

Huzabouw Bouwadvies V.O.F.

Huzabouw bouwadvies vof, Rosenburglaan 35, 4385 JE Vlissingen

BEM1506349
gemeente Steenberg

Tel/Fax: 0118-473530
mobiel: 06-45352512
email: zantboer@zeelandnet.nl
kvk nr: 22040102
btw nr: NL1471989025B01

bankrekeningnummer: 8040885

Statische berekeningen

Verbouwing woonboerderij a/d Boemdijk 36 te Steenberg

V.r.v.:

| | |
|--|------------|
| Behoort bij beschikking | |
| d.d. | 22-12-2015 |
| nr.(s) | ZK15001558 |
| Medewerker Publiekszaken/vergunningen | |
|  | |

Berekend door:
Datum: 02-12-15
Status: Definitief
Werknummer: 15-155

Inhoudsopgave

| | | |
|---------------------------------------|-----|----|
| Algemeen | blz | 1 |
| Gehanteerde belastingfactoren | blz | 1 |
| Gebouw afmetingen | blz | 1 |
| Gehanteerde eenheidsgewichten | blz | 2 |
| Houtconstructies | | |
| Balklaag verdiepingsvloer (woonkamer) | blz | 3 |
| Raveling tbv trap en boven kozijnen | blz | 5 |
| Raveelliger naast trapgat | blz | 8 |
| Balklaag verdiepingsvloer (badkamer) | blz | 11 |
| HSB-wanden | blz | 13 |
| Betonconstructies | | |
| Betonlateien | blz | 18 |
| BGG-vloer | blz | 20 |
| Strook 1 | blz | 22 |
| Strook 2 | blz | 30 |
| Funderingsstrook | blz | 38 |

Algemeen:

Toegepaste voorschriften:

| | |
|-------------|-----------------------------|
| NEN-EN 1991 | Belastingen op constructies |
| NEN-EN 1992 | Betonconstructies |
| NEN-EN 1993 | Staalconstructies |
| NEN-EN 1995 | Houtconstructies |
| NEN-EN 1996 | Metselwerkconstructies |
| NEN-EN 1997 | Geotechnisch |

eenheden in kN en m, tenzij anders aangegeven

| | | | | |
|--------------------------|----------|----------|------------|------|
| Ontwerp levensduurklasse | 3 | Gebouwen | | |
| Ontwerp levensduur | 50 | jaar | | |
| Betrouwbaarheidsklasse | CC1 | | $K_{fi} =$ | 0,90 |

| | | y_0 | y_1 | y_2 |
|--------------------------|-----------------------------|-------|-------|-------|
| Soort gebouwfunctie 1 | A Woon- en verblijfsruimtes | 0,4 | 0,5 | 0,3 |
| Soort gebouwfunctie 2 | n.v.t. | | | |
| Soort gebouwfunctie 3 | n.v.t. | | | |
| Soort gebouwfunctie 4 | n.v.t. | | | |
| Soort gebouwfunctie 5 | n.v.t. | | | |
| Sneeuw belasting | | 0,0 | 0,2 | 0,0 |
| Wind belasting | | 0,0 | 0,2 | 0,0 |
| Temperatuur (geen brand) | | 0,0 | 0,5 | 0,0 |

Belastingfactoren

| | Blijvend | | Veranderlijk |
|------------------------|-----------|---------|--------------|
| | ongunstig | gunstig | |
| Fundamenteel (6.10a) | 1,22 | 0,9 | $1,35 * y_0$ |
| Fundamenteel (6.10b) | 1,08 | 0,9 | 1,35 |
| Karakteristiek (6.14b) | 1,00 | 1 | 1,00 |
| Bruikbaarheid | 1,00 | 1 | 1,00 |

Gebouw afmetingen

| Gebouw afmetingen | | | Wind belasting | | |
|-------------------|------|------------------|----------------|---|------------------------|
| Lengte | 16,2 | m | q_p | = | 0,77 kN/m ² |
| Breedte | 10,7 | m | $C_s C_d$ | = | 1,00 H<15m |
| Hoogte | 7,43 | m | $V_{b,0}$ | = | 27 |
| Windgebied | 2 | | | | |
| Terreincategorie | II | Onbebouwd gebied | | | |

IN DE BEREKENING GEHANTEERDE EENHEIDSGEWICHTEN

| | | | | |
|----------|---|-----------------------------|------------------|-----------------------------|
| 1 | Hellenddak 45gr | $g_k = 0,98 \text{ kN/m}^2$ | $\gamma_0 = 0,0$ | $q_k = 0,28 \text{ kN/m}^2$ |
| | dakhelling 45 gr | | | |
| | Dakpannen | 0,44 | | |
| | Dakplaten | 0,15 | | |
| | Gordingen | 0,10 | | |
| | Opgelegde belasting tgw sneeuw | | | |
| | $\gamma_0 =$ | 0,00 | $q_k =$ | 0,28 kN/m ² |
| | Sk50 = | 0,70 | | |
| | $u_1 =$ | 0,40 | | |
| 2 | Verdiepingsvloer hout | $g_k = 0,40 \text{ kN/m}^2$ | $\gamma_0 = 0,4$ | $q_k = 2,25 \text{ kN/m}^2$ |
| | Beschot | 0,15 | | |
| | Houten balklaag | 0,10 | | |
| | Plafond | 0,15 | | |
| | Opgelegde belastingen op vloeren | | | |
| | Klasse A1 Vloeren | | | |
| | $\gamma_0 = 0,40$ | $q_k =$ | 1,75 | |
| | Scheidingswanden < 1,0 kN/m | $q_k =$ | 0,50 | |
| | | | | $Q_k = 3,00 \text{ kN}$ |
| 3 | BGG-vloer | $g_k = 5,00 \text{ kN/m}^2$ | $\gamma_0 = 0,4$ | $q_k = 2,25 \text{ kN/m}^2$ |
| | Afwerkvloer | 70 mm | 1,40 | s.m. 20 kN/m ³ |
| | 2 In het werk gestort | 150 mm | 3,60 | s.m. 24 kN/m ³ |
| | Opgelegde belastingen op vloeren | | | |
| | Klasse A1 Vloeren | | | 2,25 kN/m ² |
| | $\gamma_0 = 0,40$ | $q_k =$ | 1,75 | |
| | Scheidingswanden < 1,0 kN/m | $q_k =$ | 0,50 | |
| | | | | $Q_k = 3,00 \text{ kN}$ |
| 4 | Baksteen 210 mm | $g_k = 4,20 \text{ kN/m}^2$ | | |
| | 1 Baksteen | 210 mm | s.m. | 20 kN/m ³ |
| 5 | Baksteen 100 mm | $g_k = 2,00 \text{ kN/m}^2$ | | |
| | 1 Baksteen | 100 mm | s.m. | 20 kN/m ³ |
| 6 | HSB-wand | $g_k = 0,35 \text{ kN/m}^2$ | | |
| | Gipsplaat | 0,10 | | |
| | Triplex | 0,09 | | |
| | Stijl- en regelwerk | 0,08 | | |
| | Gevelbekleding | 0,08 | | |
| 7 | Kozijn | $g_k = 0,50 \text{ kN/m}^2$ | | |
| | Kozijn, incl. glas | 0,50 | | |

TS/Construct

Rel: 5.27b 1 dec 2015

Project : Verbouwing boerderij (15-155)
 Onderdeel : Balklaag verdiepingvloer (woonkamer)
 Datum : kN/m/rad
 Eenheden : 26/11/2015
 Bestand : \\WDMYCLOUD\Huzabouw\2015\Werken\155\Berekening\
 Hout-155.cnw

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

| | | | |
|-------------|----------------------|-----------------|-------------|
| Belastingen | NEN-EN 1990:2002 | C2:2010 | NB:2011(nl) |
| | NEN-EN 1991-1-1:2002 | C1:2009 | NB:2011(nl) |
| Hout | NEN-EN 1995-1-1:2005 | A1:2011,C1:2006 | NB:2011(nl) |
| | NEN-EN 14080:2013 | | |

Balklaag verdiepingvloer (woonkamer)

Algemene gegevens

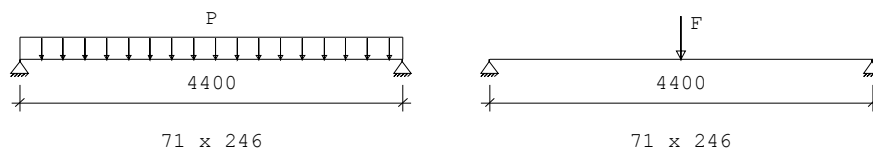
| | | | |
|------------------------|-----------------|------------------------------|-------|
| B x H | [mm] : 71 x 246 | Sterkteklasse | : C18 |
| Overspanning | [mm] : 4400 | Klimaatklasse | : I |
| Opleglengte | [mm] : 100 | Belastingsduur [jaar] | : 50 |
| H.o.h. afstand | [mm] : 610 | Min. eigenfreq. [Hz] | : 3 |
| Beschot sterkteklasse: | C14 | | |
| Dikte beschot [mm] : | 19 | $E_{0,mean} \times I$ [Nm] : | 4001 |

Permanente belastingen G_{rep}

| | |
|-----------------------------|--------|
| EG balklaag | : 0.11 |
| Extra belasting | : 0.30 |
| Totaal [kN/m ²] | : 0.41 |

Veranderlijke belastingen

| | |
|---|----------------------|
| $P_{rep} + P_{wanden}$ [kN/m ²] | : 2.25 = 1.75 + 0.50 |
| Ψ_0 [-] | : 0.40 |
| Ψ_2 [-] | : 0.30 |
| F_{rep} [kN] | : 3.00 |
| F_{rep} oppervlak [m ²] | : 0.05 x 0.05 |
| Reductiefactor | : 0.78 |



Belastingfactoren (NEN-EN 1990)

| | | |
|----------------|----------------------|-------------------|
| Formule 6.10a: | γ_G : 1.22 | γ_Q : 1.35 |
| Formule 6.10b: | $\xi\gamma_G$: 1.08 | γ_Q : 1.35 |

Partiële factor (Tabel 2.3 NEN-EN 1995-1-1)

γ_M [-]: 1.30

| Meegenomen combinaties in de berekening : | k_{mod} [-] | b_{ef} [mm] | $k_{C,90,q}$ | $k_{C,90,F}$ |
|--|---------------|---------------|--------------|--------------|
| * Perm. + q-last (6.10a) ($G_{rep} + P_{rep}$) | 0.80 | 71 | 1.00 | |
| * Perm. + q-last (6.10b) ($G_{rep} + P_{rep}$) | 0.80 | 71 | 1.00 | |
| * Perm. + puntlast (6.10a) ($G_{rep} + F_{rep}$) | 0.80 | 71 | 1.00 | 1.00 |
| * Perm. + puntlast (6.10b) ($G_{rep} + F_{rep}$) | 0.80 | 71 | 1.00 | 1.00 |

TS/Construct

Rel: 5.27b 1 dec 2015

Project : Verbouwing boerderij (15-155)
 Onderdeel : Balklaag verdiepingvloer (woonkamer)
 Datum : kN/m/rad
 Eenheden : 26/11/2015
 Perm + plast(6.10a) frm(6.11) $\sigma_{m,y,d} = 2.96 < 11.08$ [N/mm²] 0.27
 frm(6.13) $\sigma_{v,d} = 0.17 < 2.09$ [N/mm²] 0.08
 frm(6.3) $\sigma_{c,90,q,d} / (k_{c,90,q} * f_{c,90,d}) +$
 $\sigma_{c,90,F,d} / (k_{c,90,F} * f_{c,90,d}) < 1.00$
 $= 0.09 / 1.35 + 0.23 / 1.35 = 0.24$
 Perm + plast(6.10b) frm(6.11) $\sigma_{m,y,d} = 5.73 < 11.08$ [N/mm²] 0.52
 frm(6.13) $\sigma_{v,d} = 0.35 < 2.09$ [N/mm²] 0.17
 frm(6.3) $\sigma_{c,90,q,d} / (k_{c,90,q} * f_{c,90,d}) +$
 $\sigma_{c,90,F,d} / (k_{c,90,F} * f_{c,90,d}) < 1.00$
 $= 0.08 / 1.35 + 0.56 / 1.35 = 0.48$

Tussenresultaten m.b.t. doorbuiging

Traagheidsmom. Y [mm⁴] : 8808.10e4 Traagheidsmom. Z [mm⁴] : 733.72e4
 E_{0,mean} [N/mm²] : 9000 Ψ_2 [-] : 0.30
 u_{perm,ogenbl.} [mm] : 1.54 k_{def} [-] : 0.60
 u_c (zeeg) [mm] : 0.00

