

A r c h i t e c t e n k a m e r

hoofdwapening berekend. (zie berekening)., de optredende betonspanning ca -20N/mm^2 . Een oppervlak van ca 220 mm^2 aan wapening (FeB500) volstaat. Dat wordt bereikt met 3 x rond 10 mm (236mm^2) aan de binnenzijde, minimaal over een aanhecht lengte van $2 \times 300\text{ mm}$ onder en boven de kozijnsparing doorlopend.

Dwarskrachtwapening is niet nodig. De penanten worden ook op normaalkracht belast,

Combinatie met andere belasting:

In de gedrukte doorsnede (buitenkant element) is er sprake van toevallige inklemmingsmomenten nabij de opleggingen. De belasting door de dakplaten (maximaal -11 N/mm^2 over de meest kritisch doorsnede) vermeerderd met de buigdrukspanning van -20 N/mm^2 gaat de B55-waarde van 33 N/mm^2 niet te boven. Bovendien, zoals eerder gesteld, zal de excentrische oplegging tot momentenreductie en dus reductie van de optredende drukspanningen in de gedrukte betonddoorsnede leiden.

opmerkingen:

De ingestorte stelling tbv de kozijnen zorgt voor een verzwakking van de doorsnede. In de berekening is hiermee rekening gehouden, door ipv de werkelijke breedte van het penant (170mm) 140 mm aan te houden. Dit compenseert voor het verlies aan drukvlak beton. De stelling mag niet breder zijn dan 30mm en kan bv van massaranduba vervaardigd worden.

vorm van de wapening

De wapening kan voor alle elementen hetzelfde zijn, bestaande uit een bij de hoeken aan elkaar 'gepikt' 8-vormig raamwerk van $\varnothing 10\text{mm}$ FeB500. De twee aldus gevormde raamwerkjes kunnen tbv snel stellen onderling op 6 of 8 plaatsen worden verbonden, zodat ze snel op supports in de kist kunnen worden gelegd. Ten behoeve van de penanten wordt dan aan de kistzijde wapening bijgelegd in de vorm van ongebogen staven. Bij de dichte vlakken volstaat een praktisch krimpnet. Het minimale wapeningspercentage bedraagt $0,15\%$.

beugels

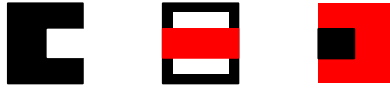
Bij de penanten dienen beugels toegepast te worden ten einde de dwarskracht van het beton op de hoofdwapening over te brengen. De rekenwaarde dwarskracht bedraagt 8kN , resulterend in een schuifspanning (gerekend over de door de hoofdwapening omsloten betonddoorsnede) van ca $1,0\text{ N/mm}^2$. Dat betekent dat over de penanten FeB500 beugels 8-300 of 6-150 moeten worden toegepast. Deze beugels voldoen ook bij de enkel op normaalkrachten (en dus op afschuifkrachten) belaste deurpenanten.

Oplegging boven.

De oplegging moet een dwarskracht van 8 kN per hoek element op kunnen vangen. Door de detaillering (1 in te storten Demu anker per hoek) zal de afschuifkracht van toegepaste anker+ankerbus minimaal 8 kN moeten bedragen per verankering. Echter, bij de volledig dichte elementen zal het talud hoger gaan, de rekenwaarde afschuifkracht bedraagt daar ca 15 kN per hoek element. Mogelijk dat de ankerbussen zo worden gedimensioneerd dat ze tevens als hijspunten kunnen functioneren.

