

GEOTEKNIK

H. LUNDGREN

J. BRINCH HANSEN

GEOTEKNIK

TEKNISK FORLAG

KØBENHAVN 1958

Copyright 1958

H. Lundgren og J. Brinch Hansen

S. L. Møllers Bogtrykkeri, København.

INDHOLDSFORTEGNELSE

Forord	6
<u>1. GRUNDBEGREBER</u>	7
1.1 KLASSIFIKATIONSEGENSKABER	7
1.11 Kornform og kornstørrelse	7
1.12 Kornvægtfylde	9
1.13 Poretal	9
1.14 Vandindhold	11
1.15 Rumvægt	11
1.16 Konsistensgrænser	13
1.17 Klassifikation	15
1.2 HYDROSTATIK OG HYDRAULIK	19
1.21 Neutrale og effektive spændinger	19
1.22 Kapillaritet og svind	21
1.23 Potentiale, gradient og strømkraft	25
1.24 Permeabilitet	27
1.25 Frostfare	31
1.3 DEFORMATIONER	33
1.31 Sammentrykkelighed	33
1.32 Forskydningsdeformationer	36
1.33 Sands forskydningsdeformationer	37
1.34 Lers forskydningsdeformationer	40
1.35 Rheologiske fænomener	41
1.4 FORSKYDNINGSSTYRKE	44
1.41 Mohr's spændingscirkel	44
1.42 Brudbetingelser	44
1.43 Sands forskydningsstyrke	47
1.44 Lers virkelige forskydningsstyrke	51
1.45 Lers effektive forskydningsstyrke	53
1.46 Lers tilsyneladende forskydningsstyrke	54
1.47 Sensitivitet og thixotropi	58
<u>2. JORDBUNDSUNDERSØGELSER</u>	60
2.1 MARKUNDERSØGELSER	61
2.11 Indledende undersøgelser	61
2.12 Sonderinger	62
2.13 Boringer	64

2.14	Vingeforsøg	68
2.15	Prøvebelastninger	69
2.16	Poretryksmålinger	70
2.17	Permeabilitetsmålinger	71
2.18	Inspektion og kontrol	72
2.19	Andre markundersøgelser	73
2.2	LABORATORIEFORSØG	74
2.21	Klassifikationsforsøg	74
2.22	Hydrauliske forsøg	75
2.23	Konsolideringsforsøg	77
2.24	Simple trykforsøg	83
2.25	Triaksiale trykforsøg	84
2.26	Forskydningsforsøg	88
2.27	Andre laboratorieforsøg	88
3.	STRØMNINGSPROBLEMER	90
3.1	STRØMNET	91
3.11	Differentialligningen	91
3.12	Strømnet i isotrop jord	92
3.13	Strømnet med frit grundvandspejl	96
3.14	Strømnet i anisotrop jord	97
3.15	Overgangsbetingelser ved laggrænser	98
3.2	STRØMKRÆFTER	101
3.21	Effektiv rumvægt. Løftning. Kviksand	101
3.22	Erosion	103
3.23	Filterstabilitet	105
3.3	GRUNDVANDSÆNKNING	107
3.31	Differentialligningen	107
3.32	Løsninger for artesiske strømning	108
3.33	Løsninger for fri strømning	110
3.4	KONSOLIDERINGSTEORI	112
3.41	Differentialligningen	112
3.42	Tidsfaktor. Isokroner	114
3.43	Konsolideringsgraden	115
4.	DEFORMATIONSPROBLEMER	117
4.1	TRYKSPREDNING	118
4.11	Enkeltkraft	118
4.12	Cirkulært fundament	119
4.13	Liniebelastning	121
4.14	Langstrakt fundament	121
4.15	Andre tilfælde	122
4.16	Diskussion af elasticitetsteoriens anvendelighed	123
4.17	Praktisk tilnærmelse for langstrakte fundamenter	125
4.18	Praktisk tilnærmelse for rektangulære fundamenter	127
4.2	SÆTNINGSBEREGNING	130
4.21	Sætningsgivende belastning	130
4.22	Fundamenter på sand	131
4.23	Konventionel sætningsberegning for ler	132
4.24	Initialsætninger i ler	135

4.25	Konsolideringssætninger for ler	137
4.26	Konsolideringens tidsforløb	139
4.27	Pælegrupper	140
4.28	Tilladelige deformationer	143
4.29	Dynamiske påvirkninger	145
4.3	BØJELIGE FUNDAMENTER	147
4.31	Ballasttal	147
4.32	Bøjelige fundamenter på sand	148
4.33	Bøjelige fundamenter på ler	149
5.	BRUDPROBLEMER	151
5.1	GENEREL BRUDTEORI	152
5.11	Spændinger og deformationer	153
5.12	Brudfigurer	157
5.13	Indre kræfter i brudlinie	161
5.14	Beregningsmetoder	166
5.15	Randbetingelser	169
5.16	Virkning af vandtryk	173
5.17	Korttids- og langtidsanalyser	176
5.18	Sikkerhedsgrader	178
5.2	JORDTRYK	181
5.21	Hviletryk, aktivt og passivt tryk	182
5.22	Coulomb's ekstremmetode	185
5.23	Jordtryk ved zonebrud	188
5.24	Ligevægtsmetoden	191
5.25	Jordtryk ved vilkårligt drejningspunkt	195
5.26	Frie spunsvægge	206
5.27	Forankrede spunsvægge	208
5.28	Afstivede vægge	216
5.29	Ankerplader	218
5.3	FUNDAMENTERES BÆREEVNE	222
5.31	Lodret, central belastning	223
5.32	Skrå, ekscentrisk belastning	228
5.33	Fundering under jordoverfladen	232
5.34	Fundamenter af endelig længde	234
5.35	Fuldstændige bæreevne-formler	236
5.4	PÆLES BÆREEVNE	238
5.41	Geostatisk beregning	239
5.42	Rammeformler	242
5.43	Belastningsforsøg	245
5.44	Gruppevirkning	248
5.45	Pæleværker	249
5.5	STABILITET	253
5.51	Ekstremmetoden	254
5.52	Strimmelmetoden	258
5.53	Cellefangedæmninger	260
5.54	Ankerlængder	264
5.55	Stabiliserende pæle	265
Betegnelser		269
Litteratur		274
Sagsregister		279

FORORD

Denne bog er først og fremmest beregnet til lærebog for bygningsingeniørstuderende ved Danmarks Tekniske Højskole og Danmarks Ingeniørakademi, men det er vort håb, at den også vil vise sig nyttig for praktiserende ingeniører.

Stofmængden er søgt begrænset så stærkt, som dens anvendelse til løsningen af de almindeligt forekommende geotekniske problemer har tilladt. Med hensyn til specialproblemer må derfor henvises til den efterhånden meget omfattende geotekniske litteratur.

Afsnit 1-4 er skrevet af H. Lundgren, som gerne vil takke fru A. Hetland for optrækning af tegninger samt civilingeniør A. Hasle Nielsen og fru Kate Lundgren for omhyggelig korrekturlæsning og fejlretning.

Afsnit 5 er skrevet af J. Brinch Hansen, der ønsker at takke afdelingsingeniør Bent Hansen for kritisk gennemlæsning af manuskriptet samt frøken E. Baruël for optrækning af tegningerne.

Fru Else Thorsen har udført den krævende maskinskrivning af det endelige manuskript med enestående sikkerhed, hurtighed og akkuratesse, hvorfor vi bringer hende vor bedste tak.

København, december 1958.

