

BOB1

deelopdracht01

Carel Weber
0822436
28-06-2011

Nick Tjon a Tjieuw
0461407

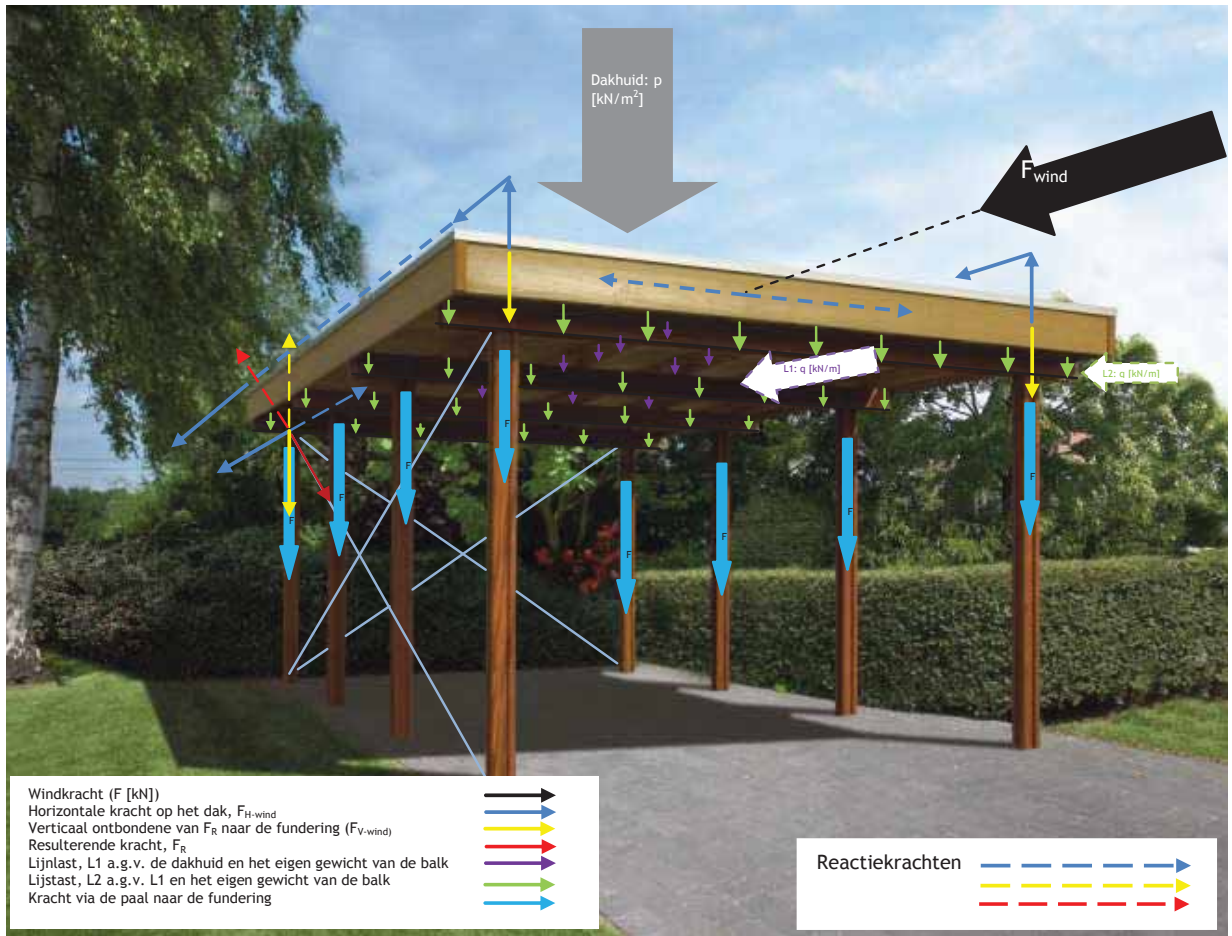
Judith Haringa-Visser
0834163

Stephan de Wilde
0835294

Inhoudsopgave

Inhoudsopgave	3
A	4
B	5
C	9
D	13

A Carport



Blijvende belastingen (G):

Dakhuid → Dakhuid levert een oppervlakte belasting, p in kN/m^2 wat wordt doorgegeven aan de balklaag L1 ($p \times \text{h.o.h L1} = q_{\text{dakhuid}}$);

L1 → Balklaag direct onder de dakhuid vormt een lijnlast van $q_{\text{dakhuid}} + q_{\text{e.g.balk}} = q_{L1}$ in kN/m

L2 → Balklaag onder L1 vormt een lijnlast van $q_{L1} + q_{\text{e.g.balk}} = q_{L2}$ in kN/m

F → Palen naar de fundering voeren elk een kracht F af, per paal $F_{V\text{-wind}} + (\frac{1}{2} \times \frac{1}{4} \times q_{L2} \times \text{lengte } l \text{ van een balk } L2) = F_{V\text{-wind}} + (\frac{1}{8} \times q_{L2} \times \text{lengte } l \text{ van een balk } L2)$ in kN

Veranderlijke belastingen (Q):

F_{wind} → Windkracht op aangewaaid aangezicht (uitgewerkt in dit voorbeeld)
 F_{sneeuw} → Sneeuwbelasting (niet van toepassing op deze situatie).
 Rekenwaarde voor deze constructie: $0,56 \text{ kN}/\text{m}^2$

$F_{\text{onderhoud}}$ → Vaste waarde voor dak bij voorkomen van onderhoud, op te nemen in de berekening voor de totale veranderlijke belasting van de constructie.
 Rekenwaarde voor deze constructie: $1 \text{ kN}/\text{m}^2$