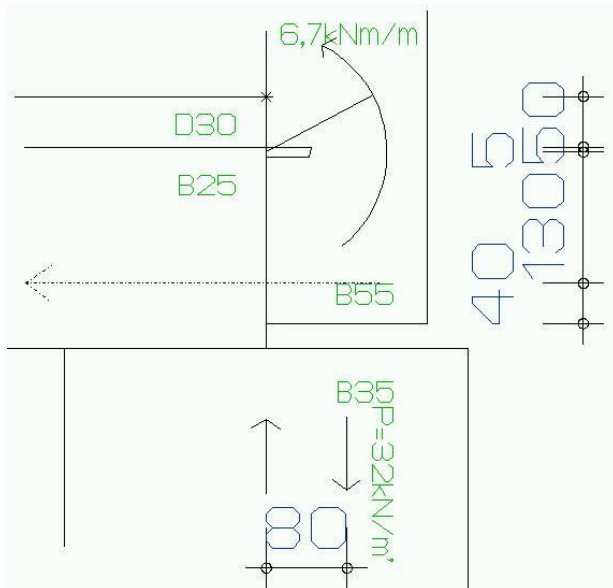
oplegging onder

Bij brand kan het penant bezwijken. Van voortschrijdend bezwijken zal geen sprake zijn, aangezien de grond de elementen naar binnen tegen elkaar drukt. Ook zal het penant nog 50% dwarskracht kunnen opnemen (omgerekend $4,9\text{kN/m}^2$), aangezien de beugels en wapening aan de achterzijde van het penant niet bezwijken. De belasting tgv eigengewicht bedraagt $(23,4+12,0)\times 0,9= 32\text{ kN/m}^2$. Het reducerend moment bedraagt dus



Architectenkamer

$32 \times 0,08 + 4,9 \times 1,8 = 10,3 \text{ kNm/m}'$. Het resulterend moment bedraagt aan de voet van de plaat dan $17 - 10,3 = \text{ca } 6,7 \text{ kNm/m}'$ (zie figuur).



Aangezien de werkende hoogte van de verankering (op de onderwapening) 130mm bedraagt, moet over de plaatbreedte van 1600mm een trekkracht van 80 kN worden uitgeoefend door de verankering aan de onderzijde.

Hierbij zijn de ankerbussen maatgevend. 4 ankerbussen met een toelaatbare belasting van elk 20kN voldoen. In de regel zal een anker in elk van de onderhoeken voldoen.

Opmerking: om gebruik te maken van de schaalwerking van de gevel kunnen tot bijvoorbeeld $0.300 + P$ de voegen tussen de elementen worden aangekaut. Zo wordt de 'arm' tussen betondrukpunt en verankering groter en kan men, net zoals bij alle andere elementen, met een ankerbus M12 op elk van de onderhoeken volstaan.

Bezwijkgedrag bij brand

Brand (<60min) aan de buitenzijde van de gevel zal de bezwijkwaardes van de wapening nauwelijks kunnen beïnvloeden. Aan de binnen (=kist)zijde bedraagt de dekking 35 mm. Bij bezwijken hiervan (>30min, waardoor aan de WBDBO-eis is voldaan) is sprake van een aan de onderzijde eenzijdig ingeklemde ligger waarbij alle trek door de wapening stortzijde wordt opgevangen. Een deel (112 mm^2 per zijde) daarvan wordt door het P-141 net opgevangen. Totaal is 255 mm^2 nodig, het rondgaande kader $d=10$ geeft 79 mm^2 , het tevens doorzetten van $d=10 \text{ mm}$ binnenhoekwapening van het penant is voldoende voor een constructie die niet binnen 60 minuten voortschrijdend zal bezwijken. Daarmee wordt aan de eis van 60 min weerstand tegen bezwijken tussen woning en moskee voldaan.

Resumerend uitgangspunten wapening en accessoires

Per element zal globaal nodig zijn:

- 30 m' FeB500 $d=10 \text{ mm}$ wapeningstaal = 18,5 kg
- P-net zowel aan kist als aan stortzijde P-141, gemiddeld 6 m^2 per element, 13,5 kg
- gemiddeld 20 beugels $d=6 \text{ mm}$, dwz 2,5 kg/element
- nabij elke hoek een ankerbus, toelaatbare trekkracht 15-20 kN
- diversen, afhankelijk van de wijze van uitvoeren
- controle wapeningspercentage:
totaal 24,5 kg wapeningstaal FeB500 per element van gemiddeld $0,58 \text{ m}^3$ beton B55
dat wil zeggen gemiddeld $0,18\% > 0,15\%$
- aanhouden tbv verrekenbare hoeveelheid $0,2\%$ wapening

