

220134

projectnaam Voorzieningen tbv Aeres School te Dronten
onderdeel Constructief ontwerp tbv opvang nieuwe installatie
datum 15 september 2022

kenmerk 220134 dronten
status
opgesteld ing. H. v. Harn
gecontroleerd

Inhoud:

1. Algemeen	2
2. Schetsen voorzieningen	3
3. Berekeningen	14

1. Algemeen

Voor de Aeres school te Dronten wordt een nieuwe luchtbehandelings-installatie ontworpen. op as 18 (blok C) komt op het dak een luchtbehandelingskast met een gewicht van 41 kN. En tussen as B-C (blok B) komt een kast van 26kN.

Via bijgaande schetsen is aangegeven welke constructieve voorzieningen nodig zijn.

De volgende punten zijn bekeken:

- De dakconstructie bestaat uit stalen liggers met gasbeton dakplaten. Controle van de bestaande liggers geeft aan dat er voldoende reserve is voor de opvang van LB-kast van 41 kN. Hiervoor stellen we bovendaks stalen liggers onder de kast voor die via pootjes door de dakbedekking afdragen op de bestaande stalen dakliggers.
- In de dakvloer en de kanaalplaat-verdiepingsvloer komen sparingen 650x850 mm voor. Hiervoor zijn stalen ravelingen nodig.
- De luchtbehandelingskanalen moeten deels gesteund worden via stalen liggers op pootjes naar de bestaande stalen dakliggers en kunnen deels op de dakvloer gelegd worden met betontegels ballast. Zie de schetsen.
- De kanalen wegen ca 0,6 kN/m (breedte 900 mm) en de ballast uit betontegels is 0,4 kN/m¹.
- De ondersteuningsconstructie van deze kanalen in horizontale zin zo stijf maken dat voldaan wordt aan de vervormingseisen van de kanalen.
- De bestaande staalconstructie controleren met de beschikbare tekeningen.
- De pootjes op de bestaande staalconstructie lassen om horizontale belasting op de bestaande staalconstructie over te kunnen brengen.
- Evenzo de stalen frames voor de kasten en kanalen momentvast in elkaar lassen
- Opgave/controle van sparingen door de vloeren door de installateur.
- De aannemer dient aan de hand van deze uitgangspunten de constructie uit te werken

(K)

X = pootje "P" op bestaande dakligger
= nuw stalen ligger

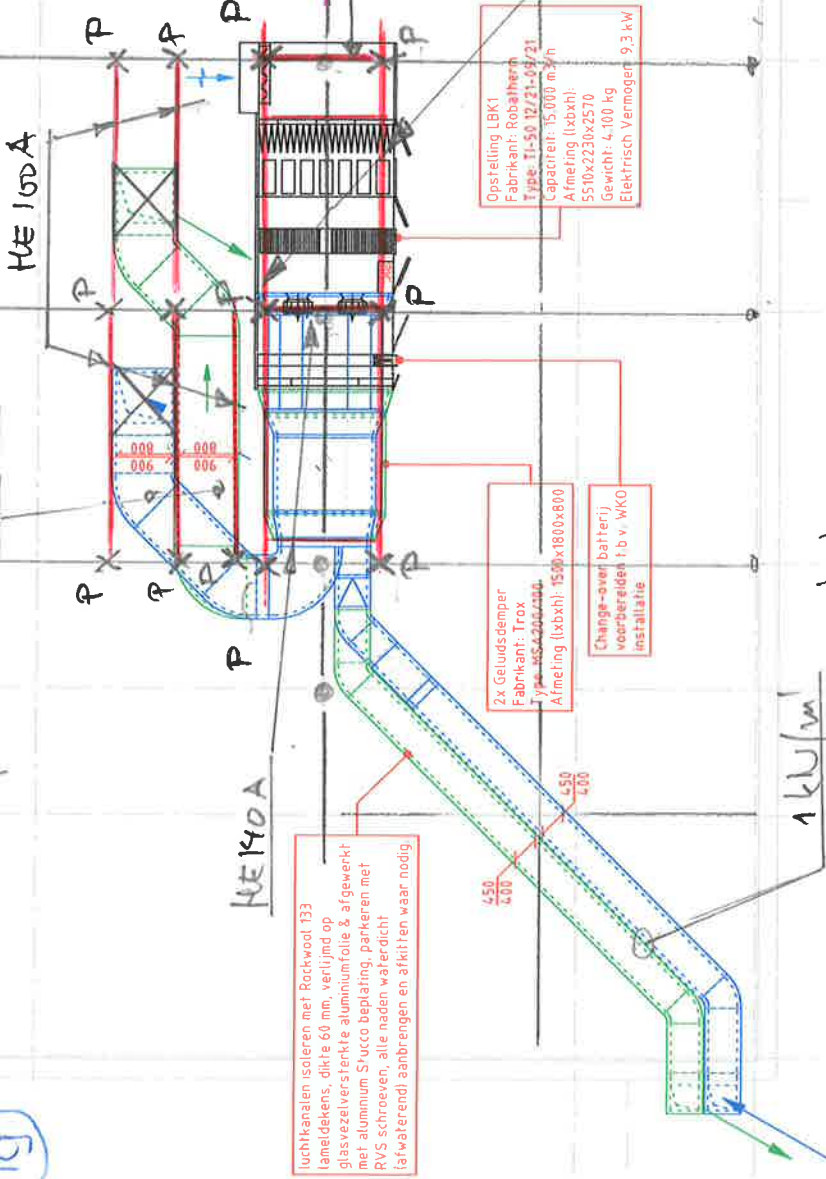
(lg)

DROKITEM
Hoge dak.