H. Lundgren.

J. Brinch Hansen.

BETEGNELSER

(Indeksfortegnelse p.273)

A	Poretrykskoefficient.	
A	Træk i forankring eller tryk i afstivning.	t eller t/m
A	Areal, f. eks. af fundamentsflade.	m ² eller m ² /m
A _m	Areal af pæleoverflade.	m ²
A _p	Areal af pælespids.	m ²
a	Adhæsion (positiv, når den virker opad på væggen).	t/m ²
a	Styrkeoefficient.	
B	Poretrykskoefficient.	
B	Bredde, f. eks. af fundamentsflade.	m
b	Bredde, f. eks. af cellefangedæmning.	m
b	Lodret enheds-bæreevne af fundament.	t/m ²
C	Konstant.	
C	Konsolideringsindeks.	
C _u	Uensformighedstal.	
c	Kohæsion (i plasticitetsteoretiske formler positiv ved passivt tryk).	t/m ²
c	Udrænet forskydningsstyrke af vandmættet jord.	t/m ²
c _v	Forskydningsstyrke målt ved vingeforsøg (intakt).	t/m ²
c' _v	Forskydningsstyrke målt ved vingeforsøg (omrørt).	t/m ²
D	Dybde, f. eks. af fundamentsflade.	m
D _r	Relativ lejringstæthed.	
d	Korndiameter.	mm
d	Diameter af cirkulært fundament.	m
d	Dybde, specielt til et punkt af en væg (målt langs væggen).	m
d	Dybdefaktor for fundament.	
d _s	Kornvægtfylde.	
E	Energi.	tm eller tm/m
E	Elasticitetsmodul eller deformationsmodul.	t/m ²
E	Totalt jordtryk vinkelret på væg (tryk positivt).	t/m
e	Poretal.	

e	Enheds-jordtryk vinkelret på væg (tryk positivt).	t/m ²
e	Ekscentricitet af fundamentstryk.	m
F	Totalsikkerhed.	
F	Totalt jordtryk parallelt med væg (positivt, når det virker opad på væggen).	t/m
f	Enheds-jordtryk parallelt med væg (positivt, når det virker opad på væggen).	t/m ²
f	Partialkoefficient.	
f	Stabilitetsforhold.	
G	Forskydningsmodul.	t/m ²
G	Total egenvægt, f. eks. af jordlegeme.	t eller t/m
G _p	Vægt af pæl.	t
G _r	Vægt af ramslag.	t
G _w	Effektiv egenvægt af væg eller ankerplade.	t/m
g	Tyngdens acceleration.	m/s ²
g	Enhedsbelastning fra egenvægt.	t/m ²
H	Horisontal kraft.	t eller t/m
H	Højde eller lagtykkelse, f. eks. af ensidigt drænet lerlag.	m
H	Faldhøjde ved ramning.	m
h	Højde, tykkelse eller dybde, specielt af en væg (målt langs væggen).	m
h	Potentiale.	m
h _c	Kapillær stighøjde.	m
I	Inertimoment.	m ⁴ eller m ⁴ /m
I _C	Konsistensindeks.	
I _P	Plasticitetsindeks.	%
i	Gradient.	
i	Hældningsfaktor for fundament.	
J	Total strømstyrke.	t/m
j	Enheds-strømstyrke.	t/m ³
K	Jordtrykskoefficient.	
K	Konsolideringsmodul.	t/m ²
k	Permeabilitetskoefficient.	m/s
k	Længde af korde i brudcirkel.	m
k _s	Ballasttal.	t/m ³
L	Længde, specielt af fundamentsflade.	m
L _p	Pælelængde.	m
M	Moment.	tm eller tm/m
m	Materialfaktor for pæl.	
N	Bæreevnefaktor.	
N	Komponent af resultanten R vinkelret på korden k (positiv, når den svarer til tryk i brudlinien).	t/m

n	Porøsitet.	%
n	Antal.	
P	Total belastning, f. eks. på jordoverflade eller fundament.	t eller t/m
p	Enhedsbelastning eller nyttelast.	t/m ²
Q	Vandmængde pr. tidsenhed.	m ³ /s
Q	Total lodret bæreevne af fundament eller pæl.	t eller t/m
Q _m	Overflademodstand på pæl.	t
Q _p	Spidsmodstand på pæl.	t
q	Vandmængde pr. tids- og længdeenhed.	m ³ /s/m
q	Lodret tryk fra overliggende jordlag, kapillartryk, nyttelast etc.	t/m ²
q̄ _o	Lodret effektivt tryk in situ.	t/m ²
q̄ _{pc}	Forkonsolideringstryk.	t/m ²
R	Resultant af spændinger i brudcirkel.	t/m
R	Sonderingsmodstand.	
R	Rækkevidde af grundvandsænkning.	m
r	Radius eller radiusvektor.	m
r	Regenerationsfaktor for pæl.	
S	Nedsynkning af pæl ved ramning.	m
S _t	Sensitivitet.	
S _w	Mætningsgrad.	%
s	Buelængde, f. eks. af brudlinie eller strømlinie.	m
s	Formfaktor for fundament eller pæl.	
T	Temperaturen.	°C
T	Tidsfaktor.	
T	Komponent af resultanten R parallel med korden k (positiv, når den svarer til passivt tryk i brudlinien).	t/m
T _s	Overfladespænding.	g/cm
t	Tiden.	s
t	Resulterende spænding i brudlinie (excl. c og u).	t/m ²
U	Konsolideringsgrad.	%
u	Porevandstryk eller neutral spænding (tryk positivt).	t/m ²
u	Bevægelseskomponent.	m
V	Vertikal kraft (positiv nedad).	t eller t/m
v	Hastighed, specielt filterhastighed.	m/s
v	Vinkel, specielt mellem brudlinie og vandret (positiv, når brudlinien stiger bort fra væggen).	
v	Vindtryk.	t/m ²
W	Totalt vandtryk.	t eller t/m
w	Enheds-vandtryk.	t/m ²
w	Naturligt vandindhold.	%
w _L	Flydegrænse.	%

w_P	Plasticitetsgrænse.	%
w_S	Svindgrænse.	%
x	Vandret koordinat eller afstand.	m
y	Vandret eller lodret koordinat.	m
z	Lodret koordinat, dybde eller afstand (positiv nedad).	m
z	Geometrisk højde (positiv opad).	m
z_j	Afstand fra fod af væg til trykspring (positiv opad).	m
z_p	Afstand fra fod af væg til trykresultant (positiv opad).	m
z_r	Afstand fra fod af væg til drejningspunkt (positiv opad).	m
α	Halve centervinkel i brudcirkel (positiv for en opad konkav cirkel).	
α	Indfaldsvinkel for strømlinie.	
β	Vinkel mellem jordoverflade og vandret (positiv, når jordoverfladen stiger bort fra væggen).	
γ	Rumvægt af jord.	t/m ³
γ'	Rumvægt reduceret for opdrift.	t/m ³
γ''	Rumvægt reduceret for opdrift og strømkræfter.	t/m ³
γ_d	Rumvægt af tør jord.	t/m ³
γ_m	Rumvægt af vandmættet jord.	t/m ³
γ_w	Rumvægt af vand.	t/m ³
δ	Vægfriktionsvinkel (positiv, når den svarer til opadvirkende jordtryk på væggen).	
δ	Lodret sætning eller vandret bevægelse.	m
ϵ	Specifik længde- eller vinkelændring (forkortelse positiv).	
ζ	Relativ afstand fra fod af væg til trykresultant (positiv opad).	
η	Effektivitetsfaktor ved ramning.	
θ	Vinkel mellem væg og lodret (positiv, når jorden er overhængende).	
θ	Vinkel mellem radiusvektor og lodret.	
κ	Kohæsions-koefficient.	
μ	Poisson' s tal.	
γ	Kinematisk viskositet.	m ² /s
γ	Dilatationsvinkel (positiv ved volumenformindskelse).	
ξ	Relativ afstand fra fod af væg til trykspring (positiv opad).	
ρ	Relativ afstand fra fod af væg til drejningspunkt (positiv opad).	
σ	Normalspænding (tryk positivt).	t/m ²
$\bar{\sigma}$	Effektiv normalspænding (tryk positivt).	t/m ²
τ	Forskydningsspænding.	t/m ²
φ	Friktionsvinkel (i plasticitetsteoretiske formler positiv ved passivt tryk).	
ψ	arc tan (2 tan φ).	
ω	Vinkel mellem korden k og vandret (positiv, når korden stiger bort fra væggen).	
ω	Vinkel mellem grænseflade og vandret.	

a	som indeks foroven angiver et aktivt jordtryk.
a	som indeks fornedet angiver den virkelige tilstand.
c	som indeks fornedet angiver i reglen et kohæsions-bidrag.
c	som indeks fornedet angiver undertiden en konsolideringssætning.
cr	som indeks fornedet angiver en kritisk størrelse.
f	som indeks fornedet angiver det virkelige brudstadium.
i	som indeks fornedet angiver en initialsætning.
n	som indeks fornedet angiver det nominelle brudstadium.
nc	som indeks fornedet angiver normalt konsolideret jord.
o	som indeks foroven angiver i reglen et hviletryk.
o	som indeks foroven angiver undertiden en til $\varphi = 0$ svarende værdi.
p	som indeks foroven angiver et passivt jordtryk.
p	som indeks fornedet angiver i reglen et nyttelast-bidrag.
pc	som indeks fornedet angiver forkonsolideret jord.
q	som indeks fornedet angiver et bidrag fra overliggende jordlags vægt.
r	som indeks foroven angiver en fuldstændig ru væg.
r	som indeks fornedet angiver i reglen en virkelig værdi.
s	som indeks foroven angiver en fuldstændig glat væg.
s	som indeks fornedet angiver en sekundær sætning.
x	som indeks foroven angiver vægdelen over et trykspring.
y	som indeks foroven angiver vægdelen under et trykspring.
z	som indeks foroven angiver et zonebrud.
γ	som indeks fornedet angiver et egenvægts-bidrag.

