

JERNBETONBJÆLKERS BÆREEVNE

- rene og kombinerede påvirkninger

Bent Feddersen

INDHOLDSFORTEGNELSE

	<u>Side</u>
FORORD	I
RESUME	II
SUMMARY	III
SYMBOLER	IV
1. INDLEDNING	1
2. TEORETISKE OG FYSISKE FORUDSÆTNINGER	5
2.1 Fra den generelle plasticitetsteori	5
2.1.1 Flydebetingelsen	5
2.1.2 Flydeloven	6
2.1.3 Statiske og geometriske betingelser ..	8
2.1.4 Ekstremalprincipperne	10
2.2 Beton	11
2.2.1 Betons brudbetingelse	11
2.2.2 Betons enaksede trykstyrke	15
2.2.3 Betons arbejdskurve	36
2.3 Armering	43
2.4 Plasticitetsteori for beton og jernbeton	45
2.4.1 Teoretisk grundlag	45
2.4.2 Betons plastiske arbejde	47
2.4.3 Effektivitetsfaktoren	50
3. BIAKSIALE SPENDINGSTILSTANDE GENERELT	58
3.1 Beskrivelse af legeme	58
3.2 Beregningsforudsætninger	60
3.3 Bæreevneudtryk	63
3.3.1 Trækflydebetingelsen	63
3.3.2 Trykflydebetingelsen	67
3.3.3 Overgangsflydebetingelsen	69
3.4 Geometrisk mulig brudfigur	73
3.5 Specialtilfældet $\sigma_y = 0$	74
3.6 Skævvinklet armering	75
3.7 Armeringsbestemmelse	78

4.	REN BØJNING	81
4.1	Bjælkebeskrivelse	81
4.2	Bjælker uden trykarmering	83
4.2.1	Bæreevneudtryk	83
4.2.2	Geometrisk mulig brudfigur	86
4.2.3	Effektivitetsfaktoren	87
4.3	Bjælker med trykarmering	92
4.4	Andre tværsnit og armeringsudformninger	95
4.4.1	Armeringen generelt	95
4.4.2	Generel beregningsmodel	96
4.4.3	Ikke rektangulære trykzoner	97
4.5	Armeringsbestemmelse	100
5.	BØJNING MED NORMALKRAFT	102
5.1	Bjælkebeskrivelse	102
5.2	Beregningsudtryk	103
5.3	Effektivitetsfaktoren	108
5.4	Armeringsbestemmelse	110
6.	FORSKYDNING	112
6.1	Bjælkebeskrivelse	112
6.2	Statisk tilladelig spændingsfordeling	114
6.2.1	Spændingsfordelingen i en stringerbjælke	114
6.2.2	Bæreevneudtryk for en stringerbjælke ..	117
6.2.3	Generel spændingsfordeling	120
6.2.4	Simplificering af bæreevneudtryk	122
6.3	Geometrisk mulig brudfigur	125
6.4	Effektivitetsfaktoren	126
6.5	Andre tværsnit og armeringsudformninger	130
6.5.1	Armeringen generelt	130
6.5.2	Ikke rektangulære tværsnit	136
6.6	Armeringsbestemmelse	139
7.	REN VRIDNING	143
7.1	Bjælkebeskrivelse	143
7.2	Statisk tilladelig spændingsfordeling	146
7.2.1	Ligevægtsbetingelser	146
7.2.2	Normalarmede bjælker	153
7.2.3	Overarmede bjælker	156
7.2.4	Gyldighedsområderne for de enkelte armeringstilfælde	157
7.2.5	Bestemmelse af β_e	158
7.2.6	Beregningsudtryk	162

7.3	Geometrisk mulig brudfigur	163
7.4	Effektivitetsfaktoren	168
7.5	Simplificering af beregningsudtryk	171
7.6	Andre tværsnit og armeringsudformninger	173
7.7	Armeringsbestemmelse	179
	KOMBINERET VRIDNING OG BØJNING	182
8.1	Bjælkebeskrivelse	182
8.2	Statisk tilladelig spændingsfordeling	184
8.3	Bæreevnebestemmelse	187
8.3.1	Beregningsmetode	187
8.3.2	Bestemmelse af t_k	189
8.3.3	Bestemmelse af σ_r	191
8.3.4	Bestemmelse af ρ	191
8.3.5	Bestemmelse af y_k og M	193
8.3.6	Beregningsprocedure	199
8.4	Maksimale vridningsbæreevne	200
8.4.1	Simpel beregningsmodel	200
8.4.2	Korrekt beregningsmodel	202
8.5	Geometrisk mulig brudfigur	203
8.6	Effektivitetsfaktoren	203
8.7	Teori vurderet ved forsøg	206
8.8	Generelt om flydefladen	208
8.8.1	Flydefladens udseende	208
8.8.2	Stringermodel	210
8.9	Andre tværsnit og armeringsudformninger	212
8.10	Armeringsbestemmelse	214
8.10.1	Stringerbjælker	215
8.10.2	Bjælker med store trykzoner	217
	KOMBINERET VRIDNING, BØJNING OG FORSKYDNING	218
9.1	Bjælkebeskrivelse	218
9.2	Statisk tilladelig spændingsfordeling	220
9.2.1	Beregningsmetode	220
9.2.2	Kombineret forskydning og vridning ...	222
9.2.3	Bæreevnebestemmelse	227
9.2.4	Teori vurderet ved forsøg	229
9.3	Andre tværsnit og armeringsudformninger	230
9.4	Armeringsbestemmelse	235

10. KOMBINEREDE PÅVIRKNINGER GENERELT	238
10.1 Kombineret N, V og M	238
10.1.1 Statisk tilladelig spændingsfordeling	239
10.1.2 Det direkte tilfælde	240
10.1.3 Det indirekte tilfælde	242
10.1.4 Armeringsbestemmelse	242
10.2 Kombineret T og N	242
10.3 Kombineret T, N og M	244
10.4 Kombineret T, V, N og M	244
10.5 Skæv bøjning med forskydning	246
REFERENCER	250

* APPENDIKS A

APPENDIKS B

APPENDIKS C

APPENDIKS D

APPENDIKS E

APPENDIKS F

APPENDIKS G

APPENDIKS H

* APPENDIKS A-H forefindes i rapport nr. R 252.