220/34

Blok C

gewicht 2x 1kN/m'



1kN/m'
2 kanalen + 2 tegels bij 1500

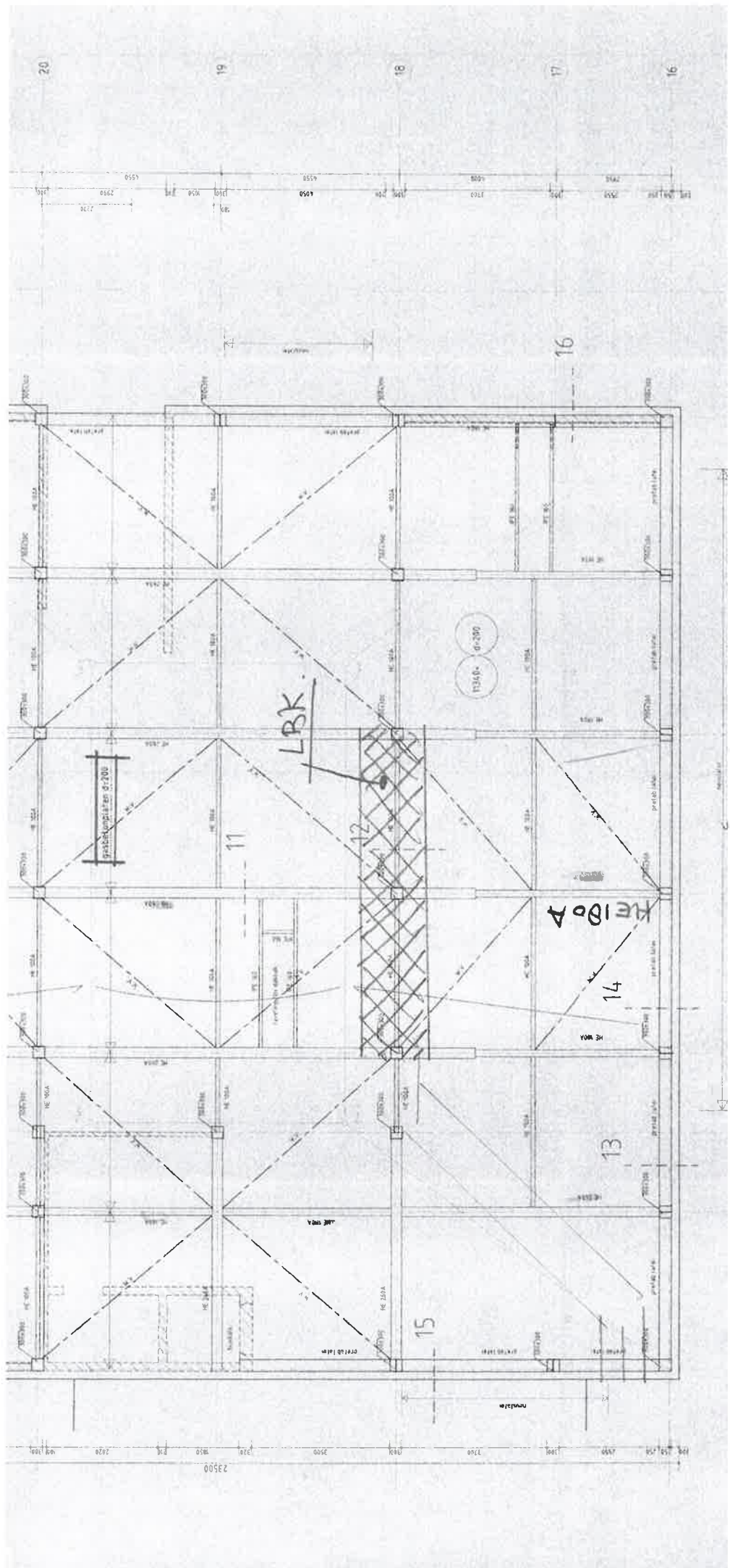
(N)

(P)

(R)

