

NO: A3 三. 四

653

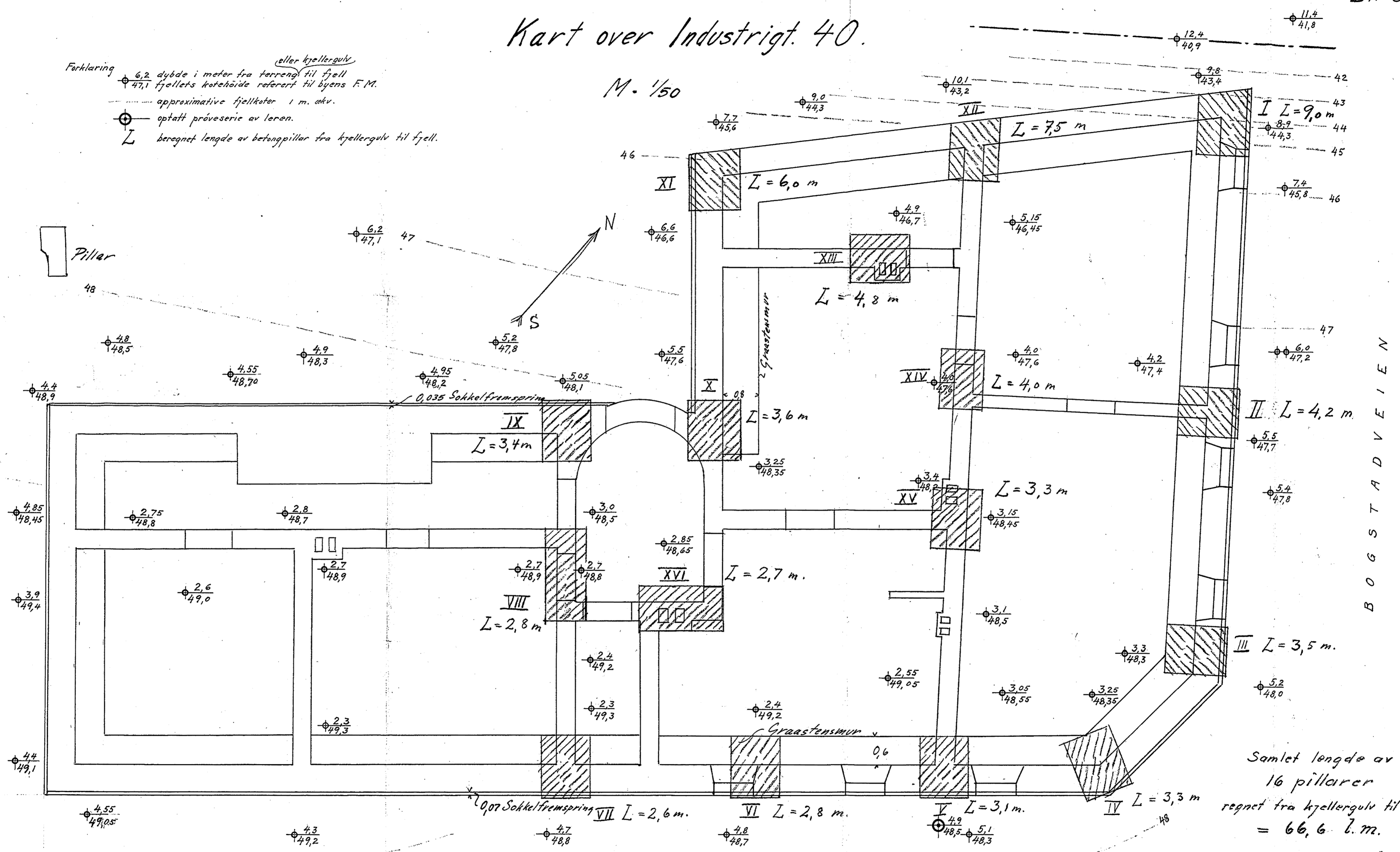
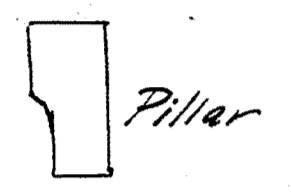
*

Industriq 40
Boq stad vn.

Kart over Industrigt. 40.

M. 1/50

- Forklaring
- 6,2 dybde i meter fra terrenget til fjell eller kjellergruv
 - 47,1 fjelllets kotehøide referert til byens F.M.
 - approximative fjellkoter i m. økv.
 - optatt prøveserie av leran.
 - L beregnet lengde av betongpiller fra kjellergruv til fjell.



Samlet lengde av
16 pillarer
regnet fra kjellergruv til fjell
= 66,6 l.m.

Kartet er suppleret i april 1928

Oslo, mars 1928

Oscarberg

I N D U S T R I G A T E N

B O G S T A D V E I E N

Industribygningen nr. 40

Statiske beregninger.