Doorbuigingen [mm]

| Belastingcombinatie | u _{inst} | u _{creep} | u _{bij} | u _{net,fin} |
|------------------------|-------------------|--------------------|------------------|----------------------|
| Permanent : | 1.54 | 0.92 | 0.92 | 2.46 |
| Permanent + verdeeld : | 9.99 | 2.44 | 10.89 | 12.43 |
| Permanent + geconc. : | 6.76 | 1.86 | 7.09 | 8.63 |

De doorbuiging is als volgt bepaald (art. 2.2.3(5) van NEN-EN 1995-1-1:2004):
 doorbuiging m.b.t. belastingscombinatie permanent

u_{inst} = u_{perm,ogenblikkelijk}
 u_{net,fin} = u_{inst} (1 + k_{def})
 u_{creep} = w_{net,fin} - u_{inst}
 u_{bij} = u_{creep}

doorbuiging m.b.t. belastingscombinatie veranderlijk

u_{inst} = u_{perm,ogenblikkelijk} + u_{ver,ogenblikkelijk}
 u_{net,fin} = u_{inst,G} (1 + k_{def}) + u_{inst,Q} (1 + Ψ_2 k_{def})
 u_{creep} = u_{net,fin} - u_{inst}
 u_{bij} = u_{net,fin} - u_{inst,G}

Te toetsen combinatie:

Mtg. doorbuiging : Permanent + verdeeld

Resultaten (maatgevende combinaties)

| | eis | u.c. |
|--|-----|------|
| Perm + qlast(6.10b) frm(6.11) $\sigma_{m,y,d} = 7.17 < 11.08$ [N/mm ²] | | 0.65 |
| Perm + qlast(6.10b) frm(6.13) $\sigma_{v,d} = 0.35 < 2.09$ [N/mm ²] | | 0.17 |
| Perm + qlast(6.10b) frm(6.3) $\sigma_{c,90,q,d} / (k_{c,90,q} * f_{c,90,d}) +$ $\sigma_{c,90,F,d} / (k_{c,90,F} * f_{c,90,d}) < 1.00$ $= 0.65 / 1.35 + 0.00 / 1.35 = 0.48$ | | 0.48 |
| Verdeelde belasting u _{bij} = 10.89 < 13.20 [mm] | | 0.83 |
| Verdeelde belasting u _{net,fin} = 12.43 < 17.60 [mm] | | 0.71 |
| Resonantie : eerste eigen frequentie = 8.00 > 3.00 [Hz] | | 0.37 |

TS/Construct

Rel: 5.27b 1 dec 2015

Project : Verbouwing boerderij (15-155)
 Onderdeel : Raveling
 Datum : kN/m/rad
 Eenheden : 26/11/2015
 Bestand : \\WDMYCLOUD\Huzabouw\2015\Werken\155\Berekening\
 Hout-155.cnw

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

| | | | |
|-------------|----------------------|-----------------|-------------|
| Belastingen | NEN-EN 1990:2002 | C2:2010 | NB:2011(nl) |
| | NEN-EN 1991-1-1:2002 | C1:2009 | NB:2011(nl) |
| Hout | NEN-EN 1995-1-1:2005 | A1:2011,C1:2006 | NB:2011(nl) |
| | NEN-EN 14080:2013 | | |

Belasting op raveling

Bel. v. verdiepingsvloer $1,10 \times (0,40 + 2,25) = 0,44 \text{ kN/m}$ $2,48 \text{ kN/m}$

Raveling

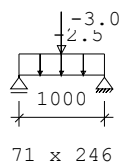
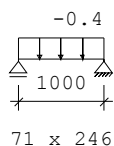
Algemene gegevens

| | | | | |
|------------------|--------|-----------|-------------------------|-------|
| B x H | [mm] : | 71 x 246 | Belastingduur [jaar] : | 50 |
| l_{sys} | [mm] : | 1000 | | |
| $l_{buc;y}$ | [mm] : | 1000 | Toelaatbare doorbuiging | |
| $l_{buc;z}$ | [mm] : | 1000 | Bijkomend [* 1] : | 0.003 |
| Plaats kipsteun | : | Bovenkant | | |
| Steunpunt links | : | Rol | Eind [* 1] : | 0.004 |
| Steunpunt rechts | : | Scharnier | | |

| | | | | | |
|----------------------|------------------------|------------|----------------------|------------------------|----------|
| Sterkteklasse | : | C18 | Klimaatklasse | : | I |
| ρ_k | [kg/m ³] : | 320 | $f_{m,y,k}$ | [N/mm ²] : | 18.0 |
| | | | $f_{t,0,k}$ | [N/mm ²] : | 11.0 |
| $E_{0,mean}$ | [N/mm ²] : | 9000 | $f_{t,90,k}$ | [N/mm ²] : | 0.4 |
| $E_{0,05}$ | [N/mm ²] : | 6000 | $f_{c,0,k}$ | [N/mm ²] : | 18.0 |
| $E_{90,mean}$ | [N/mm ²] : | 300 | $f_{c,90,k}$ | [N/mm ²] : | 2.2 |
| $G_{,mean}$ | [N/mm ²] : | 560 | $f_{v,k}$ | [N/mm ²] : | 3.4 |

Belastingen **Permanent** **Veranderlijk**

| | | | |
|----------------|----------|-------|-------|
| Q_z | [kN/m] : | -0.44 | -2.48 |
| Ψ_0 | [-] : | | 0.40 |
| Ψ_2 | [-] : | | 0.30 |
| F_z | [kN] : | 0.00 | -3.00 |
| Vanaf links | [mm] : | 500 | |
| N_x | [kN] : | 0.00 | 0.00 |
| $M_{y;links}$ | [kNm] : | 0.00 | 0.00 |
| $M_{y;rechts}$ | [kNm] : | 0.00 | 0.00 |



TS/Construct

Rel: 5.27b 1 dec 2015

Project : Verbouwing boerderij (15-155)
 Onderdeel : Raveling
 Datum : kN/m/rad
 Eenheden : 26/11/2015

Belastingfactoren (NEN-EN 1990)

Formule 6.10a: $\gamma_G : 1.22$ $\gamma_Q : 1.35$
 Formule 6.10b: $\xi\gamma_G : 1.08$ $\gamma_Q : 1.35$

Partiële factor (Tabel 2.3 NEN-EN 1995-1-1)
 $\gamma_M[-]: 1.30$

Factoren t.b.v. toetsing ULS:

k_h [-] : 1.00 frm(n.v.t.)
 $k_{h(m)}$ [-] : 1.00 frm(3.1)
 $k_{h(t)}$ [-] : 1.00 frm(3.1)

Stabiliteit

1.Toetsing knikstabiliteit volgens par. 6.3.2. is n.v.t.:
 - geen axiale druk aangebracht op de staaf.

2.Factoren t.b.v. toetsing kipstabiliteit volgens par. 6.3.3.:

Fundamentele combinatie (6.10a):

$\sigma_{my,crit}$ [N/mm²] : 64.28 frm(6.32) $l_{ef,y}$ [mm] : 1492.00 tab(6.1)
 $\lambda_{rel,my}$ [-] : 0.53 frm(6.30) $k_{crit,y}$ [-] : 1.00 frm(6.34)

Fundamentele combinatie (6.10b):

$\sigma_{my,crit}$ [N/mm²] : 64.28 frm(6.32) $l_{ef,y}$ [mm] : 1492.00 tab(6.1)
 $\lambda_{rel,my}$ [-] : 0.53 frm(6.30) $k_{crit,y}$ [-] : 1.00 frm(6.34)

Fundamentele combinatie (6.10a) frm(6.11) u.c. 0.08

Normaalkracht [kN] 0.0 $\sigma_{c,0,d}$ [N/mm²] 0.00
 Dwarskracht [kN] 1.7 $\sigma_{v,d}$ [N/mm²] 0.15
 Moment [kNm] -0.6 $\sigma_{m,y,d}$ [N/mm²] 0.89

$f_{m,y,d}$ [N/mm²] 11.1 $f_{c,0,d}$ [N/mm²] 11.08 b_{ef} 71[mm] frm(6.13a)
 $f_{t,0,d}$ [N/mm²] 6.8 $f_{v,d}$ [N/mm²] 2.09 k_{mod} 0.80 [-] tab(3.1)

u.c. Buiging 0.08 frm(6.11)
 u.c. Kipstabiliteit 0.08 frm(6.11)
 u.c. Afschuiving 0.07 frm(6.13)
 u.c. Kipstabiliteit is gelijk aan toetsing volgens frm(6.11), want $k_{crit} = 1$

Fundamentele combinatie (6.10b) frm(6.11) u.c. 0.19

Normaalkracht [kN] 0.0 $\sigma_{c,0,d}$ [N/mm²] 0.00
 Dwarskracht [kN] -3.9 $\sigma_{v,d}$ [N/mm²] 0.34
 Moment [kNm] -1.5 $\sigma_{m,y,d}$ [N/mm²] 2.08

$f_{m,y,d}$ [N/mm²] 11.1 $f_{c,0,d}$ [N/mm²] 11.08 b_{ef} 71[mm] frm(6.13a)
 $f_{t,0,d}$ [N/mm²] 6.8 $f_{v,d}$ [N/mm²] 2.09 k_{mod} 0.80 [-] tab(3.1)

u.c. Buiging 0.19 frm(6.11)
 u.c. Kipstabiliteit 0.19 frm(6.11)
 u.c. Afschuiving 0.16 frm(6.13)
 u.c. Kipstabiliteit is gelijk aan toetsing volgens frm(6.11), want $k_{crit} = 1$

TS/Construct

Rel: 5.27b 1 dec 2015

Project : Verbouwing boerderij (15-155)
 Onderdeel : Raveling
 Datum : kN/m/rad
 Eenheden : 26/11/2015

Tussenresultaten m.b.t. doorbuiging

Traagheidsmom. Y [mm⁴] : 8808.10e4 Traagheidsmom. Z [mm⁴] : 733.72e4
 $E_{0,mean}$ [N/mm²] : 9000 Ψ_2 [-] : 0.30
 $u_{perm,ogenbl.}$ [mm] : -0.01 k_{def} [-] : 0.60
 u_c (zeeg) [mm] : 0.00

Doorbuigingen [mm]

| Belastingcombinatie | u_{inst} | u_{creep} | u_{bij} | $u_{fin,net}$ |
|--------------------------|------------|-------------|-----------|---------------|
| Permanent : | -0.01 | -0.00 | -0.00 | -0.01 |
| Permanent+veranderlijk : | -0.13 | -0.03 | -0.15 | -0.15 |

De doorbuiging is als volgt bepaald (art. 2.2.3(5) van NEN-EN 1995-1-1:2004):
 doorbuiging m.b.t. belastingscombinatie permanent

$u_{inst} = u_{perm,ogenblikkelijk}$
 $u_{net,fin} = u_{inst}(1 + k_{def})$
 $u_{creep} = w_{net,fin} - u_{inst}$
 $u_{bij} = u_{creep}$
 doorbuiging m.b.t. belastingscombinatie permanent + veranderlijk
 $u_{inst} = u_{perm,ogenblikkelijk} + u_{ver,ogenblikkelijk}$
 $u_{net,fin} = u_{inst,G}(1 + k_{def}) + u_{inst,Q}(1 + \Psi_2 k_{def})$
 $u_{creep} = u_{net,fin} - u_{inst}$
 $u_{bij} = u_{net,fin} - u_{inst,G}$

Te toetsen combinatie:

Mtg. doorbuiging : Permanent+veranderlijk

Doorbuiging

u.c.

| | | | | |
|---------------|---|--------|-----------|------|
| u_{bij} | = | 0.15 < | 3.00 [mm] | 0.05 |
| $u_{net,fin}$ | = | 0.15 < | 4.00 [mm] | 0.04 |

TS/Construct

Rel: 5.27b 1 dec 2015

Project : Verbouwing boerderij (15-155)
 Onderdeel : Raveelliger
 Datum : kN/m/rad
 Eenheden : 26/11/2015
 Bestand : \\WDMYCLOUD\Huzabouw\2015\Werken\155\Berekening\
 Hout-155.cnw

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

| | | | |
|-------------|----------------------|-----------------|-------------|
| Belastingen | NEN-EN 1990:2002 | C2:2010 | NB:2011(nl) |
| | NEN-EN 1991-1-1:2002 | C1:2009 | NB:2011(nl) |
| Hout | NEN-EN 1995-1-1:2005 | A1:2011,C1:2006 | NB:2011(nl) |
| | NEN-EN 14080:2013 | | |

