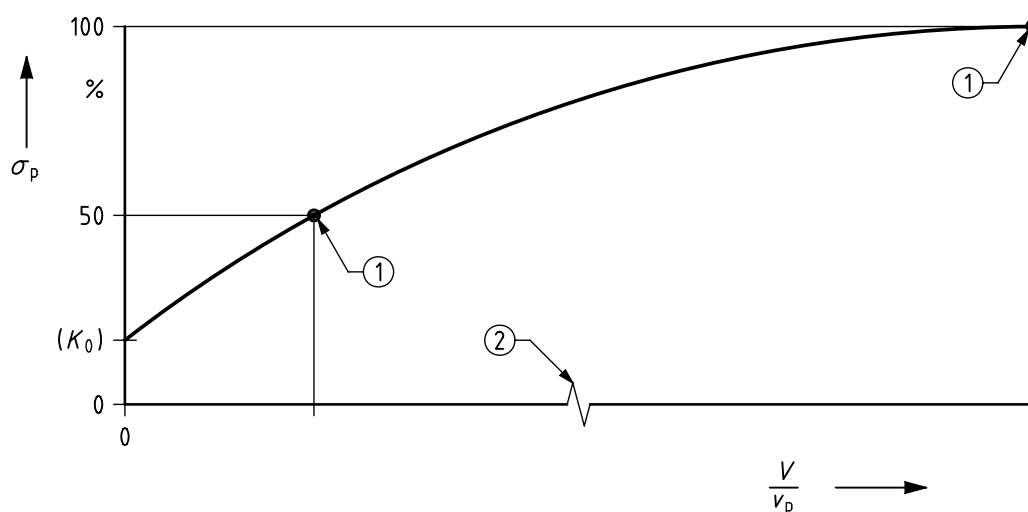
(4) Passiivsurve puhul võib vahepealseid väärtusi interpoleerida, kasutades tabelis C.2 toodud väärtusi ja joonisel C.4 toodud üldise kõvera kuju.

Tabel C.1 – Suhtarvud v_a/h nidususega pinnase jaoks

Seina liikumise iseloom		v_a/h kohev pinnas %	v_a/h tihe pinnas %
a)		0,4 kuni 0,5	0,1 kuni 0,2
b)		0,2	0,05 kuni 0,1
c)		0,8 kuni 1,0	0,2 kuni 0,5
d)		0,4 kuni 0,5	0,1 kuni 0,2
kus: v_a on pinnase aktiivsurve mobiliseerimiseks vajalik paigutis h on seina kõrgus			

Tabel C.2 – Suhtarvud v_p/h ja v/h $0,5\sigma_p$ kohta nidususet pinnase jaoks

Seina liikumise iseloom		v_p/h (v/h $0,5\sigma_p$ kohta) %	v_p/h (v/h $0,5\sigma_p$ kohta) %
		kohev pinnas	tihe pinnas
a)		7 (1,5) kuni 25 (4,0)	5 (1,1) kuni 10 (2,0)
b)		5 (0,9) kuni 10 (1,5)	3 (0,5) kuni 6 (1,0)
c)		6 (1,0) kuni 15 (1,5)	5 (0,5) kuni 6 (1,3)
kus:		v on seina paigutis v_p on seina paigutis passiivsurve mobiliseerimiseks h on seina kõrgus σ_p on täielikult mobiliseeritud pinnase passiivsurve	



Selgitus

- 1 tabelist C.2 võetavad väärtused
- 2 ei ole mõõtkavas

Joonis C.4 – Efektiivse passiivsurve mobiliseerimine nidususeta pinnasel olenevalt normaliseeritud seina paigutisest v/v_p
(v : paigutis; v_p : paigutis passiivsurve täielikuks mobiliseerimiseks)

27 Jaotiste numeratsiooni korrigeerimine

Korrigeerida jaotiste numeratsioon järgmistes punktides:

- “7.6.2.6 Järelrammimine” *asemel* “7.6.2.7 Järelrammimine”;
- “7.6.2 Pinnase tõmbevastupanu” *asemel* “7.6.3 Pinnase tõmbevastupanu”;
- “7.6.3 Vaivundamentide vertikaalpaigutis (ehitise kasutuskõlblikkus)” *asemel* “7.6.4 Vaivundamentide vertikaalpaigutis (ehitise kasutuskõlblikkus)”;
- “7.7.3.1 Põiksuunaline paigutis” *asemel* “7.7.4 Põiksuunaline paigutis”;
- “9.3.2 Arvutusolukorrad” *asemel* “9.3.3 Arvutusolukorrad”.

ICS 91.010.30 Tehnilised aspektid; 93.020 Mullatööd. Süvendid

Võtmesõnad: ehitised, ehitus, Eurokoodeks, geotehniline projekteerimine, jõud, projekteerimine

Standardite reprodutseerimis- ja levitamiseõigus kuulub Eesti Standardikeskusele

Andmete paljundamine, taastekitamine, kopeerimine, salvestamine elektroonilisse süsteemi või edastamine ükskõik millises vormis või millisel teel on keelatud ilma Eesti Standardikeskuse poolt antud kirjaliku loata.

Kui Teil on küsimusi standardite autorikaitse kohta, palun võtke ühendust Eesti Standardikeskusega:

Aru 10 Tallinn 10317 Eesti; www.evs.ee; Telefon: 605 5050; E-post: info@evs.ee