- En vandret streg over et symbol angiver en effektiv størrelse.

GVS betyder grundvandspejl.

KVS betyder kapillarvandspejl.

LITTERATUR

- Akroyd, T.N.W. (1957): Laboratory testing in soil engineering. Soil Mechanics Ltd., London 1957.
- Bishop, A.W. (1954): The use of the slip circle in the stability analysis of slopes. Proc. Conf. Stability, Vol. I, p. 1, Stockholm 1954. Géotechnique, March 1955, Vol. V, p. 7.
- Bishop, A.W. & Henkel, D.J. (1957): The measurement of soil properties in the triaxial test. Arnold, London 1957.
- Bjerrum, L. (1954): Theoretical and experimental investigations on the shear strength of soils. Norges Geotekniske Institutt, Publ. No. 5, Oslo 1954.
- Bjerrum, L. (1954): Stability of natural slopes in quick clay. Proc. Conf. Stability, Vol. II, p. 16, Stockholm 1954.
- Bjerrum, L. (1954): Geotechnical properties of Norwegian marine clays. Géotechnique, June 1954, Vol. IV, p. 49.
- Bjerrum, L. & Kjærnsli, B. (1957): Analysis of the stability of some Norwegian natural clay slopes. Géotechnique, March 1957, Vol. VII, p. 1. (NGI Publ. 24).
- Boussinesq, J. (1885): Application des potentiels à l'étude de l'équilibre et du mouvement des solides élastiques. Gauthier-Villars, Paris 1885.
- Cadling, L. & Odenstad, S. (1950): The vane borer. Royal Swedish Geotechnical Institute, Proc. No. 2, Stockholm 1950.
- Cambefort, H. (1953): La force portante des groupes de pieux. Proc. Third Int. Conf. Soil Mech., Vol. II, p. 22, Zürich 1953.
- Casagrande, A. & Wilson, S.D. (1951): Effect of rate of loading on strength of clays and shales at constant water content. Géotechnique, June 1951, Vol. II, p. 251.
- Chen, Liang-Sheng (1948): An investigation of stress-strain and strength characteristics of cohesionless soils by triaxial compression tests. Proc. Sec. Int. Conf. Soil Mech., Vol. V, p. 35, Rotterdam 1948.
- Coulomb, C.A. (1776): Essai sur une application des règles des maximis et minimis à quelques problèmes de statique. Memoires Academie Royale des Sciences, Vol. 7, Paris 1776.
- Dansk Ingeniørforening (1952): Normer for bygningskonstruktioner. Fundering og jordtryk. Teknisk Forlag; København 1952.
- Drucker, D.C. & Prager, W. (1951): Soil mechanics and plastic analysis or limit design. Office of Naval Research, Technical Report No. 64, Providence, Nov. 1951.
- Engelund, Frank (1953): On the laminar and turbulent flows of ground water through homogeneous sand. Trans. Dan. Acad. Techn. Sc. No. 3, København 1953.
- Engelund, Frank (1957): On the theory of multiple-well systems. Acta Polytechnica 234, København 1957.

- Fellenius, B. (1936): Om beräkning av jordtryck mot spånter vid kohesionära jordarter. Teknisk Tidsskrift 1936, Häfte 9, Stockholm.
- Fellenius, W. (1927): Erdstatische Berechnungen mit Reibung und Kohäsion und unter Annahme kreiszylindrischer Gleitflächen. Ernst, Berlin 1927.
- Golder, H.Q. & Skipp, B.O. (1957): The buckling of piles in soft clay. Proc. Fourth Int. Conf. Soil Mech., Vol. II, p. 35, London 1957.
- Forchheimer, P. (1914): Hydraulik. Teubner, Leipzig 1914.
- Fox, E.N. (1948): The mean elastic settlement of a uniformly loaded area at a depth below the ground surface. Proc. Sec. Int. Conf. Soil Mech., Vol. I, p. 129, Rotterdam 1948.
- Fröhlich, O.K. (1934): Druckverteilung im Baugrunde. Springer, Wien 1934.
- Gray, H. (1936): Stress distribution in elastic solids. Proc. Int. Conf. Soil Mech., Vol. II, p. 157, Harvard 1936.
- Hansbo, S. (1957): A new approach to the determination of the shear strength of clay by the fall-cone test. Royal Swedish Geotechnical Institute, Proc. No. 14, Stockholm 1957.
- Hansen, Bent (1958): Line ruptures regarded as narrow rupture zones. Basic equations based on kinematic considerations. Proc. Conf. Earth Pressure Problems, Vol. I, p. 39, Bryssel 1958.
- Hansen, J. Brinch (1946): Development of the C&N wharf type. Christiani & Nielsen Bulletin No. 56, København 1946.
- Hansen, J. Brinch (1948): The stabilizing effect of piles in clay. CN-Post No. 3, Nov. 1948.
- Hansen, J. Brinch & Gibson, R.E. (1949): Undrained shear strengths of anisotropically consolidated clays. Géotechnique, June 1949, Vol. I, p. 189.
- Hansen, J. Brinch (1951): Simple statical computation of permissible pileloads. CN-Post No. 13, May 1951.
- Hansen, J. Brinch (1952): A general plasticity theory for clay. Géotechnique, Dec. 1952, Vol. III, p. 154.
- Hansen, J. Brinch (1953): Earth pressure calculation. Teknisk Forlag, København 1953.
- Hansen, J. Brinch (1953): Geotekniske stabilitetsproblemer. Ingeniøren, 12. sept. 1953, p. 667.
- Hansen, J. Brinch (1954): Brudberegning af jordtrykspåvirkede konstruktioner. Bygningsstatistiske Meddelelser 1954, No. 1, p. 1.
- Hansen, J. Brinch (1955): Simpel beregning af fundamenterens bæreevne. Ingeniøren, 22. jan. 1955, p. 95.
- Hansen, J. Brinch (1956): Brudstadieregning og partialsikkerheder i geoteknikken. Ingeniøren, 11. maj 1956, p. 382. (Geoteknisk Institut, Bulletin No. 1).
- Hansen, J. Brinch (1957): Jordbundsundersøgelser for boligbyggeri. Boligselskabernes Aarbog 1957.
- Hansen, J. Brinch (1957): Calculation of settlements by means of pore pressure coefficients. Acta Polytechnica 235, København 1957.
- Hansen, J. Brinch (1957): The internal forces in a circle of rupture. Geoteknisk Institut, Bulletin No. 2.
- Hansen, J. Brinch (1958): Om jordarternes forskydningsstyrker, korttids- og langtidsstabilitet. Ingeniøren, 15. juni 1958, p. 394. (Geoteknisk Institut, Bull. No. 3)
- Hayashi, K. (1921): Theorie des Trägers auf elastischer Unterlage. Springer, Berlin 1921.