Bel. op raveelliger

Bel. v. verdiepingsvloer $0,30 \times (0,40 + 2,25) = 0,12$ kN/m $0,68$ kN/m

Reactie uit raveling $0,50 \times (0,44 + 2,48) = 0,22$ kN $1,24$ kN

Raveelliger

Algemene gegevens

| | | | | |
|------------------|--------|-----------|-------------------------|-------|
| B x H | [mm] : | 71 x 246 | Belastingduur [jaar] : | 50 |
| l_{sys} | [mm] : | 4400 | | |
| $l_{buc;y}$ | [mm] : | 4400 | Toelaatbare doorbuiging | |
| $l_{buc;z}$ | [mm] : | 4400 | Bijkomend [* 1] : | 0.003 |
| Plaats kipsteun | : | Bovenkant | | |
| Steunpunt links | : | Rol | Eind [* 1] : | 0.004 |
| Steunpunt rechts | : | Scharnier | | |

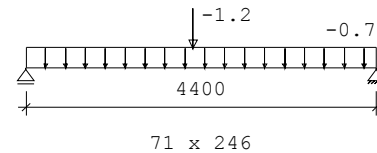
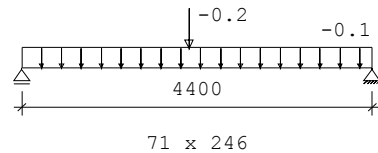
Sterkteklasse : C18 Klimaatklasse : I

| | | | | | |
|---------------|------------------------|------|--------------|------------------------|------|
| ρ_k | [kg/m ³] : | 320 | $f_{m,y,k}$ | [N/mm ²] : | 18.0 |
| | | | $f_{t,0,k}$ | [N/mm ²] : | 11.0 |
| $E_{0,mean}$ | [N/mm ²] : | 9000 | $f_{t,90,k}$ | [N/mm ²] : | 0.4 |
| $E_{0,05}$ | [N/mm ²] : | 6000 | $f_{c,0,k}$ | [N/mm ²] : | 18.0 |
| $E_{90,mean}$ | [N/mm ²] : | 300 | $f_{c,90,k}$ | [N/mm ²] : | 2.2 |
| $G_{,mean}$ | [N/mm ²] : | 560 | $f_{v,k}$ | [N/mm ²] : | 3.4 |

Belastingen Permanent Veranderlijk

| | | | |
|----------------|----------|-------|-------|
| q_z | [kN/m] : | -0.12 | -0.68 |
| Ψ_0 | [-] : | | 0.40 |
| Ψ_2 | [-] : | | 0.30 |
| F_z | [kN] : | -0.22 | -1.24 |
| Vanaf links | [mm] : | 2100 | |
| N_x | [kN] : | 0.00 | 0.00 |
| $M_{y;links}$ | [kNm] : | 0.00 | 0.00 |
| $M_{y;rechts}$ | [kNm] : | 0.00 | 0.00 |

Project : Verbouwing boerderij (15-155)
 Onderdeel : Raveelliger
 Datum : kN/m/rad
 Eenheden : 26/11/2015



Belastingfactoren (NEN-EN 1990)

Formule 6.10a: $\gamma_G : 1.22$ $\gamma_Q : 1.35$
 Formule 6.10b: $\xi\gamma_G : 1.08$ $\gamma_Q : 1.35$

Partiële factor (Tabel 2.3 NEN-EN 1995-1-1)
 $\gamma_M [-] : 1.30$

Factoren t.b.v. toetsing ULS:

k_h [-] : 1.00 frm(n.v.t.)
 $k_{h(m)}$ [-] : 1.00 frm(3.1)
 $k_{h(t)}$ [-] : 1.00 frm(3.1)

Stabiliteit

1.Toetsing knikstabiliteit volgens par. 6.3.2. is n.v.t.:
 - geen axiale druk aangebracht op de staaf.

2.Factoren t.b.v. toetsing kipstabiliteit volgens par. 6.3.3.:

Fundamentele combinatie (6.10a):

$\sigma_{my,crit}$ [N/mm²] : 19.60 frm(6.32) $l_{ef,y}$ [mm] : 4892.00 tab(6.1)
 $\lambda_{rel,my}$ [-] : 0.96 frm(6.30) $k_{crit,y}$ [-] : 0.84 frm(6.34)

Fundamentele combinatie (6.10b):

$\sigma_{my,crit}$ [N/mm²] : 19.60 frm(6.32) $l_{ef,y}$ [mm] : 4892.00 tab(6.1)
 $\lambda_{rel,my}$ [-] : 0.96 frm(6.30) $k_{crit,y}$ [-] : 0.84 frm(6.34)

Fundamentele combinatie (6.10a) frm(6.33) u.c. 0.34

| | | | | | |
|----------------------------------|------|---------------------------------------|-------|--------------------|------------|
| Normaalkracht [kN] | 0.0 | $\sigma_{c,0,d}$ [N/mm ²] | 0.00 | | |
| Dwarskracht [kN] | -1.6 | $\sigma_{v,d}$ [N/mm ²] | 0.14 | | |
| Moment [kNm] | -2.3 | $\sigma_{m,y,d}$ [N/mm ²] | 3.17 | | |
| $f_{m,y,d}$ [N/mm ²] | 11.1 | $f_{c,0,d}$ [N/mm ²] | 11.08 | b_{ef} 71 [mm] | frm(6.13a) |
| $f_{t,0,d}$ [N/mm ²] | 6.8 | $f_{v,d}$ [N/mm ²] | 2.09 | k_{mod} 0.80 [-] | tab(3.1) |
| u.c. Buiging | | | 0.29 | frm(6.11) | |
| u.c. Kipstabiliteit | | | 0.34 | frm(6.33) | |
| u.c. Afschuiving | | | 0.07 | frm(6.13) | |

Fundamentele combinatie (6.10b) frm(6.33) u.c. 0.69

| | | | | | |
|----------------------------------|------|---------------------------------------|-------|--------------------|------------|
| Normaalkracht [kN] | 0.0 | $\sigma_{c,0,d}$ [N/mm ²] | 0.00 | | |
| Dwarskracht [kN] | -3.3 | $\sigma_{v,d}$ [N/mm ²] | 0.28 | | |
| Moment [kNm] | -4.6 | $\sigma_{m,y,d}$ [N/mm ²] | 6.46 | | |
| $f_{m,y,d}$ [N/mm ²] | 11.1 | $f_{c,0,d}$ [N/mm ²] | 11.08 | b_{ef} 71 [mm] | frm(6.13a) |
| $f_{t,0,d}$ [N/mm ²] | 6.8 | $f_{v,d}$ [N/mm ²] | 2.09 | k_{mod} 0.80 [-] | tab(3.1) |

TS/Construct

Rel: 5.27b 1 dec 2015

Project : Verbouwing boerderij (15-155)
 Onderdeel : Raveelliger
 Datum : kN/m/rad
 Eenheden : 26/11/2015
 u.c. Buiging 0.58 frm(6.11)
 u.c. Kipstabiliteit 0.69 frm(6.33)
 u.c. Afschuiving 0.14 frm(6.13)

Tussenresultaten m.b.t. doorbuiging

Traagheidsmom. Y [mm⁴] : 8808.10e4 Traagheidsmom. Z [mm⁴] : 733.72e4
 E_{0,mean} [N/mm²] : 9000 Ψ_2 [-] : 0.30
 u_{perm,ogenbl.} [mm] : -1.23 k_{def} [-] : 0.60
 u_c (zeeg) [mm] : 0.00

Doorbuigingen [mm]

| Belastingcombinatie | u _{inst} | u _{creep} | u _{bij} | u _{fin,net} |
|--------------------------|-------------------|--------------------|------------------|----------------------|
| Permanent : | -1.23 | -0.74 | -0.74 | -1.97 |
| Permanent+veranderlijk : | -8.18 | -1.99 | -8.94 | -10.17 |

De doorbuiging is als volgt bepaald (art. 2.2.3(5) van NEN-EN 1995-1-1:2004):
 doorbuiging m.b.t. belastingscombinatie permanent

u_{inst} = u_{perm,ogenblikkelijk}
 u_{net,fin} = u_{inst} (1 + k_{def})
 u_{creep} = w_{net,fin} - u_{inst}
 u_{bij} = u_{creep}
 doorbuiging m.b.t. belastingscombinatie permanent + veranderlijk
 u_{inst} = u_{perm,ogenblikkelijk} + u_{ver,ogenblikkelijk}
 u_{net,fin} = u_{inst,G} (1 + k_{def}) + u_{inst,Q} (1 + Ψ_2 k_{def})
 u_{creep} = u_{net,fin} - u_{inst}
 u_{bij} = u_{net,fin} - u_{inst,G}

Te toetsen combinatie:

Mtg. doorbuiging : Permanent+veranderlijk

Doorbuiging

u.c.

| | | | |
|----------------------|---|--------------------|------|
| u _{bij} | = | 8.94 < 13.20 [mm] | 0.68 |
| u _{net,fin} | = | 10.17 < 17.60 [mm] | 0.58 |

TS/Construct

Rel: 5.27b 1 dec 2015

Project : Verbouwing boerderij (15-155)
 Onderdeel : Balklaag verdiepingvloer (badkamer)
 Datum : kN/m/rad
 Eenheden : 26/11/2015
 Bestand : \\WDMYCLOUD\Huzabouw\2015\Werken\155\Berekening\
 Hout-155.cnw

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

| | | | |
|-------------|----------------------|-----------------|-------------|
| Belastingen | NEN-EN 1990:2002 | C2:2010 | NB:2011(nl) |
| | NEN-EN 1991-1-1:2002 | C1:2009 | NB:2011(nl) |
| Hout | NEN-EN 1995-1-1:2005 | A1:2011,C1:2006 | NB:2011(nl) |
| | NEN-EN 14080:2013 | | |

Balklaag verdiepingvloer (badkamer)

Algemene gegevens

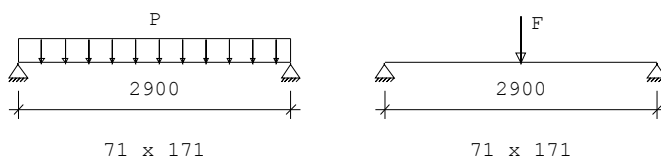
| | | | |
|------------------------|-----------------|------------------------------|-------|
| B x H | [mm] : 71 x 171 | Sterkteklasse | : C18 |
| Overspanning | [mm] : 2900 | Klimaatklasse | : I |
| Opleglengte | [mm] : 100 | Belastingsduur [jaar] | : 50 |
| H.o.h. afstand | [mm] : 610 | Min. eigenfreq. [Hz] | : 3 |
| Beschot sterkteklasse: | C14 | | |
| Dikte beschot [mm] : | 19 | $E_{0,mean} \times I$ [Nm] : | 4001 |

Permanente belastingen G_{rep}

| | |
|-----------------------------|--------|
| EG balklaag | : 0.08 |
| Extra belasting | : 1.50 |
| Totaal [kN/m ²] | : 1.58 |

Veranderlijke belastingen

| | |
|---|----------------------|
| $P_{rep} + P_{wanden}$ [kN/m ²] | : 2.25 = 1.75 + 0.50 |
| Ψ_0 [-] | : 0.40 |
| Ψ_2 [-] | : 0.30 |
| F_{rep} [kN] | : 3.00 |
| F_{rep} oppervlak [m ²] | : 0.05 x 0.05 |
| Reductiefactor | : 0.78 |



Belastingfactoren (NEN-EN 1990)

| | | |
|----------------|----------------------|-------------------|
| Formule 6.10a: | γ_G : 1.35 | γ_Q : 1.50 |
| Formule 6.10b: | $\xi\gamma_G$: 1.20 | γ_Q : 1.50 |

Partiële factor (Tabel 2.3 NEN-EN 1995-1-1)

$\gamma_M[-]$: 1.30

| Meegenomen combinaties in de berekening : | $k_{mod}[-]$ | b_{ef} [mm] | $k_{C,90,q}$ | $k_{C,90,F}$ |
|--|--------------|---------------|--------------|--------------|
| * Perm. + q-last (6.10a) ($G_{rep} + P_{rep}$) | 0.80 | 71 | 1.00 | |
| * Perm. + q-last (6.10b) ($G_{rep} + P_{rep}$) | 0.80 | 71 | 1.00 | |
| * Perm. + puntlast (6.10a) ($G_{rep} + F_{rep}$) | 0.80 | 71 | 1.00 | 1.00 |
| * Perm. + puntlast (6.10b) ($G_{rep} + F_{rep}$) | 0.80 | 71 | 1.00 | 1.00 |