** Uitvoer MOMENTEN-, DWARSKRACHTEN- en NORMAALKRACHTENverdeling per staaf **

Raamwerk 2D

Versie: 9.13

Datum is: woensdag-9 maart-2005, om: 15.44 uur

Bewaard onder: C:\Mijn documenten\moskee\wolsink3D\tbvgronddrukbrand.rws

** BASISbelastingen:

BASISbelastinggeval nr.: 1

*** Krachtswerking t. o. v. lokale staafas

Spanningen groter dan toelaatbaar in rood en schuin afgedrukt.

| Staaft Plaats | Normaal kracht | Dwarskracht | Moment | Sp. boven | Sp. onder |
|------------------------|----------------|-------------|---------|-----------|-----------|
| [m] | [kN] | [kN] | [kN. m] | [N/mm2] | [N/mm2] |
| <i>t.o.v. knoop: 1</i> | | | | | |
| 1 | | | | | |
| 0.000 | 0.000 | 32.156 | 0.001 | -0.002 | 0.002 |
| 0.200 | 0.000 | 24.559 | 5.657 | -9.478 | 9.478 |
| 0.400 | 0.000 | 17.762 | 9.874 | -16.555 | 16.555 |
| 0.600 | 0.000 | 11.763 | 12.812 | -21.497 | 21.497 |
| 0.800 | 0.000 | 6.564 | 14.631 | -24.566 | 24.566 |
| 1.000 | 0.000 | 2.164 | 15.490 | -26.028 | 26.028 |
| 1.200 | -0.000 | -1.436 | 15.550 | -26.147 | 26.147 |
| 1.399 | -0.000 | -4.237 | 14.969 | -25.190 | 25.190 |
| 1.599 | -0.000 | -6.238 | 13.909 | -23.423 | 23.423 |
| 1.799 | -0.000 | -7.441 | 12.528 | -21.113 | 21.113 |
| 1.999 | -0.000 | -7.844 | 10.987 | -18.530 | 18.530 |
| 2.199 | -0.000 | -7.844 | 9.419 | -15.897 | 15.897 |
| 2.399 | -0.000 | -7.844 | 7.851 | -13.260 | 13.260 |
| 2.599 | -0.000 | -7.844 | 6.283 | -10.620 | 10.620 |
| 2.799 | -0.000 | -7.844 | 4.715 | -7.975 | 7.975 |
| 2.999 | -0.000 | -7.844 | 3.147 | -5.327 | 5.327 |
| 3.199 | -0.000 | -7.844 | 1.579 | -2.674 | 2.674 |
| 3.399 | -0.000 | -7.844 | 0.011 | -0.018 | 0.018 |
| 3.400 | -0.000 | -7.844 | -0.000 | 0.000 | -0.000 |

| | | | |
|----------------------|---------|----------------------|--------|
| Min. normaal kracht: | -0.000 | Max. normaal kracht: | 0.000 |
| Min. dwarskracht: | -7.844 | Max. dwarskracht: | 32.156 |
| Min. moment: | -0.000 | Max. moment: | 15.612 |
| Max. spanning boven: | 0.000 | Max. spanning onder: | 26.244 |
| Min. spanning boven: | -26.244 | Min. spanning onder: | -0.000 |

*** Berekende wapening

| Staaft Plaats | Wapening BOVEN | Drukzone ONDER | Wapening ONDER | Drukzone BOVEN | DwarsWap |
|------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------|
| [m] | [mm2] | [mm] | [mm2] | [mm] | (Ja/Nee) |
| <i>t.o.v. knoop: 1</i> | | | | | |