- Hessner, J. & Lundgren, H. (1952): Rational dimensionering af fundamenter på sand. *Ingeniøren*, 3. maj 1952, p. 303.
- Hill, R. (1950): *The mathematical theory of plasticity*. Oxford 1950.
- Hvorslev, M. Juul (1937): *Über die Festigkeitseigenschaften gestörter bindiger Böden*. Ing. vid. Skrifter A 45, København 1937.
- Hvorslev, M. Juul (1949): *Subsurface exploration and sampling of soils for civil engineering purposes*. The Engineering Foundation, New York 1949.
- Hvorslev, M. Juul (1951): *Time lag and soil permeability in ground-water observations*. Waterways Exp. Station, Vicksburg, Bull. 36, 1951.
- Janbu, N. (1954): *Application of composite slip surfaces for stability analysis*. Proc. Conf. Stability, Vol. III, p. 43, Stockholm 1954.
- Janbu, N. & Bjerrum, L. & Kjærnsli, B. (1956): *Veiledning ved løsning av fundamenteringsoppgaver*. Norges Geotekniske Institutt, Publ. No. 16, Oslo 1956.
- Kezdi, A. (1958): *Beiträge zur Berechnung der Spannungsverteilung im Boden*. Der Bauingenieur 33, 1958, p. 54.
- Kjærnsli, B. (1956): *Stabilitetsundersøkelse av elvebredden på Bragernes i Drammen*. Norges Geotekniske Institutt, Publ. No. 18, Oslo 1956.
- Knudsen, A. V. (1956): *Beregning af bundpladen i samt dræningsforanstaltninger i forbindelse med tørdokken i Nakskov*. I artikel (Tørdok efter et nyt princip) redigeret af A. J. Moe, *Ingeniøren*, 10. marts 1956, p. 228.
- Krey, H. (1936): *Erddruck, Erdwiderstand und Tragfähigkeit des Baugrundes*. Ernst, Berlin 1936.
- Krynine, D. P. & Judd, W. R. (1957): *Principles of engineering geology and geotechnics*. Mc Graw-Hill, New York 1957.
- Kötter, F. (1903): *Die Bestimmung des Druckes an gekrümmten Gleitflächen*. Sitzungsber. Kgl. Preuss. Akad. der Wiss., Berlin 1903.
- Lambe, T. W. (1951): *Soil testing for engineers*. Wiley, New York 1951.
- Lundgren, H. & Mortensen, K. (1953): *Determination by the theory of plasticity of the bearing capacity of continuous footings on sand*. Proc. Third Int. Conf. Soil Mech., Vol. I, p. 409, Zürich 1953.
- Lundgren, H. (1957): *Dimensional analysis in soil mechanics*. Acta Polytechnica 237, København 1957.
- Mansur, Ch. I. (1957): *Laboratory and in-situ permeability of sand*. Proc. Amer. Soc. Civ. Eng., J. Soil Mech. and Found. Div., No. SM 1, Jan. 1957, Paper 1142.
- Mertz, E. L. (1955): *De danske jordarter som byggegrund*. Afsnit 1 i "Bygningsfundering", Statens Byggeforskningsinstitut, Anvisning No. 28, Teknisk Forlag, 1955.
- Meyerhof, G. G. (1951): *The ultimate bearing capacity of foundations*. Géotechnique, Dec. 1951, Vol. II, p. 301.
- Meyerhof, G. G. (1953): *The bearing capacity of foundations under eccentric and inclined loads*. Proc. Third Int. Conf. Soil Mech., Vol. I, p. 440, Zürich 1953.
- Mogensen, A. F. m. fl. (1948): *Geoteknik*. Foredrag fra kursus i Dansk Ingeniørforening, København 1948.
- Mohr, O. (1882): *Über die Darstellung des Spannungszustandes und des Deformationszustandes eines Körper-Elements*, *Zivilingenieur* 1882.
- Muhs, H. (1957): *Die Prüfung des Baugrundes und der Böden*. Springer, Berlin 1957.
- Newmark, N. M. (1942): *Influence charts for computation of stresses in elastic foundation*. University of Illinois, Eng. Exp. Station, Bulletin Series 338, 1942.
- Nøkkentved, Chr. (1924): *Beregning af pæleværker*. København 1924.

- Ohde, J. (1938): *Zur Theorie des Erddruckes unter besonderer Berücksichtigung der Erddruckverteilung*. Die Bautechnik 1938, H. 10/11, 13, 19, 25, 37, 42, 53/54.
- Ovesen, N. Krebs (1958): *On the stability of cellular cofferdams on a deep sand stratum*. Proc. Conf. Earth Pressure Problems, Vol. II, p. 155, Bryssel 1958.
- Peck, R. B. (1943): *Earth pressure measurements in open cuts*. Chicago Subway, Trans. ASCE, Vol. 108, 1943.
- Petermann, H. (1953): *Schrifttum über Bodenmechanik*. Kirschbaum, Bielefeld 1953.
- Polshin, D. E. & Tokar, R. A. (1957): *The maximum allowable non-uniform settlement of structures*. Proc. Fourth Int. Conf. Soil Mech., Vol. I, p. 402, London 1957.
- Prager, W. & Hodge, P. G. (1951): *Theory of perfectly plastic solids*. Wiley, New York 1951.
- Prandtl, L. (1920): *Über die Härte plastischer Körper*. Nachr. d. Ges. d. Wiss., Göttingen 1920.
- Prandtl, L. (1927): *Über die Eindringungsfestigkeit plastischer Baustoffe und die Festigkeit der Schneiden*. Zeitschr. f. angew. Math. und Mech., Febr. 1927.
- Rankine, W. J. M. (1857): *On the stability of loose earth*. Trans. Royal Soc., Vol. 147, London 1857.
- Rasmussen, Th. (1948): *Ankerpladers stabilitet*. *Ingeniøren* 1948, No. 4.
- Rendulic, L. (1935): *Ein Beitrag zur Bestimmung der Gleitsicherheit*. Der Bauingenieur 1935, Heft 19/20.
- Rendulic, L. (1940): *Gleitflächen, Prüfflächen und Erddruck*. Die Bautechnik 1940, Heft 13/14.
- Rimstad, I. A. (1940): *Zur Bemessung des doppelten Spundwandbauwerkes*. Ing. vid. Skrifter, No. 4, København 1940.
- Roscoe, K. H. & Schofield, A. N. & Wroth, C. P. (1958): *On the yielding of soils*. Géotechnique, March 1958, Vol. VIII, p. 22.
- Rosenqvist, I. Th. (1953): *Considerations on the sensitivity of Norwegian quick-clays*. Géotechnique, March 1953, Vol. III, p. 195.
- Rosenqvist, I. Th. (1955): *Investigations in the clay-electrolyte-water system*. Norges Geotekniske Institutt, Publ. No. 9, Oslo 1955.
- Rosenqvist, I. Th. (1956): *Om korrosjon og korrosjonsbeskyttelse av stålpeler*. Norges Geotekniske Institutt, Publ. No. 12, Oslo 1956.
- Rowe, P. W. (1952): *Anchored sheet-pile walls*. Proc. Inst. Civil Eng., Vol. I, Jan. and Sept. 1952.
- Schröder, H. m. fl. (1955): *Grundbau Taschenbuch*. Ernst, Berlin 1955.
- Schultze, E. & Muhs, H. (1950): *Bodenuntersuchungen für Ingenieurbauten*. Springer, Berlin 1950.
- Schultze, E. (1952): *Der Widerstand des Baugrundes gegen schräge Sohlpressungen*. Die Bautechnik, Dec. 1952, p. 336.
- Schønweller, G. (1945): *Fundering*. Danmarks Tekniske Højskole, København 1945.
- Skempton, A. W. (1948): *The $\phi = 0$ -analysis of stability and its theoretical basis*. Proc. Sec. Int. Conf. Soil Mech., Vol. I, p. 72, Rotterdam 1948.
- Skempton, A. W. & Golder, H. Q. (1948): *Practical examples of the $\phi = 0$ -analysis of stability of clays*. Proc. Sec. Int. Conf. Soil Mech. Vol. II, p. 63, Rotterdam 1948.
- Skempton, A. W. (1951): *The bearing capacity of clays*. Proc. Build. Res. Congr., London 1951.
- Skempton, A. W. & Northey, R. D. (1952): *The sensitivity of clays*. Géotechnique, March 1952, Vol. III, p. 30.