DAK BLOK C

HE260 A

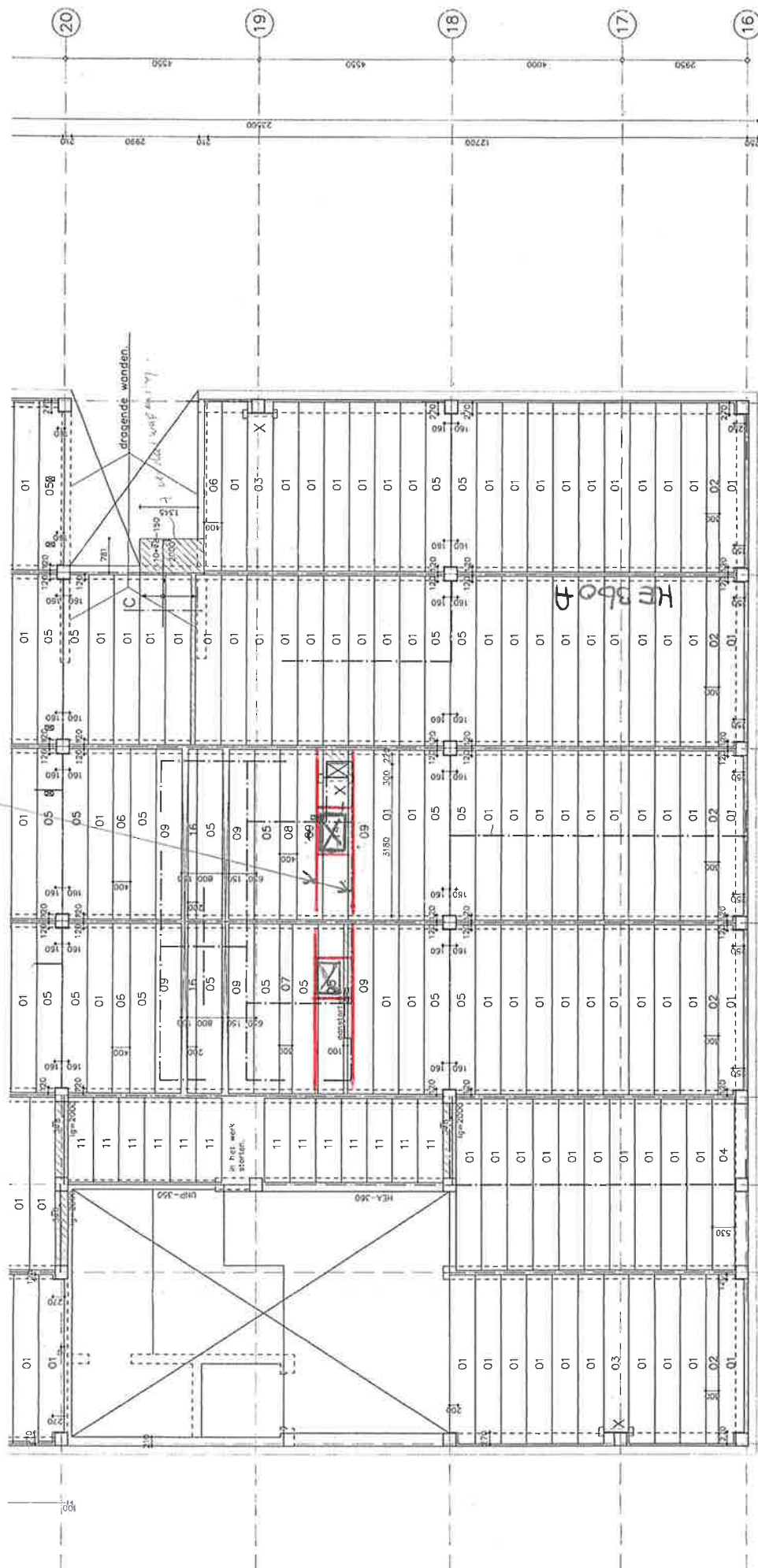


aanhelen: houden vber

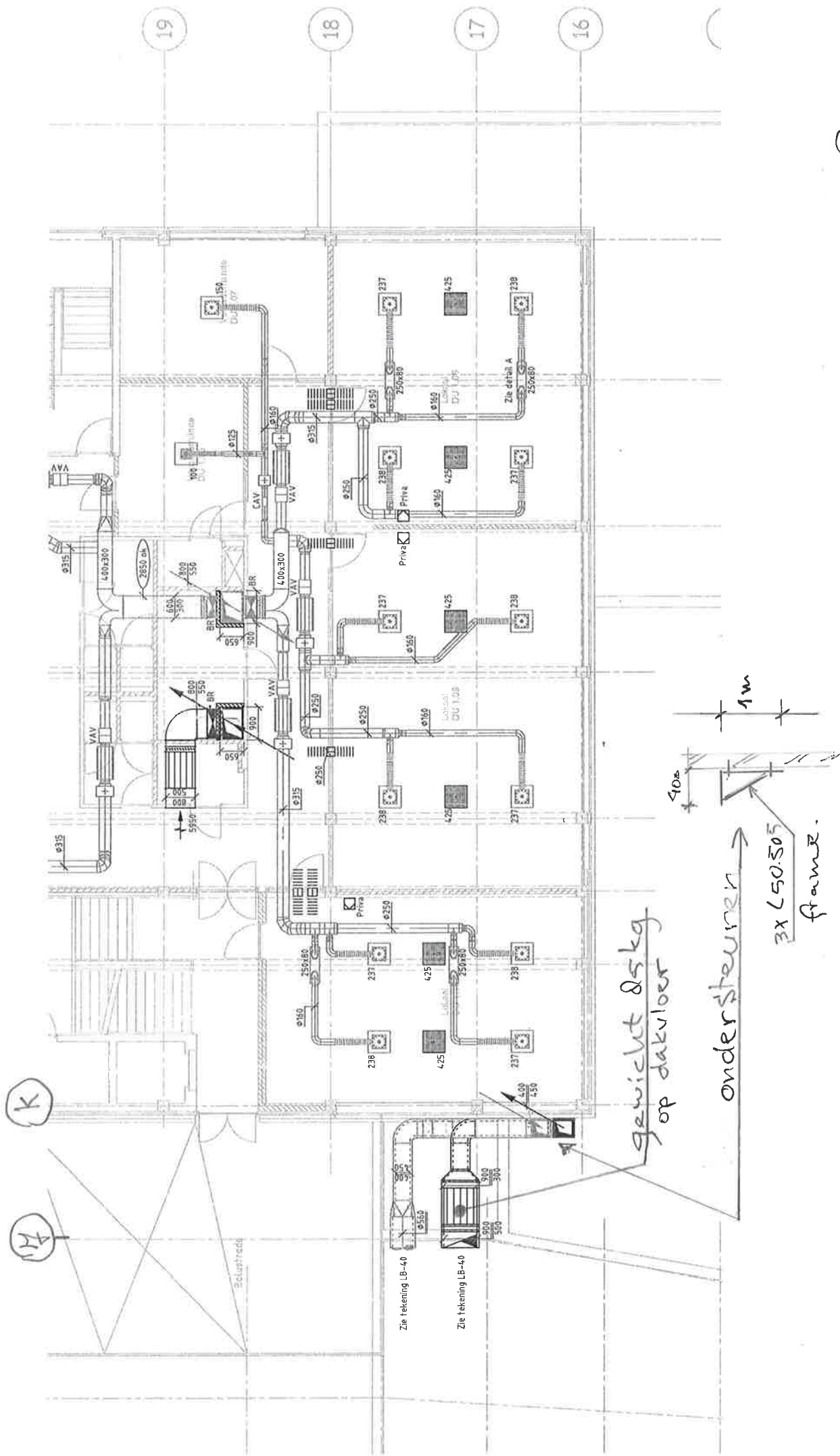


25

UNP 160



1^E VERD. Blok C



DROUNTEN.

Blok B.

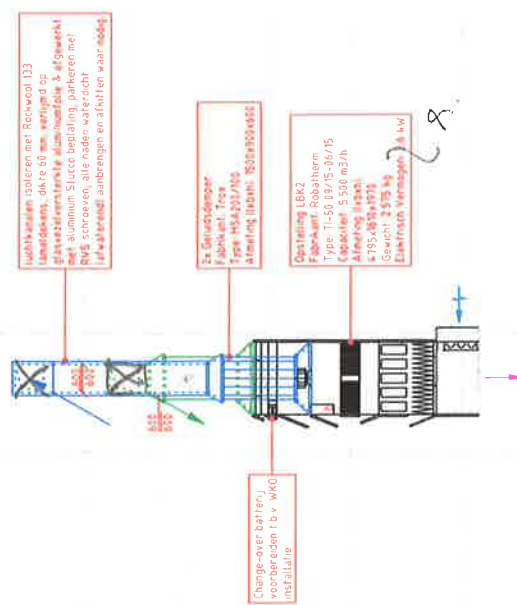
220134.

