



PLATT

GRUNDLÄGGNING



SGI Statens geotekniska institut

Plattgrundläggning

Plattgrundläggning

*Ulf Bergdahl
Elvin Ottosson
Bo Stigson Malmborg*

Förlag och distribution

AB Svensk Byggtjänst

171 88 SOLNA

Telefon 08-734 50 00

© 1993 AB Svensk Byggtjänst och Statens geotekniska institut

Omslag: Arne Öström/Ateljén, Stockholm

Tryck: Tryckeri Balder AB, Stockholm 1993

ISBN 91-7332-662-3

I FÖRORD

Denna handbok har tillkommit som ett resultat av ett omfattande forskningsarbete rörande plattgrundläggning som bedrivits av Statens geotekniska institut i samarbete med Vägverket samt de diskussioner som under hand förts med Sven-Erik Rehnman och Jan Wennerstrand under arbetet med Nybyggnadsreglerna till PBL. Visst textmaterial som utarbetats för Nybyggnadsreglerna men ej medtagits i dessa har med Boverkets tillstånd införts i denna handbok.

Arbetet har bedrivits i samråd med en referensgrupp där förutom författarna deltagit Gunvor Forsell Byggforskningsrådet, Dan Ekbäck Svensk Byggtjänst, Jan Wennerstrand tidigare Boverket och Sven-Erik Rehnman Tekniska Högskolan i Stockholm.

Värdefulla synpunkter på manuskriptet har också erhållits av Göran Sällfors, Chalmers Tekniska Högskola, Rolf Larsson, SGI samt Lars Olsson, Tyréns samt från deltagare vid Svenska geotekniska föreningens seminarium 90-10-24 i Stockholm.

Projektet har finansierats av Byggforskningsrådet (projekt-nummer 821420-0), Svensk Byggtjänst, Statens geotekniska institut (1-266/83), Vägverket och Lunds Tekniska Högskola. Arbetet har utförts vid Statens geotekniska institut.

Författarna framför härmed sitt varma tack till alla dem som bidragit till arbetet med denna handbok.

Linköping i maj 1993

Ulf Bergdahl

Bo S Malmborg

Elvin Ottosson

INNEHÅLL

I	Förord	3
II	Beteckningar och definitioner	11
III	Inledning	19
IV	Handbokens tillämpning och avgränsningar	21
V	Geoteknisk klass 1 (GK1)	23
1	Dimensioneringsförutsättningar	27
1.1	Allmänt	27
1.2	Geoteknisk utredning	33
1.3	Laster	35
1.4	Material, bestämning av karakteristiska värden	37
1.41	Karakteristiska värden på jordparametrar	37
1.42	Karakteristiskt värde på grundvattentryck	46
1.43	Karakteristiskt värde på jordmäktighet	46
1.5	Bestämning av dimensionerande värden	46
1.51	Dimensionerande materialparametrar	46
1.52	Dimensionerande mått	47
1.6	Dimensionering i brottgränstillstånd	49
1.61	Allmänt	49
1.62	Dimensionerande egentyngd hos jord- och bergmaterial	54
1.63	Dimensionerande hållfasthet hos jord- och bergmaterial	54
1.64	Dimensionerande porvattentryck	54
1.65	Dimensionerande djup	54
1.7	Dimensionering i bruksgränstillstånd	55
1.71	Allmänt	55
1.72	Dimensionerande egentyngd hos jord- och bergmaterial	55
1.73	Dimensionerande sättningsmoduler och förkonsolideringstryck	56
1.74	Jordtryck	59
2	Beräkningsmetoder	61
2.1	Beräkningsmetoder för spänningstillskott i jord	61
2.11	Allmänt	61