Buitengewone belastingen

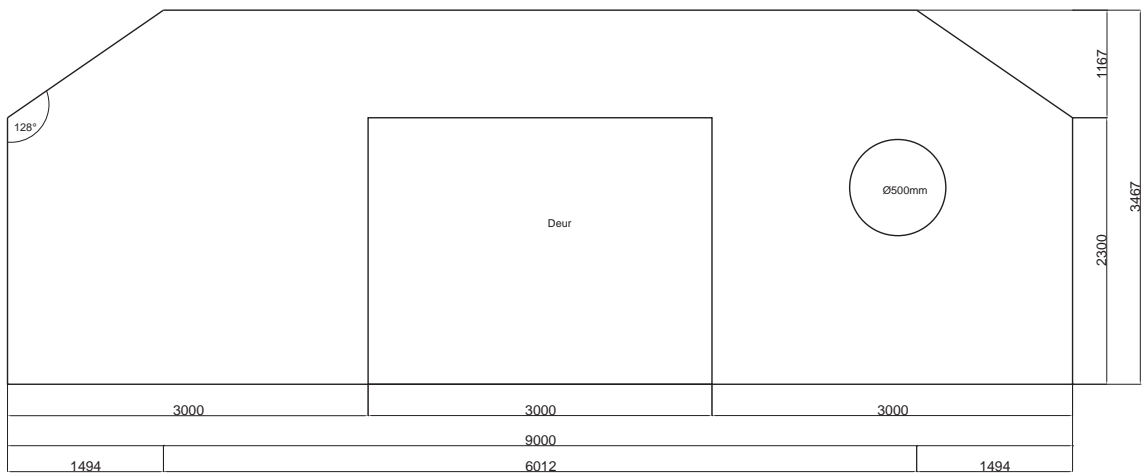
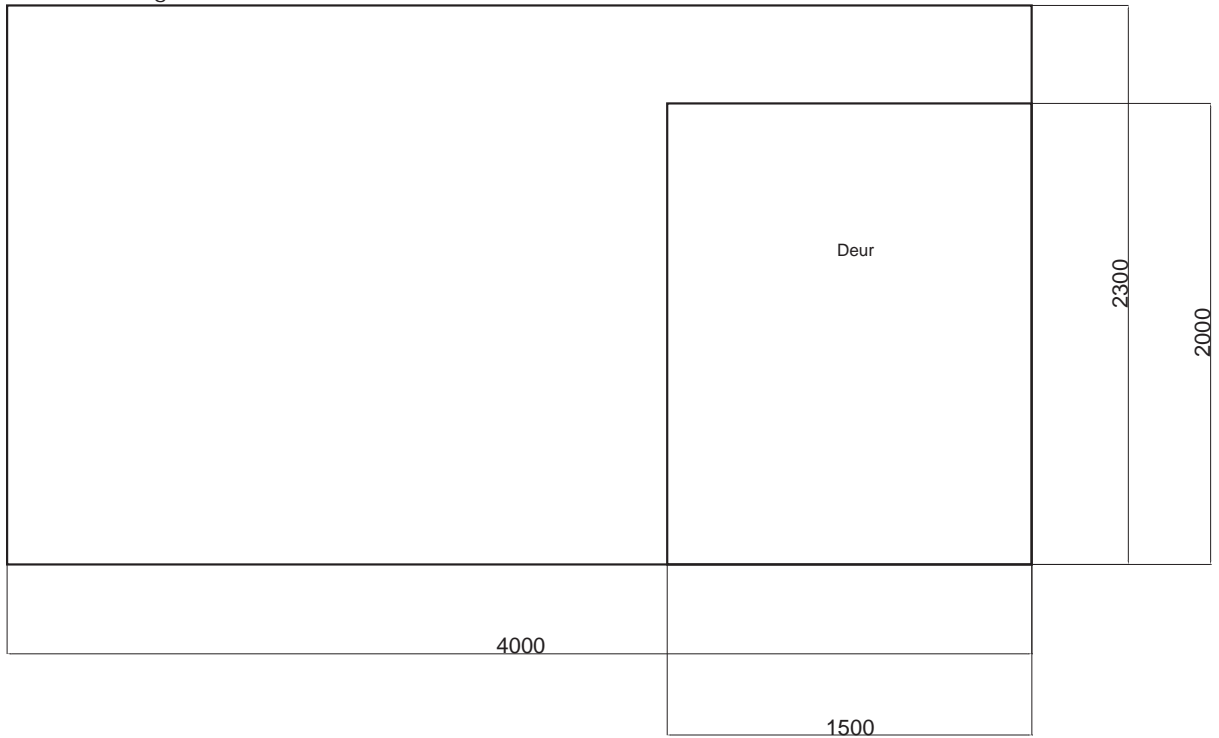
Extra belastingen in rekening te brengen bij brand en explosie gevaar zijn niet van toepassing in deze constructie en derhalve ook niet geïllustreerd.

B

Maak een foto van een willekeurige ruimte in een gebouw en bepaal de aangetroffen vloerbelasting in kN/m^2 . Geef ook aan op welke vloerbelasting deze vloer berekend zou moeten worden.



Schematisering wanden



Berekeningen

Bepaal de aangetroffen vloerbelasting in kN/m².

Note:

Omdat het object fotografisch niet in zijn geheel is vast te leggen ga ik uit van een gespiegeld gebouw waar de linker en de rechter zijde identiek zijn (uitgezonderd wolfseind).

De berekeningen worden gemaakt voor het hele object, immers wanneer de beide zijden constructief gelijk zijn zullen de "blijvende" krachten (G) die op het bouwwerk werken ook identiek zijn.

Voor de kolommen valt uit de foto op te maken dat deze zijn krachten niet via de vloer maar via poeren afdraagt. Voor de afdracht van de gewichtsbelasting van het dak ben ik er in de berekeningen vanuit gegaan dat deze volledig door de muren en de vloer zal worden opgenomen. In werkelijkheid is dit natuurlijk niet zo. De kolommen zullen in werkelijkheid een gedeelte van de krachten voor hun rekening nemen, echter op deze manier wordt de berekening extra uitgebreid. De krachten zullen vanuit het dak herleid moeten worden een gedeelte wordt opgevangen door de muur het andere door de kolommen e.e.a. is afhankelijk van de maatvoeringen binnen het gebouw.