(A)

(B)

(C)

(D)

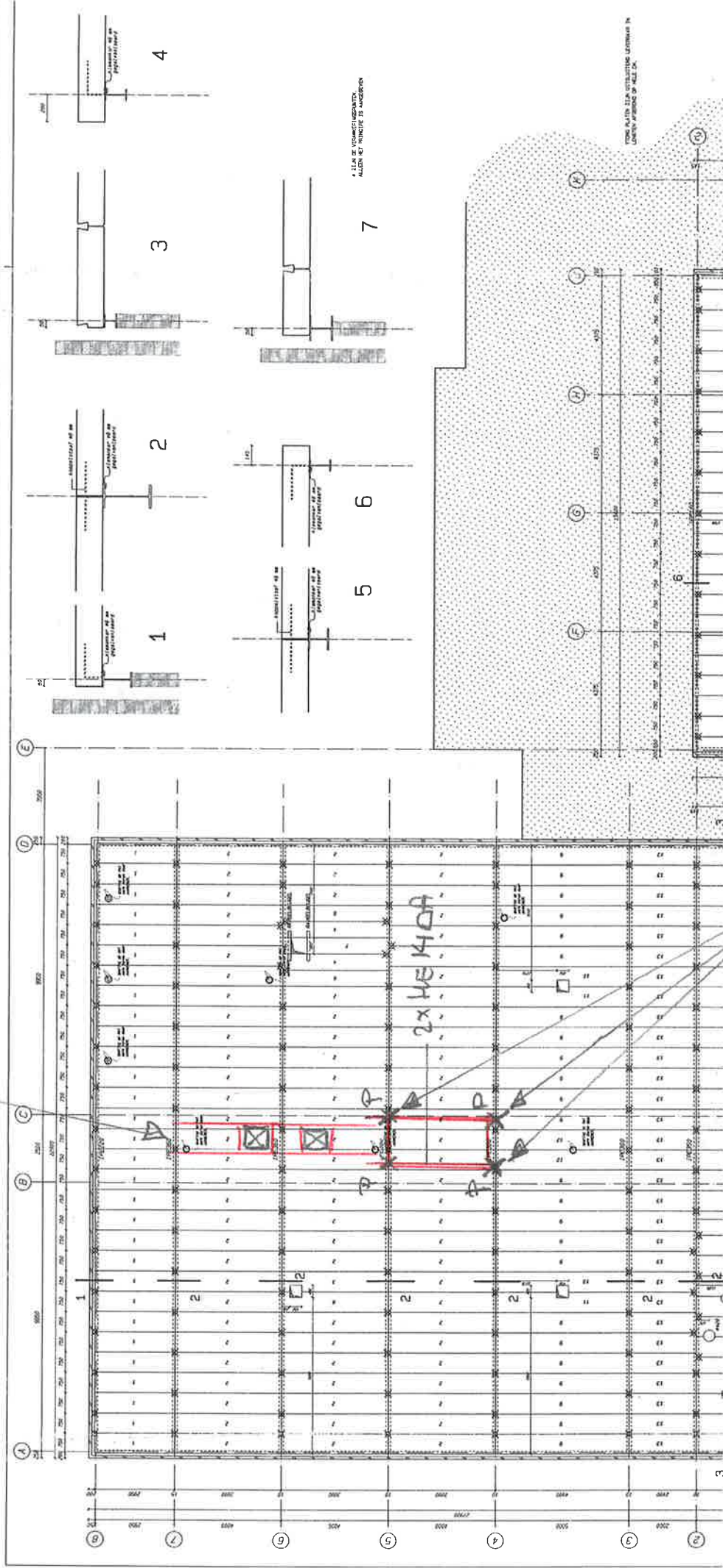


XP = pootje "P" op bestaande
daklijer

2x UNP160 onder dakvloer

DRONITEN
Blok B

DAK,



→ kolommen-structuur
onder dak
controleren

Belastingen :

bestaand dak gasbeton	1,4	kN/m^2
afwerking	0,3	
plafond + installatie	0,2	
	1,9	kN/m^2

v.b. sneeuw $0,56 \text{ kN/m}^2$

$$\rightarrow q_d = 3,1 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{v.b. } 1 \text{ kN/m}^2 \rightarrow q_d = 3,8 \text{ kN/m}^2$$

verdiepingsvloer

afwerklaag	0,8	kN/m^2
druklaag	1,2	
kan. pl. vloer	2,7	
install + plafond	0,25	
sch. wanden	0,5	

v.b. $2,5 \text{ kN/m}^2$

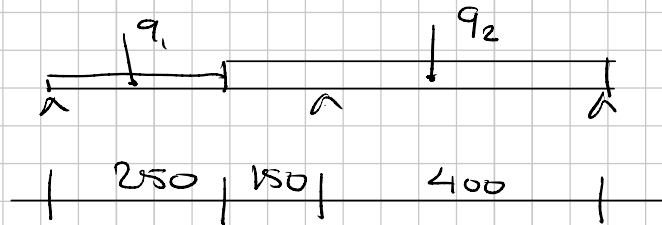
5,45 kN/m^2

lucht-kanalen: volgens opgave:

breedte 950 mm $0,6 \text{ kN/m}^2$

ballasttegels 2 st hoh 1500 $0,4$

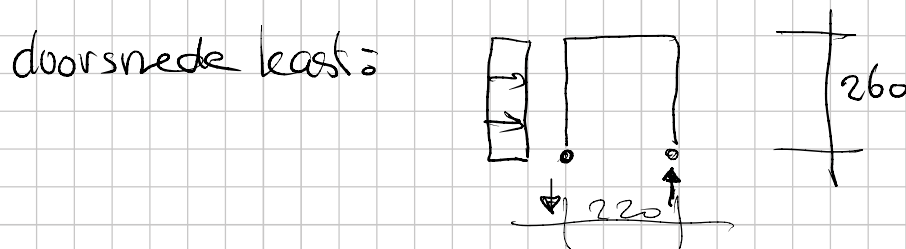
Onderslagbalken t.b.v. LBK, as 18



$$\begin{aligned}
 q_1: & \text{balk} = 0,6 \text{ kN/m} \\
 & \text{kanaal/kast} \sim 1,10 \cdot 0,6 = 0,7 \\
 & \underline{\hspace{1cm}} \\
 & 1,3 \text{ kN/m}
 \end{aligned}$$