TS/Construct

Rel: 5.27b 1 dec 2015

Project : Verbouwing boerderij (15-155)
 Onderdeel : Balklaag verdiepingvloer (badkamer)
 Datum : kN/m/rad
 Eenheden : 26/11/2015

Perm + plast(6.10a) frm(6.11) $\sigma_{m,y,d} = 6.85 < 11.08$ [N/mm²] 0.62
 frm(6.13) $\sigma_{v,d} = 0.39 < 2.09$ [N/mm²] 0.19
 frm(6.3) $\sigma_{c,90,q,d} / (k_{c,90,q} * f_{c,90,d}) +$
 $\sigma_{c,90,F,d} / (k_{c,90,F} * f_{c,90,d}) < 1.00$
 $= 0.27 / 1.35 + 0.25 / 1.35 = 0.38$

Perm + plast(6.10b) frm(6.11) $\sigma_{m,y,d} = 10.78 < 11.08$ [N/mm²] 0.97
 frm(6.13) $\sigma_{v,d} = 0.66 < 2.09$ [N/mm²] 0.31
 frm(6.3) $\sigma_{c,90,q,d} / (k_{c,90,q} * f_{c,90,d}) +$
 $\sigma_{c,90,F,d} / (k_{c,90,F} * f_{c,90,d}) < 1.00$
 $= 0.24 / 1.35 + 0.62 / 1.35 = 0.63$

Tussenresultaten m.b.t. doorbuiging

| | | | |
|--|-------------|-------------------------------------|------------|
| Traagheidsmom. Y [mm ⁴] | : 2958.46e4 | Traagheidsmom. Z [mm ⁴] | : 510.02e4 |
| E _{0,mean} [N/mm ²] | : 9000 | Ψ_2 [-] | : 0.30 |
| u _{perm,ogenbl.} [mm] | : 3.33 | k _{def} [-] | : 0.60 |
| u _c (zeeg) [mm] | : 0.00 | | |

Doorbuigingen [mm]

| Belastingcombinatie | u _{inst} | u _{creep} | u _{bij} | u _{net,fin} |
|----------------------|-------------------|--------------------|------------------|----------------------|
| Permanent | : 3.33 | 2.00 | 2.00 | 5.32 |
| Permanent + verdeeld | : 8.07 | 2.85 | 7.59 | 10.92 |
| Permanent + geconc. | : 7.78 | 2.80 | 7.25 | 10.58 |

De doorbuiging is als volgt bepaald (art. 2.2.3(5) van NEN-EN 1995-1-1:2004):
 doorbuiging m.b.t. belastingscombinatie permanent

$$u_{inst} = u_{perm,ogenblikkelijk}$$

$$u_{net,fin} = u_{inst} (1 + k_{def})$$

$$u_{creep} = w_{net,fin} - u_{inst}$$

$$u_{bij} = u_{creep}$$

doorbuiging m.b.t. belastingscombinatie veranderlijk

$$u_{inst} = u_{perm,ogenblikkelijk} + u_{ver,ogenblikkelijk}$$

$$u_{net,fin} = u_{inst,G} (1 + k_{def}) + u_{inst,Q} (1 + \Psi_2 k_{def})$$

$$u_{creep} = u_{net,fin} - u_{inst}$$

$$u_{bij} = u_{net,fin} - u_{inst,G}$$

Te toetsen combinatie:

Mtg. doorbuiging : Permanent + verdeeld

Resultaten (maatgevende combinaties)

| | | eis | u.c. |
|--------------------------------------|---|-----|------|
| Perm + plast(6.10b) frm(6.11) | $\sigma_{m,y,d} = 10.78 < 11.08$ [N/mm ²] | | 0.97 |
| Perm + plast(6.10b) frm(6.13) | $\sigma_{v,d} = 0.66 < 2.09$ [N/mm ²] | | 0.31 |
| Perm + plast(6.10b) frm(6.3) | $\sigma_{c,90,q,d} / (k_{c,90,q} * f_{c,90,d}) +$ $\sigma_{c,90,F,d} / (k_{c,90,F} * f_{c,90,d}) < 1.00$ $= 0.24 / 1.35 + 0.62 / 1.35 = 0.63$ | | |
| Verdeelde belasting | u _{bij} = 7.59 < 8.70 [mm] | | 0.87 |
| Verdeelde belasting | u _{net,fin} = 10.92 < 11.60 [mm] | | 0.94 |
| Resonantie : eerste eigen frequentie | = 7.77 > 3.00 [Hz] | | 0.39 |

Berekening HSB-wand

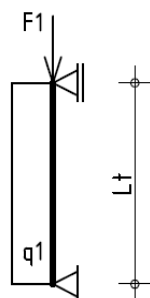
Gebouw afmetingen

| | | |
|------------------|-------|------------------|
| Lengte | 16,23 | m |
| Breedte | 10,66 | m |
| Hoogte | 7,43 | m |
| Windgebied | 2 | |
| Terreincategorie | II | Onbebouwd gebied |

Wind belasting

| | | | |
|--------------|---|-------|--|
| $q_{p(z)}$ | = | 0,77 | kN/m ² |
| $C_s C_d$ | = | 1,00 | |
| C_{pe} | = | 0,00 | Binnen |
| C_{pi} | = | -0,30 | (overdruk) |
| $q_{p,wind}$ | = | 0,23 | kN/m ² ($q_{p(z)} * C_s C_d * (C_{pe} + C_{pi})$) |

Schema



Afmetingen HSB

| | | |
|--|-----------------|----------------|
| Kolom lengte | L_y | 2500 mm |
| h.o.h. afstand stijlen | a | 610 mm |
| Positie stijlen | 2 Binnen | |
| Sterkteklasse | C24 | |
| Breedte | 38 mm | |
| Hoogte | 120 mm | |
| Stabiliteitsplaat | ja | |
| Dikte triplex | 10 mm | |
| Excentriciteit van reactie onderkant element | e_{onder} | 0 mm |

Belastingen op wand

Lijnlast op wand excentriciteit van belasting $e_{boven,q} = 0$ mm

| $N_{c,Ed}$ | | | | | | | | | | |
|------------|-----------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------|----------------|---------------|--------|-----------------|-----------------|---------------------|
| nr | Omschrijving | g_k [kN/m ²] | q_k [kN/m ²] | y_0 | breedte [m] | lengte [m] | Aantal | G_k [kN/m] | Q_k [kN/m] | Q_{mom} [kN/m] |
| 2 | Verdiepingsvloer hout | 0,40 | 2,25 | 0,40 | 0,61 | 3,70 | 1 | 0,90 | 5,08 ex | 2,03 |
| 0 | | | | | 0,61 | 1,00 | 1 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0 | | | | | 0,61 | 1,00 | 1 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0 | | | | | 0,61 | 1,00 | 1 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | | | | | | | 0,90 | 5,08 | 2,03 |

Puntlast op stijl in wand excentriciteit van belasting $e_{boven,F} = 0$ mm

| $N_{c,Ed}$ | | | | | | | | | | |
|------------|--------------|-------------------------------|-------------------------------|-------|----------------|---------------|--------|-----------------|-----------------|---------------------|
| nr | Omschrijving | g_k [kN/m ²] | q_k [kN/m ²] | y_0 | breedte [m] | lengte [m] | Aantal | G_k [kN/m] | Q_k [kN/m] | Q_{mom} [kN/m] |
| 0 | | | | | 1,00 | 1,00 | 1 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0 | | | | | 1,00 | 1,00 | 1 | 0,00 | 0,00 ex | 0,00 |
| 0 | | | | | 1,00 | 1,00 | 1 | 0,00 | 0,00 ex | 0,00 |
| 0 | | | | | 1,00 | 1,00 | 1 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | | | | | | | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

| | | | | | | |
|--------------|-----|------|------|------|-----|------|
| Unity-checks | ULS | 0,24 | 0,25 | 0,33 | SLS | 0,12 |
|--------------|-----|------|------|------|-----|------|

Materiaal gegevens

| | | | | | |
|----------------------------|----------------|-------|----------------------------------|-----------------------|--------------------------------|
| Sterkteklasse | | C24 | Materiaalfactor sterkte | g_M | 1,3 |
| Hout breedte | b | 38 | Hoogtefactor treksterkte;breedte | k_h | 1,3 |
| Hout hoogte | h | 120 | Hoogtefactor buigsterkte;hoogte | k_h | 1,05 |
| Klimaatklasse | | 1 | Modificatiefactor Blijvend | k_{mod} | 0,6 |
| Belastingduurklasse verar | 2 | Kort | Modificatiefactor Kort | k_{mod} | 0,9 |
| Factor voor volume-effects | | | Modificatiefactor vervorming | k_{def} | 0,6 |
| buigsterkte | $f_{m;k}$ | 24 | traagheidsmoment | $I_y = 1/12bh^3$ | $547,2 \cdot 10^4 \text{mm}^4$ |
| druksterkte | $f_{c;0;k}$ | 21 | traagheidsmoment | $I_z = 1/12hb^3$ | $54,87 \cdot 10^4 \text{mm}^4$ |
| druksterkte | $f_{c;90;k}$ | 2,5 | weerstandsmoment | $W_y = 1/6bh^2$ | $91,2 \cdot 10^3 \text{mm}^3$ |
| schuifsterkte | $f_{v;k}$ | 4 | weerstandsmoment | $W_z = 1/6hb^2$ | $28,88 \cdot 10^3 \text{mm}^3$ |
| elasticiteitsmodulus | $E_{0;mean;k}$ | 11000 | oppervlakte | $A = bh$ | 4560mm^2 |
| elasticiteitsmodulus | $E_{0,05}$ | 7400 | traagheidsstraal | $i_y = (I_y/A)^{0,5}$ | $34,64 \text{mm}$ |
| volumieke masse | ρ_k | 350 | traagheidsstraal | $i_z = (I_z/A)^{0,5}$ | $10,97 \text{mm}$ |

| | $f_{x;d}$ | k_h | k_{mod} | k_{mod} | $f_{x;k}$ | g_M | Blijvend | Kort |
|----------------------|----------------|-------|-----------|-----------|-----------|-------|----------|-------------------------|
| buigsterkte | $f_{m;d}$ | 1,05 | 0,6 | 0,9 | 24 / | 1,3 = | 11,58 | 17,37 N/mm ² |
| druksterkte | $f_{c;0;d}$ | | 0,6 | 0,9 | 21 / | 1,3 = | 9,69 | 14,54 N/mm ² |
| druksterkte | $f_{c;90;d}$ | | 0,6 | 0,9 | 2,5 / | 1,3 = | 1,15 | 1,73 N/mm ² |
| schuifsterkte | $f_{v;d}$ | | 0,6 | 0,9 | 4 / | 1,3 = | 1,85 | 2,77 N/mm ² |
| elasticiteitsmodulus | $E_{0;mean;d}$ | | 1,0 | 1,0 | 11000 / | 1,0 = | 11000 | 11000 N/mm ² |
| elasticiteitsmodulus | $E_{0;u;d}$ | | 0,6 | 0,9 | 11000 / | 1,3 = | 5077 | 7615 N/mm ² |

| | | | | |
|------------|--------------|---------|------------|---------|
| Kniklengte | $L_{ef,y}$ | 2740 mm | $L_{ef,z}$ | 1000 mm |
| | $k_{crit,y}$ | 1,00 | | |

Factoren tbv toetsing knikstabiliteit volgens par. 6.3.2

| | L_{ef}/i | λ_y | λ_z |
|--------|------------|-------------|-------------|
| (6.21) | | 79,1 | 91,16 |
| (6.27) | | 1,34 | 1,55 |
| (6.27) | | 1,5 | 1,82 |
| (6.25) | | 0,46 | 0,36 |

Factoren tbv toetsing knikstabiliteit volgens par. 6.3.3

Fundamentele combinatie (6.10a)

| | | | | |
|--------|--------------------|-------------------------|--------------|---------|
| (6.32) | $S_{m,crit}$ | 27,78 N/mm ² | $L_{ef,y}$ | 2500 mm |
| (6.30) | $\lambda_{rel,my}$ | 0,93 | $k_{crit,y}$ | 0,86 |

Fundamentele combinatie (6.10b)

| | | | | |
|-----------|--------------------|-------------------------|--------------|---------|
| Art. 6.32 | $S_{m,crit}$ | 25,35 N/mm ² | $L_{ef,y}$ | 2740 mm |
| | $\lambda_{rel,my}$ | 0,97 | $k_{crit,y}$ | 0,83 |