Het gewicht van de kolommen heb ik wel berekend maar zal deze voor de totale berekening niet meenemen en buiten beschouwing laten.

$$A_{\text{dak}} = 2 \times 5,7 \times 4 + 7,06 \text{ (wolfseind)} = 52,66 \text{ m}^2$$

$$A_{\text{wandA}} = 4,55 \text{ m}^2$$

$$A_{\text{wandB}} = 11,86 \text{ m}^2$$

$$A_{\text{wandtotaal}} = 32,82 \text{ m}^2$$

$$A_{\text{wandvloer}} = 26 \times 0,2506 = 6,27 \text{ m}^2$$

$$A_{\text{vloer}} = 36 \text{ m}^2$$

Opbouw dak :	Dikte (/ totale lengte)	Volumieke massa	Gewicht in kN/m ²
Stro	0,2 m	1,1 (Δ)	0,22
Osب-platten	0,018m	7,0	0,126
Sporen (naaldhout) ø 60mm (A=2,83•10 ⁻³ m ²)	103,6 m	5,5 0,29 x 5,5 = 1,60	1,60/A _{dak} = 0,030
Balken (naaldhout) (12x20) Aø=0,024m ²	23,1 m	0,55x 5,5 = 3,03	3,03/A _{dak} = 0,058
Balken (naaldhout) ø 60mm (A=2,83•10 ⁻³ m ²)	8 m	0,0226 x 5,5 = 0,12	0,12/A _{dak} = 2,7•10 ⁻³
Totaal per m ²			0,379 kN
Totaal voor dit dak			0,379 x 45,6 = 17,28 kN
Opbouw wanden:			
Cementpleister	0,0003m	19	5,7•10 ⁻³
Kalkzandsteen	0,15m	18,5	2,775
Gipsblokken	0,10m	11	1,1
Cementpleister	0,0003m	19	5,7•10 ⁻³
Totaal per m ² wand			3,8864kN
Totaal wanden			32,82 x 3,8864 = 127,55 kN
Totaal per m ² vloercontact			127,55/6,27 = 20,34kN
Opbouw vloer			
Gewapend grindbeton	0,25m	25	6,25
Totaal vloer			225kN
Kolommen			
Naaldhout Aø=0,152m ²	4x2,9 + 4x 5,2 = 32,4m	5,5	4,92 x 5,5 = 270,6 kN
Totale gewicht v.d. constructie			
			17,28+127,55+225(+270,6)= 369,83 kN (640,43)
Totale gewicht per m²			10,27 kN/m² (17,79 kN/m²)

Geef aan op welke vloerbelasting deze vloer berekend zou moeten worden.

De vloerbelasting van deze vloer zou berekend moeten worden op Klasse A; Ruimten voor wonen en huishoudelijk gebruik.

$$Q_k = 3,0 \text{ kN} \text{ en } q_k = 1,75 \text{ kN/m}^2.$$

Echter voorheen was deze vloer bedoeld voor opslag van machines en goederen (boeren schuur) en zou dus berekend moeten worden op een Klasse E; $Q_k = 7 \text{ kN}$ en $q_k = 7,5 \text{ kN/m}^2$

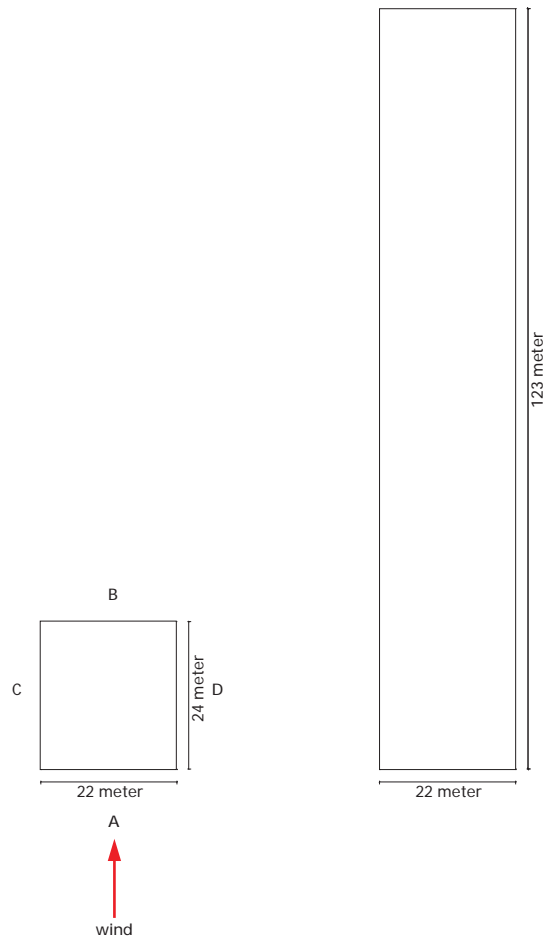
C

In Rotterdam staan veel gebouwen hoger dan 90 meter. Bepaal voor één van deze hoogbouwprojecten globaal de windbelasting op het gebouw en bereken met een eenvoudig mechanisch schema de bijbehorende oplegreacties (de horizontale reactiekracht en het windmoment op de fundering).