$$q_2: \text{ kast } \frac{41}{2 \cdot 550} + 0,6 = 4,4 \text{ kN/m}$$

wind: $h = 10 \text{ m}$ gebied 2, onbebouwd
 $\rightarrow q_p = 0,85 \text{ kN/m}^2$



$$q\text{-wind } (0,8 + 0,5) \cdot 0,85 \cdot 0,85 = 0,94 \text{ kN/m}^2$$

$$m\text{-voet} = 0,94 \cdot 2,60^2 / 2 = 3,2 \text{ kNm/m}$$

$$F_v \uparrow = 3,2 / 2,20 = 1,5 \text{ kN/m}$$

sneeuw: $q = \frac{2,20}{2} \cdot 0,56 = 0,6 \text{ kN/m}$

Reken waarden :

$$\text{sn } q_{1d} = 1,2 \cdot 1,3 + 0,6 \cdot 1,5 = 2,5 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{sn } q_{2d} = 1,2 \cdot 4,4 + 0,6 \cdot 1,5 = 6,2$$

of:

$$\text{wind } 1,2 \cdot 4,4 + 1,5 \cdot 1,5 = 7,5$$

↑ maatgevend

→ zie uitvoer →

$$M_{dmax} = 11 \text{ kNm} \quad W \geq 47 \text{ cm}^3$$

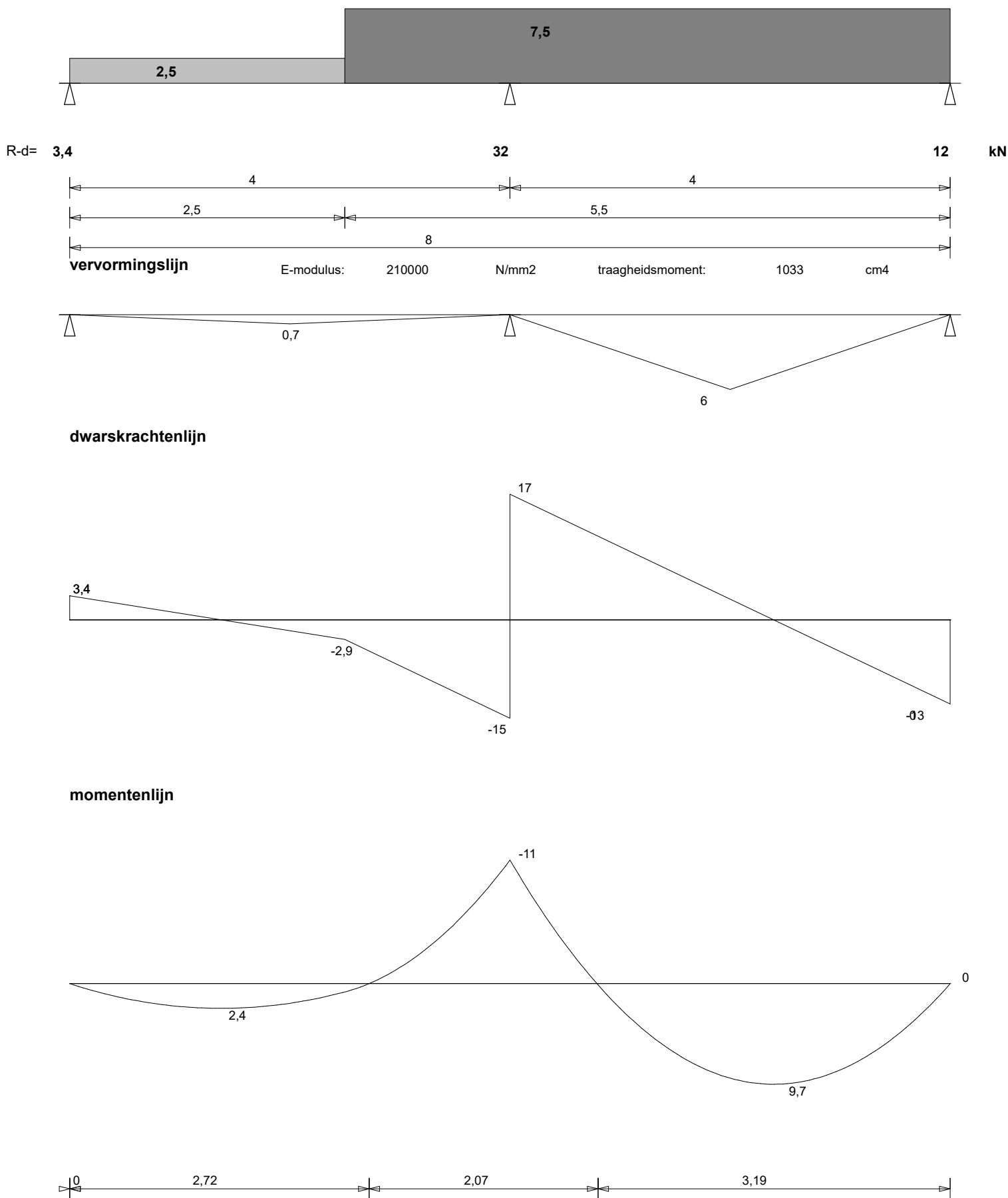
$$\delta = 6 / 1,2 = 5 \text{ mm} \approx \frac{1}{200} l.$$

$\gamma_{\text{gem.}}$

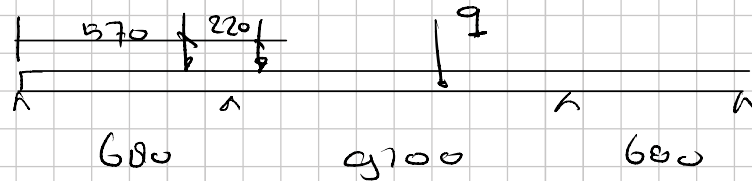
$$\geq \text{HE 140A} \quad W = 155 \text{ cm}^3$$
$$I = 1033 \text{ cm}^4$$

werknummer: **220134**
benaming: **onderslag IBK**

ligger met doorbuiging
combinatie: **UGT-6.10a**



Controle bestaande dakligger als D



HE 260 A.