- Skempton, A.W. & Yassin, A.A. & Gibson, R.E. (1952): Théorie de la force portante des pieux dans le sable. Annales de l'Institut Technique du Batiment et des Travaux Publics, Mars-Avril 1953, p. 285.
- Skempton, A.W. (1953): The colloidal "activity" of clays. Proc. Third Int. Conf. Soil Mech., Vol. I, p. 57, Zürich 1953.
- Skempton, A.W. (1954): The pore pressure coefficients A and B. Géotechnique, Dec. 1954, Vol. IV, p. 143.
- Skempton, A.W. & MacDonald, D.H. (1956): The allowable settlements of buildings. Proc. Instn. Civ. Eng., Part III, 5, p. 727.
- Skempton, A.W. & Bjerrum, L. (1957): A contribution to the settlement analysis of foundations on clay. Géotechnique, Dec. 1957, Vol. VII, p. 168.
- Skempton, A.W. & Delory, F.A. (1957): Stability of natural slopes in London clay. Proc. Fourth Int. Conf. Soil Mech., Vol. II, p. 378, London 1957.
- Spilker, A. (1937): Mitteilung über die Messung der Kräfte in einer Baugrubenaussteifung. Die Bautechnik 1937, Heft 1.
- Sørensen, T. & Hansen, B. (1956): Rammeformler for pæle i sand. Bygningsstatistiske Meddelelser 1956, No. 3, p. 121.
- Taylor, D.W. (1948): Fundamentals of soil mechanics. Wiley, New York 1948.
- Terzaghi, K. (1925): Erdbaumechanik auf bodenphysikalischer Grundlage. Deuticke, Wien 1925.
- Terzaghi, K. & Fröhlich, O.K. (1936): Theorie der Setzung von Tonschichten. Deuticke, Wien 1936.
- Terzaghi, K. (1936): A fundamental fallacy in earth pressure computations. J. Boston Soc. Civil Eng., Vol. 23, 1936.
- Terzaghi, K. (1943): Theoretical soil mechanics. Wiley, New York 1943.
- Terzaghi, K. (1944): Stability and stiffness of cellular cofferdams. Proc. ASCE, Sept. 1944.
- Terzaghi, K. & Peck, R.B. (1948): Soil mechanics in engineering practice. Wiley, New York 1948.
- Terzaghi, K. (1955): Evaluation of coefficients of subgrade reaction. Géotechnique, Dec. 1955, Vol. V, p. 297.
- Tomlinson, M.J. (1957): The adhesion of piles driven in clay soils. Proc. Fourth Int. Conf. Soil Mech., Vol. II, p. 66, London 1957.
- Tschebotarioff, G.P. (1948): Large-scale model earth pressure tests on flexible bulkheads. Proc. ASCE, Jan. 1948.
- Tschebotarioff, G.P. (1951): Soil mechanics, foundations and earth structures. Mc Graw-Hill, New York 1951.
- Vandepitte, D. (1953): Het draagvermogen van paalfunderingen. Annales des Travaux Publics de Belgique, Oct. et Dec. 1953, p. 747 et 901.
- Vermeiden, J. (1948): Improved sounding apparatus as developed in Holland since 1936. Proc. Sec. Int. Conf. Soil Mech., Vol. I, p. 281, Rotterdam 1948.
- Wagner, A.A. (1957): The use of the Unified Soil Classification System by the Bureau of Reclamation. Proc. Fourth Int. Conf. Soil Mech., Vol. I, p. 125, London 1957.
- Westergaard, H.M. (1926): Stresses in concrete pavements computed by theoretical analysis. Public Roads 7, p. 25, 1926.
- Whitaker, Th. (1957): Experiments with model piles in groups. Géotechnique, Dec. 1957, Vol. VII, p. 147.
- Zimmermann, H. (1888): Die Berechnung des Eisenbahn Oberbaues. Ernst, Berlin 1888.

SAGSREGISTER

A

- A-brud, 158
a-brud, 160
Adhæsion, 170
 negativ, 241
Adhæsionspæl, 140
Aflastningsgren, 34
Aflastningsparablen 209
Aflastningsplade, 212, 215
Afstivet væg, 216
Afstivning, 216
Afstivningstryk, nominelle, 218
Aksial virkning af pæle, 265
Aktivitet, 14
Aktivt jordtryk, 184, 186, 219
Aktivt tryk i brudlinie, 161
Analyse, $c\phi$ -, 176, 253
 korttids-, 54, 176, 237, 240, 253
 langtids-, 53, 176, 236, 239, 253
 med effektive spændinger, 53, 259
 med totale spændinger, 256
 $\phi = 0$ -, 167, 176, 253, 256, 260
Anisotrop jord, 15, 29, 91, 97
Ankerlængde, nødvendig, 264, 265
Ankerplade, 208, 218
Ankertræk, nominelt, 211, 218
Ankertværnsnit, nødvendigt, 211
Ankervæg, 218
Arbejdskurve, 37
 for ler, 40
 for pæl, 246
 for sand, 39
Areal, effektivt, 234
Arealforhold, 66
Arkitektonisk skade, 143, 144
Artesisk strømning, 107
- B
- Ballasttal, 147
 bestemmelse af, 148
Beboelseshuse, 143
Belastning, gentagen, 43
 konsoliderende, 177
- Belastning, sætningsgivende, 130
 tilladelig, 222
 trekantformet, 123
 vilkårslig, 123
 under jordoverfladen, 123
Belastninger, nominelle, 179
Belastningsforsøg, hurtigt, 70
 langsomt, 70
 mark-, 69
 model-, 69
 på pæl, 238, 245
 temporeret, 70
Belastningssløjfe, 37
Beskrivelse, praktisk, 16
Betonpæle, 245
Betonspunsvæg, 212, 215
Bjælke, elastisk, 147
Blivende nedsynkning af pæl, 246
Borejournal, 66
Boreprofil, 66
Boreredskaber, 64
Boring, 64
 skylle-, 65
 tør-, 65
Bredde, effektiv, 229
Broer, 143
Brud, drænet, 176
 kombineret, 159, 160, 195, 218, 229
 konkavt (A), 158, 167, 192
 konvekst (X), 158, 261
 linie-, 158, 191, 261, 264
 Prandtl- (P), 159
 Rankine- (R), 159
 retliniet (S), 158
 udrænet, 176
 zone-, 158, 159, 187, 188, 194
Brudbelastning, 132, 178
Brudbetingelse, 44, 46, 153, 155, 173, 176
 Coulomb's, 46, 153, 167
 effektiv, 46, 173
 generel, 155
 Hvorslev's, 45
 tilsyneladende, 46
 virkelig, 45
Brudcirkel, 158, 163, 167, 192, 261

- Brudfigur, 157, 158, 196, 224, 225, 229
 kritisk, 167, 181, 258
 Brudflade, 45
 Brudlast for pæl, definition, 246
 Brudlinie, 45, 152, 157, 161
 af vilkårlig form, 258
 ret, 165, 185
 sammensat, 256
 Brudmåde, 181, 206, 209, 218
 Brudsnit, 154
 Brudspænding, virkelig, 45
 Brudstadium, nominelt, 179
 virkeligt, 151
 Brudteori, 151, 152
 Brudzone, 157
 Brugstilstand, 151
 Brydning ved laggrænse, 98
 Byggearbejde, kontrol, 72
 Byggegrube, 102, 216
 Bæreevne, dynamisk, 245
 fundamenter, 222
 korttids-, 237, 240
 langtids-, 236, 239
 nominel, 179, 222, 243, 247
 pæle, 238
 virkelig, 243
 Bæreevne-faktor, empirisk, 228
 Bæreevne-faktorer, 132, 223, 224, 225, 226, 227
 Bæreevne-formler, 236
 Bøjeligt fundament, 147
- C
- CBR-forsøg, 88
 Cellefangedæmning, 260
 Centralt belastet fundament, 223
 Christiani's metode, 209
 Cirkulært fundament, 119
 Coulomb's brudbetingelse, 46, 153, 167
 Coulomb's metode, 185, 187, 209
 c ϕ -analyse, 176, 177, 253
- D
- Damphammer, enkeltvirkende, 242, 244
 Danske Normer, 179, 209
 Danske rammeformel, 243, 247
 Darcy's lov, 27, 29
 Deformation, elastisk, 37, 153
 fladtrykings-, 37
 forskydnings-, 36
 initial, 41
 irreversibel, 35
 permanent, 35
 plastisk, 37, 41
 reversibel, 35, 40
 Deformationer, tilladelige, 143, 151
 Deformationshastighed, 155
 Deformationshærdning, 43
 Deformations-karakteristik, 157
 Deformationsmodul, 40
 Deformationstilstand, plan, 121, 153
 Delvis ru væg, 187
 Delvis vandmættet ler, 55, 178
 Differens-vandtryk, 214, 264
 Dilatation, 50, 138, 156
 Direkte fundering, 222
 Dobbelt ekscentricitet, 234
 Dobbelt hældning, 234
 Dobbelte spunsvægge, 262
 Dobbeltsidig dræning, 116
 Doktværnsnit, 183
 Drejningspunkt, 181, 184, 191, 195
 Drænet brud, 176
 Drænet forsøg, 85
 Dræning, dobbeltsidig, 116
 Dupuit's princip, 108
 Dybdefaktor, 233
 Dybtliggende fundament, 134, 137, 232
 Dynamisk bæreevne af pæl, 245
 Dynamisk påvirkning, 145
 Dynamisk sondering, 62
 Dynamisk undersøgelse, 73
 Dynd, 18
 Dæmning, 178
- E
- Effektiv bredde, 229
 Effektiv brudbetingelse, 46, 173
 Effektiv faldhøjde, 244, 245
 Effektiv forskydningsstyrke, 53
 Effektiv friktionsvinkel, 46
 Effektiv kohæsion, 46, 53
 Effektiv længde, 234
 Effektiv massekraft, 175
 Effektiv overfladebelastning, 132
 Effektiv rumvægt, 20, 27, 101, 174, 206
 Effektiv vægfriktionsvinkel, 171
 Effektive forskydningsparametre, 46, 86, 173
 Effektive spændinger, 19, 20, 173
 Effektive styrkeparametre, 46, 86, 173
 Effektivitetsfaktor ved ramning, 242
 Effektivt areal, 234
 Egenvægt, 179, 180, 192
 Ekscentricitet, dobbelt, 234
 relativ, 229
 Ekscentricitets-hældnings-faktor, 228
 Ekscentrisk belastet fundament, 134, 228, 234
 Ekspansion, 33
 Ekstra rammedybde, 208, 215
 Ekstremmet den, 167, 254, 262, 264
 Elasticitetsmodul, 153
 Elasticitetsteori, 123, 153
 Elastisk bjælke, 147
 Elastisk deformation, 37, 153
 Elastisk nedsynkning af pæl, 246
 Elastisk plade, 148