Innhold:

Belastninger	s. 1
jernbeton-gulv 1. etage	
Plater	" 1
Ribbene	" 3
jern-dragere:	" 4
Drager "U"	" 5
" "V" = <u>V-XV</u>	" 6
" "T ₁ " og "T ₂ " og "X"	" 7
" "W" = <u>XIV-XV</u>	" 8
" <u>X-XVI</u> og "Y"	" 9
" <u>VIII-XIII</u>	" 10
" <u>I-II, II-III, III-IV</u>	" 11
" <u>IV-V, V-VI</u>	" 12
" <u>VI-VII, VII-VIII, VIII-IX</u>	" 13
" <u>IX-X, X-XI</u>	" 14
" <u>XI-XII, XII-I, VIII-XXIII</u>	" 15
" <u>XXIII-XIX, XXIII-XVII, XXI-XXII</u>	" 16
" <u>VII-XVI, XVII-XXII, XVIII-</u> <u>-XIX, XIX-XX</u>	" 17
" <u>XX-XXI, XXII-IX,</u> <u>XXI-XXII</u>	" 18
Pilarer	" 19
Konsol	" 19

Fundamentering og ombygning av Industrigaten 40.

Statistiske Beregninger.

Belastninger:

1 etg.: nyttebelastning	400 kg/m ²	
2 " : " " "	200 " " "	egenvegt: 250 kg/m ² , Sum: 450
3 " " " "	200 " " "	250 " " 450
loft	---	300
tak, sne- og vindlast indbegrepet:	---	250

Jernbeton-gulv, 1 etg: (jfr. tegning " bilag til bl. 653")

Platen:

Nyttebelastning: 400 kg/m²
 Egenvegt : 0,1 · 2400 = 240 "

Monumenter:

Rektangulær plate over mer end 2 felter, N.F.F. norm

(1) s. 19: $M = (0,08 \cdot 240 + 0,1 \cdot 400) \cdot 2,7^2 = 430 \text{ mkg}$
 for ytterfeltene, idet spennvidden $l = 2,7 \text{ m}$.

(2) og: $M = (0,047 \cdot 240 + 0,085 \cdot 400) \cdot 2,7^2 = 330 \text{ mkg}$
 for innerfeltene.

3 bygningens nordvestre hjørne har ytterfeltet en maksimal spennvidde $l = 3,4 \text{ m}$.

(3) $M = (0,08 \cdot 240 + 0,1 \cdot 400) \cdot 3,4^2 = 685 \text{ mkg}$.

Dimensioner: 10 cm. tykkelse overalt undtagen felt. (3)

(1) Vanlige ytterfeltes: $h_0 = 0,381 \sqrt{430} = 7,9 \text{ cm}$, $h = 10 \text{ cm}$.
 $f_j = 0,00651 \cdot 7,9 \cdot 100 = 5,13 \text{ cm}^2$

vælges: 7 st. 10^{mm} $\phi = 5,50 \text{ cm}^2$, d. e. 14,3 cm. mellem
 hvert jern. - Formlerne av tabellen i
 "Eisenbetonkalender 1929", s. 293, $\sigma_b = 44 \text{ kg/cm}^2$
 $\sigma_j = 1200 "$

(2) Innerfeltes: $h_0 = 0,437 \sqrt{430} = 8,0$, $h = 10 \text{ cm}$.
 $f_j = 0,00488 \cdot 8 \cdot 100 = 3,90 \text{ cm}^2$ for $\sigma_b = 41 \text{ kg/cm}^2$
 $\sigma_j = 1200 "$

Vælges: 5 stkr. 10^{mm} $\phi = 3,93 \text{ cm}^2 = 20 \text{ cm}$ avst.

(3) Nordvestligste ytterfelt: $h_0 = 0,388 \sqrt{685} = 10 \text{ cm}$, $h = 12 \text{ cm}$.
 $f_j = 0,00626 \cdot 10 \cdot 100 = 6,26 \text{ cm}^2$
 $\sigma_b = 43 \text{ kg/cm}^2$, 8 stkr. 10^{mm} $\phi = 6,28 \text{ cm}^2$ pr. m. br.
 $\sigma_j = 1200 "$ d. e. 12,5 cm. avst. mellem jernene.

Ved ribbene forbeholdes platen med vabler, 10 cm brede og 3 cm høje, og armeringen i overkant gjøres lik den sterkeste armeringiet av sidefeltene, efter ing. F. Schmers paluberte armeringsmetode. d. e.:

mellem vanlig ytterfelt og innerfelt: $f_j = 7 - \phi 10 \text{ mm}$.
 " " " " innerfelten: $f_j = 5 - \phi 10 "$
 mellem nordvestre ytterfelt og innerfelt: $f_j = 8 - \phi 10 "$

Fordeleingsjern langs paa hovedarmeringene:
 6^{mm} ϕ pr. 30 cm. = 0,85 cm² pr. m.

Ribber:

Nyttebelast pr. m.: $2,7 \times 400 = 1080 \text{ kg/m}$
 Vegt av plate: $2,7 \cdot 0,1 \cdot 2400 = 650 "$
 Egenvegt: $0,20 \cdot 0,20 \cdot 2400 = \approx 100 "$
 $1830 = \approx 1900 \text{ kg/m}$

Vanlige ribber: sp. v. $l = 5,2 \text{ m}$.