- 2.12 Vertikala spänningstillskott i jord under platta, enligt elasticitetsteori 62
- 2.13 Närmemetoder för beräkning av vertikala spänningar i jord 64
- 2.2 Beräkning av kontaktryck under plattor 67
 - 2.21 Oändligt styv platta 69
 - 2.22 Ändligt styv platta 75
 - 2.23 Elastisk bädd 77
 - 2.24 Grundtryckets fördelning under grupp av plattor 79
- 2.3 Horisontella jordspänningar mot grundkonstruktion 81
 - 2.31 Vilojordtryck 81
 - 2.32 Jordtryck vid små horisontella rörelser 82
 - 2.33 Jordtryck i packad återfyllning 83
 - 2.34 Jordtryck vid stora rörelser 84
 - 2.35 Jordtryck av utbredd last, linje- och punktlast 84
- 2.4 Beräkningsmetoder för jords bärförmåga 84
 - 2.41 Allmänt 84
 - 2.42 Beräkning baserad på den allmänna bärighetsekvationen 85
 - 2.43 Beräkning baserad på spetstrycksondering 95
 - 2.44 Beräkning baserad på hejarsondering 97
 - 2.45 Beräkning baserad på pressometerförsök 98
 - 2.46 Beräkning baserad på dilatometerförsök 103
- 2.5 Glidning 103
 - 2.51 Allmänt 103
 - 2.52 Glidning i friktionsjord 105
 - 2.53 Glidning i kohesionsjord 106
- 2.6 Metoder för beräkning av sättningar 106
 - 2.61 Allmänt 106
 - 2.62 Beräkning baserad på uppmätta eller uppskattade moduler 107
 - 2.63 Beräkning baserad på resultat av spetstrycksondering 108
 - 2.64 Beräkning baserad på resultat av hejarsondering 109
 - 2.65 Beräkning baserad på resultat från pressometerförsök 110
 - 2.66 Beräkning baserad på resultat från dilatometerförsök 113
 - 2.67 Beräkning i lera baserad på resultat av ödometerförsök 114

-
- 3 Dimensionering av separata plattor 117**
 - 3.1 Allmänna krav på grundläggningens utformning 117
 - 3.2 Material -jordmodell 121
 - 3.3 Last- och spänningsmodell 124
 - 3.31 Nedförda laster 124
 - 3.32 Dimensionerande kontaktspanningar 125
 - 3.33 Dimensionerande spänningar i jord 126
 - 3.34 Avvikelser i mått och funktion 129
 - 3.4 Dimensionering i brottgränstillstånd 131
 - 3.41 Allmänt 131
 - 3.42 Beräkning av vertikal bärförmåga 133
 - 3.43 Dimensionering med hänsyn till glidning 139
 - 3.44 Dimensionering med hänsyn till stora deformationer 143
 - 3.5 Dimensionering i bruksgränstillstånd 143
 - 3.51 Allmänt 143
 - 3.52 Dimensioneringsförfarande 145
 - 3.53 Beräkning av dimensionerande sättning 147
 - 3.54 Samverkanskontroll 151
 - 3.55 Beräkning av sättningsdifferens mellan närliggande plattor 152
 - 3.6 Kontakttryck mot grundplatta vid bestämning av dimensionerande moment 154
 - 3.61 Val av beräkningsmodell för kontakttryck 154
 - 3.62 Val av dimensionerande värden 154
 - 3.7 Dimensionerande last på grundmur vid momentdimensionering 155
 - 4 Grundläggning med hel bottenplatta 157**
 - 4.1 Allmänna krav på grundläggningens utformning 159
 - 4.2 Material - jordmodell 160
 - 4.3 Last- och spänningsmodell 162
 - 4.31 Nedförda laster 162
 - 4.32 Dimensionerande kontaktspanningar 162
 - 4.33 Dimensionerade spänningar i jord 167
 - 4.4 Dimensionering i brottgränstillstånd 168
 - 4.41 Vertikal bärförmåga 169
 - 4.42 Dimensionering med hänsyn till lyftning 171
 - 4.43 Dimensionering med hänsyn till glidning 171

- 4.44 Dimensionering med hänsyn till stora deformationer 172
 - 4.5 Dimensionering i bruksgränstillstånd 173
 - 4.51 Beräkning av dimensionerande sättning 173
 - 4.52 Samverkanskontroll 173
 - 4.6 Moment och tvärkraftdimensionering av hel bottenplatta 174
- 5 Grundläggning med plattor på packad jordfyllning 175**
- 5.1 Allmänt 175
 - 5.2 Geometrisk utformning av fyllning 176
 - 5.3 Fyllningsmaterial 178
 - 5.31 Allmänna materialkrav 178
 - 5.32 Krav på fyllningsmaterial av lera och silt 181
 - 5.33 Krav på fyllningsmaterial av friktionsjord 182
 - 5.34 Krav på fyllningsmaterial av sprängsten 183
 - 5.35 Materialkrav på packad sprängbotten 184
 - 5.36 Krav på materialskiljande lager 184
 - 5.4 Fyllningens utförande 184
 - 5.41 Allmänt 184
 - 5.42 Utförande av fyllning av ler- och siltjord 186
 - 5.43 Utförande av fyllning av friktionsjord 186
 - 5.44 Utförande av fyllning av sprängsten 187
 - 5.45 Utförande av packad sprängbotten 187
 - 5.5 Material- och jordmodell vid packad fyllning 188
 - 5.51 Allmänt 188
 - 5.52 Egenskaper hos packad ler- och siltjord 188
 - 5.53 Egenskaper hos packad friktionsjord 190
 - 5.54 Egenskaper hos packad sprängstensfyllning 190
 - 5.55 Egenskaper hos packad sprängbotten 191
 - 5.6 Last- och spänningsmodell vid packad fyllning 192
 - 5.7 Dimensionering i brottgränstillstånd för platta på packad fyllning 192
 - 5.8 Dimensionering i bruksgränstillstånd för platta på packad fyllning 193
 - 5.9 Kontroll av packad fyllning 194
 - 5.10 Dimensionerande kontaktryck på grundplattan 194