The Red Apple

Rotterdam -> windgebied II
 bebouwd
 terreincategorie IV
 hoogte 123 m
 lengte 24 m
 breedte 22 m



Berekeningen

$$+10 \begin{pmatrix} 120 \\ 130 \end{pmatrix} +3 \begin{pmatrix} 1,55 \\ 1,59 \end{pmatrix} +0,04$$

$$1,55 + 0,04 * 3/10 = 1,562 \text{ kN/m}^2$$

$$q_b = 1,562 \text{ kN/m}^2$$

$$C_s = 1 \quad C_d = 1$$

$$h > 2b$$

gevel A

$$W_e = q_{p(z)} * C_{PE;10}$$

$$h/d = 123 / 24 = 5,125 < 1$$

$$\text{gevelgebied b : } C_{PE;10} = 0,8$$

$$W_e = 1,562 * 0,8 = 1,2496 \text{ kN/m}^2$$

$$A_{\text{gevel}} = 22 * 123 = 2706 \text{ m}^2$$

$$F_{w,e} = W_e * A_{\text{gevel}} = 1,2496 * 2706 = 3381,4176 \text{ kN (druk)}$$

gevel B

$$W_e = q_{p(z)} * C_{PE;10}$$

$$h/d = 123 / 24 = 5,125 < 1$$

$$\text{gevelgebied e : } C_{PE;10} = -0,5$$

$$W_e = 1,562 * -0,5 = -0,781 \text{ kN/m}^2$$

$$A_{\text{gevel}} = 22 * 123 = 2706 \text{ m}^2$$

$$F_{w,e} = W_e * A_{\text{gevel}} = -0,781 * 2706 = -2113,386 \text{ kN (zuiging)}$$

gevel C

$$e = b = 22 \text{ m}$$

$$e = 2h = 2 * 123 = 246 \text{ m}$$

$e = 22 \text{ m} \rightarrow$ kleinste waarde

$$d = 24 \text{ m}$$

$$e / d = 22 / 24 = 0,9167, \text{ zodat } e \Rightarrow e < d$$

$$e / 5 = 22 / 5 = 4,4$$

$$4 / 5 * e = 4 / 5 * 22 = 17,6$$

$$d - e = 24 - 22 = 2$$

$$A_A = 4,4 * 123 = 541,2 \text{ m}^2$$

$$A_B = 17,6 * 123 = 2164,8 \text{ m}^2$$

$$A_C = 2 * 123 = 246 \text{ m}^2$$

$$A_{\text{totaal}} = 2952 \text{ m}^2$$

$$\text{gevelgebied A : } C_{PE;10} = -1,2$$

$$\text{gevelgebied B : } C_{PE;10} = -0,8$$

$$\text{gevelgebied C : } C_{PE;10} = -0,5$$

$$F_{\text{windA}} = 1,562 * -1,2 * 541,2 = -1014,42528 \text{ kN}$$

$$F_{\text{windB}} = 1,562 * -0,8 * 2164,8 = -2705,13408 \text{ kN}$$

$$F_{\text{windC}} = 1,562 * -0,5 * 246 = -192,126 \text{ kN}$$

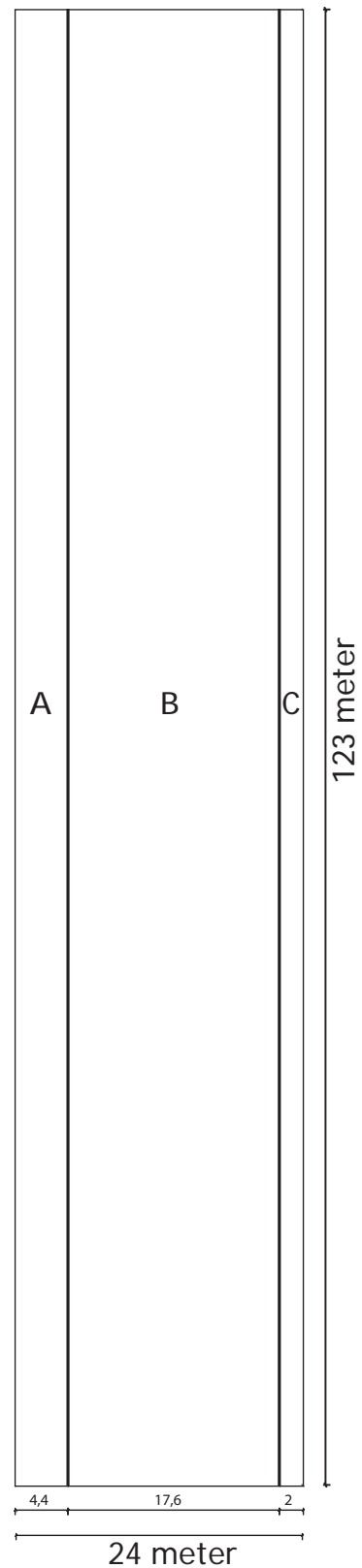
$$F_{\text{windtotaal}} = -3911,68536 \text{ kN (zuiging)}$$

$$\text{wrijving: } C_{fr} = 0,04$$

$$F_{fr} = 1,562 * 0,04 * 2952 = 184,44096 \text{ kN}$$

gevel D

overeenkomstig met gevel C



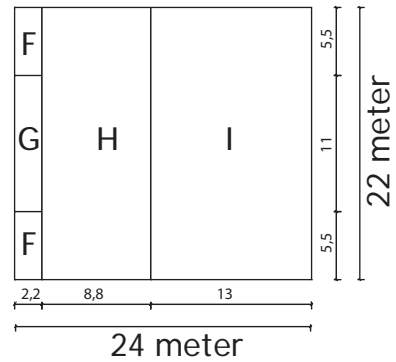
Dak

e = 22m (idem als gevel C en D)

$$F \rightarrow \begin{aligned} e / 4 &= 22 / 4 = 5,5 \\ e / 10 &= 22 / 10 = 2,2 \\ e / 2 &= 22 / 2 = 11 \end{aligned}$$

daktype	F	G	H	I
scherp	-1,8	-1,2	-0,7	+0,2 / -0,2

$$\begin{aligned} A_F &= 5,5 * 2,2 = 12,1 \text{ m}^2 \\ A_G &= 11 * 2,2 = 24,2 \text{ m}^2 \\ A_H &= 8,8 * 22 = 193,6 \text{ m}^2 \\ A_I &= 13 * 22 = 286 \text{ m}^2 \\ \Sigma &= 515,9 \text{ m}^2 \end{aligned}$$