$M = \frac{1900 \cdot 5,2^2}{8} = 6430 \text{ kgm} = 643 \text{ 000 kgem}$.

for $\sigma_b = 46 \text{ kg/cm}^2$ og $\sigma_j = 1200 \text{ kg/cm}^2$:

$h_0 = 0,368 \sqrt{\frac{643 \text{ 000}}{150}} = 24,2 \text{ cm}$, $h = 30 \text{ cm}$.

idet platus virksomme bredde = $20 + 2(\frac{1}{8} \cdot 5,2) = 150 \text{ cm}$.
 (de övrig 2 betingelser oppfyldes hermed)

$f_j = 0,00700 \cdot 24,2 \cdot 150 = 25,4 \text{ cm}^2$,
 $6 - \phi 25 \text{ mm} = 29,45 \text{ cm}^2$

Ribbebredde: 20 cm.

Ribbe langs Industrigat., inderfor piler VI:

spennvidde $l = 6,0 \text{ m}$.

Virksom platebredde: $25 + 2(\frac{1}{8} \cdot 6) = 175 \text{ cm}$.

Der er regnet med 170 cm.

$M = \frac{1900 \cdot 6^2}{8} = 8550 \text{ mkg} = 855 \text{ 000 kgem}$.

$h_0 = 0,345 \sqrt{\frac{855 \text{ 000}}{170}} = 24,5 \text{ cm}$, $h = 30 \text{ cm}$.

for $\sigma_b = 50 \text{ kg/cm}^2$ og $\sigma_j = 1200 \text{ kg/cm}^2$

og $f_j = 0,00801 \cdot 24,5 \cdot 170 = 33,4 \text{ cm}^2$
 $8 - \phi 25 \text{ mm} = 39,27 \text{ cm}^2$, ribbebr. = 25 cm.

Skjærspenninger:

(1) 3 dragere m. 5,2 m. spennvidde er oplagskraften:
 $A = 1900 \cdot \frac{5,2^2}{2} = 4940 \text{ kg}$

if. N.F.F. norm. s. 23: $\tau = 1,09 \cdot \frac{4940}{20 \cdot 24,5} = 11,0 \text{ kg/cm}^2$

som er større end 4, mindre end 14, fölgelig:
 hvornillet er tillatabelig, men kraftene maa
 optages av jernarmering.

Fölge "Betonekalender 1929" s. 319, kan
 1 opbört jern $\phi 25 \text{ mm}$ opta en skjærkraft
 6940 kg med 1000 kg/cm^2 spænding.

Der böies op 2 jern. Deres avstand er der böiler,
 6^{mm} ϕ "U"-form, for hver 20 cm.

(2) Dragere m. 6 m. spennvidde:

$A = 1900 \cdot \frac{6^2}{2} = 5700 \text{ kg}$
 $\tau = 1,09 \cdot \frac{5700}{25 \cdot 24,5} = 10,2 \text{ kg/cm}^2$

Armering som for drager (1)

Jerndragere.

3 alle yttervegger og alle bjelkebærende inner-
 vegger lægges jerndragere bestående av 2-N.P.I jern
 fra piler til piler. (Alternativt et enkelt I jern
 ved de mindre belastninger).

Tre dragere: XII-XIV, XIV-XV og X-XVI ligger i kjeller = gulvets plan, alle de øvrige i 1. etg. gulv-plan.

Etagelødder, iberegnet gulvtykkelser er:

- Kjeller: 2,30 m.
- 1. etg.: ca 3,50 m = 2. etg. = 3. etg.
- Loft: fra 1 til 7 m. under dakt.

Avtegning "bitag til bl. 653" fremgår horisontalmaal og bjelkelagernes reking. Forbindelse med de side 1 anvisne belastninger kan herav beregnes belastninger paa alle dragere.

Drager "u"

Forhuden belastningen som jernbetonribberne har, har denne at bære en murvæg inntil lofsgulv, og gulvlast paa 2. etg, 3. etg og loft:

Mur, 1. etg. $0,35 \cdot 1800 \cdot 3,50 = 2200 \text{ kg/m}$
 - 2+3. etg $0,25 \cdot 1800 \cdot 7 = 3150$
 5350 - 20% vinduer etc.
 = 4280 kg/m.