-
- 6 Ritningsanvisningar vid ytgrundläggning 195**
 - 6.1 Allmänt 195
 - 6.2 Exempel på ritningsanvisningar 195

 - 7 Kontroll av ytgrundläggning 197**
 - 7.1 Allmänt 197
 - 7.2 Upprättande av kontrollplan för ytgrundläggning 200
 - 7.3 Jordförhållanden (AMA B1.13) 201
 - 7.4 Grundvattenförhållanden (AMA B1.14) 202
 - 7.5 Befintligt (AMA B1.15 och B1.26) 203
 - 7.6 Nivåer, lägen, avvikelser (AMA B1.3) 204
 - 7.7 Bergförhållanden, block och jordstenar (AMA B1.13, B1.33) 205
 - 7.8 Spont (AMA B2.4) 205
 - 7.9 Vattenavledning (AMA B2.5) 206
 - 7.10 Jordschakt (AMA B5) 207
 - 7.11 Bergschakt (AMA B6.1) 207
 - 7.12 Fyllning för grundläggning (AMA C1.11) 208
 - 7.13 Fyllning för dränering av hus (AMA C.16) 209
 - 7.14 Tätning, avjämning och materialskiljande lager (AMA C3.111-123, 511) 210
 - 7.15 Dränerande skivor (AMA C7.11) 210
 - 7.16 Komplement rörande kontroll av packad fyllning 210

 - 8 Provbekastning av plattor 217**
 - 8.1 Allmänt 217
 - 8.2 Försöksplats och provningsdjup 218
 - 8.3 Val av plattdimension 218
 - 8.4 Försöksutförande 219
 - 8.5 Redovisning och utvärdering 222
 - 8.51 Redovisning 222
 - 8.52 Utvärdering 223
 - 8.6 Jordmodell 225
 - 8.7 Last - spänningsmodell 226
 - 8.8 Dimensionering i brottgränstillstånd 226
 - 8.9 Dimensionering i bruksgränstillstånd 228
 - 8.10 Dimensionerande kontakttryck för grundplattan 230

9 Beräkningsexempel 231

- 9.1 Dimensionering av kvadratisk grundplatta på friktionsjord 231
 - 9.11 Dimensioneringsförutsättningar 231
 - 9.12 Dimensionering i brottgränstillstånd 232
 - 9.13 Dimensionering i bruksgränstillstånd 234
- 9.2 Dimensionering av långsträckt platta på friktionsjord 236
 - 9.21 Dimensioneringsförutsättningar 236
 - 9.22 Dimensionering i brottgränstillstånd 237
 - 9.23 Dimensionering i bruksgränstillstånd 240
- 9.3 Långsträckt grundplatta på lera 243
 - 9.31 Dimensioneringsförutsättningar 243
 - 9.32 Kontroll av huruvida brottgränsvillkoren är uppfyllda 244
 - 9.33 Sammanfattning 251
- 9.4 Dimensionering av bottenplattor för vägbro 252
 - 9.41 Dimensioneringsförutsättningar 252
 - 9.42 Dimensionering i brottgränstillstånd 253
 - 9.43 Dimensionering i bruksgränstillstånd 259
- 9.5 Densitets- och fasthetskontroll, exempel 264
 - 9.51 Densitetskontroll av grovkornig jordfyllning med volymeter 264
 - 9.52 Densitetskontroll av grovkornig jordfyllning med Troxler 265
 - 9.53 Fasthetskontroll av finkornig jordfyllning med vingsond 266