$$\begin{aligned} F_{\text{windF}} &= 1,562 * -1,8 * 12,1 = -34,02036 \text{ kN} \\ F_{\text{windG}} &= 1,562 * -1,2 * 24,2 = -45,36048 \text{ kN} \\ F_{\text{windH}} &= 1,562 * -0,7 * 193,6 = -211,68224 \text{ kN} \\ F_{\text{windI}} &= 1,562 * -0,2 * 286 = -89,3464 \text{ kN} \\ \Sigma = F_{\text{wind(max opwaarts)}} &= -380,40948 \text{ kN (zuiging)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F_{\text{windF}} &= 1,562 * -1,8 * 12,1 = -34,02036 \text{ kN} \\ F_{\text{windG}} &= 1,562 * -1,2 * 24,2 = -45,36048 \text{ kN} \\ F_{\text{windH}} &= 1,562 * -0,7 * 193,6 = -211,68224 \text{ kN} \\ F_{\text{windI}} &= 1,562 * 0,2 * 286 = 89,3464 \text{ kN} \\ \Sigma = F_{\text{wind(min opwaarts)}} &= -201,71668 \text{ kN (zuiging)} \end{aligned}$$

$$F_{\text{fr}} = 1,562 * 0,04 * 528 = 32,98944 \text{ kN (wrijving)}$$

Lijnbelasting

$$\begin{aligned} F_{w:E(\text{gevel A})} &= 3381,4176 \text{ kN (druk)} \\ q_{w:E(\text{gevel A})} &= 0,5 * 3381,4176 / 22 = 76,8504 \text{ kN/m} \\ F_{w:E(\text{gevel B})} &= 2113,386 \text{ kN (druk)} \\ q_{w:E(\text{gevel B})} &= 0,5 * 2113,386 / 22 = 48,0315 \text{ kN/m} \\ F_{\text{fr(dak)}} &= 32,98944 \text{ kN} \\ q_{\text{fr(dak)}} &= 32,98944 / 22 = 1,49952 \text{ kN/m} \end{aligned}$$

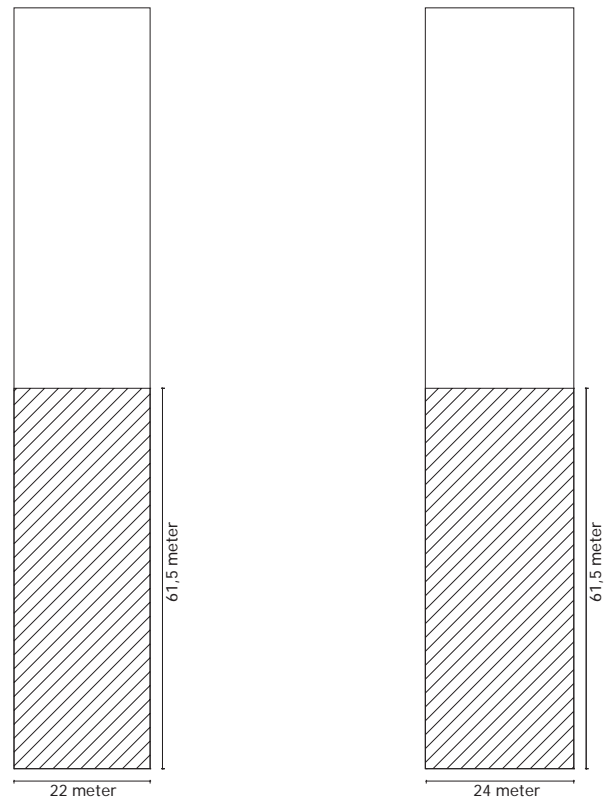
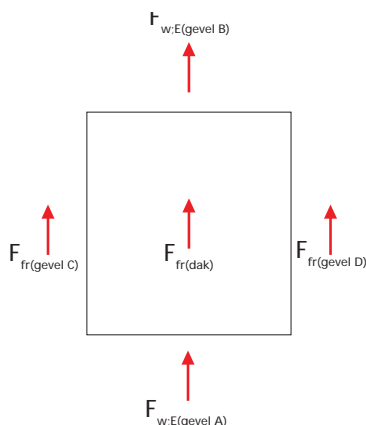
$$q_{w:E} = 126,38142 \text{ kN/m}$$

$$\begin{aligned} 0,5 * F_{\text{fr(gevel C)}} &= 0,5 * F_{\text{fr(gevel D)}} \\ 0,5 * 184,44096 &= 92,22048 \text{ kN} \end{aligned}$$

$$R_{w:E} = 0,5 * 126,38142 * 22 + 92,22048 = 1482,4161 \text{ kN}$$

$$B_h = R_{w:E} = 1482,4161 \text{ kN}$$

$$B_v = (1482,4161 * 123) / 4 = 45584,295075 \text{ kN}$$



D

Verzamel informatie over een (gedeeltelijk) bezwiken bouwwerk en schrijf een kort technisch verslag over het waarom en waarbij je ingaat op de belastingen die optraden ten tijde van bezwijken.



Instorting Parkeerdek Van der Valk Motel Tiel

Op zondag 10 februari 2002 om 17.15 uur stort het noordwestelijke deel van het parkeerdek in.

De tekeningen bij de bouwaanvraag laten zien dat het oorspronkelijke ontwerp van het parkeerdek uitgaat van kanaalplaten, die twee velden van 12,6 meter overspannen.

Aan de noordzijde zijn de kanaalplaten opgelegd op een grondkerende wand en in het midden en aan de zuidzijde op betonnen balken en kolommen. Dit ontwerp is echter niet uitgevoerd.

Van de uitgevoerde constructie zijn geen tekeningen en berekeningen beschikbaar.