$$q_d: \text{dak} \quad 4,00 \cdot 3,0 + 0,6 = 15,8 \text{ kN/m!}$$

$$P_d: \text{uit onderslag L BK} = 32$$

$\Rightarrow$ zie uitvoer $\Rightarrow$

$$M_{dmax} = 130 \text{ kNm} \rightarrow W_{ben} = 553 \text{ mm}^2$$

vervorming: gerekend met $I = 1000 \text{ cm}^4$,

$$\delta_d = 169 \text{ mm} \quad \frac{q_d}{q_{ref}} \sim 1,3 \quad \text{HE 260 A } I = 10500 \quad w = 236$$

$$\rightarrow \delta_{ref} = \frac{1000}{10500} \cdot \frac{169}{1,3} = 12,3 \text{ mm} \quad \hat{=} \frac{1}{735} l \quad \underline{\text{akke.}}$$

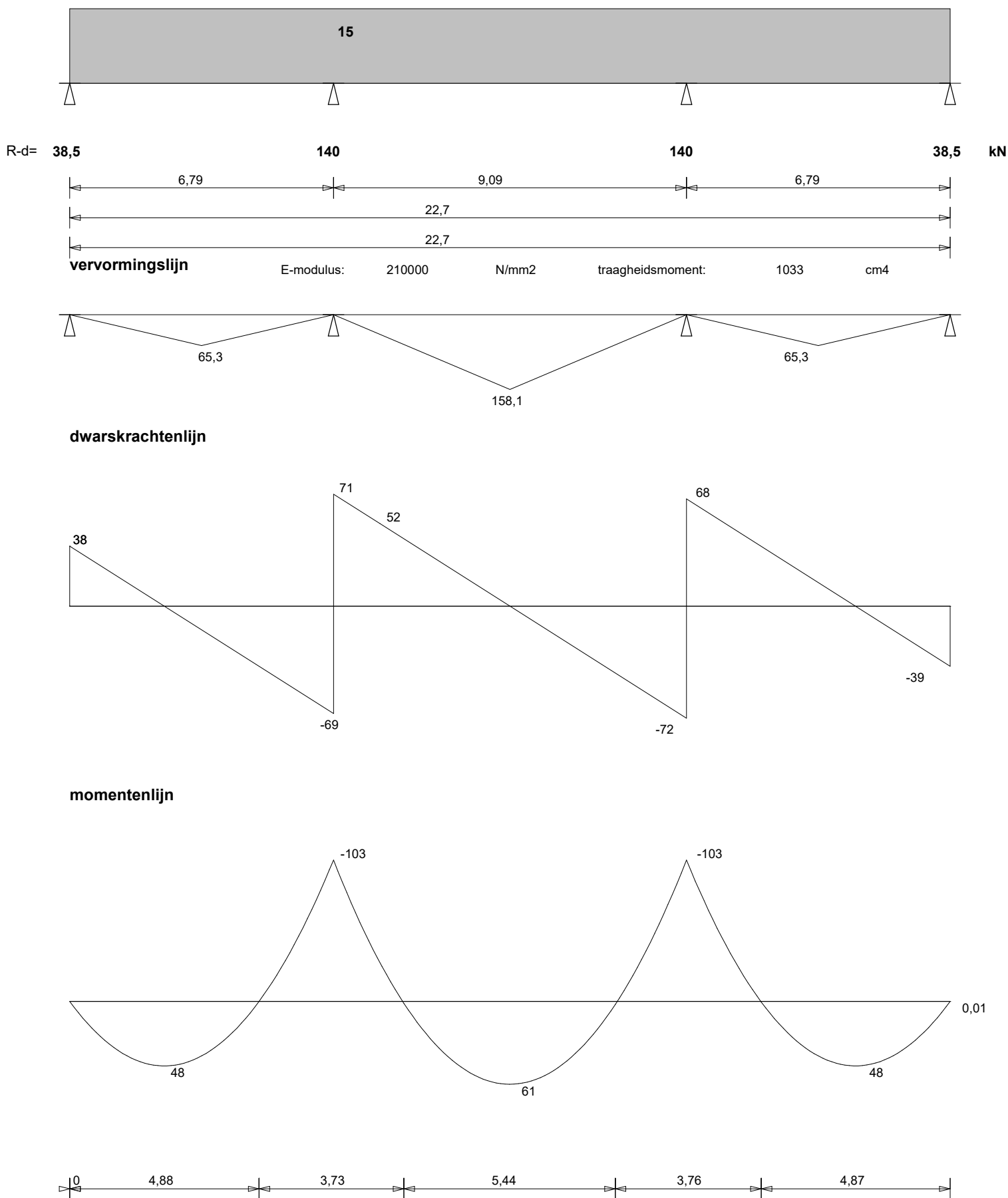
$\Rightarrow$ bestaande ligger blijft voldoen.