10 Referenser 269

Bilaga A. Geotekniska provningsmetoder 277

Sakordsregister 279

II BETECKNINGAR OCH DEFINITIONER

A	plattarea
A_{ef}	effektiv area
a	avstånd, spridningsmått, spänningsintercept
a_d	dimensionerande mått
a_k	karaktéristiskt mått
b	plattbredd
b_c, b_q, b_γ	korrektionsfaktorer för lutande basyta för fundament
b_{ef}	effektiv plattbredd
b_f	bredd för plattförstyvning
b_o	referensbredd
C	faktor
C_u	graderingstal (d_{60} / d_{10})
c	skjuvhållfasthet: kohesionsandelen, avstånd
c_d	dimensionerande skjuvhållfasthet
c_d'	dränerad skjuvhållfasthet, dimensionerande värde
c_{ef}	effektivt centrumavstånd mellan plattor
c_k	karaktéristisk skjuvhållfasthet
c_u	odränerad skjuvhållfasthet
c_{ud}	dimensionerande, odränerad skjuvhållfasthet
c_{uk}	karaktéristisk odränerad skjuvhållfasthet
c_{uod}	dimensionerande omrörd skjuvhållfasthet
d	djup (under markytan), diameter
d_c, d_q, d_γ	korrektionsfaktorer för grundläggningsdjup
d_d	dimensionerande djup
d_e	effektivt grundläggningsdjup

d_k	karakteristiskt djup
d_{10}, d_{50}, d_{60}	korndiameter vid 10, 50 och 60% passerad vikt-mängd vid siktning
E	sättningsmodul (allmänt), elasticitetsmodul
E_c	viktat harmoniskt medelvärde av uppmätta pres-sometermoduler till djupet $b/2$, elasticitetsmodul för betong
E_D	dilatometermodul
E_d	dimensionerande E-modul, viktat harmoniskt medelvärde av uppmätta pressometermoduler till djupet $8b$
E_k	karakteristisk E-modul
E_{pl}	plattans elasticitetsmodul
E_{pm}	pressometermodul
E_{pmd}	pressometermodul, dimensionerande värde
E_{pmk}	pressometermodul, karakteristiskt värde
e	excentricitet, breddmått
e_b, e_l, e_x, e_y	kraftresultatens avvikelse från centrumpunkt, excentricitet
F	säkerhetsfaktor
F_d, F_k	lastvärde, dimensionerande resp karakteristiskt värde
F_{vd}	dimensionerande vertikal last
F_{hd}	dimensionerande horisontell last
f	korrektionsfaktor
f_d	dimensioneringsvärde på materialparameter, di-mensionerande grundtrycksvärde
f_k	karakteristiskt värde på materialparameter
G	grundkontroll, skjuvmodul
$GK1, GK2,$ $GK3$	geoteknisk klass 1, 2, 3 respektive
g_c, g_q, g_γ	korrektionsfaktorer för lutande markyta
H	horisontell kraftkomponent

H_d	dimensionerande yttre horisontell lasteffekt
HfA	hejarsondering metod A
h	höjd
h_v	halvvarv vid viktsondering
I	tröghetsmoment
I_D	lagringstäthet
I_p	plasticitetsindex
I_{pl}	plattans tröghetsmoment
i	dimensionslös faktor
i_c, i_q, i_γ	korrektionsfaktorer för lutande last
$i_e, i_\alpha, i_{\alpha e}$	korrektionsfaktorer
$i_\beta, i_{\alpha\beta}$	
K_o	jordtryckscoefficient för vilotryck
K_{oa}, K_{op}	jordtryckscoefficienter vid viss rörelse
k	faktor
k_s	bäddmodul
l	längd
l_{ef}	effektiv längd
M	kompressionsmodul, moment
M_o, M_L	moduler
M'	modulökning
m	exponent
N_p	bärighetsfaktor
N_{20}	antal slag/0,2 m sjunkning vid hejarsondering
$N'_{20}, N'_{20k},$ N'_{20d}	antal slag/0,2 m sjunkning vid hejarsondering efter subtraktion av mantelfriktion på sondstängerna, mätvärde, karakteristiskt värde respektive dimensionerande värde
$N_{30}, N_{30k},$ N_{30d}	antal slag/0,3 m sjunkning vid SPT-försök, mätvärde, karakteristiskt värde respektive dimensionerande värde