Het uitgevoerde parkeerdek bestaat uit 12,6 meter overspannende prefab betonnen TT-Platen (type 240 TT 50) met een hoogte van 500 mm, voorzien van een ter plaatse gestorte druklaag van 120 mm dik. Op de druklaag was een mastiek dakbedekking aangebracht. Daarop waren een isolatielaag van 40 mm en een tegelvloer van 120 mm in een zandbed van 50 mm aangebracht. Het totale dakpakket had daarmee een dikte van 830 mm.

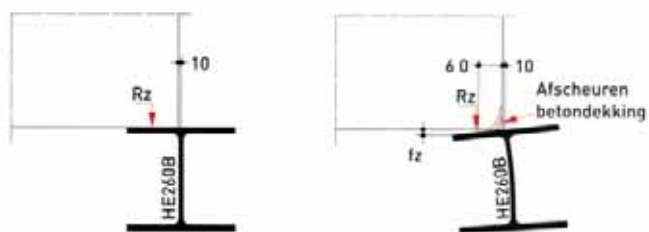
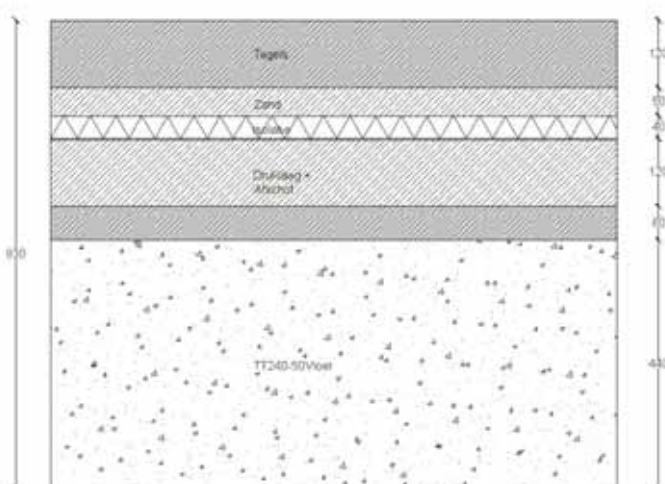
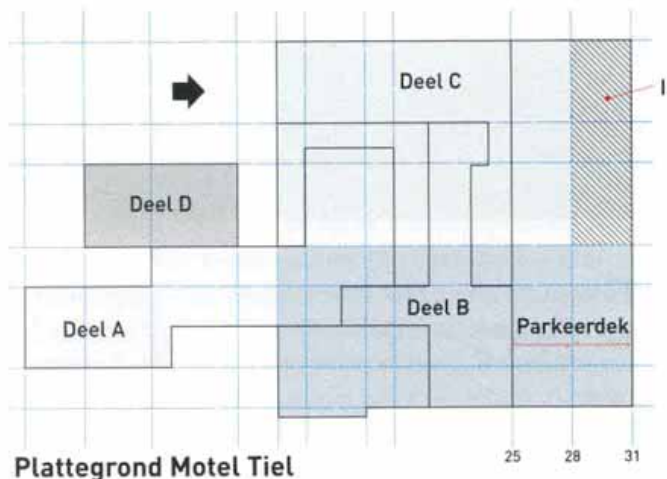
Ter plaatse grondkerende wand zijn de TT-platen vrij en excentrisch opgelegd op stalen randprofielen HE 260 B. De stalen liggers waren ondersteund door stalen kolommen h.o.h. 4,20 meter.

In tegenstelling tot het oorspronkelijke ontwerp werd de wand niet zijdelings gesteund door grond ter plaatse van het ingestorte deel. In het staalprofiel waren geen verstijvingsschotjes aangebracht om de verdraaiing van het profiel ten gevolge van de excentrische oplegging te voorkomen. Ter plaatse van het middensteunpunt waren eveneens stalen liggers op kolommen toegepast, waarbij de middenligger wel centrisch werd belast.

Analyse instorting

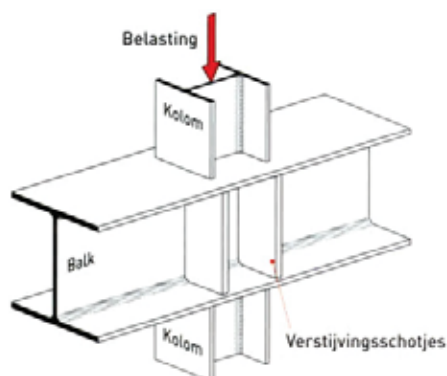
Over het ingestorte deel met een lengte van ca. 40 meter waren de TT-platen van het parkeerdek tussen de assen 28 - 31 opgelegd op een middenligger (centrisch belast). Over de resterende lengte van het parkeerdek was de randligger met de metselwerkwand door het grondmassief van de oprit wel horizontaal gesteund. Dit gedeelte is niet ingestort.

Oorzaak van de instorting van het parkeerdek bleek het torderen van de randligger ten gevolge van de excentrische belasting van de TT-platen. Door het torderen ontstaat een horizontale ontbondene van de verticale kracht, waardoor de buitenwand met de randligger naar buiten wordt gedrukt, de TT-platen van hun oplegging afglijden en naar beneden storten. Dit mechanisme had voorkomen kunnen worden door de TT-platen te verankeren aan de oplegging, wat niet was gebeurd.



Schematische uitgangssituatie

Rotatie onder invloed van belasting



Uit een berekening bleek dat bij een excentriciteit van 70 mm al in het gebruiksstadium vloeien van het lijf en vervorming van de randligger optreden. In het gebruiksstadium kan theoretisch een zakking van de rand van de flens optreden van maar liefst 15 mm, nog afgezien van de bijkomende vervorming door het vloeien van het lijf.