Mechanica berekeningen

| | | |
|--|-----------------------------------|---------|
| Kniklengte | L_y | 2,5 m |
| Hart op hart stijlen | a | 0,61 m |
| Bovenbelasting op wand | G_k | 0,9 kN |
| (lijnlast) | $Q_{extr+mom}$ | 5,08 kN |
| | Q_{mom} | 2,03 kN |
| excentriciteit van belasting | $e_{boven,q}$ | 0,00 mm |
| Bovenbelasting op wand | G_k | 0,00 kN |
| (puntlast) | $Q_{extr+mom}$ | 0,00 kN |
| | Q_{mom} | 0,00 kN |
| excentriciteit van belasting | $e_{boven,F}$ | 0,00 mm |
| excentriciteit van belasting | e_{onder} | 0,00 mm |
| Gemiddelde excentriciteit lijnlast in het midden | $(e_{boven,q} + e_{onder}) / 2 =$ | 0,00 mm |
| Gemiddelde excentriciteit puntlast in het midden | $(e_{boven,F} + e_{onder}) / 2 =$ | 0,00 mm |

Windbelasting

| | | |
|--|------------|------------------------|
| extreme waarde stuwdruk | $q_{p(z)}$ | 0,77 kN/m ² |
| zone in gevel | | Binnen |
| Uitwendige drukcoëfficiënten | C_{pe10} | 0,00 |
| | C_{pe1} | 0,00 |
| Zodat $C_{pe} = C_{pe1} - (C_{pe1} - C_{pe10}) \log A$ | C_{pe} | 0,00 |

Normaalkrachten, momenten en vervorming

| 6.10a | Alle veranderlijke belastingen momentaan | U.C. | 0,24 |
|---------------------------------|--|-------------|------------------------|
| Rekenwaarde lijnlast op element | $q_{d,vert} = 1,22 \times 0,9 + 1,35 \times 2,03 =$ | | 3,84 kN/m |
| Rekenwaarde puntlast op element | $F_{d,vert} = 1,22 \times 0,00 + 1,35 \times 0,00 =$ | | 0,00 kN/m |
| Rekenwaarde normaalkracht | $N_{c,Ed} = 3,84 + 0,00 =$ | | 3,84 kN |
| Rekenwaarde dwarskracht | $V_{y,Ed} =$ | | 0,00 kN |
| Rekenwaarde excen. Moment | $M_{y,Ed,exc} = 3,84 \times 0,000 + 0,00 \times 0,000 =$ | | 0,00 kNm |
| $N_{c,Ed} =$ | 3,84 kN | $s_{c;0;d}$ | 0,84 N/mm ² |
| $V_{y,Ed} =$ | 0,00 kN | $s_{v;d}$ | 0,00 N/mm ² |
| $M_{y,Ed,exc} =$ | 0,00 kNm | $s_{m;y;d}$ | 0,00 N/mm ² |
| $f_{m;y;d}$ | 11,58 | $f_{v;d}$ | 1,85 |
| $f_{c;0;d}$ | 9,69 | k_m | 1,00 |
| | | b_{ef} | 38 mm |
| | | k_{mod} | 0,6 |
| u.c. Axiale druk icm buiging | 0,24 | frm (6.24) | |
| u.c. Kipstabiliteit | 0,24 | frm (6.35) | |
| u.c. Afschuiving | 0,00 | frm (6.13) | |

| 6.10b | Wind extreem, vloeren momentaan | U.C. | 0,25 |
|-----------------------------------|---|--------------------------|------|
| Rekenwaarde lijnlast op element | $q_{d,vert} = 1,08 \times 0,9 + 1,35 \times 2,03 = 3,72 \text{ kN/m}$ | | |
| Rekenwaarde puntlast op element | $F_{d,vert} = 1,08 \times 0,00 + 1,35 \times 0,00 = 0,00 \text{ kN/m}$ | | |
| Rekenwaarde normaalkracht | $N_{c,Ed} = 3,72 + 0,00 = 3,72 \text{ kN}$ | | |
| Windbelasting op gevelstijlen | $q_{k,hor} = 0,61 (0 - -0,30) = 0,14 \text{ kN/m}$ | | |
| Rekenwaarde windbelasting | $q_{d,hor} = 1,35 \times 0,14 = 0,19 \text{ kN/m}$ | | |
| Rekenwaarde dwarskracht | $V_{y,Ed} = 0,5 \times 0,19 + 2,50 = 0,24 \text{ kN}$ | | |
| Rekenwaarde moment tgv wind | $M_{y,Ed,wind} = 0,125 \times 0,19 \times 2,50^2 = 0,15 \text{ kNm}$ | | |
| Rekenwaarde excen. Moment | $M_{y,Ed,exc} = 3,72 \times 0,000 + 0,00 \times 0,000 = 0,00 \text{ kNm}$ | | |
| Rekenwaarde totaal moment | $M_{y,Ed} = 0,15 + 0,00 = 0,15 \text{ kNm}$ | | |
| $N_{c,Ed} = 3,72 \text{ kN}$ | $s_{c;0;d} = 0,82 \text{ N/mm}^2$ | | |
| $V_{y,Ed} = 0,24 \text{ kN}$ | $s_{v;d} = 0,05 \text{ N/mm}^2$ | | |
| $M_{y,Ed,exc} = 0,15 \text{ kNm}$ | $s_{m;y;d} = 1,62 \text{ N/mm}^2$ | | |
| $f_{m;y;d} = 17,37$ | $f_{v;d} = 2,77$ | $b_{ef} = 38 \text{ mm}$ | |
| $f_{c;0;d} = 14,54$ | $k_m = 1,00$ | $k_{mod} = 0,9$ | |
| u.c. Axiale druk icm buiging | 0,25 | frm (6.24) | |
| u.c. Kipstabiliteit | 0,17 | frm (6.35) | |
| u.c. Afschuiving | 0,02 | frm (6.13) | |

| 6.10b | Wind momentaan, vloeren extreem | U.C. | 0,33 |
|-----------------------------------|---|--------------------------|------|
| Rekenwaarde lijnlast op element | $q_{d,vert} = 1,08 \times 0,9 + 1,35 \times 5,08 = 7,83 \text{ kN/m}$ | | |
| Rekenwaarde puntlast op element | $F_{d,vert} = 1,08 \times 0,00 + 1,35 \times 0,00 = 0,00 \text{ kN/m}$ | | |
| Rekenwaarde normaalkracht | $N_{c,Ed} = 7,83 + 0,00 = 7,83 \text{ kN}$ | | |
| Rekenwaarde dwarskracht | $V_{y,Ed} = 0,00 = 0,00 \text{ kN}$ | | |
| Rekenwaarde excen. Moment | $M_{y,Ed,exc} = 7,83 \times 0,000 + 0,00 \times 0,000 = 0,00 \text{ kNm}$ | | |
| $N_{c,Ed} = 7,83 \text{ kN}$ | $s_{c;0;d} = 1,72 \text{ N/mm}^2$ | | |
| $V_{y,Ed} = 0,00 \text{ kN}$ | $s_{v;d} = 0,00 \text{ N/mm}^2$ | | |
| $M_{y,Ed,exc} = 0,00 \text{ kNm}$ | $s_{m;y;d} = 0,00 \text{ N/mm}^2$ | | |
| $f_{m;y;d} = 17,37$ | $f_{v;d} = 2,77$ | $b_{ef} = 38 \text{ mm}$ | |
| $f_{c;0;d} = 14,54$ | $k_m = 1,00$ | $k_{mod} = 0,9$ | |
| u.c. Axiale druk icm buiging | 0,33 | frm (6.24) | |
| u.c. Kipstabiliteit | 0,33 | frm (6.35) | |
| u.c. Afschuiving | 0,00 | frm (6.13) | |

| Bruikbaarheidsgrenstoestand | SLS | U.C. | | | | | 0,12 |
|-----------------------------|---|--|-----------------|-----------------------------|------------------|----------------------|------|
| Doorbuiging stijl | $U_{bij} = \frac{5 q L^4}{384 \cdot E \cdot I}$ | 5 | 0,14 | 2500 ⁴ | = | 1,19 mm | |
| | | 384 | 11000 | 547,2 10 ⁴ | | | |
| Vervormingseis | Max. | 1/250 | *L | = | 10,00 mm | | |
| Vervorming tgv kruip: | | $U_{kruip} = k_{def} * (G_{kj} + y_2 Q_{k,1}) =$ | | 0,6 * (0,00 + 0,3 * 0,00) = | 0 mm | | |
| Belastingcombinatie | Veld | U _{on} | U _{el} | U _{kruip} | U _{bij} | U _{bij;toe} | u.c. |
| | | [mm] | [mm] | [mm] | [mm] | [mm] | |
| Windbelasting | u _{1,2} | 0 | 1,19 | 0 | 1,19 | 10,0 | 0,12 |

Betonlatei

Algemene gegevens

| | | | |
|--------------------|-------------------|------------------------|------------------------------------|
| Dagmaat | 1900 mm | Betrouwbaarheidsklasse | CC1 |
| Opleglengte | 200 mm | Ontwerp levensduur | 50 jaar |
| Lengte latei L_t | 2100 mm | Steensoort | 13 Baksteen Stenen metselen |
| Profiel | ZD 214x150 | | |

Gegevens Hercules beton

Profiel gegevens

| | | | |
|---------|--------|------------|----------|
| Hoogte | 150 mm | $V_{c;Rd}$ | 44,63 kN |
| Breedte | 214 mm | $M_{c;Rd}$ | 8,85 kNm |

Belastingen

Lijnlast op latei

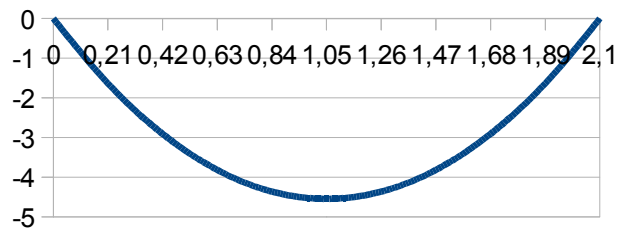
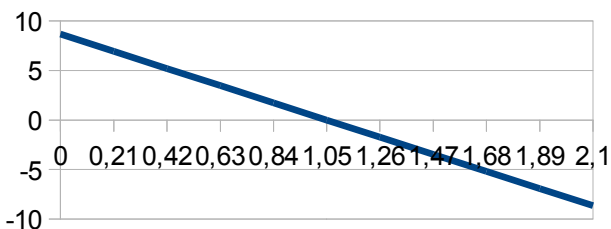
| nr | Omschrijving | g_k [kN/m ²] | q_k [kN/m ²] | γ_0 | breedte [m] | lengte [m] | Aantal | G_k [kN/m] | Q_k [kN/m] | Q_{mom} [kN/m] |
|----|-----------------|-------------------------------|-------------------------------|------------|----------------|---------------|--------|-----------------|-----------------|---------------------|
| 1 | Hellenddak 45gr | 0,98 | 0,28 | 0,00 | 1,00 | 1,00 | 1 | 0,98 | 0,28 ex | 0,00 |
| 4 | Baksteen 210 mm | 4,20 | - | - | 1,00 | 1,20 | 1 | 5,04 | - ex | - |
| 0 | | | | | 0,00 | 1,00 | 1 | 0,00 | 0,00 ex | 0,00 |
| 0 | | | | | 0,00 | 1,00 | 1 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | Gewicht latei | 0,77 | | | 1,00 | 1,00 | 1 | 0,77 | | |
| | | | | | | | | 6,79 | 0,28 | 0,00 |

Formule 6.10a: $g_G = 1,22$ $g_Q = 1,35$ (mom) $p_d = 8,25$ kN/m

Formule 6.10b: $g_G = 1,08$ $g_Q = 1,35$ $p_d = 7,71$ kN/m

Controle op sterkte

$V_{y;Ed} = 8,7$ kN $V_{c;Rd} = 45$ kN $0,19 < 1,00$
 $M_{y;Ed} = 4,5$ kNm $M_{c;Rd} = 8,85$ kNm $0,51 < 1,00$



Dwarskrachten

Momenten

| Unity-checks | ligger | | Oplegging | |
|--------------|--------|-----------|-----------|------|
| | ULS | 0,19 0,51 | ULS | 0,12 |

Controle oplegging**Materiaalgegevens**

| | | | | | |
|-----------------------------|-------------|-----------------|---|------------------------|---------------------------------|
| Steensoort | 13 Baksteen | Stenen metselen | | | |
| Kwaliteit | | f_b | = | 10 N/mm ² | |
| Mortel klasse M3 | | f_m | = | 7,50 N/mm ² | |
| Gevolgklasse | CC1 | g_M | = | 1,5 | |
| Representatieve druksterkte | | f_k | = | 3,7 N/mm ² | $(K \times f_b^a \times f_m^b)$ |
| | | f_d | = | 3,7 / 1,5 | = 2,46 N/mm ² |