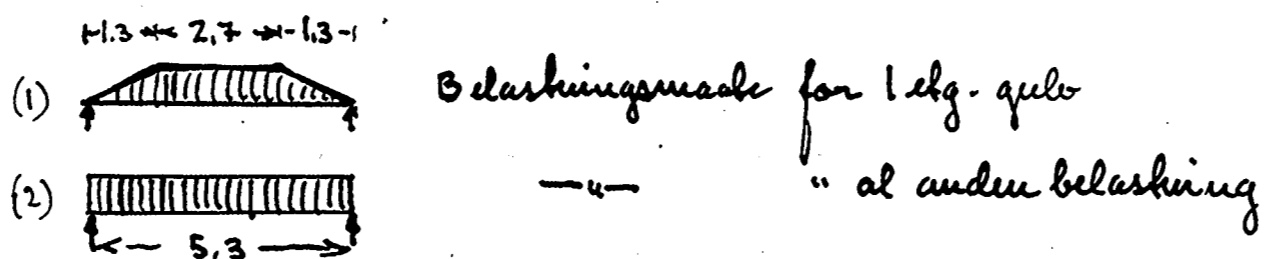
Plate + mykkelast 1. etg (1.3) ~ 1800 "
 Egenvegt ~ 190 "
 2. etg gulv: egenv. + mykkelast:
 450 kg/m² paa bredde (2,7+0,3) = 1350 "
 3. etg. - - - - 1350 "
 loft 300 x (2,7+0,3) = 900 "
 9870 kg/m.

Moment $M = \frac{9870 \cdot 4,8^2}{8} = 28400 \text{ mkg}$
 Oplagerkraft $A = \frac{9870 \cdot 4,8}{2} = 23700 \text{ kg}$

Nødvendig motstandsmoment for $\sigma = 1200 \text{ kg/cm}^2$:

$W = \frac{2840000}{1200} = 2370 \text{ cm}^3$
 Valges: 2 N.P.I 38 - $W = 2520 \text{ cm}^3$, $\sigma = 1130 \text{ kg/cm}^2$

Drager "v" = V-XV:



1. etg: pr. m²: $400 + 240 = 640 \text{ kg}$
 $Q = 640 \cdot 2 \cdot \frac{5,3+2,7}{2} \cdot 2,7 = 13800 \text{ kg}$
 ribbe: $2400 \cdot 0,2 \cdot 0,25 \cdot 5,7 = 700$
 $Q = 14500 \text{ kg}$

(1) Formel: $M_1 = Q \frac{8e^2 + 3a(4e+a)}{24(e+a)} = 14500 \cdot \frac{13,5^2 + 8,1 \cdot 7,9}{24 \cdot 4} = 11700 \text{ mkg}$

Mur (som for "u"): --- 4280 kg/m
 Pipe, over lofsgulv: $7m \cdot 0,35 \cdot 0,60 \cdot 1800 \cdot \frac{1}{5,3} = 500$ "
 Egenvegt av drager ~ 200 "
 Gulvlaster 2,3 etg + loft (som for "u") 3600 "
 Takt: $250 \cdot 5,4 = 1350$ "
 9930 kg/m.

(2) $M_2 = \frac{9930 \cdot 5,3^2}{8} = 34800 \text{ mkg} + 11700$
 totalmoment: 46500 mkg.
 2 N.P.I 45: $W = 4080 \text{ cm}^3$, $\sigma = 1140 \text{ kg/cm}^2$

Drager "T1"

Mur (som for drager "u") --- 4280 kg/m.
 Plate + mykkelast, 1. etg. --- 1800 "
 Egenvegt ~ 190 "
 2. og 3. etg. gulv: $(450 \cdot 1,5) \cdot 2 = 1350$ "
 loft --- $300 \cdot 1,5 = 450$ "
 8070 kg/m.

$M = \frac{8070 \cdot 3,1^2}{8} = 9700 \text{ mkg}$

Oplagerkraft: $A = \frac{8070 \cdot 3,1}{2} = 12500 \text{ kg}$

2 N.P.I 26, $W = 884 \text{ cm}^3$, $\sigma = \frac{97000}{884} = 1100 \text{ kg/cm}^2$

Alt: 1. N.P. 34, $W = 923 \text{ cm}^3$, $\sigma = \frac{97000}{923} = 1050 \text{ kg/cm}^2$

Drager "T2"

Sammes belastning pr. m.

$M = \frac{8070 \cdot 1,5^2}{8} = 2270 \text{ mkg}$

$A = \frac{8070 \cdot 1,5}{2} = 6000 \text{ kg}$

2 N.P.I. 16: $W = 234$, $\sigma = 970 \text{ kg/cm}^2$

Alt: 1. N.P. 20: $W = 214$, $\sigma = 1060 \text{ kg/cm}^2$

Drager "x" = XII-XIV, i kjeldergulv.

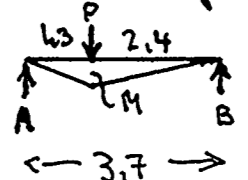
Belastninger:

- (1) Oplagerkraft av "T2" + jernbetonribbe
- (2) Etage- og murlast som "v", + kjeldermur + 30%

+30% større gulvflate pr. bjelkelagernes reking.

(1) $P = \frac{1900 \cdot 2,6}{2} + 6000 = 8500 \text{ kg}$

Oplagerkraft herav: $A = \frac{8500 \cdot 2,4}{3,7} = 5520 \text{ kg}$



$M_1 = 5520 \cdot 1,3 = 7180 \text{ mkg}$

(2) Gulv- og murlast som "v": 9930 kg/m.
 30% av 3600 = 1080 "
 Kjeldermur: $0,47 \cdot 1800 \cdot 2,50 = 2110$ "
 13120 kg/m.