werknummer: 220134

ligger met doorbuiging

benaming: ligger as 18 - dak *bestaand*

combinatie: UGT-6.10a

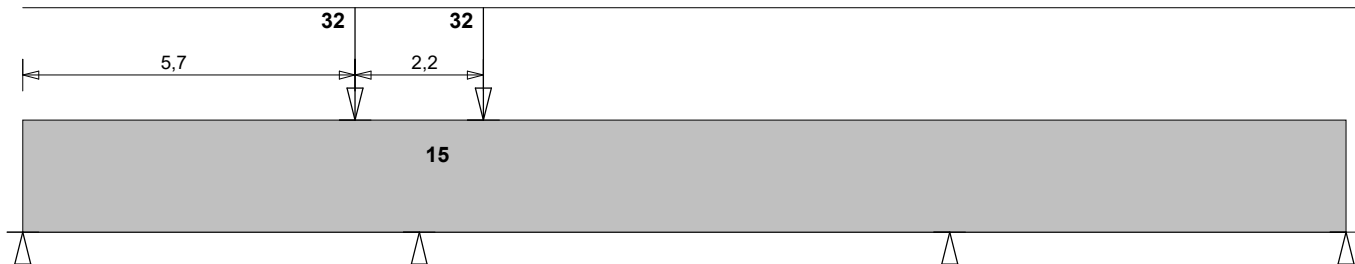


werknummer: **220134**

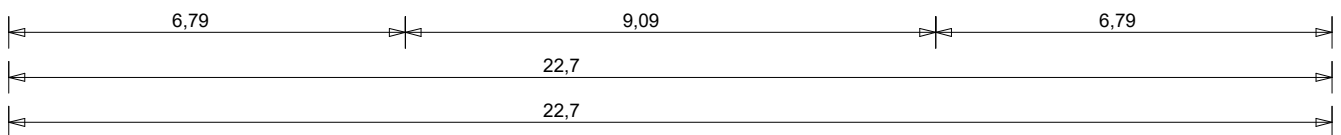
ligger met doorbuiging

benaming: **ligger as 18 - dak** *nieuw*

combinatie: **UGT-6.10a**

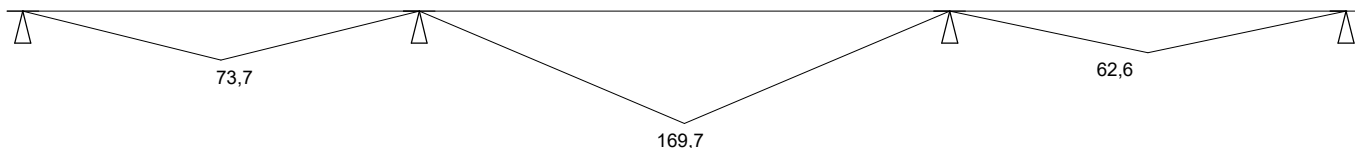


R-d= **39,6** **202** **142** **38,2** **kN**

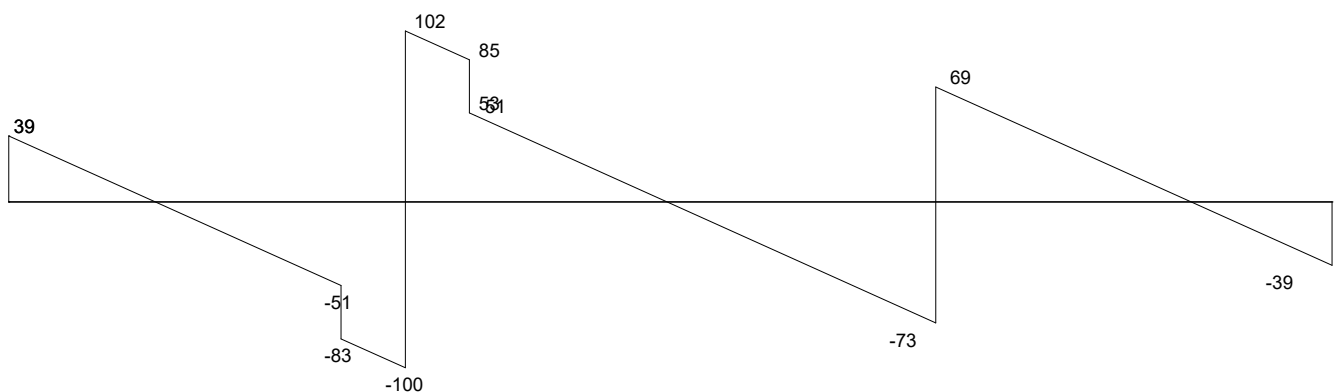


vervormingslijn

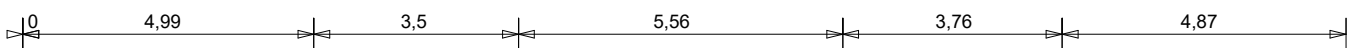
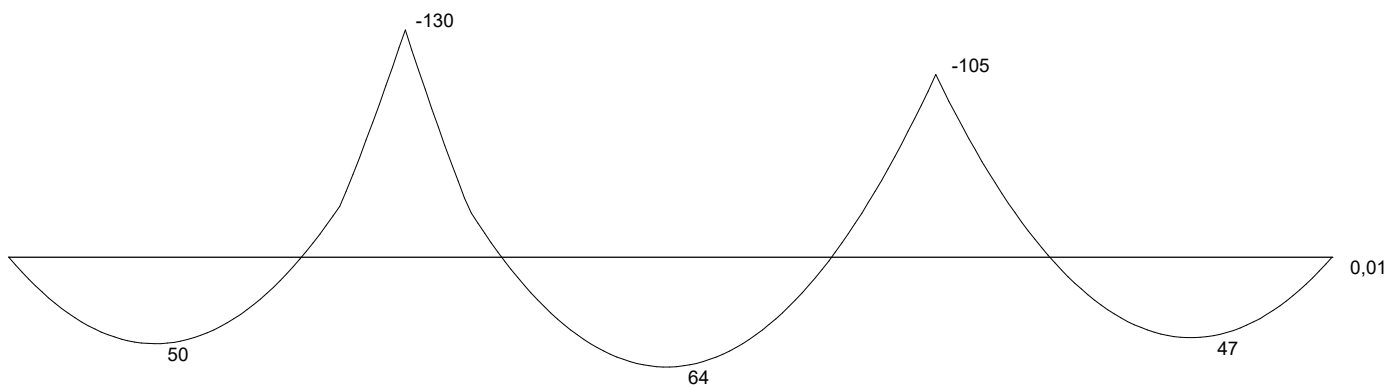
E-modulus: 210000 N/mm² traagheidsmoment: 1033 cm⁴