Afmetingen penant

| | | | | |
|---------|---|---------------------|------------------------|---------------------|
| Breedte | l | 1000 mm | Opleglengte | 200 mm |
| Dikte | t | 210 mm | Oplegbreedte | 214 mm |
| A | | 0,21 m ² | A_b | 0,04 m ² |
| Hoogte | h | 2200 mm | Afstand tot rand a_1 | 0 mm |
| | | | Hoogte van last h_c | 220 mm |

Belastingen

| | | | | | | | |
|-----------|---|---------|-----------|---|----------|--------|------|
| N_{edc} | = | 8,66 kN | N_{rdc} | = | 72,99 kN | 0,12 < | 1,00 |
|-----------|---|---------|-----------|---|----------|--------|------|

Wanden belasting door gecentreerde last

$$N_{rdc} = b \times A_b \times f_d$$

$$B = (1 + 0.3(a_1/h_c))(1.5 - 1.1(A_b/A_{ef}))$$

$$B = 0,69$$

$$A_{ef} = I_{efm} \times t$$

$$A_{ef} = 277,51 \times 210$$

$$N_{rdc} = 0,69 \times 42800 \times 2,46$$

$$N_{rdc} = 72,99 \text{ kN}$$

Belastingen op BGG-vloer

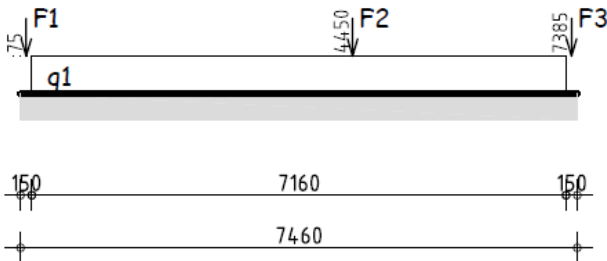
Uitgangspunten fundering:

| | |
|---------------------------|-------------------------|
| Ondergrond: | Klei, zwak zandig, slap |
| Toelaatbare grondspanning | 28,9 kN/m ² |
| Beddingsconstante: | 1000 kN/m ³ |

De methode van funderen is zettingsgevoelig, er kunnen dan ook zettingen optreden.

De bestaande belastingen niet ondergraven.
Vloer volledig vrijhouden van bestaande fundering.

Strook 1

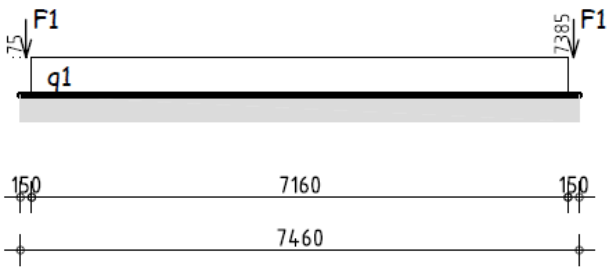


| q1 | | | | | | | | | | |
|----|--------------|-------------------------------|-------------------------------|-------|----------------|---------------|--------|-----------------|-----------------|-----------------|
| nr | Omschrijving | g_k [kN/m ²] | q_k [kN/m ²] | y_0 | breedte [m] | lengte [m] | Aantal | G_k [kN/m] | Q_k [kN/m] | Q_m [kN/m] |
| 3 | BGG-vloer | 1,40 | 2,25 | 0,40 | 1,00 | 1,00 | 1 | 1,40 | 2,25 ex | 0,90 |
| | | | | | | | | 1,40 | 2,25 | 0,90 |

| F1 | | | | | | | | | | |
|----|-----------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------|----------------|---------------|--------|-----------------|-----------------|-----------------|
| nr | Omschrijving | g_k [kN/m ²] | q_k [kN/m ²] | y_0 | breedte [m] | lengte [m] | Aantal | G_k [kN/m] | Q_k [kN/m] | Q_m [kN/m] |
| 2 | Verdiepingsvloer hout | 0,40 | 2,25 | 0,40 | 1,00 | 2,20 | 1 | 0,88 | 4,95 ex | 1,98 |
| 6 | HSB-wand | 0,35 | - | - | 1,00 | 3,00 | 1 | 1,06 | - | - |
| | | | | | | | | 1,94 | 4,95 | 1,98 |

| F2 | | | | | | | | | | |
|----|-----------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------|----------------|---------------|--------|-----------------|-----------------|-----------------|
| nr | Omschrijving | g_k [kN/m ²] | q_k [kN/m ²] | y_0 | breedte [m] | lengte [m] | Aantal | G_k [kN/m] | Q_k [kN/m] | Q_m [kN/m] |
| 2 | Verdiepingsvloer hout | 0,40 | 2,25 | 0,40 | 1,00 | 3,73 | 1 | 1,49 | 8,39 ex | 3,36 |
| 6 | HSB-wand | 0,35 | - | - | 1,00 | 6,00 | 1 | 2,12 | - | - |
| | | | | | | | | 3,61 | 8,39 | 3,36 |

| F1 | | | | | | | | | | |
|----|-----------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------|----------------|---------------|--------|-----------------|-----------------|-----------------|
| nr | Omschrijving | g_k [kN/m ²] | q_k [kN/m ²] | y_0 | breedte [m] | lengte [m] | Aantal | G_k [kN/m] | Q_k [kN/m] | Q_m [kN/m] |
| 2 | Verdiepingsvloer hout | 0,40 | 2,25 | 0,40 | 1,00 | 1,50 | 1 | 0,60 | 3,38 ex | 1,35 |
| 6 | HSB-wand | 0,35 | - | - | 1,00 | 3,00 | 1 | 1,06 | - | - |
| | | | | | | | | 1,66 | 3,38 | 1,35 |

Strook 2

| q1 | | | | | | | | | | |
|-----------|--------------|-------------------------------|-------------------------------|-------|----------------|---------------|--------|-----------------|-----------------|-----------------|
| nr | Omschrijving | g_k [kN/m ²] | q_k [kN/m ²] | y_0 | breedte [m] | lengte [m] | Aantal | G_k [kN/m] | Q_k [kN/m] | Q_m [kN/m] |
| 3 | BGG-vloer | 1,40 | 2,25 | 0,40 | 1,00 | 1,00 | 1 | 1,40 | 2,25 ex | 0,90 |
| | | | | | | | | 1,40 | 2,25 | 0,90 |

| F1 | | | | | | | | | | |
|-----------|--------------|-------------------------------|-------------------------------|-------|----------------|---------------|--------|-----------------|-----------------|-----------------|
| nr | Omschrijving | g_k [kN/m ²] | q_k [kN/m ²] | y_0 | breedte [m] | lengte [m] | Aantal | G_k [kN/m] | Q_k [kN/m] | Q_m [kN/m] |
| 6 | HSB-wand | 0,35 | - | - | 1,00 | 3,00 | 1 | 1,06 | - | - |
| | | | | | | | | 1,06 | 0,00 | 0,00 |

TS/Balkroosters

Rel: 6.02 2 dec 2015

Project...: Verbouwing boerderij (15-155)

Onderdeel: BGG-vloer (strook 1)

Dimensies: kN/m/rad

Datum....: 02/12/2015

Bestand...: \\wdmycloud\huzabouw\2015\werken\155\berekening\bgg-vloer.grw

Torsiefac: 50 %

Betrouwbaarheidsklasse : 1 Referentieperiode : 50

Doorbuigingen(beton) zijn dmv gecorrigeerde stijfheden berekend.

Fysisch lineair : Er is gerekend met de e-modulus uit de materiaaltabel.

Fys.NLE.kort : Er is gerekend met een gecorrigeerde e-modulus (korte duur).

Deze e-mod. is berekend mbv de krachten uit de fysisch lineair berekening.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

| | | | |
|-------------|--------------------------|-------------|-------------|
| Belastingen | NEN-EN 1990:2002 | C2:2010 | NB:2011(nl) |
| | NEN-EN 1991-1-1:2002 | C1:2009 | NB:2011(nl) |
| Beton | NEN-EN 1992-1-1:2011(nl) | C2:2011(nl) | NB:2011(nl) |

TS/Balkroosters

Rel: 6.02 2 dec 2015

Project...: - Verbouwing boerderij (15-155)
Onderdeel: BGG-vloer (strook 1)

GEOMETRIE

Balk 1:1

MATERIALEN

| Mt | Omschrijving | E-modulus[N/mm2] | S.M. | Pois. | Uitz. coëff |
|----|--------------|------------------|------|-------|-------------|
| 1 | C20/25 | 7480 | 25.0 | 0.20 | 1.0000e-005 |

MATERIALEN vervolg

| Mt | Omschrijving | Cement | Kruipfac. | Toeslag | Rho[kg/m3] |
|----|--------------|--------|-----------|---------|------------|
| 1 | C20/25 | | 3.01 | Normaal | 2400 |

TS/Balkroosters

Rel: 6.02 2 dec 2015

Project...: - Verbouwing boerderij (15-155)
 Onderdeel: BGG-vloer (strook 1)

PROFIELEN [mm]

| Prof. Omschrijving | Materiaal | Oppervlak | Torsietr. | Traagheid | Vormf. |
|--------------------|-----------|------------|------------|------------|--------|
| 1 B*H 1000*150 | 1:C20/25 | 1.500e+005 | 1.019e+009 | 2.812e+008 | 0.00 |

PROFIELEN vervolg [mm]

| Prof. Staaftype | Breedte | Hoogte | Zs | Rek.As | Type | b1 | h1 | b2 | h2 |
|-----------------|---------|--------|----|--------|------|----|----|----|----|
| 1 0:Normaal | 1000 | 150 | 75 | 0.00 | 0:RH | | | | |

PROFIELVORMEN [mm]

1 B*H 1000*150



KNOPEN

| Knoop | X | Z |
|-------|-------|-------|
| 1 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 7.460 | 0.000 |

BALKEN

| Nr. Naam | Begin | Eind | Profiel |
|----------|-------|------|-----------------------|
| 1 1 | 1 | 2 | Zie Doorsnedesectoren |

BALKEN vervolg

| Nr. Naam | Aansl.begin | Aansl.eind | Excentr. | Pasm.begin | Pasm.eind | Opm. |
|----------|-------------|------------|----------|------------|-----------|------|
| 1 1 | WDM | WDM | 0.000 | 0.000 | 0.000 | |

Opmerkingen:

De torsie traagheid van alle balken is tot 50% gereduceerd

DOORSNEDESECTOREN

| Balk | Vanaf | Tot | Lengte | Profiel | Eindcode | Bedding | Br.[mm] |
|----------|-------|-------|--------|----------------|----------|---------|---------|
| Balk 1:1 | 0.000 | 7.460 | 7.460 | 1:B*H 1000*150 | 1:Vast | 1000 | 1000 |

BELASTINGGEVALLEN

| B.G. Omschrijving | Belast/onbelast | Ψ_0 | Ψ_1 | Ψ_2 | e.g. |
|-------------------|--------------------|----------|----------|----------|-------|
| 1 Permanent | 2:Permanent EN1991 | | | | -1.00 |
| 2 Veranderlijk | 0:Alles tegelijk | 0.50 | 0.50 | 0.30 | 0.00 |

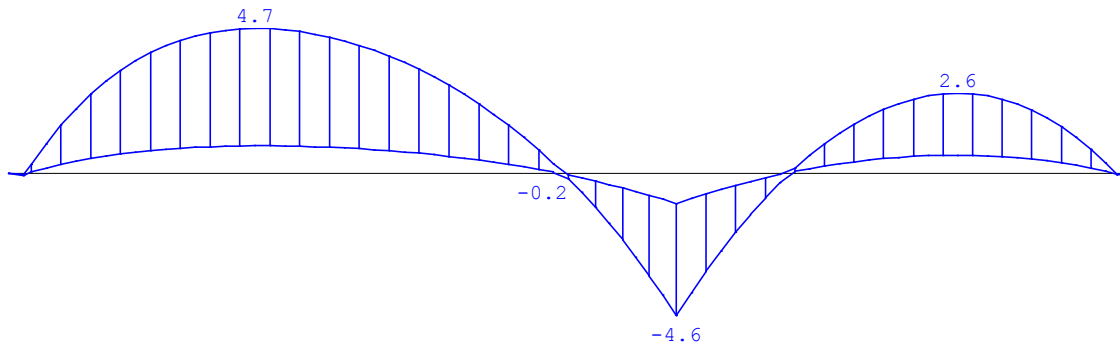
BELASTINGGEVALLEN

| B.G. Omschrijving | Type |
|-------------------|-------------------------------|
| 1 Permanent | 1 Permanente belasting |
| 2 Veranderlijk | 2 Ver. bel. pers. ed. (p_rep) |