$N, N_c, N_q,$ N_γ	bärighetsfaktorer
$NR 1, 2$	Boverkets Nybyggnadsregler 1 (1989) och 2 (1990)
n	antal, koncentrationsfaktor
P	kraft, sannolikhet
P_{oa}	jordtrycksresultant på aktivsidan
P_{oad}	dimensionerande horisontell lasteffekt av jordtryck på aktiva sidan
P_{op}	jordtrycksresultant på passivsidan
P_{opd}	dimensionerande jordtrycksresultant på passivsidan
p_f	kryptryck
p_h	jordtrycksintensitet
p_l	gränstryck ur pressometerförsök
$p_l^*, p_{lk}^*, p_{ld}^*$	nettogränstryck ur pressometerförsök, mätvärde, karakteristiskt värde respektive dimensionerande värde
p_{le}^*	ekvivalent nettogränstryck
p_o	horisontaltryck på försöksnivån vid pressometerförsök, överlagringstryck på grundläggningsnivån, vilojordtryck
Q	bärförmåga, kraft, konfidensgrad
q	påkänning, belastning, överlagringstryck
q'	effektivt överlagringstryck
q_b	grundtryckets brottvärde
q_c	spetsmotstånd vid spetstryckssondering
q_{cd}	dimensionerande spetstryckssonderingsmotstånd
q_{ck}	karakteristiskt spetstryckssonderingsmotstånd
q_d	dimensionerande grundtryck
q_k	karakteristiskt grundtryck, kryptryck
q_i^*	netto-brottgränstryck
q_o	överlagringstryck på grundläggningsnivån

q_{till}	tillåten påkänning
$q_b^1, q_b^2,$ q_b^3, q_b^4	grundtryck vid brott under provbelastning enligt olika kriterier: 1, 2, 3 och 4
R	radie, kraft
R_D	packningsgrad
R_M	faktor
R_d	dimensionerande bärförmåga
R_{hd}	dimensionerande horisontell bärförmåga
R_k	karakteristisk bärförmåga
R_{obs}	observerad bärförmåga
R_{vd}	dimensionerande vertikal bärförmåga
r	koordinat, radie
S_d	dimensionerande lasteffekt
S_{hd}	dimensionerande horisontell lasteffekt
S_{vd}	dimensionerande vertikal lasteffekt
$SK1, SK2,$ $SK3$	säkerhetsklass 1, 2, 3 respektive
SPT	standard penetration test (SPT-försök)
s	sättning, rörelse, standardavvikelse
s_{acc}	acceptabel sättning
s_d	dimensionerande sättning
s_k	karakteristisk sättning
s_l	slag vid dynamisk sondering
s_{obs}	observerad sättning
s_c, s_q, s_γ	korrektionsfaktorer för fundamentform
T	tilläggskontroll, tvärkraft
T_b	skjuvkraft på plattans undersida
T_{bd}	dimensionerande skjuvkraft utmed grundplattans undersida
T^{sid}	mobiliserbar skjuvkraft utmed plattans sidor
T_d^{sid}	dimensionerande skjuvkraft utmed plattans sidor

TrS	spetstryckssondering
t	tid, jorddjup, plattjocklek
u	portryck
u_d	dimensionerande portryck
u_k	karaktäristiskt portryck
u_{\max}, u_{\min}	högsta och lägsta portryck
V	vertikal kraftkomponent
Vim	viktsondering, maskinell vridning
W	last av egentyngd
w	vattenkvot
w_L	flytgräns
x	koordinat, värde
\bar{x}	medelvärde
x_{\min}, x_{\max}	undre respektive övre gränsvärde
y	deformation
z	djup under markytan, koordinat
z_p	gränsdjup
α (<i>alfa</i>)	reologisk faktor, vinkel
β, β' (<i>beta</i>)	vinkel, spänningsexponent, faktor
γ (<i>gamma</i>)	tunghet
γ'	effektiv tunghet
γ_d	dimensionerande tunghet, torr tunghet
$\gamma_{d\max}$	maximal torrtunghet vid laboratoriestampning
γ_{eq}	ekvivalent tunghet
γ_k	karaktäristisk tunghet
γ_f	partialkoefficient för last
γ_m	partialkoefficient för materialegenskap, tunghet i vattenmättat tillstånd
γ_{mp}	partialkoefficient för material vid provning
γ_n	partialkoefficient för säkerhetsklass

