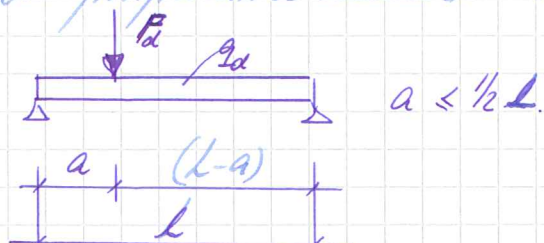


5 LIGGER 2 STPT EL

Het programma berekend het volgende schema:



Invoergegevens:

- liggerlengte L in m.
- q_{last} permanent onderdeel q_{perm}
- q_{last} veranderlijk onderdeel $q_{verand.}$
- F_{last} permanent onderdeel F_{perm}
- F_{last} veranderlijk onderdeel $F_{verand.}$
- maat "a" vanaf linker steunpunt.
- belasting factoren γ_g en γ_q
- toelaatbare doorbuigings eis $1 : \alpha$ $\alpha =$ bv. 250

In de reekstabelom wordt vermeldt:

σ_{yk} = 235 N/mm²
 E_d = 210000 N/mm²

benodigde W_y (el) in fute mag dus meestal ook W_y pe z
 I_y
 toelaatbare doorbuiging = $\frac{1}{\alpha} \cdot L \cdot 1000$ mm

Hiervoor kan men nu zelf invullen:

gehooren profiel bijvoorbeeld HE 200A
 bijbehorende I_y

Het programma berekend nu de optredende doorbuiging in mm

Optredende doorb $u = \frac{1}{\alpha} \cdot L \cdot 1000 \cdot \frac{I_{benodigde}}{I_{gekozen}}$ (mm)

Werkelijke grenstoestand

Kombinatie 1 $q_d = \gamma_g \cdot q_{perm} + \gamma_q \cdot q_{verand.}$

$F_d = \gamma_g \cdot F_{perm} + \gamma_q \cdot F_{verand.}$

Kombinatie 2 $q_d = 1,35 \cdot q_{perm}$

$F_d = 1,35 \cdot F_{perm}$

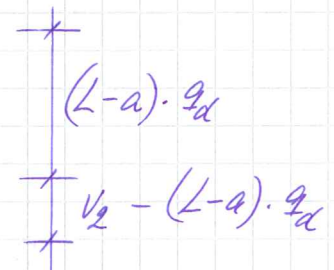
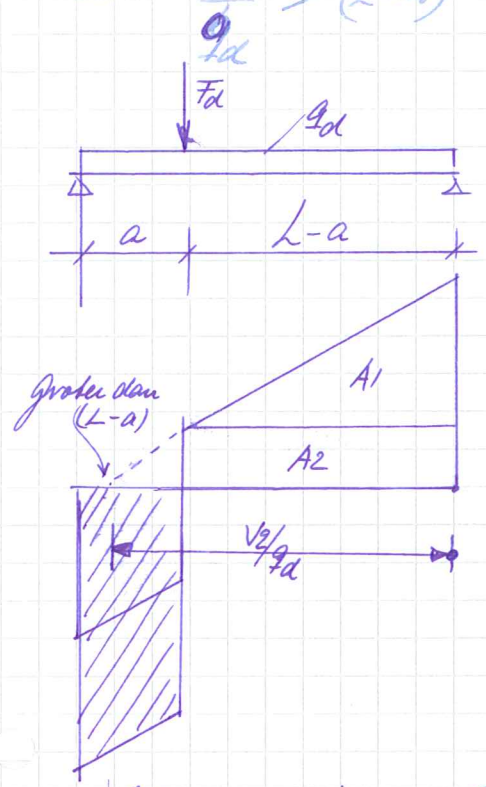
Maximaal moment in de ligger is afhankelijk van waarden van q_d en F_d :

als $q_d = 0$ $M_{max} = \frac{a \cdot (L-a)}{L} \cdot F_d$ (kNm) = $M_{y;sid}$!!

als $F_d = 0$ $M_{max} = \frac{1}{8} \cdot q_d \cdot L^2$ (kNm)

als $\frac{V_e}{q_d} \leq (L-a)$ $M_{max} = \frac{V_e^2}{2 \cdot q_d}$ (kNm)

als $\frac{V_2}{2} > (L-a) \cdot q_d$: $M_{max} = \underbrace{\frac{(L-a)^2 \cdot q_d}{2}}_{A1} + \underbrace{(V_2 - (L-a) \cdot q_d) \cdot (L-a)}_{A2}$



$V =$ dwarskracht
 $R =$ oplegreactie } hier geldt: $V = R$

Oplegreacties $R_{s;d1} = \frac{1}{2} q_d \cdot L + \frac{L-a}{L} \cdot F_d$ (kn)
 $R_{s;d2} = \frac{1}{2} q_d \cdot L + \frac{a}{L} \cdot F_d$ (kn)

Van zowel het moment als de oplegreactie worden de (grootste) maatgevende waarden bepaald.

Trekomp doormede volgens art 11.2.3 ble 05 buiging (TGB!)