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

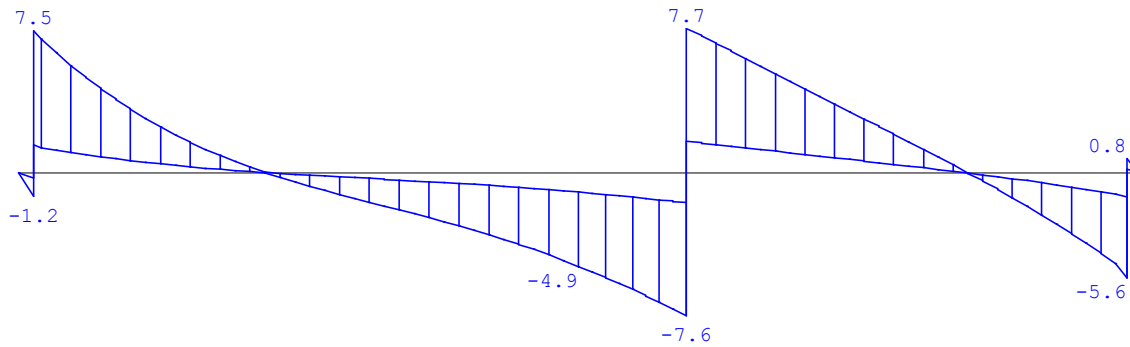
MOMENTEN Fysisch lineair

Balk 1:1 Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN Fysisch lineair

Balk 1:1 Fundamentele combinatie



WRINGMOMENTEN Fysisch lineair

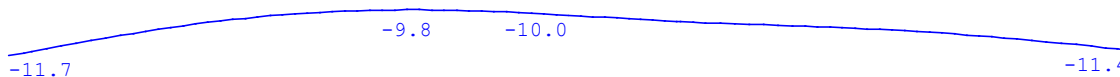
Balk 1:1 Fundamentele combinatie



OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN [mm] Fys.NLE.kort

Balk 1:1 Karakteristieke combinatie



N.B. In deze verplaatsingen is de kruipvervorming (w2) niet verwerkt!

TS/Balkroosters

Rel: 6.02 2 dec 2015

Project...: - Verbouwing boerderij (15-155)

Onderdeel: BGG-vloer (strook 1)

VELDWAARDEN Fysisch lineair Karakteristieke combinatie

| Balk | Veld | Pos. | Verpl. [mm] | Wringmom. | Dwarskracht | Moment | Grondspan. [N/mm2] |
|------|------|-------|----------------|-----------|-------------|--------|-----------------------|
| 1 | 1 | 0.000 | | 0.00 | 0.00 | 0.00 | |
| 1 | 1 | 0.100 | | | -0.97 | -0.05 | |
| 1 | 1 | 0.100 | | | 5.92 | -0.05 | |
| 1 | 1 | 0.109 | | | | 0.00 | |
| 1 | 1 | 1.642 | | | 0.03 | 3.71 | |
| 1 | 1 | 1.656 | | | 0.00 | | |
| 1 | 1 | 3.697 | | | | 0.00 | |
| 1 | 1 | 3.730 | | 0.00 | -3.89 | -0.12 | |
| 1 | 1 | 3.730 | | 0.00 | -3.89 | -0.12 | |
| 1 | 1 | 4.450 | | | -5.95 | -3.64 | |
| 1 | 1 | 4.450 | | | 6.05 | -3.64 | |
| 1 | 1 | 5.200 | | | | 0.00 | |
| 1 | 1 | 6.324 | | | 0.01 | 2.07 | |
| 1 | 1 | 6.326 | | | 0.00 | | |
| 1 | 1 | 7.379 | | | | 0.00 | |
| 1 | 1 | 7.385 | | | -4.42 | -0.02 | |
| 1 | 1 | 7.385 | | | 0.62 | -0.02 | |
| 1 | 1 | 7.460 | | 0.00 | 0.00 | -0.00 | |

VELDWAARDEN Fys.NLE.kort Karakteristieke combinatie

| Balk | Veld | Pos. | Verpl. [mm] | Wringmom. | Dwarskracht | Moment | Grondspan. [N/mm2] |
|------|------|-------|----------------|-----------|-------------|--------|-----------------------|
| 1 | 1 | 0.000 | -11.68 | | | | 0.012 |
| 1 | 1 | 2.652 | -9.81 | | | | 0.010 |
| 1 | 1 | 3.730 | -10.03 | | | | 0.010 |
| 1 | 1 | 3.730 | -10.03 | | | | 0.010 |
| 1 | 1 | 7.460 | -11.44 | | | | 0.011 |

TUSSENpunTEN VERPLAATSINGEN Fys.NLE.kort Karakteristieke combinatie

| Balk | Veld | Pos | Verpl. [mm]. | RX | RY | Grondspan. [N/mm2] |
|------|------|-------|-----------------|----------------------|----------|-----------------------|
| 1 | 1 | 0.000 | -11.68 | 0.00000 | -0.00115 | 0.012 |
| 1 | 1 | 0.373 | -11.25 | 0.00000 | -0.00112 | 0.011 |
| 1 | 1 | 0.746 | -10.85 | 0.00000 | -0.00102 | 0.011 |
| 1 | 1 | 1.119 | -10.49 | 0.00000 | -0.00087 | 0.010 |
| 1 | 1 | 1.492 | -10.20 | 0.00000 | -0.00067 | 0.010 |
| 1 | 1 | 1.865 | -9.99 | 0.00000 | -0.00046 | 0.010 |
| 1 | 1 | 2.238 | -9.86 | 0.00000 | -0.00024 | 0.010 |
| 1 | 1 | 2.611 | -9.81 | 0.00000 | -0.00004 | 0.010 |
| 1 | 1 | 2.984 | -9.83 | 0.00000 | 0.00014 | 0.010 |
| 1 | 1 | 3.357 | -9.91 | 0.00000 | 0.00028 | 0.010 |
| 1 | 1 | 3.730 | -10.03 | 0.00000 | 0.00036 | 0.010 |
| | | | | Som gronddruk: | 38 kN | |
| 1 | 1 | 3.730 | -10.03 | 0.00000 | 0.00036 | 0.010 |
| 1 | 1 | 4.103 | -10.16 | 0.00000 | 0.00036 | 0.010 |
| 1 | 1 | 4.476 | -10.29 | 0.00000 | 0.00029 | 0.010 |
| 1 | 1 | 4.849 | -10.38 | 0.00000 | 0.00022 | 0.010 |
| 1 | 1 | 5.222 | -10.46 | 0.00000 | 0.00021 | 0.010 |
| 1 | 1 | 5.595 | -10.55 | 0.00000 | 0.00026 | 0.011 |
| 1 | 1 | 5.968 | -10.66 | 0.00000 | 0.00035 | 0.011 |
| 1 | 1 | 6.341 | -10.81 | 0.00000 | 0.00045 | 0.011 |
| 1 | 1 | 6.714 | -10.99 | 0.00000 | 0.00054 | 0.011 |
| 1 | 1 | 7.087 | -11.21 | 0.00000 | 0.00061 | 0.011 |
| 1 | 1 | 7.460 | -11.44 | 0.00000 | 0.00063 | 0.011 |
| | | | | Som gronddruk: | 40 kN | |
| | | | | Totale grondreactie: | 78 kN | |

Project..: - Verbouwing boerderij (15-155)

Onderdeel: BGG-vloer (strook 1)

PROFIELGEGEVENS Vloer

[N] [mm]

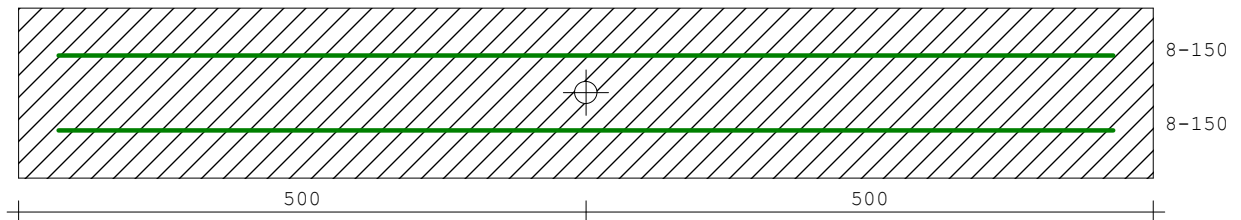
t.b.v. profiel:1 B*H 1000*150

Algemeen

Materiaal : C20/25
 Oppervlak : 1.500000e+005 Traagheid : 2.8125e+008
 Staaftype : 0:normaal Vormfactor : 0.00

Doorsnede

breedte : 1000 hoogte : 150 zwaartepunt tov onderkant : 75
 Referentie : Boven



Fictieve dikte : 130.4
 Breedte lastvlak a_b 6.1(10) : 0
 Betonkwaliteit element : C20/25 Kruipcoëf. : 3.010
 Soort spanningsrekdiagram : Parabolisch - rechthoekig diagram
 Staalkwaliteit hoofdwapening : 500 ϵ_{uk} : 2.50
 Soort spanningsrekdiagram : Bi-lineair diagram met klimmende tak
 Geprefabriceerd element : Nee

| | | | |
|-----------------------------------|---------------|---------------|-------|
| Betondekking | | Boven | Onder |
| Milieu : | | XC2 | XC2 |
| Gestort tegen bestaand beton : | | Nee | Nee |
| Element met plaatgeometrie : | | Ja | Ja |
| Specifieke kwaliteitsbeheersing : | | Nee | Nee |
| Oneffen beton oppervlak : | | Nee | Nee |
| Ondergrond : | Glad / N.v.t. | Glad / N.v.t. | |
| Constructieklasse : | | S3 | S3 |
| Grootste korrel : | | 31.5 | |

| | | | |
|--|---------|-----------|-----------|
| Hoofdwapening : | | 1ste laag | 1ste laag |
| Nominale dekking : | | 25 | 25 |
| Toegepaste dekking : | | 30 | 30 |
| Gelijkwaardige diameter : | | 8 | 8 |
| $C_{min,b}$ $C_{min,dur}$ ΔC_{dur} : | 8 20 0 | 8 20 0 | |
| C_{min} ΔC_{dev} C_{nom} : | 20 5 25 | 20 5 25 | |
| Beugel / Verdeelwapening : | | 2de laag | 2de laag |
| Nominale dekking : | | 25 | 25 |
| Toegepaste dekking : | | 38 | 38 |
| Gelijkwaardige diameter : | | 6 | 6 |
| $C_{min,b}$ $C_{min,dur}$ ΔC_{dur} : | 6 20 0 | 6 20 0 | |
| C_{min} ΔC_{dev} C_{nom} : | 20 5 25 | 20 5 25 | |

| | | | |
|----------------------------------|--|-------------|-------------|
| Wapening | | Boven | Onder |
| Basiswapening : | | 8-150 | 8-150 |
| Hoofdwapening laag : | | 1 | 1 |
| Automatisch verhogen basiswap. : | | Nee | Nee |
| Art. 7.3.2 minimum wapening : | | Ja | Ja |
| Bijlegdiameters : | | 8;10;12 | 8;10;12 |
| Diameter nuttige hoogte : | | 8.0 | 8.0 |
| diameter verdeelwapening : | | 6.0 | 6.0 |
| Min.tussenruimte : | | 50 | 50 |
| Aanhechting : | | Automatisch | Automatisch |

Project...: - Verbouwing boerderij (15-155)

Onderdeel: BGG-vloer (strook 1)

Hoofdwapening Fysisch lineair

Balk 1:1

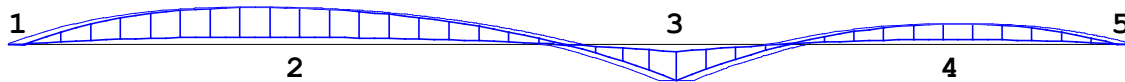
8-150 a



8-150 b

MEd dekkingslijn Fysisch lineair

Balk 1:1



Hoofdwapening

Balk 1:1

| Geb. | Pos. [mm] | M_{Ed} [kNm] | z B/O [mm] | A_b [mm ²] | A_a [mm ²] | Basiswapening +Bijlegwapening | Opm. |
|------|--------------|-------------------|---------------|-----------------------------|-----------------------------|----------------------------------|------|
| 3 | 4450 | -4.62 | 72 Ond | 133* | 336 | 8-150 | 54 |
| 2 | 1642 | 4.73 | 72 Bov | 133* | 336 | 8-150 | 54 |

Opmerkingen

[54] * = Eisen met betrekking tot minimum wapening ten behoeve van gecontroleerde scheurvorming zijn toegepast volgens art. 7.3.2.