Raamwerk 2-dimensionaal

1

| | | | | | |
|-------|------------|-----|-----|------|-----|
| 0.000 | Melding: 2 | | | | Ja |
| 0.200 | --- | --- | 108 | 13.6 | Ja |
| 0.400 | --- | --- | 195 | 24.4 | Ja |
| 0.600 | --- | --- | 258 | 32.4 | Nee |
| 0.800 | --- | --- | 300 | 37.6 | Nee |
| 1.000 | --- | --- | 320 | 40.2 | Nee |
| 1.200 | --- | --- | 322 | 40.4 | Nee |
| 1.399 | --- | --- | 308 | 38.7 | Nee |
| 1.599 | --- | --- | 284 | 35.6 | Nee |
| 1.799 | --- | --- | 253 | 31.7 | Nee |
| 1.999 | --- | --- | 219 | 27.5 | Nee |
| 2.199 | --- | --- | 186 | 23.3 | Nee |
| 2.399 | --- | --- | 153 | 19.2 | Nee |
| 2.599 | --- | --- | 121 | 15.2 | Nee |
| 2.799 | --- | --- | 90 | 11.3 | Nee |
| 2.999 | --- | --- | 60 | 7.5 | Nee |
| 3.199 | --- | --- | 30 | 3.7 | Nee |
| 3.399 | Melding: 2 | | | | Nee |
| 3.400 | Melding: 1 | | | | Nee |

Betekenis van de meldingen:

1: De krachtswerking is aan de BOVENZIJDDE zodanig dat de doorsnede niet scheurt bij de toelaatbare trekspanning. Pas het minimum wapeningspercentage toe (b.v. 0,15 %).

2: De krachtswerking is aan de ONDERZIJDDE zodanig dat de doorsnede niet scheurt bij de toelaatbare trekspanning. Pas het minimum wapeningspercentage toe (b.v. 0,15 %).

*** Verplaatsingen langs de staafas

Verplaatsingen t. o. v. lokale staafas

/ t. o. v. globale assenstelsel

Staaft Plaats Verpl. evenw. Verpl. loodr. [m] [m]

| Verpl. X-richting Verpl. Y-richting [m] [m]

t.o.v. knoop: 1

1

| | | | | |
|-------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 0.000 | 0.0000000 | 0.0000000 | 0.0000000 | 0.0000000 |
| 0.200 | 0.0000000 | 0.0047452 | 0.0000000 | 0.0047452 |
| 0.400 | 0.0000000 | 0.0092038 | 0.0000000 | 0.0092038 |
| 0.600 | 0.0000000 | 0.0131565 | 0.0000000 | 0.0131565 |
| 0.800 | 0.0000000 | 0.0164502 | 0.0000000 | 0.0164502 |
| 1.000 | 0.0000000 | 0.0189892 | 0.0000000 | 0.0189892 |
| 1.200 | 0.0000000 | 0.0207275 | 0.0000000 | 0.0207275 |
| 1.399 | 0.0000000 | 0.0216603 | 0.0000000 | 0.0216603 |
| 1.599 | 0.0000000 | 0.0218165 | 0.0000000 | 0.0218165 |
| 1.799 | 0.0000000 | 0.0212498 | 0.0000000 | 0.0212498 |
| 1.999 | 0.0000000 | 0.0200306 | 0.0000000 | 0.0200306 |
| 2.199 | 0.0000000 | 0.0182380 | 0.0000000 | 0.0182380 |
| 2.399 | 0.0000000 | 0.0159534 | 0.0000000 | 0.0159534 |
| 2.599 | 0.0000000 | 0.0132582 | 0.0000000 | 0.0132582 |
| 2.799 | 0.0000000 | 0.0102340 | 0.0000000 | 0.0102340 |
| 2.999 | 0.0000000 | 0.0069628 | 0.0000000 | 0.0069628 |
| 3.199 | 0.0000000 | 0.0035266 | 0.0000000 | 0.0035266 |
| 3.399 | 0.0000000 | 0.0000075 | 0.0000000 | 0.0000075 |
| 3.400 | 0.0000000 | 0.0000000 | 0.0000000 | 0.0000000 |

Max. verpl. lokaal evenwijdig: 0.0000000 | Min. verpl. lokaal evenwijdig: 0.0000000