Na een eerste vervorming van de flens zal de betonrib op de uiterste punt gaan dragen waardoor, na het afbreken van de betondekking, de excentriciteit uiteindelijk wat kleiner al zijn dan de aangehouden 70mm. Dit is mogelijk de reden geweest dat de constructie niet eerder is bezweken en er gedurende lange tijd sprake is geweest van een labiele evenwichtssituatie. Door externe invloeden als verkeers-trillingen en windvlagen kan uiteindelijk het evenwicht verstoord zijn.

Indien de in dergelijke situaties gebruikelijke verstijvingsschotten tussen de flensen zouden zijn aangebracht, zou de excentrische oplegreactie over het profiel zijn verdeeld en geen vervorming van de randligger zijn opgetreden. Dan zou het afschuiven van de TT-platen van de bovenflens niet mogelijk zijn geweest en was de instorting voorkomen.

Bron: "Leren van instortingen" Prof. Ir. Frans van Herweijnen

BOB1

deelopdracht02

berekening fundering

berging Mathenesserstraat 134

Carel Weber
0822436
28-06-2011

Nick Tjon a Tjieuw
0461407

Judith Haringa-Visser
0834163

Stephan de Wilde
0835294

Inhoudsopgave

Inhoudsopgave	3
Inleiding	4
Keuze	5
Berekeningen	6
Conclusie	8

Inleiding

Gebouwen bestaan uit verschillende materialen, waarvoor berekeningen volgens de bouwvoorschriften nodig zijn. Voor het berekenen en maken van constructies moeten de verschillende materiaaleigenschappen en de belastingen, waaraan ze worden blootgesteld, bekend zijn.

Voor het bepalen van de fundering van een gebouw is het analyseren van de op een bouwwerk werkende belastingen en hoe deze belastingen worden afgedragen van belang. Hiervoor moet een constructieve uitwerking van het gebouw worden gemaakt en de uitkomsten worden getoetst aan de toepasselijke wet- en regelgeving.

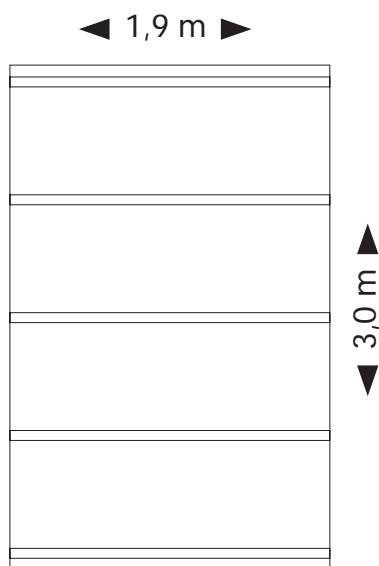


Keuze

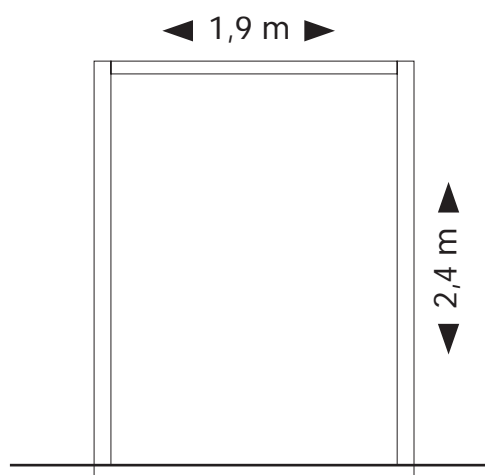
De keuze voor een eenvoudig bouwerk is gevallen op een berging aan de Mathenesserstraat 134, te Rotterdam.

De afmetingen voor deze berging is een breedte van 3 meter, een lengte van 1,9 meter en een hoogte van 2,4 meter. En bestaat uit een betonnen vloer, een muur opgebouwd uit bakstenen en een plat dak met balken en beschot.