$M_2 = \frac{13120 \cdot 3,7^2}{8} = 22500 \text{ mkg}$

Momentene M_1 og M_2 sammensatt grafisk gir:

$M_{max} = 28500 \text{ mkg}$

2 N.P.I 38, $W = 2520$, $\sigma = \frac{285000}{2520} = 1130 \text{ kg/cm}^2$

Drager "w" = XIV-XV - i kjeldergulv.

Belastninger (1) og (2) som foregående, i (2) 80% till.

(1) $P = \frac{1900(2,6+2,6)}{2} = 4950 \text{ kg}$, $A = P \cdot \frac{2,4}{3,7} = 3200 \text{ kg}$

$M_1 = 3200 \cdot 1,3 = 4160 \text{ kgm}$

(2) Gulv- og murlast if. "v" 9930 kg/m.
 80% av 3600 = 2880 "
 Kjeldermur 2110 "
 14920 kg/m.

$$M_2 = \frac{14920 \cdot 3,7^2}{8} = 25500 \text{ mkg.}$$

M_1 og M_2 grafisk sammensatt gir $M_{max} = 29000 \text{ mkg.}$

2 N.P. 38, $W = 2520$, $G = \frac{2900000}{2520} = 1150 \text{ kg/cm}^2$

Drager I-XVI - i kjeldergulv.

Belastninger:

- (1) Oplagertryk fra drager "U"
- (2) Mur- og gulv og taklast som "V" + 60% av 3600 for gulvlast i trappeløp + kj.mur

(1) $M_1 = \frac{23700 \cdot 3,7}{4}$ (se side 5, nedest) = 22000 mkg

(2) Mur- og gulvlast if. "V"	9930 kg/m.
60% av 3600	= 2160 "
Kjeldermur (s.B)	2110 "
	<u>14200 kg/m.</u>

$$M_2 = \frac{14200 \cdot 3,7^2}{8} = 24300 \text{ mkg}$$

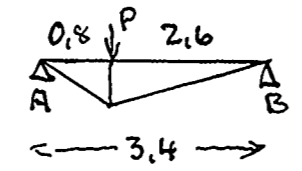
$$M_{max} = M_1 + M_2 = 46300 \text{ mkg.}$$

2 N.P. I 45: $W = 4080$, $G = \frac{4630000}{4080} = 1140 \text{ kg/cm}^2$

Drager "Y"

Belastninger:

- (1) Oplagerkraft fra jernbetonribbe: $P = 1900 \cdot \frac{6}{2} = 5700 \text{ kg.}$



Oplager B = $P \cdot \frac{0,8}{3,4} = 1340 \text{ kg.}$

$M_1 = 1340 \cdot 2,6 = 3490 \text{ mkg.}$

(2) Andre belastning:

1 etg: $640 \cdot 3,0 =$	1920 kg/m.
2,3, og loftetg: $1200 \cdot 2,0 =$	2400 "
Mur (som for "U")	4280 "
Egenvægt ~	200 "
	<u>8800 kg/m.</u>

$$M_2 = \frac{8800 \cdot 3,4^2}{8} = 12700 \text{ mkg.}$$

Grafisk finner: $M_{max} = 15000 \text{ mkg.}$

2 N.P. 30, $W = 1304$, $G = \frac{1500000}{1304} = 1150 \text{ kg/cm}^2$

Ell: 1. N.P. 38, $W = 1260$, $G = \frac{1500000}{1260} = 1190 \text{ kg/cm}^2$

Den fulde oplagerkr. "B" (for senere beregn. av dr. VI - I):

$$B = 1340 + \frac{8800 \cdot 3,4}{2} = 16300 \text{ kg.}$$

Drager VIII-XVI.

Belastning som "V", dog uten pipe og uten nyttelast i 1. etg.

Mur- og øvre gulvlast etc. if. "V"	9930 kg/m.
- vekt av pipe	500 "
	<u>9430 kg/m.</u>

$$M = \frac{9430 \cdot 2,0^2}{8} = 4750 \text{ mkg.} - 2 \text{ N.P. 20} - G = 1110 \text{ kg/cm}^2$$

Ell. 1 " 26 - $G = 1080 \text{ kg/cm}^2$

Drager I-II.

Belastninger:

- (1) Av 1 etg. gulv - $\frac{1}{2} \times$ Drager "V" 's belastning Q men paa 0,5 m. større spand.

Tilnærmel: $M_1 = \frac{11700 \cdot 5,8}{2 \cdot 5,3} = 6400 \text{ mkg.}$

- (2) Mur, 1 etg: $0,47 \cdot 1800 \cdot 3,50 = 2960 \text{ kg/m.}$
- 2,3 etg + loft: $0,35 \cdot 1800 \cdot 8,00 = 5040 "$

8000 kg/m.