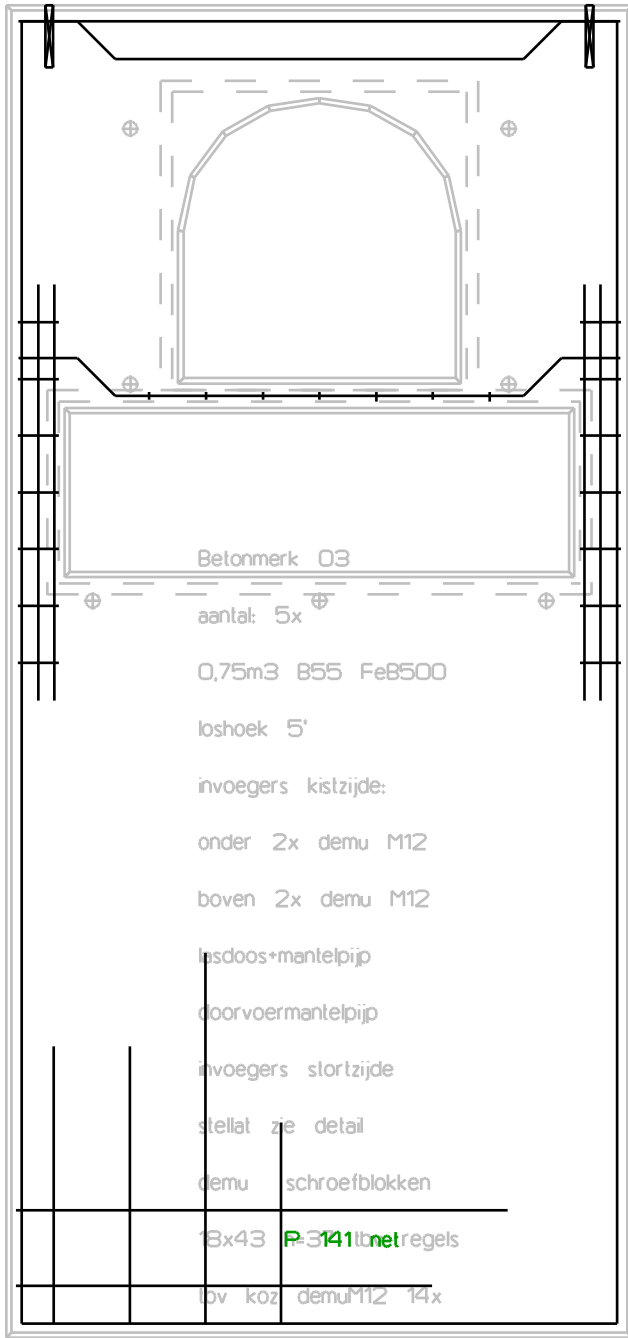
Max. verpl. lokaal loodrecht: 0.0218165 | Min. verpl. lokaal loodrecht: 0.0000000

Max. verpl. globaal X-richting: 0.0000000 | Min. verpl. globaal X-richting: 0.0000000

Max. verpl. globaal Y-richting: 0.0218165 | Min. verpl. globaal Y-richting: 0.0000000

** Einde berekening

3300



Betonmerk 03

aantal: 5x

0,75m3 B55 FeB500

loshoek 5'

invoegers kistzijde:

onder 2x demu M12

boven 2x demu M12

opsdoos+mantelpijp

doorvoermantelpijp

invoegers stortzijde

stellat zie detail

demu schroefblokken

18x43 P-3141 netregels

tbv koz demu M12 14x

150 150 150 150

1970

231 755

475 65

259 727

420 93

2025

2x10

2x10

2x10

Betonmerk 03

aantal: 5x

hoofdwapening FeB500

dekking HW=30mm

d=10mm

P141 aan stort+kist

beugels 6-150 penant

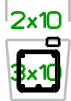
-225

469 720 469



441 748 441

169 1320 169



141 1348 141



Datum: 08 03 2005

Omschrijving:
wapening
tbv
prijsvorming

Werknummer:

023 05 iye

Biednummer:

wap 03-**