- Elastisk zone, 157
 Endimensional konsolidering, 139
 Enheds-normaltryk, 188, 196
 Enheds-tangentialtryk, 189, 196
 Enkeltvirkende damphammer, 242, 244
 Erosion, 103, 263
 Eytelwein's rammeformel, 242, 243
- F
- f-brud, 160
 Faldhammer, 242, 244
 Faldhøjde, 242
 effektiv, 244, 245
 Filter, 30, 97
 Filterhastighed, 27
 Filterkriterier, 106
 Filterstabilitet, 105
 Filtretab, 110
 Finmo, 8
 Fladtrykning, 37
 Fladtrykingsdeformation, 37
 Flydecharnier, 160, 197, 210, 212, 213, 214
 Flydegrænse, 13
 bestemmelse af, 75
 Forankret spunsvæg, 208
 Forbelastning, 81, 87
 Fordampning fra træer, 131
 Fordeling af fundamentstryk, 223, 224, 225, 227, 228, 236
 Fordeling af jordtryk, 185, 187, 194, 196, 205, 211, 217
 Forkonsolideret ler, 35, 52, 53
 Forkortelse, specifik, 156
 Formfaktor, 235, 240
 Forskydningsdeformation, 36
 Forskydningsforsøg, 88
 Forskydningsmodul, 153
 Forskydningsparametre, effektive, 46, 86, 173
 nominelle, 179
 tilsyneladende, 46
 virkelige, 45
 Forskydnings-spænding, 19, 20, 163
 maksimal, 127, 128
 Forskydningsstyrke, effektiv, 53
 intakt, 68
 ler, 51, 53, 54
 sand, 47
 tilsyneladende, 54
 udrænet, 54, 68, 176
 virkelig, 51
 æltet, 68
 Forvitringsskorpe, 57
 Fraktioner, 7
 Fri spunsvæg, 206
 Fri strømning, 108
 Friktion, negativ, 241
 Friktionsjordart, 47
 Friktionspæl, 140
 Friktionsvinkel, 45, 46, 48, 55, 153
 effektiv, 46
 tilsyneladende, 46, 55
 virkelig, 45
 Frostfare, 31, 32, 77
 Frostsikker jord, 32
 Fundament, bøjeligt, 147
 centralt belastet, 223
 cirkulært, 119
 dybtliggende, 134, 137, 232
 ekscentrisk belastet, 134, 228, 234
 kvadratisk, 127, 234
 langstrakt, 121, 223
 på adhæsiionspæle, 142
 på ler, 236, 237
 på sand, 131, 237
 rektangulært, 129, 234
 ru, 229, 232
 skrån belastet, 228
 stift, 119, 122
 udgravning ved, 234
 under jordoverfladen, 232
 Fundamenters bæreevne, 222
 Fundamentstryk, 181
 nominelt, 222
 Fundering, direkte, 222
 pæle-, 238
 Funderingsdybde, frostsikker, 32
- G
- Genbelastningsgren, 34
 Generel brudbetingelse, 155
 Gentagen belastning, 43
 Geoelektrisk sondering, 62
 Geologiske forhold, 61
 Geostatisk beregning for pæl, 239, 248
 Glat væg, 170, 185, 189, 197
 Glidning, 37, 158, 171, 193, 222, 229, 232
 Glidninger, primære, 38
 reversible, 39
 sekundære, 38
 Gradering, 9
 Gradient, 26, 30, 175
 kritisk, 101
 Grovmo, 8
 Grundvand, stillestående, 173
 strømmende, 175, 206, 257
 Grundvandspejl, 20
 frit, 96, 99
 Grundvandsænkning, 107
 midlertidig, 130
 permanent, 130
 prøve-, 71
 Gruppervirkning, 248
 Grus-fraktion, 8
 Grænsehældning, 144
 Gytje, 18

- H
- Harmonikastruktur, 17
 Hiley's rammeformel, 243
 Hollandsk sonde, 64, 241
 Homogen jord, 15
 Hooke's lov, 153
 Hviletryk, 33, 179, 180, 182
 Hviletrykoefficient, ler, 36, 182
 sand, 33, 182
 Hurtigt belastningsforsøg, 70
 Hvorslev's brudbetingelse, 45
 Hydraulik, 19
 Hydraulisk instabil jord, 76
 Hydrostatik, 19
 Hydrostatisk jordtryk, 219
 Hysterese, 43
 Hældning, dobbelt, 234
 relativ, 229
 Hældnings-ekscentricitets-faktor, 228
 Hældningsfaktor, 231
 Håndvingebor, 72
- I
- Ikke-vandmættet ler, 55, 178
 Indledende undersøgelser, 61
 Indspænding i jorden, 207, 214, 215
 Indspændt spunsvæg, 212, 214
 Industribygning, 143
 Inhomogen jord, 15, 105
 Initial deformation, 41
 Initial konsolidering, 78
 Initialsætning, 120, 122, 127, 128,
 130, 135
 Inspektion, 72
 Intakt forskydningsstyrke, 68
 Intakt jord, 15
 Intakt prøve, 65
 Irreversibel deformation, 35
 Islinser, 31
 Isokroner, 114
 Isotrop jord, 15, 29, 92
- J
- Janbu's rammeformel, 243
 Jord, anisotrop, 15, 29, 91, 97
 isotrop, 15, 29, 92
 lagdelt, 30, 98, 172, 205, 256
 vægtløs, 224
 Jordartsbetegnelser, 16
 Jordartssignaturer, 67
 Jordtryk, 170, 181, 185
 aktivt, 184, 186, 219
 hydrostatisk, 219
 negativt, 187
 nominelt, 179, 182
 passivt, 184, 186, 220
 tangentielt, 170, 193
 ved zonebrud, 188
- Jordtryksdiagrammer, 197-205
 Jordtryksfordeling, 185, 187, 194, 196,
 205, 206, 207, 211, 212, 213, 217
 Jordtryksformler, generelle, 196
 Jordtrykskoefficienter, 186, 188, 190, 196
- K
- Kapillaritet, 21
 bestemmelse af, 76
 Kapillarspændinger, 23, 174
 Kapillartryk, 174, 176, 206
 Kapillær stighøjde, 22, 174
 Karakterisering, fuldstændig, 15
 praktisk, 16
 Kegleforsøg, 89
 Kemisk analyse, 89
 Kildepunkt, 104
 Kilder, 102
 Kildestrækning, 104
 Kinematisk mulig, 158, 181, 250
 Klassifikation, 15
 Klassifikationsforsøg, 74
 Klassifikationssystemer, 18
 Kohæsion, 45, 46, 51, 53, 55, 153
 effektiv, 46, 53
 tilsyneladende, 46, 55
 virkelig, 45, 51
 Kombineret brud, 159, 160, 195, 218, 229
 Komprimeringsforsøg, 88
 Konkavt brud (A), 158, 167, 192
 Konvekst brud (X), 158, 261
 Konsistensgrænser, 13, 18
 bestemmelse af, 75
 Konsistensindeks, 14
 Konsoliderende belastning, 177
 Konsolideret, drænet forsøg, 85
 Konsolideret, udrånet forsøg, 86
 Konsolidering, 33, 112
 endimensional, 36, 139
 initial, 78
 monoaksial, 36, 139
 primær, 78, 116, 140
 sekundær, 43, 78, 140
 tredimensional, 139
 triaksial, 36
 Konsolideringens tidsforløb, 139
 Konsolideringsapparat, 77
 Konsolideringsdiagram, 34, 35, 82
 forkonsolideret ler, 79
 normaltkonsolideret ler, 81
 Konsolideringsforsøg, 77
 sand, 39
 triaksialt, 85
 Konsolideringsgrad, 115
 Konsolideringsindeks, 35
 Konsolideringsmodul, 35
 Konsolideringssætning, 130, 137
 konventionel, 120, 122, 127, 128, 133
 Konstruktiv skade, 143, 144
 Kontorbygning, 143