9000 - 30% åpninger = 5600 kg/m. *) store

Egenvægt	230 "	speilglas-
2+3 etg. + loft gulv $\frac{3600 \cdot 2,7}{3} =$	3240 "	- ruder m.v.
tak: $250 \cdot 2,7 =$	680 "	
	<u>9750 kg/m.</u>	

$$M_2 = \frac{9750 \cdot 5,7^2}{8} = 39600 \text{ mkg}$$

$M_{max} = \frac{6400}{46000} \text{ mkg.}$

2 N.P. I 45. $W = 4090 \text{ cm}^3$, $G = \frac{4600000}{4090} = 1130 \text{ kg/cm}^2$

$$A = \frac{9750 \cdot 5,7}{2} + \frac{1}{2} (14500 \cdot \frac{5,8}{2 \cdot 5,3}) = 35730 \text{ kg.}$$

Drager II-III.

Samme forhold som Drager I-II:

2 N.P. I 45. $G = 1130 \text{ kg/cm}^2$

Drager III-IV.

1 etg: $\sim 640 \times 2,3 = 1470 \text{ kg/m.}$

Ellers som for I-II: 9750 "

11220 kg/m.

$$M = \frac{11220 \cdot 3,0^2}{8} = 12600 \text{ mkg.}$$

2 N.P. I 28. $W = 1084$, $G = 1160 \text{ kg/cm}^2$
 ell. 1. N.P. 36. $W = 1090$, $G = 1155 \text{ kg/cm}^2$

Drager IV-V

Mur - som I-II :	5600 kg/m.
1 etg: $640 \cdot 1,3 =$	830 "
Egenvægt ~	150 "
2,3 etg + loft: $1200 \times 1,2 =$	1440 "
Tak: $250 \times 2,7 =$	680 "
	<u>8700 kg/m.</u>

$$M = \frac{8700 \cdot 3,2^2}{8} = 11200 \text{ mkg.}$$

2 N.P. I 28, $W = 1084$, $G = 1035 \text{ kg/cm}^2$

ell. 1 " 36, $W = 1090$, $G = 1030 \text{ kg/cm}^2$

Drager V-VI

Mur, 1 etg gulv, egenvægt som IV-V:	6580 kg/m.
2,3 etg + loft + tak: $1450 \times 2,7 =$	3920 "
	<u>10500 kg/m.</u>

$$M = \frac{10500 \cdot 3,7^2}{8} = 17900 \text{ mkg.}$$

2 N.P. 32. $W = 1564$. $G = 1145 \text{ kg/cm}^2$

Eller: 1. N.P. 45: $W = 2040 - G = 880 \text{ kg/cm}^2$ *)

*) $4 \frac{1}{2}$ N.P. kunne vært brukt, men finnes ikke paa lager.

Drager VI-VII

(1) \overleftarrow{P} Oplagertryk av Dr. "Y", $P = 16300 \text{ kg}$ (s. 10)
 $M_1 = \frac{16300 \cdot 3.7}{4} = 15000 \text{ kgm.}$

(2) Belastu. som VI-VI:
 $M_2 = \frac{10500 \cdot 3.7^2}{8} = 17900 \text{ "}$
 $M_{max} = 32900 \text{ kgm.}$

2 N.P. 40. $W = 2920 \text{ cm}^3$, $G = 1130 \text{ kg/cm}^2$

Drager VII-VIII

Egenvægt --- $\sim 100 \text{ kg/m.}$
 1 etg. gulv: $640 \cdot 2 = 1280 \text{ "}$
 2 --- $450 \cdot 2 = 900 \text{ "}$
 Mur mellem 1. og 2. etg. gulv. 2200 " (s. 5)
 4480 kg/m.

$M = \frac{4500 \cdot 3.4^2}{8} = 6500 \text{ mkg.}$

2 N.P.I 22. $W = 556$, $G = 1170 \text{ kg/cm}^2$

EII. (N.P.I 23. $W = 542$, $G = 1195 \text{ kg/cm}^2$

Drager VIII-IX

Belastning som VIII-XVI (s. 10) = $\sim 9500 \text{ kg/m}$

$M = \frac{9500 \cdot 2.4^2}{8} = 6840 \text{ mkg.}$

2 N.P. I 24. $W = 708$, $G = 970 \text{ kg/cm}^2$

All: 1 N.P. I 30. $W = 653$, $G = 1050 \text{ kg/cm}^2$

Drager IX-X

Belastningerne sættes over for dragerne ~~XX-XXI-XXII-IX-X~~:

Mur: som I-II: $8000 - 20\% = 6400 \text{ kg/m.}$

Egenvægt $\sim 200 \text{ "}$

1.2.3 etg + loft: $1840 \cdot 1.25 = 2300 \text{ "}$

Tak: $250 \cdot 1.25 = 320 \text{ "}$

9220 kg/m.