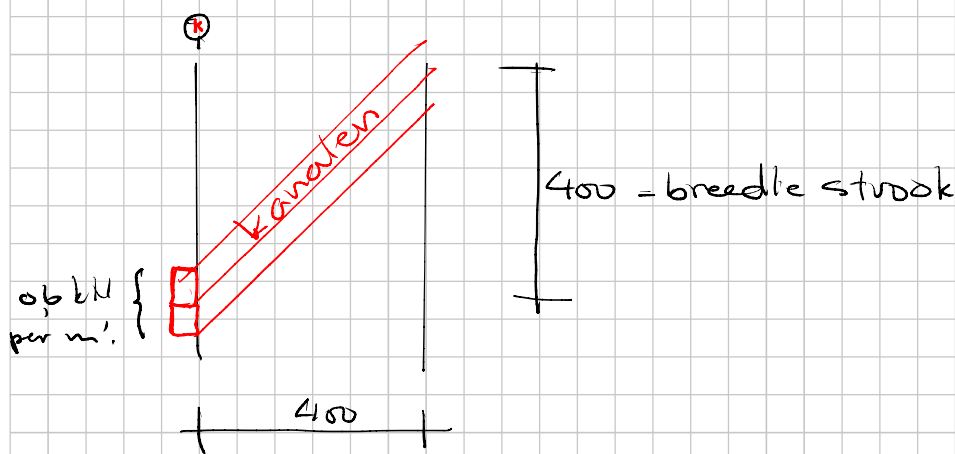
dwarskrachtenlijn



momentenlijn



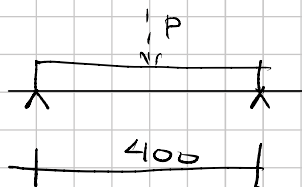
Oprang leidingen as 16-18 - as k-L op dak



$$q_{dmax} \text{ dak} = 3,8 \text{ kN/m}^2$$

2 kanalen breed 400 + 2 tegels per 1,50m

volgens opgave 1 kN/m²



$$M_d \text{ bestaand} = \frac{1}{8} \cdot 3,8 \cdot 4,00^2 = 7,6 \text{ kNm}$$

$$M_d \text{ nieuw}_{max} = 7,6 + \frac{1}{4} \cdot 1 \cdot 1,2 \cdot 4,00 = 8,8 \text{ kNm}$$

→ 15% extra

$$\text{of: } q_d = 4,00 \cdot 3,8 = 15,2 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{d \text{ extra kanalen}} = 1 \cdot 1,2 \cdot 1,52 = 1,7 \text{ kN/m}^2$$

$$M_d = \frac{1}{8} \cdot 16,9 \cdot 4,00^2 = 33,9 \text{ kNm}$$

$$\text{beschikbaar: } 4,00 \cdot 7,6 = 30,4 \text{ kNm} \quad \left. \begin{array}{l} 16,9 \text{ kN/m}^2 \\ 30,4 \text{ kNm} \end{array} \right\} 129\%$$

→ krap, maar acceptabel.

Leidingen as N.O - as 18-19

2 kanalen breed 900 2x1 kN/m'.

3 balken bovendak $L = 4 \text{ m}$.

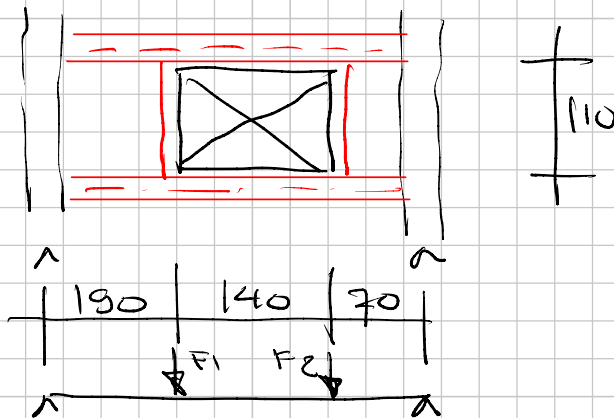
$$q_d = 2 \cdot \frac{1}{2} \cdot 1 \cdot 1,35 = 1,35 \text{ kN/m'}$$

$$M_d = \frac{1}{8} \cdot 1,35 \cdot 4,00^2 = 2,7 \text{ kNm}$$

Wz, 11 cm³ → praktisch $I_{\text{ue}} 100 \text{ A}$.

Sparingen door vloeren:

dakvloer:



$$q_d - \text{dak: } 3,8 \text{ kN/m}^2$$

$$F_{1d} : \text{dak: } 0,95 \cdot 0,55 \cdot 3,8 = 2,0 \text{ kN}$$

$$\text{kanaal: } \frac{1}{4} \cdot 3,00 \cdot 1,40 \cdot 1,10 \cdot 0,6 = 0,7$$

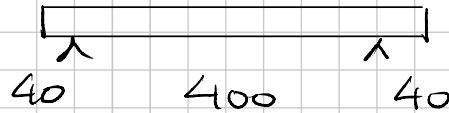
$$2,7 \text{ kN}$$

$$F_{2d} \approx F_{1d} \rightarrow M_{ed} = 44 \text{ kNm} \quad w \geq 19 \text{ cm}^3$$

Neem praktisch UNP 160

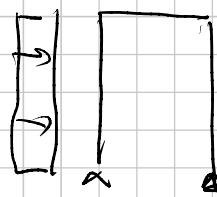
→ Evenzo tpu verd. vloeren

Onderslagbalk op dak blok B - as B-C



$$q: \text{kast } 25,75 / 2 / 4,80 = 2,7 \text{ kN/m'}$$

wind:



$$q = (0,8 + 0,5) \cdot 0,85 \cdot 0,85 = 0,94 \text{ kN/m}^2$$

$$/m': M_{\text{wind}} = \frac{1}{2} \cdot 0,94 \cdot 2,00^2 = 1,88 \text{ kNm/m'}$$

$$q_{d\max} = 0,6 + 2,7 \cdot 1,2 + 1,88 / 1,50 \cdot 1,5 = 5,7 \text{ kN/m'}$$

$$M_d \sim \frac{1}{8} \cdot 5,7 \cdot 4,00^2 = 11,4 \text{ kNm} \approx 49 \text{ cm}^3$$

Neem HE140A.

Ondersteuning door dwarsliggers op as 4.5! TPE 360, doorgaand van links - rechts. Tpv LBk overspanning slechts 250 m.

N.B. door ontbreken van constructie-tekeningen controleren in het werk!