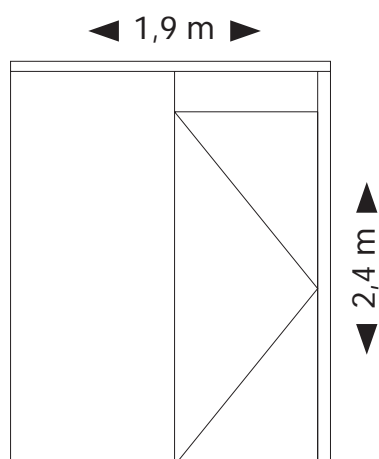
Schematisering



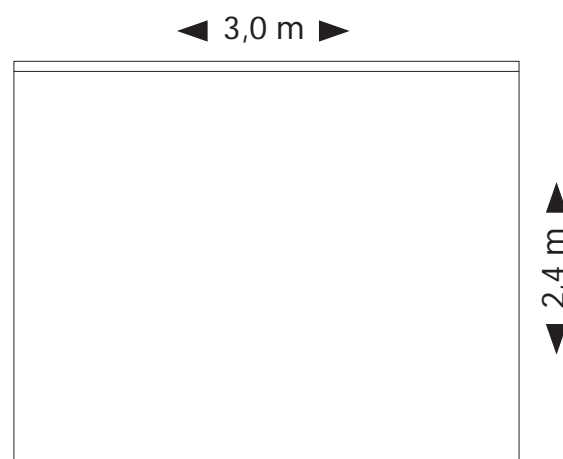
dakconstructie



doorsnede



vooraanzicht

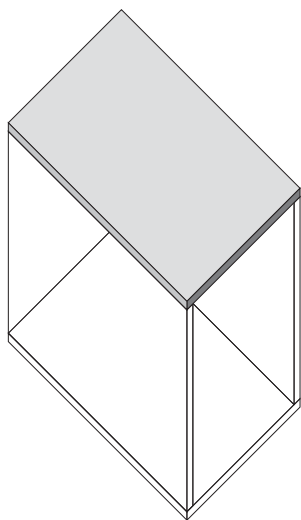


zij-aanzicht

Berekeningen

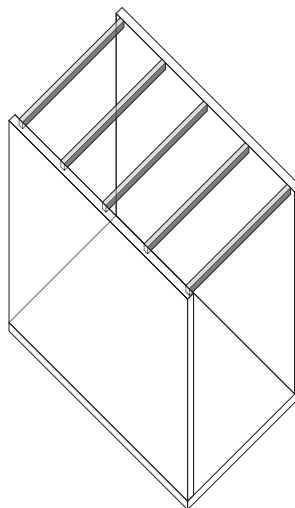
Dakhuid

$$0,2 * 5,7 = 1,14 \text{ kN}$$



Balken

$$0,02 * 8,5 = 0,17 \text{ kN}$$



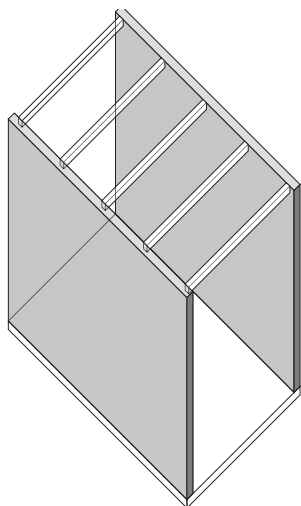
Baksteen

$$17 \text{ kN/m}^3$$

$$2 * 3 * 2,4 * 0,1 = 1,44 \text{ m}^3$$

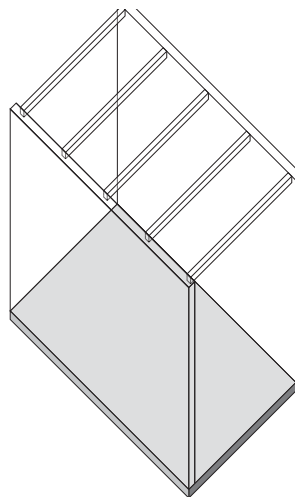
$$2 * 1,5 * 2,4 * 0,1 = 0,72 \text{ m}^3$$

$$\Sigma = 2,16 \text{ m}^3 * 17 \text{ kN/m}^3 = 36,72 \text{ kN}$$



Vloer

$$1,9 * 3 * 0,1 = 0,57 \text{ m}^3 * 25 = 14,25 \text{ kN}$$



totale gewicht

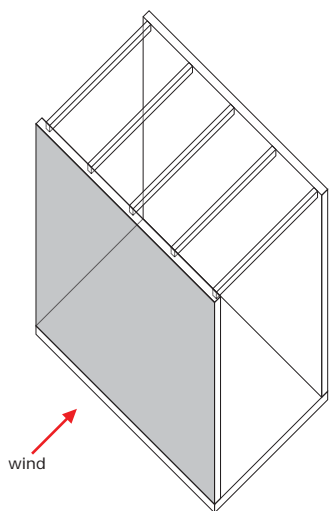
$$1,14 + 0,17 + 36,72 + 14,25 = 52,28 \text{ kN}$$

totale gewicht per m²

$$52,28 / 1,9 * 3 = 9,17 \text{ kN/m}^2$$

De vloer valt onder klasse A, de waarde die hier onder valt is 1,75 kN/m²

Berekening windbelastingen op dak



aangeblazen zijde

zone	lengte	breedte	A	$C_{pe,10}$	$W_e = q_p \times C_{pe,10}$	$F_{w,e} = W_e \times A_{gevel}$	
F	1.50	0.30	0.45	-1.8	-1.044	-0.4698	
G	1.50	0.30	0.45	-1.2	-0.696	-0.3132	
H	3.00	1.20	3.6	-0.7	-0.406	-1.4616	
I	3.00	0.40	1.2	0.2	0.116	0.1392	
				-0.2	-0.116	-0.1392	
totale oppervlakte			5.7		Zuiging	-2.1054	-2.3838

Berekening gecombineerde belastingen

$$6.10^A - 1,35 * G + 1,5 * \psi_0 * Q_i$$

$$1,35 * 9,17 + (1,5 * 0,4 * 1,75) = 13,43 \text{ kN/m}^2$$

$$6.10^B - 1,2 * G + 1,5 * Q + 1,5 * \psi_0 * Q_i$$

klasse A

$$1,2 * 9,17 + 1,5 * 1,75 + (1,5 * 0 * 1) + (1,5 * 0 * -2,1) + (1,5 * 0 * 0,56) = 13,63 \text{ kN/m}^2$$

onderhoud

$$1,2 * 9,17 + 1,5 * 1 + (1,5 * 0,4 * 1,75) + 0 + 0 = 13,55 \text{ kN/m}^2$$

wind

$$1,2 * 9,17 + 1,5 * -2,1 + (1,5 * 0,4 * 1,75) + 0 + 0 = 8,9 \text{ kN/m}^2$$

sneeuw

$$1,2 * 9,17 + 1,5 * 0,56 + (1,5 * 0,4 * 1,75) + 0 + 0 = 12,89 \text{ kN/m}^2$$

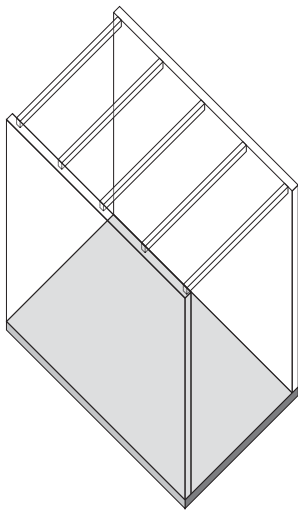
F totaal = 13,63 kN/m² – hoogste waarde 6.10^A / 6.10^B

toelaatbare verticale grondbelasting = 100 kN/m²

toelaatbare horizontale grondbelasting = 50 kN/m²

Conclusie

Het vloerelement voldoet qua m^2 als funderingselement.
Immers $F (13,63 \text{ kN/m}^2) < \text{toelaatbare grondbelasting van } 100 \text{ kN/m}^2$.



funderingsplaat