$M = \frac{9220 \cdot 2.6^2}{8} = 7800 \text{ mkg.}$

2. N.P. 24. $W = 708$, $G = 1100 \text{ kg/cm}^2$

All: 1. N.P. 30. $W = 653$, $G = 1190 \text{ kg/cm}^2$

Drager X-XI

v. en lille flytte. av pilen XI er $l = 5.2$ ist. f. S. H. som

(1) Oplagertryk av Dr. T₁: 12500 kg . paa levingerne

\overleftarrow{P} $M_1 = 12500 \cdot \frac{1.8}{5.2} \cdot 3.4 = 14800 \text{ mkg.}$

(2) Mur (I-II, s. 11): $8000 - 20\% = 6400 \text{ kg/m.}$

Egenvægt $\sim 230 \text{ "}$

2.3. etg + loft: $3240 - 30\% = 2260 \text{ "}$

tak $250 \cdot 2.7 = 680 \text{ "}$

9570 kg/m.

$M_2 = \frac{9570 \cdot 5.2^2}{8} = 32300 \text{ mkg}$

1. etg. gulv syd T₁ M₂: 3260 " ($= 0.5 \cdot 6400 - 2 \cdot 4.11$)

35500 mkg.

V. grafiske sammensætning: $M_{max} = 48000 \text{ mkg.}$

2. N.P. 45. $W = 4080 \text{ cm}^3$, $G = 1180 \text{ kg/cm}^2$

Drager XI-XII

Mur 1. etg: $0.47 \cdot 1800 \cdot 3.50 = 2960 \text{ kg/m.}$

- hvæve: $0.35 \cdot 1800 \cdot 1.2 = 7580 \text{ "}$

2.3 etg, loft, tak: $1450 \cdot 1.2 = 1740 \text{ "}$

12280 kg/m.

Denne mur er uden vægninger. Man kan derfor

regne med en halv-vækning. Offest regnes denne

50% for saa høje murer. Vi regner her 40%:

Last paa drageren: $12280 - 40\% = 7400 \text{ kg/m.}$

1 etg. julek + ryglast: $640 \cdot 1.5 = 960 \text{ "}$

Egenvægt 200 "

8560 kg/m.

$M = \frac{8600 \cdot 5.3^2}{8} = 30200 \text{ mkg.}$

2 N.P. 38. $W = 2520$, $G = 1197 \text{ kg/cm}^2$

Drager XII-I

Grundet bjelkelagretning, lidt mindre last i
 "ovre etager. Regnes dog som XI-XII:

2 N.P. I 38.

Oplagertryk av denne bjelke paa pilen I:

$A = \frac{8600 \cdot 5.3}{2} = 22800 \text{ kg.}$

Drager XIII-XXIII

Mur (som Dr. "U", s. 5) 4280 kg/m.

Egenvægt 230 "

Gulv og loft + tak $2040 \cdot 3.6 = 7520 \text{ "}$

12030 kg/m.

$M = \frac{12030 \cdot 5.0^2}{8} = 37500 \text{ mkg.}$ 2 N.P. 45. $G = 930 \text{ kg/cm}^2$

Drager XXIII-XXIX

Samme som Drager VIII-XXIII:

2 N.P. 45. $G = 930 \text{ kg/cm.}$

(42 1/2 haars ikke paa lager.)

Oplagertryk paa pilen XXIII av disse 2 dragerne:

$P = 2 \cdot \frac{12030 \cdot 5.0}{2} = 60150 \text{ kg.}$

Drager XXIII-XVII

Egenvægt --- $\sim 100 \text{ kg/m.}$

1.2.3 etg. gulvlast: $1540 \cdot 1.5 = 2310 \text{ "}$

Mur mellem 1. og 3. etg. gulv: $3150 - 20\% = 2520 \text{ "}$ (s. 5)

4930 kg/m.

$M = \frac{4930 \cdot 4.8^2}{8} = 14200 \text{ mkg.}$

A (paa pilen XXIII) = $\frac{4930 \cdot 4.8}{2} = 11900 \text{ kg.}$

2. N.P. I 30. $W = 1306$, $G = 1090 \text{ kg/cm}^2$

alt: 1. N.P. I 38. $W = 1260$, $G = 1130 \text{ kg/cm}^2$

Drager XXI-XXII - innervegg.

Mur (som "U", s. 5) 4280 kg/m.

Egenvægt $\sim 200 \text{ "}$

Gulv: $1840 \cdot 1.25 = 2300 \text{ "}$

6780 kg/m.

$M = \frac{6780 \cdot 3.4^2}{8} = 9900 \text{ mkg.}$

2 N.P. 26. $W = 884$, $G = 1110 \text{ kg/cm}^2$

alt: 1 N.P. 34. $W = 923$, $G = 1070 \text{ kg/cm}^2$

Drager VII - XVII.

1. etg.: $640 \cdot 2,5 = 1600 \text{ kg/m.}$
 Forig belasting: Som for I-II: 9750
 11350 kg/m.

*1 etg. kragelast + trykbelast requirer som for belagget: $640 \frac{1}{2} \text{ m}^2$
 $M = \frac{11350 \cdot 5,4^2}{8} = 41400 \text{ mkg.}$

2 N.P.I 45. $W = 4080 \text{ cm}^3. \sigma = 10150 \text{ kg/cm}^2$

Drager XVII - XVIII.