- Kontrol, 72
 Konventionel konsolideringssætning,
 120, 122, 127, 128, 133
 Konventionel sætningsberegning, 132,
 134
 Korndiameter, 7
 Kornform, 7
 Kornkurve, 8
 bestemmelse af, 74
 Kornstørrelse, 7, 17
 Kornvægtfylde, 9
 bestemmelse af, 74
 Korrosivitet, 73
 Kortidsanalyse, 54, 176, 237, 240, 253
 Kortidsbæreevne, 237, 240
 Kortidsstabilitet, 54, 176, 237, 240,
 253
 Kritisk brudfigur, 167, 181, 258
 Kritisk gradient, 101
 Kritisk poretal, 50
 Krybning, 42, 78
 negativ, 43
 Kvadratisk fundament, 127, 234
 Kvikler, 58
 Kviksand, 102
 Kviksandsskred, 50
 Kötter's ligning, 162, 163, 166
- L
- Lagdelt jord, 30, 98, 172, 205, 256
 Laggrænse, 98, 172
 Langsamt belastningsforsøg, 70
 Langstrakt fundament, 121, 223
 Langtidsanalyse, 53, 176, 236, 239,
 253
 Langtidsbæreevne, 236, 239
 Langtidsstabilitet, 53, 176, 236, 239,
 253
 Laplace' ligning, 92
 Ledningstværsnit, 183
 Lejringsæthed, relativ, 10
 Ler, 16
 Ler-fraktion, 8
 Ligevægtsmetoden, 168, 191, 261
 Liniebelastning, 121
 Liniebrud, 158, 191, 261, 264
 beregning af, 191
 Lodpæle, 249
 Lodret strømning, 30
 Logaritmisk spiral, 224, 254, 262, 264
 Længde, effektiv, 234
 Længdeændring, 156
 Løftning, 102
- M
- Makrostruktur, 15
 Maksimal forskydningssspænding, 127,
 128
 Maksimal sætning, 144
- Maksimal sætningsdifferens, 144
 Markbelastningsforsøg, 69, 72
 Maskinfundament, 143, 145
 Massekraft, effektiv, 175
 Materialfaktor, 240
 Materialstyrker, nominelle, 179
 Mekanisk sondering, 62
 Middelkorndiameter, 31
 Middelmodul, 41
 Midlertidige konstruktioner, 178, 180, 234
 Mikrostruktur, 15
 Mineralogisk analyse, 89
 Mjæla-fraktion, 8
 Mo-fraktion, 8
 Modelbelastningsforsøg, 69, 136, 138, 227
 Modelforsøg, 145
 cellefangedæmninger, 263
 sætnings-, 131
 Modellove, 145
 Modholdspæle, 246
 Modstandsmoment, nødvendigt, 208, 211
 Mohr's cirkel for deformationer, 155
 Mohr's cirkel for spændinger, 44, 154,
 183
 Monoaksial konsolidering, 36
 Monoaksial spændingstilstand, 118
 Moræneler, 16, 240, 241
 Mætningsgrad, 10, 49, 118
- N
- Naturlig skråning, 178, 253
 Nedadrettet strømning, 101
 Nedsynkning af pæl, blivende, 246
 elastisk, 246
 total, 246
 ved ramning, 242, 243
 Negativ adhæsion, 241
 Negativ friktion, 241
 Negativ krybning, 43
 Negativ overflademodstand, 241
 Negativ rotation, 184
 Negativt jordtryk, 187
 Neutral spænding, 19
 Nominel bæreevne, 179, 222, 243, 247
 Nominelle afstivningstryk, 218
 Nominelle belastninger, 179
 Nominelle forskydningsparametre, 179
 Nominelle materialstyrker, 179
 Nominelle snitkræfter, 223
 Nominelle styrkeparametre, 179
 Nominelt ankertræk, 211, 218
 Nominelt brudstadium, 179, 182
 Nominelt fundamentstryk, 222
 Nominelt jordtryk, 179, 182
 Nominelt vægmoment, 208, 211, 218
 Normalsspænding, 19
 effektiv, 20
 Normaltkonsolideret ler, 34, 51, 53, 81
 Normer, 179, 209, 222
 Nyttelast, 169, 179, 180, 192

- Nødvendig ankerlængde, 265
 Nødvendig rammedybde, 211
 Nødvendigt ankertværsnit, 211
 Nødvendigt modstandsmoment, 208, 211
 Nøkkentved's metode, 249, 252
- O
- Olietank, 148
 Omrørt prøve, 65
 Opdrettet strømning, 101
 Opfyldning, 253
 Optagning af prøve, 23
 Organisk indhold, bestemmelse af, 74
 Organiske jordarter, 18
 Overfladebelastning, effektiv, 132
 Overflademodstand, 239, 240, 241, 247
 negativ, 241
 Overgangsbetingelser, 98
- P
- P-brud, 159
 Partialkoefficient, empirisk, 247
 Partialkoefficienter, 152, 179, 243,
 247, 248, 260
 Passivt jordtryk, 184, 186, 220
 Passivt tryk i brudlinie, 161
 Permanent deformation, 35
 Permeabilitet, 27
 vandret, 139
 Permeabilitetsforsøg, 75
 Permeabilitetskoefficient, 27, 29, 30
 bestemmelse af, 75, 79
 Permeabilitetsmåling, 71
 Piezometer, 71
 Plade, elastisk, 148
 Plan deformationstilstand, 121, 153
 Plasticitet, 18
 Plasticitetsgrænse, 13
 bestemmelse af, 75
 Plasticitetsindeks, 14
 Plasticitetsteori, 153, 249
 Plastisk deformation, 37, 41
 Plastisk zone, 157
 Poisson's tal, 153, 182
 Porer, 9
 Poretal, 9
 bestemmelse af, 74
 kritisk, 50
 Porettryk, 95
 varierende, 131
 Porettryksmåling, 70, 72, 253
 Porevinkelvand, 23
 Porøsitet, 9
 Positiv rotation, 184
 Potentiale, 25
 Potentialfald, 26, 30
 Potentialligningen, 92, 108
 Potentiallinie, 92
 brydning af, 99
- Potentialtryk, 257
 Potentielt frostfarlig jord, 32
 Praktisk trykspredning, 126, 127
 Prandtl-brud (P), 159
 Primær konsolidering, 78, 116, 140
 Primære glidninger, 38
 Progressivt brud, 267
 Prøve, intakt, 65
 omrørt, 65
 Prøvebelastning af pæl, 69, 179, 180, 238,
 245
 Prøvegravning, 67
 Prøvegrundvandsenkning, 71, 110, 111
 Prøveoptager, 65
 Prøveoptagning, 23
 Prøveramning, 69, 242
 Pæle, 69, 238
 adhæsions-, 140
 aksial virkning, 265
 arbejdskurve, 246
 beton-, 245
 brudlast, 246
 friktions-, 140
 i ler, 240, 242, 245, 247, 248
 i sand, 240, 242, 245, 247, 248
 nedsenkning ved ramning, 242, 243
 spidsbærende, 140, 241
 stabiliserende, 265
 stål-, 245
 transversal virkning, 265
 træ-, 245
 Pæleafstande, 248
 Pæleanordning, 232
 Pælebukke, 208
 Pæledybel, 266
 Pæleform, 238
 Pælegruppe, 140, 248, 249
 Pælehældning, 252
 Pælelængde, 252
 Pælemateriale, 238
 Pæles bæreevne, 238
 Pæles sætninger, 140, 241
 Pæletværsnit, 252
 Pæleværk, 249
 dimensionering af, 252
- R
- R-brud, 159
 Rammedybde, ekstra, 208, 215
 nødvendig, 211
 Rammeformel, 179, 180, 242, 243, 247
 den danske, 243, 247
 Eytelwein's, 242, 243
 Hiley's, 243
 Janbu's, 243
 Rammesonde, 64
 Ramning, effektivitetsfaktor ved, 242
 prøve-, 69, 242
 Ramslagets vægt, 242, 244
 Randbetingelse, 153, 155, 168, 169