$\frac{M_{y;s;d}}{M_{y;u;d}} \leq 1$, voor deze klasse 1,2 geldt $M_{y;u;d} = M_{y;pl;d}$
 $\frac{M_{y;s;d}}{f_{y;d} \cdot W_y} \Rightarrow W_y = \frac{M_{y;s;d}}{f_{y;d}}$ mm³ (elastisch of plastisch)

Bruikbaarheids grenstoestand

- 1) $q_d = 1 \cdot q_{perm} + 1 \cdot q_{verd}$ } $M_{qd} = f \cdot q_d \cdot L^2$ knm
- 2) $F_d = 1 \cdot F_{perm} + 1 \cdot F_{uand}$ } $M_{Fd} = \frac{a \cdot (L-a)}{L} \cdot F_d$ knm

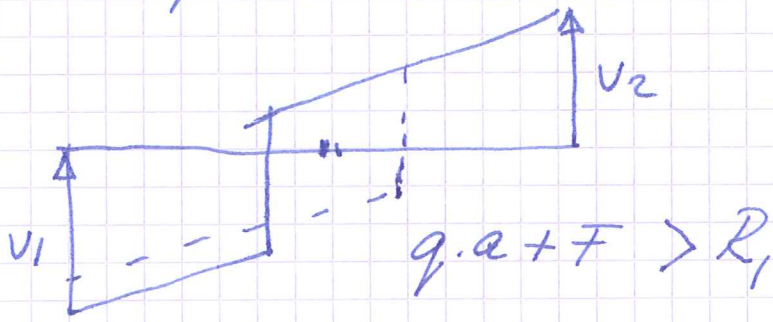
1) $q_d \rightarrow C_1 = 8,08 \cdot \frac{\alpha}{0,004}$

2) $F_d \rightarrow C_2 = \frac{4932}{\alpha} \cdot \frac{\alpha}{0,004} \rightarrow d = \frac{3 - 4d^2}{1 - a^2}$ met $a^* = \frac{a}{L}$

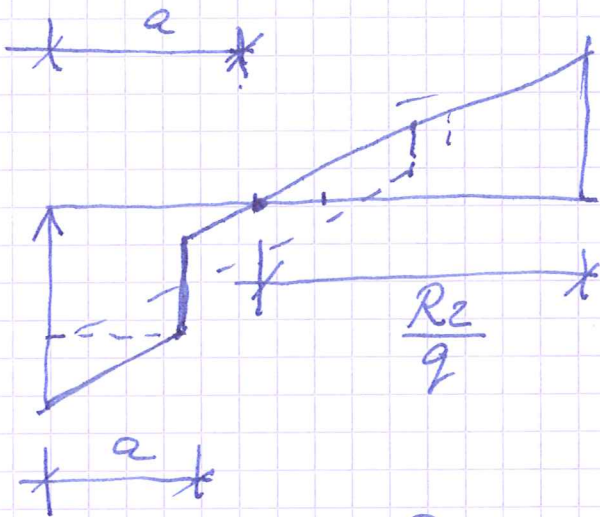
dit zijn factoren die behoren bij een doorbuiging en $u \leq \frac{1}{250} L$

Bij elke moment wordt berekend $q_d \rightarrow I = \frac{M_{qd} \cdot L}{C_1}$
 $F_d \rightarrow I = \frac{M_{Fd} \cdot L}{C_2}$ } totaal benodigde I_y

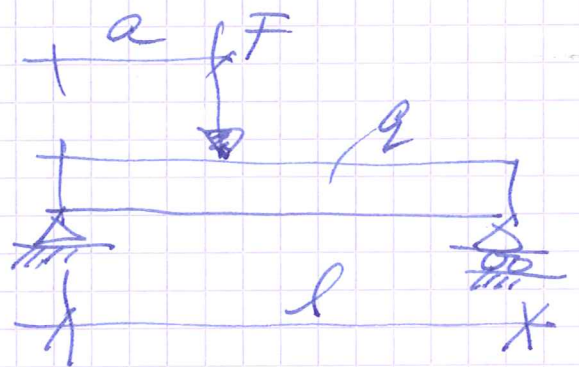
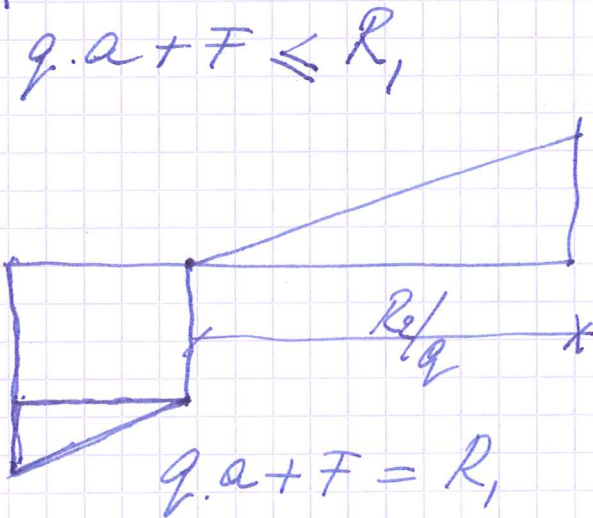
bepaling plaats M_{veld} max bij ligger op 2 steunpunten.
als $a \leq \frac{1}{2}l$.



afstand M_{max}
tot $R_1 = a$



afstand M_{max}
tot $R_1 = l - \frac{R_2}{q}$



als $a \leq \frac{1}{2}l$ geldt: als $q \cdot a + F > R_1$,
dan afstand Max tot $R_1 = a$
anderns afstand = $l - \frac{R_2}{q}$

als $q \cdot (l-a) + F > R_2$
 $(l-a)$; $l - \frac{R_1}{q}$

als $a > \frac{1}{2}l$ geldt als $q \cdot (l-a) + F > R_2$
dan afstand = $(l-a)$
anderns afstand = R_1/q