Samme belasting.
 $M = \frac{11350 \cdot 4,8^2}{8} = 32600 \text{ mkg.}$

2 N.P.I 40. $W = 2920. \sigma = 1120 \text{ kg/cm}^2$

Drager XVIII - XIX.

Belasting som da. XI - XII. Fugur aapninger.
 $M = \frac{9600 \cdot 4,8^2}{8} = 24800 \text{ mkg.}$

2 N.P. 36. $W = 2180. \sigma = 1140 \text{ kg/cm}^2$

Drager XIX - XX.

Her er aapninger, saa man kan ikke requirer hvalvirkning. Murvegt: (s. 15) $2960 + 7580 = 10540$

Mur:	$10540 - 20\% =$	8500 kg/m.
Equervegt	- - -	200 "
1 etage (som XI-XII, s. 15)		960 "
Fire etager - 4		1740 "
		11400 kg/m.

$M = \frac{11400 \cdot 2,4^2}{8} = 8240 \text{ mkg.}$

2 N.P. 24. $W = 708 \text{ cm}^3. \sigma = 1160 \text{ kg/cm}^2$

Ell. 1. N.P. 32. $W = 782 \text{ cm}^3. \sigma = 1065 \text{ kg/cm}^2$

Drager XX - XXI.

Belasting utregnet s. 14 for Dr. IX - X:
 $M = \frac{9220 \cdot 3,8^2}{8} = 16600 \text{ mkg.}$

2 N.P.I 32. $W = 1564. \sigma = 1060 \text{ kg/cm}^2$

Ell. 1. N.P.I 40. $W = 1460. \sigma = 1140 \text{ kg/cm}^2$

Drager XXII - IX.

$M = \frac{9220 \cdot 3,2^2}{8} = 11800 \text{ mkg.}$

2 N.P.I 28. $W = 1084. \sigma = 1090 \text{ kg/cm}^2$

Ell. 1. N.P.I 36. $W = 1090. \sigma = 1080 \text{ kg/cm}^2$

Drager XXI - XXII - Yttervegg

Gulvlast: $1840 \cdot 0,7 = 1290 \text{ kg/m}$
 Foriglast som for IX - X s. 14: 6920 "
 8210 kg/m.

$M = \frac{8210 \cdot 3,4^2}{8} = 11850 \text{ mkg.}$

2 N.P. 28. $W = 1084. \sigma = 1095 \text{ kg/cm}^2$

Ell. 1 N.P. 36 $W = 1090. \sigma = 1085 \text{ kg/cm}^2$

Pilaret

Störste last faller paa pilat II:

Oplagerkraft fra begge dragere:
 (s. 10) $2 \times 35700 = 71400 \text{ kg.}$
 Gennemsnit: $1,2 \times 5,6 \times 1800 = 20100$
 Indv. kjelderener: $2110 \times 2,5 = 5270$
 $96770 = 0,97 \text{ tons.}$

$\sigma_{\text{beta}} = \frac{P}{F} = \frac{96700 \cdot 4}{\pi \cdot 110^2} = 10,2 \text{ kg/cm}^2$

$H = 51 - 47 = 4 \text{ m.}$

Slankhedsgrad: $\frac{4}{1,10} = 3,6.$

Pilar I er faerdigt belastet m. h. paa slankhedsgraden.

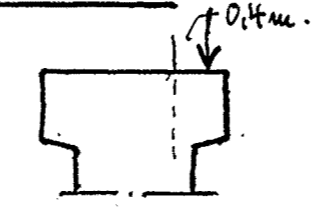
Oplagerkraft: $35700 + 22800 = 58500 \text{ kg}$
 Gennemsnit: 20000
 68500 kg.

$H = 51 - 43 = 8 \text{ m.} \quad \frac{8}{1,10} = 7,3$

N.F.F. Norm. s. 37:

$\sigma_b = 0,7(1 + 0,1 \times 7,3) \frac{68500 \cdot 4}{\pi \cdot 110^2} = 8,7 \text{ kg/cm}^2$

Konsol.



Per requirer $0,4 \text{ m.}$ fra angrepspunkt til bundflade, skjönt ant her pilarens kantsplade er noget mindre.
 Störste konsollast v. pilar VIII

Konsols egenvgt: $1,1 \times 0,8 \times 0,5 \times 2400 = 1050 \text{ kg}$
 Oplagerkraft D. VIII - XXII (s. 15) = 30075 "
 Kjelderener: $2110 \times 1,3 = 2750 \text{ "}$
 33875 kg

$M = 33875 \cdot 0,4 = 13500 \text{ mkg.}$

for $\sigma_b = 40 \text{ kg/cm}^2$ og $\sigma_j = 1000 \text{ kg/cm}^2$:

$h_0 = 0,390 \sqrt{\frac{13500}{1,1}} = 44 \text{ cm.} \quad h = 50 \text{ cm.}$

$f_j = 0,00750 \cdot 44 \cdot 100 = 33 \text{ cm}^2$
 $8 \cdot \phi 25 = 39,27 \text{ cm}^2$

Slutt.

Oslo i juli 1929
 Oscarberg / Bj.