- Randbetingelse ved jordoverflade, 169,
 172
 Randbetingelse ved væg, 170, 172
 Rankine-brud (R), 159
 Reduceret rumvægt, 12, 257
 Regeneration, 58
 Regenerationsfaktor, 241, 247
 Rekonsolidering, 87
 Rektangulært fundament, 129, 234
 Relaksation, 43
 Relativ ekscentricitet, 229
 Relativ hældning, 229
 Relativ lejringstæthed, 10
 Resonans, 145
 Resultat af spændinger i brudcirkel,
 164, 166
 Resulterende, effektiv spænding, 20
 Resulterende, total spænding, 154
 Ret brudlinie, 165, 185
 Retliniet brud (S), 158
 Reversibel deformation, 35, 40
 Reversible glidninger, 39
 Revner, 15
 Rheologi, 41
 Rotation, negativ, 184
 positiv, 184
 Ru fundament, 229, 232
 Ru væg, 170, 189, 197
 Rumvægt, 11, 75
 effektiv, 20, 27, 101, 174, 175
 reduceret, 12, 257
 Rumvægtsbestemmelse, 73
 Rækkevidde, 110
- S
- S-brud, 158
 s-brud, 160
 So-formlen, 243, 247
 Saltal, 89
 Sammensat brudlinie, 256
 Sammentrykkelighed, 33
 Sandfraktion, 8
 Sedimentationsanalyse, 74
 Seismisk sondering, 62
 Sekundære glidninger, 38
 Sekundær konsolidering, 43, 78, 140
 Sensitivitet, 58, 68
 Signaturer, borings-, 67
 jordarts-, 67
 sonderings-, 67
 Sikkerhed mod brud, 178
 Sikkerhed mod deformationer, 144
 Sikkerhed mod løftning, 102
 Siloer, 143
 Silt, 177
 Silt-fraktion, 8
 Simpelt trykforsøg, 83
 Singulært punkt, 96, 159
 Skade, arkitektonisk, 143, 144
 konstruktiv, 143, 144
- Skillelinie mellem zoner, 157, 159
 Skred, 59, 253
 kviksands-, 50
 Skræntvinkel, 49
 Skråning, naturlig, 178, 253
 Skråpæle, 249
 Skråt belastet fundament, 228
 Skylleboring, 65
 Snitkræfter, nominelle, 223
 Sonde, hollandsk, 64, 241
 ramme-, 64
 Sondering, 62
 dynamisk, 62
 geoelektrisk, 62
 mekanisk, 62
 seismisk, 62
 Sonderingsdiagram, 63
 Specifik forkortelse, 156
 Spidsbor, 62
 Spidsbærende pæle, 140, 242
 Spidsmodstand, 206, 239, 240, 247
 Spiral, logaritmisk, 224, 254, 262, 264
 Sprækker, 15
 Sprækket ler, 54, 58, 68
 Spunsvæg, beton-, 212, 215
 forankret, 208
 fri, 206
 indspændt, 212, 214
 stål-, 211, 214
 Spunsvægge, dobbelte, 262
 Spænding, effektiv, 19, 173
 neutral, 19
 resulterende effektiv, 20
 resulterende total, 154
 total, 19
 Spændinger, tilladelige, 178
 Spændings-karakteristik, 157
 Spændingsmåling, 73
 Spændingstilstand, monoaksial, 118
 Stabiliserende pæle, 265
 Stabilitet, 253
 korttids-, 54, 176, 237, 240, 253
 langtids-, 53, 176, 236, 239, 253
 Stabilitetsforhold, 255
 Stamkurve, 33, 55
 Startbaner, 148
 Stationær vandbevægelse, 107
 Statisk korrekt vinkel, 169, 171
 Statisk mulig, 158, 181, 250
 Sten-fraktion, 8
 Stift fundament, 119, 122
 Stillestående grundvand, 173
 Stivhed, 124
 Strimmelmetoden, 258
 Strømkanal, 93
 Strømkrafter, 27, 101, 175, 206, 257
 Strømlinie, 93
 brydning af, 99
 Strømmende grundvand, 175, 206, 257
 Strømmet, 94, 96, 98
 Strømmængde, 95, 98

Strømning, artesisk, 107
 fri, 108
 lodret, 30, 175, 206
 nedadrettet, 101, 176, 206
 opadrettet, 101, 176, 206
 vandret, 30
 Styrkeidiagram, 55
 Styrkekoeficienter, 56
 Styrkeparametre, effektive, 46, 86, 173
 nominelle, 179
 tilsyneladende, 46
 virkelige, 45
 Stødtillæg, 145
 Støttemur, 159, 183, 191, 237
 Stålpæle, 245
 Stålspunsvæg, 211, 214
 Svind, 24
 Svindgrænse, 13, 25
 Svingningsamplitude, 145
 Sætning, maksimal, 144
 Sætninger, pæle, 140, 241
 Sætningsberegning, 130
 konventionel, 132, 134
 ler, 132
 Sætningsdifferens, maksimal, 144
 Sætningsgivende belastning, 130
 Sætningshastighed, 143
 Sætningslinie, 144
 Sætningsobservationer, 73

T

Tangentielt jordtryk, 170, 193
 Temporeret forsøg, 70, 137
 Thixotropi, 58, 241
 Tidsfaktor, 114
 Tidskurve, 78
 Tilladelig belastning, 222
 Tilladelige spændinger, 178
 Tillægskriterium, 106
 Tillægsspænding, 135
 Tilsyneladende brudbetingelse, 46
 Tilsynel. forskydningsparametre, 46
 Tilsyneladende friktionsvinkel, 46, 55
 Tilsyneladende forskydningsstyrke, 54
 Tilsyneladende kohæsion, 46, 55
 Tilsyneladende styrkeparametre, 46
 Topografi, 61
 Total nedsynkning af pæl, 246
 Total spænding, 19
 Totalsikkerhed, 244, 247, 248, 253,
 256, 259
 Trafik, 145
 Transversal virkning af pæle, 265
 Tredimensional konsolidering, 139
 Trekantformet belastning, 123
 Triaksial begyndelsesværdi, 138
 Triaksial konsolidering, 36
 Triaksialapparat, 84
 Triaksiale trykforsøg, 84
 Triaksialt konsolideringsforsøg, 85

Trykforsøg, simpelt, 83
 triaksiale, 84
 Trykspredning, 118
 praktisk, 126, 127
 Trykspring, 196
 Trykstyrke, 37, 83
 Trækforsøg med pæl, 247
 Træpæle, 245
 Tunneltværsnit, 183
 Turbulens, 30
 Tørboring, 65
 Tørskorpe, 57
 Tørstyrke, 18
 Tørv, 18

U

Udbøjningsmåling, 73
 Udgravning, 254
 ved fundament, 234
 Udrænet brud, 176
 Udrænet forskydningsstyrke, 54, 68, 176
 Udrænet forsøg, 85
 Udrænet forsøg, konsolideret, 86
 Udrænet forsøg, ukonsolideret, 85
 Ueftergivelig væg, 183
 Uensformighedstal, 9
 Uforstyrret prøve, 80
 Ukonsolideret forsøg, 85
 Ukonsolideret, udrænet forsøg, 85
 Undersøgelser, indledende, 61

V

Vakuumsforsøg, 88
 Vandbevægelse, stationær, 107
 Vandepitte's metode, 249
 Vandindhold, 11
 bestemmelse af, 74
 Vandmættet jord, 10
 Vandmættet ler, 55
 Vandret strømning, 30
 Vandtryk, 173, 179, 180, 206, 214, 218,
 257, 259
 Veje, 148
 Velgraderet, 9
 Velsorteret, 9
 Vindtryk, 179, 180
 Vingebor, 68
 Vingeforsøg, 66, 68, 89, 241
 Vinkel-støttemur, 191
 Vinkelændring, 156
 Virkelig brudbetingelse, 45
 Virkelig brudspænding, 45
 Virkelig bæreevne, 243
 Virkelig forskydningsstyrke, 51
 Virkelig friktionsvinkel, 45
 Virkelig kohæsion, 45, 51
 Virkelige forskydningsparametre, 45
 Virkelige styrkeparametre, 45
 Virkeligt brudstadium, 151

Volumenkonstans, 157 X
 Volumenændring, 156
 Væg, afstivet, 216 X-brud, 158
 delvis ru, 187
 glat, 170, 189, 197 Z
 med flydecharnier, 197, 205, 212,
 213, 214
 uden flydecharnier, 210
 ru, 170, 189, 197
 ueftergivelig, 183
 Vægfriktionsvinkel, 170, 218
 effektiv, 171 Æ
 Vægmoment, nominelt, 208, 211, 218
 Vægtløs jord, 224
 Væltning, 222
 W
 w-brud, 160, 161
 Weisbach's rammeformel, 242, 243
 φ
 φ = 0 - analyse, 167, 176, 253, 256, 260