γ_{Rd}	partialkoefficient som beaktar främst osäkerheten i beräkningsmodellen
γ_w	vattnets tunghet
Δ (<i>delta</i>)	tillskott
$\Delta a, \Delta d$	toleranser
Δ_g, Δ_p	måttavvikelse
Δ_{insp}	excentricitet
Δp	nettogrundtryck
Δq	lastökning
Δs	sättningstillskott för Δq , differenssättning
Δs_d	dimensionerande differenssättning
Δs_{acc}	acceptabel differenssättning
Δt	tidsintervall
ΔV	krypvolum
Δx	delsträcka
Δz	skiktjocklek
$\Delta \sigma_z$	vertikalt spänningstillskott
$\Delta \sigma_r$	radiellt spänningstillskott
$\Delta \sigma_x$	horisontellt spänningstillskott
ε (<i>epsilon</i>)	kompression
η (<i>eta</i>)	faktor för provningsmetod
θ (<i>teta</i>)	vinkel
κ (<i>kappa</i>)	faktor
$\lambda, \lambda_d, \lambda_M$ (<i>lambda</i>)	faktorer
λ_c, λ_d	formfaktorer
λl	styvhetstal
μ (<i>my</i>)	korrektionsfaktor för skjuvhållfasthet, faktor
ν (<i>ny</i>)	tvärkontraktionstal
ξ_c, ξ_q, ξ_γ (<i>ksi</i>)	korrektionsfaktorer
$\xi_{cd}, \xi_{qd}, \xi_{\gamma d}$	korrektionsfaktorer, dimensionerande värde

σ (<i>sigma</i>)	medelvärde, kontakttryck, spänning
σ'	effektiv spänning
σ'_c	förkonsolideringstryck
σ'_{cd}	förkonsolideringstryck, dimensionerande värde
σ'_{ck}	förkonsolideringstryck, karakteristiskt värde
σ'_L	gränstryck
σ'_o	ursprunglig effektiv spänning, överlagringstryck
σ_z, σ_{zx}	kontakttryck
τ (<i>tau</i>)	skjuvhållfasthet
τ_k	skjuvhållfasthetsvärde från konprov
τ_v	skjuvhållfasthetsvärde från vingprov
ϕ (<i>fi</i>)	inre friktionsvinkel
ϕ_a	mobiliserbar inre friktionsvinkel
ϕ_d	dimensionerande inre friktionsvinkel
ϕ_k	karakteristisk inre friktionsvinkel
ψ (<i>psi</i>)	faktor för lasts varaktighet, samverkansfaktor
ψ_o	vinkel

III INLEDNING

Dimensionering av grundläggning för byggnader, broar etc har sedan länge utförts enligt metoden med tillåtna påkänningar efter Svensk Byggnorm eller Bronormerna. De i dessa normer angivna bärighetsfaktorerna har byggt på förenklade bärighetsformler som ibland ger ett högt utnyttjande av jordens bärförmåga ibland ett lågt utnyttjande. Normerna har vidare ej givit underlag för beräkning av sättningar för plattgrundlagda konstruktioner. Sådana formler har ej heller varit tillgängliga i vanliga handböcker när det gäller fastare lerjord eller friktionsjord. På grund härav har i denna handbok gjorts en sammanställning av beräkningsmetoder för såväl bärförmåga som deformationer. Härvid har senare års forskningsresultat avseende beräkning av plattors bärförmåga och sättning på friktionsjord inarbetats.

Nybyggnadsreglerna och de nya Bronormerna förutsätter att dimensioneringen utförs med någon sannolikhetsbaserad dimensioneringsmetod som β -metoden eller partialkoefficientmetoden. I denna handbok redovisas uteslutande dimensionering baserad på partialkoefficientmetoden. All dimensionering utförs för såväl **Brottgränstillstånd** som **Bruksgränstillstånd**, dvs ett stadium där man dimensionerar för att ha erforderlig säkerhet vid maximal belastning samt ett stadium där man dimensionerar för normaltillståndet varvid bl a tillses att deformationerna blir acceptabla. Denna dimensioneringsfilosofi har inarbetats i handboken. Vidare har en del förklaringar, exemplifieringar och dimensioneringsregler, som redovisats i tidigare förslag till Nybyggnadsreglerna, medtagits.

Det har också varit författarnas önskemål att den dimensioneringsteknik som används i Sverige för plattgrundläggning skall anpassas till internationellt accepterade metoder om dessa visar sig vara tillräckligt bra. En sådan anpassning underlättar svenska konsulter och entreprenörers arbete utomlands. Med anledning härav har medtagits ett antal utländska beräkningsmetoder.

IV HANDBOKENS TILLÄMPNING OCH AVGRÄNSNINGAR

Syftet med denna handbok är att ge geotekniker och konstruktörer bättre och likvärdiga förutsättningar att utföra projektering av grunden för ytgrundlagda konstruktioner enligt Nybyggnadsreglerna till PBL. Arbetsledare och kontrollanter skall här också finna vägledning eller hänvisning till andra publikationer för sitt arbete med kontroll av mark- och grundläggningsarbeten. Arbetsutföranden m m beskrivs i Mark AMA 83 och Förfrågningsunderlag Mark TE 85 Mark. Mark AMA 83 tillsammans med RA 83 Mark är dock främst avsedda att tjäna som underlag vid upprättande av byggnadsbeskrivningar och syftar till att förenkla arbetet med att förklara beställarens krav på den färdiga konstruktionen. TE 85 Mark exemplifierar tillämpningar av Mark AMA 83. För att belysa tillämpningen av normerna och rekommendationerna i handboken har också ett antal exempel utarbetats och återfinns i kap 9.

Denna handbok är främst avsedd att gälla för normala konstruktioners grundläggning där denna kan utföras på plattor, plintar eller murar direkt på jord eller berg. Vid speciella eller mycket stora konstruktioner kan andra dimensionerings- eller beräkningsmetoder visa sig lämpligare.

Beträffande grundläggning med pålar och övrig djupgrundläggning hänvisas till handboken "Pålgrundläggning".

Under senare år har det för många konstruktioner blivit vanligare att studera samverkan mellan konstruktion och undergrund, t ex Beigler (1976). Sådana studier förutsätter omfattande datorberäkningar. Program för sådana beräkningar återfinns ej i denna handbok men de regler som anges för beräkning av deformationer i jord kan användas för sådana beräkningar. De kriterier som används av Beigler för att bedöma samverkan mellan konstruktion och undergrund har dock medtagits.

Beträffande beräkning av jordtryck mot grundkonstruktioner behandlas här endast kortfattat de metoder som anger jordtryck

vid inga eller små rörelser hos konstruktionen, kap 2.3. I övrigt hänvisas till andra handböcker.

Frågan om fukt och fuktskydd behandlas inte i denna handbok. För sådana frågor hänvisas till t ex Nevander och Elmarsson (1981) samt Nybyggnadsreglerna kap 7. Grundkonstruktioners värmeisolering och beständighet behandlas heller inte.

Handboken har upprättats med direkt anknytning till "Nybyggnadsreglerna till PBL" kap 6:1 Allmänna regler för bärande konstruktioner, kap 6:2. Laster och kap 6:3 Geokonstruktioner. Dimensionering enligt geoteknisk klass 1 (GK 1) kan göras helt enligt NR 1, 2, vilka återges i kap V. Där Nybyggnadsreglerna citerats återges detta med gråstrerad text. Utdrag ur SBN 2A har markerats på samma sätt.

V GEOTEKNISK KCLASS 1 (GK 1)

Konstruktioner i säkerhetsklass 1 och 2 får under vissa omständigheter dimensioneras i GK 1. Nedan återges ett utdrag ur NR 2, där förutsättningarna för tillämpning av GK 1 anges samt exempel på tillämpningar.

Förutsättningar för tillämpning av geoteknisk klass 1 (GK1)

Faktor	Geoteknisk klass 1 (GK1)
Jord-, berg- och grundvattenförhållanden	Undergrunden skall, om den utsätts för större belastning än 5 kPa, bestå av föga kompressibel jord eller berg. Porevattentrycken är lägre än de som motsvarar en fri grundvattenyta i nivå med schaktbotten, såvida inte omfattande lokal erfarenhet visar att erforderlig schaktning under grundvattenytan kan ske riskfritt.
Geokonstruktion	Liten, konventionell och relativt enkel geokonstruktion.
Omgivningsförhållanden	Risk för ras och skred föreligger inte. Närliggande konstruktioner och anläggningar är belägna på sådant avstånd att geokonstruktionen inte påverkar dessas stabilitet och deformationer.

Exempel på geokonstruktioner för vilka GK1 kan tillämpas:

- Grundkonstruktion till byggnad med normala krav på begränsning av sättningars storlek och jämnhet. Den dimensionerande lasten i brottgränstillstånd är i huvudsak vertikal och uppgår till högst 250 kN från enstaka pelare och högst 100 kN/m från vägg eller flera närliggande pelare.
Fyllningslagret under grundkonstruktionen har högst 1 m tjocklek och består av packad självdränerande friktionsjord. Pålarna är oskarvade, förtillverkade, slagna och i huvudsak spetsburna.
- Stödkonstruktioner, inklusive källarväggar, för vilka skillnaden mellan motfyllningshöjderna på konstruktionens båda sidor är högst 2 m, och återfyllningen inte packas med tyngre redskap än vibratorplatta, 100 kg.
- Uppfyllnader vars mäktighet är mindre än 3 m.
- Schakter ovan grundvattenytan med djup mindre än 1,5 m i silt eller lös kohesionsjord och mindre än 3,0 m i fast jord.

Man skall vara medveten om att dimensionering av en plattgrundläggning i GK 1 medför stora grundplattor. Vanligtvis erhålls större plattor än vad som erhöles med ekvationerna 23:2332 och 23:2333 i SBN 80. Detta beror på att en dimensionering enligt GK 1 inte kräver lika mycket kunskap om den aktuella jorden som SBN 80. Man bör således överväga om inte en dimensionering i GK 2 ger en totalekonomiskt fördelaktigare lösning.

Nedan återges ett utdrag ur NR 1, 2 vad avser dimensionering av grundplattor i GK 1.

6:34 Geoteknisk klass 1 (GK1)

I GK1 får jordtryck bestämmas samt grundplattor och pålar dimensioneras enligt förenklade regler.

Tillgängliga uppgifter om jord-, berg- och grundvattenförhållanden samt uppgifter om berörda byggnaders grundläggning skall sammanställas. Om förekomst av lösa, kompressibla jordlager inte kan uteslutas, skall kontroll utföras i fält.

Det aktuella området skall besiktas av geotekniskt sakkunnig person.

Grundkonstruktioner skall utformas så att lastresultanten inte avviker mer än 5° från lodlinjen.

Jordtryck från icke packad återfyllning kan för dränerade och eftergivliga konstruktioner beräknas enligt formeln

$$p_d = k_d (\gamma_d \cdot z + q_d)$$

BETECKNINGAR

p_d dimensionerande jordtrycksintensitet på djupet z under markytan

k_d dimensionerande jordtryckskoefficient för återfyllningen. k_d kan väljas enligt följande:

0,35 för sand- och grusjord,

0,5 för siltjord,

0,6 för lerjord

γ_d återfyllningens tunghet (dimensioneringsvärde)

z djup under markytan

q_d yttre, jämnt fördelad dimensionerande last på markytan (se avsnitt 6:22), belägen närmare konstruktionen än $1,5 \times$ grundläggningsdjupet.

För konstruktioner som inte kan deformeras (styva konstruktioner) bör jordtrycket antas vara 50 % större. Konstruktionen förutsätts utformad så att jordtrycken inte ökar vintertid till följd av tjäle.

6:341 Grundplattor

Såväl brottgräns- som bruksgränstillstånden får anses vara verifierade för grundplattor i GK1, vilkas bredd och grundläggningsdjup uppgår till minst 0,4 m (krav på grundläggningsdjup gäller dock ej för berg), om

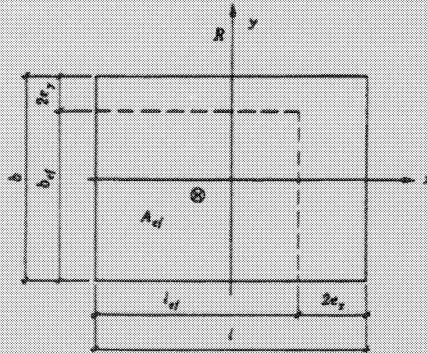
$$S_{vd} \leq f_d \cdot A_{ef}$$

BETECKNINGAR

S_{vd} dimensionerande vertikallast i brottgränstillstånd inklusive egen-
tyngd och eventuell återfyllning på konstruktionen

f_d dimensionerande grundtrycksvärde enligt följande tabell

A_{ef} effektiv fundamentarea $b_{ef} \times l_{ef}$ enligt figuren



Måttfigur för beräkning av effektiv fundamentarea

Material	kPa	Material	kPa
Berg (ovittrat)	400	Sand	100
Morän	200	Silt	50
Grus	150	Fast lera ¹	100

¹ Skjuvhållfasthet > 60 kPa vid odränerade förhållanden.

För sand och silt skall f_d begränsas till halva tabellvärdet, om grundvat-
tenytan är högre belägen än en plattbredd under grundläggningsnivån.

Om olika jordlager förekommer inom ett djup av dubbla plattbredden
räknat från grundläggningsnivån, skall dimensionerande grundtrycks-
värden väljas med ledning av det sämsta förekommande materialet.

För fyllning enligt Mark AMA C1.11 kan tabellvärdet för grus användas.

343 *Kontroll*

Kontroll skall göras så att de verkliga förhållandena överensstämmer med de förutsättningar projekteringen baserats på. Erforderliga åtgärder med anledning av konstaterade avvikelser skall fastställas.