Scheurvorming volgens artikel 7.3.4

Balk 1:1

| Geb. | Pos. [mm] | Zijde | $M_{E;freq}$ [kNm] | $s_{r,max}$ [mm] | $\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}$ [%] | w_k [mm] | k_x | w_{max} [mm] | U.C. | Opm. |
|------|--------------|-------|-----------------------|---------------------|--|---------------|-------|-------------------|------|------|
| 1 | 1642 | Bov | 2.36 | 261 | 0.199 | 0.052 | 1.20 | 0.360 | 0.15 | |
| 1 | 4450 | Ond | -2.35 | 261 | 0.198 | 0.052 | 1.20 | 0.360 | 0.14 | |

Verloop hoofdwapening

Balk 1:1

| Merk | B/O | Wapening | Vanaf [mm] | Tot [mm] | Lengte [mm] | $L_{bd;begin}$ [mm] | $L_{bd;eind}$ [mm] |
|------|-------|----------|---------------|-------------|----------------|------------------------|-----------------------|
| a | Boven | 8-150 | -100 | 7560 | 7660 | 100 | 100 |
| b | Onder | 8-150 | -100 | 7560 | 7660 | 100 | 100 |

Opmerkingen

Alle maten zijn inclusief verschuiving van de m-lijn en verankering

TS/Balkroosters

Rel: 6.02 2 dec 2015

Project...: Verbouwing boerderij (15-155)

Onderdeel: BGG-vloer (strook 2)

Dimensies: kN/m/rad

Datum....: 02/12/2015

Bestand...: \\wdmycloud\huzabouw\2015\werken\155\berekening\bgg-vloer2.grw

Torsiefac: 50 %

Betrouwbaarheidsklasse : 1 Referentieperiode : 50

Doorbuigingen(beton) zijn dmv gecorrigeerde stijfheden berekend.

Fysisch lineair : Er is gerekend met de e-modulus uit de materiaaltabel.

Fys.NLE.kort : Er is gerekend met een gecorrigeerde e-modulus (korte duur).

Deze e-mod. is berekend mbv de krachten uit de fysisch lineair berekening.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

| | | | |
|-------------|--------------------------|-------------|-------------|
| Belastingen | NEN-EN 1990:2002 | C2:2010 | NB:2011(nl) |
| | NEN-EN 1991-1-1:2002 | C1:2009 | NB:2011(nl) |
| Beton | NEN-EN 1992-1-1:2011(nl) | C2:2011(nl) | NB:2011(nl) |

Project...: - Verbouwing boerderij (15-155)
Onderdeel: BGG-vloer (strook 2)

GEOMETRIE

Balk 1:1

MATERIALEN

| Mt | Omschrijving | E-modulus[N/mm2] | S.M. | Pois. | Uitz. coëff |
|----|--------------|------------------|------|-------|-------------|
| 1 | C20/25 | 7480 | 25.0 | 0.20 | 1.0000e-005 |

MATERIALEN vervolg

| Mt | Omschrijving | Cement | Kruipfac. | Toeslag | Rho[kg/m3] |
|----|--------------|--------|-----------|---------|------------|
| 1 | C20/25 | | 3.01 | Normaal | 2400 |

TS/Balkroosters

Rel: 6.02 2 dec 2015

Project...: - Verbouwing boerderij (15-155)
 Onderdeel: BGG-vloer (strook 2)

PROFIELEN [mm]

| Prof. Omschrijving | Materiaal | Oppervlak | Torsietr. | Traagheid | Vormf. |
|--------------------|-----------|------------|------------|------------|--------|
| 1 B*H 1000*150 | 1:C20/25 | 1.500e+005 | 1.019e+009 | 2.812e+008 | 0.00 |

PROFIELEN vervolg [mm]

| Prof. Staaftype | Breedte | Hoogte | Zs | Rek.As | Type | b1 | h1 | b2 | h2 |
|-----------------|---------|--------|----|--------|------|----|----|----|----|
| 1 0:Normaal | 1000 | 150 | 75 | 0.00 | 0:RH | | | | |

PROFIELVORMEN [mm]

1 B*H 1000*150



KNOPEN

| Knoop | X | Z |
|-------|-------|-------|
| 1 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 7.460 | 0.000 |

BALKEN

| Nr. Naam | Begin | Eind | Profiel |
|----------|-------|------|-----------------------|
| 1 1 | 1 | 2 | Zie Doorsnedesectoren |

BALKEN vervolg

| Nr. Naam | Aansl.begin | Aansl.eind | Excentr. | Pasm.begin | Pasm.eind | Opm. |
|----------|-------------|------------|----------|------------|-----------|------|
| 1 1 | WDM | WDM | 0.000 | 0.000 | 0.000 | |

Opmerkingen:

De torsie traagheid van alle balken is tot 50% gereduceerd

DOORSNEDESECTOREN

| Balk | Vanaf | Tot | Lengte | Profiel | Eindcode | Bedding | Br.[mm] |
|----------|-------|-------|--------|----------------|----------|---------|---------|
| Balk 1:1 | 0.000 | 7.460 | 7.460 | 1:B*H 1000*150 | 1:Vast | 1000 | 1000 |

BELASTINGGEVALLEN

| B.G. Omschrijving | Belast/onbelast | Ψ_0 | Ψ_1 | Ψ_2 | e.g. |
|-------------------|--------------------|----------|----------|----------|-------|
| 1 Permanent | 2:Permanent EN1991 | | | | -1.00 |
| 2 Veranderlijk | 0:Alles tegelijk | 0.50 | 0.50 | 0.30 | 0.00 |

BELASTINGGEVALLEN

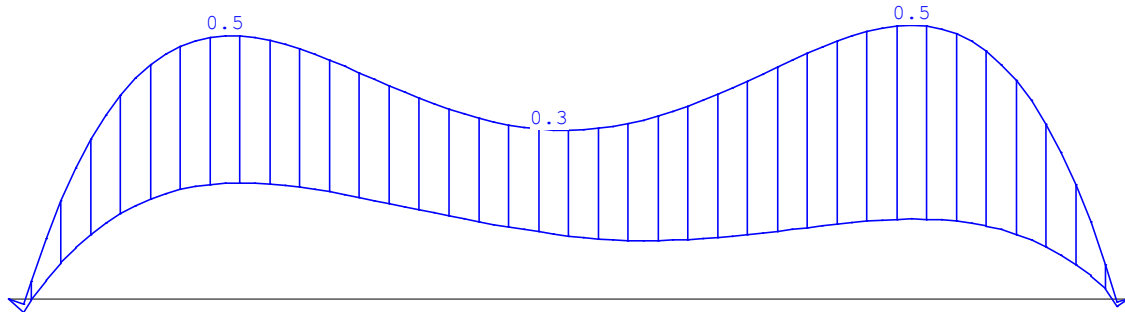
| B.G. Omschrijving | Type |
|-------------------|-------------------------------|
| 1 Permanent | 1 Permanente belasting |
| 2 Veranderlijk | 2 Ver. bel. pers. ed. (p_rep) |

Project...: - Verbouwing boerderij (15-155)
Onderdeel: BGG-vloer (strook 2)

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

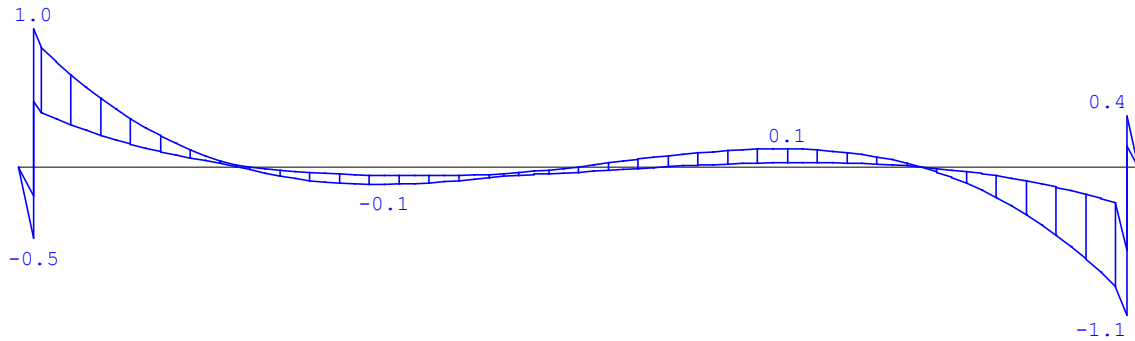
MOMENTEN Fysisch lineair

Balk 1:1 Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN Fysisch lineair

Balk 1:1 Fundamentele combinatie



WRINGMOMENTEN Fysisch lineair

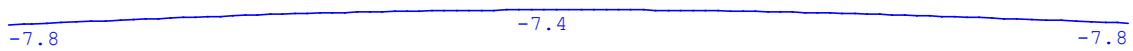
Balk 1:1 Fundamentele combinatie



OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN [mm] Fys.NLE.kort

Balk 1:1 Karakteristieke combinatie



N.B. In deze verplaatsingen is de kruipvervorming (w2) niet verwerkt!

TS/Balkroosters

Rel: 6.02 2 dec 2015

Project...: - Verbouwing boerderij (15-155)

Onderdeel: BGG-vloer (strook 2)

VELDWAARDEN Fysisch lineair Karakteristieke combinatie

| Balk | Veld | Pos. | Verpl. [mm] | Wringmom. | Dwarskracht | Moment | Grondspan. [N/mm2] |
|------|------|-------|----------------|-----------|-------------|--------|-----------------------|
| 1 | 1 | 0.000 | | 0.00 | 0.00 | 0.00 | |
| 1 | 1 | 0.100 | | | -0.43 | -0.02 | |
| 1 | 1 | 0.100 | | | 0.63 | -0.02 | |
| 1 | 1 | 0.137 | | | | 0.00 | |
| 1 | 1 | 1.521 | | | 0.00 | | |
| 1 | 1 | 1.542 | | | -0.00 | 0.30 | |
| 1 | 1 | 2.537 | | | -0.08 | | |
| 1 | 1 | 3.730 | | 0.00 | -0.03 | 0.18 | |
| 1 | 1 | 3.730 | | 0.00 | -0.03 | 0.18 | |
| 1 | 1 | 4.012 | | | 0.00 | | |
| 1 | 1 | 4.028 | | | 0.00 | 0.17 | |
| 1 | 1 | 5.122 | | | 0.06 | | |
| 1 | 1 | 6.017 | | | 0.00 | 0.25 | |
| 1 | 1 | 6.027 | | | 0.00 | | |
| 1 | 1 | 7.365 | | | | 0.00 | |
| 1 | 1 | 7.385 | | | -0.74 | -0.01 | |
| 1 | 1 | 7.385 | | | 0.32 | -0.01 | |
| 1 | 1 | 7.460 | | 0.00 | 0.00 | -0.00 | |

VELDWAARDEN Fys.NLE.kort Karakteristieke combinatie

| Balk | Veld | Pos. | Verpl. [mm] | Wringmom. | Dwarskracht | Moment | Grondspan. [N/mm2] |
|------|------|-------|----------------|-----------|-------------|--------|-----------------------|
| 1 | 1 | 0.000 | -7.81 | | | | 0.008 |
| 1 | 1 | 3.730 | -7.40 | | | | 0.007 |
| 1 | 1 | 3.730 | -7.40 | | | | 0.007 |
| 1 | 1 | 7.460 | -7.77 | | | | 0.008 |

TUSSENpunTEN VERPLAATSINGEN Fys.NLE.kort Karakteristieke combinatie

| Balk | Veld | Pos | Verpl. [mm] | RX | RY | Grondspan. [N/mm2] |
|----------------------|------|-------|----------------|---------|----------|-----------------------|
| 1 | 1 | 0.000 | -7.81 | 0.00000 | -0.00018 | 0.008 |
| 1 | 1 | 0.373 | -7.75 | 0.00000 | -0.00018 | 0.008 |
| 1 | 1 | 0.746 | -7.68 | 0.00000 | -0.00017 | 0.008 |
| 1 | 1 | 1.119 | -7.62 | 0.00000 | -0.00016 | 0.008 |
| 1 | 1 | 1.492 | -7.56 | 0.00000 | -0.00014 | 0.008 |
| 1 | 1 | 1.865 | -7.51 | 0.00000 | -0.00012 | 0.008 |
| 1 | 1 | 2.238 | -7.47 | 0.00000 | -0.00010 | 0.007 |
| 1 | 1 | 2.611 | -7.44 | 0.00000 | -0.00007 | 0.007 |
| 1 | 1 | 2.984 | -7.42 | 0.00000 | -0.00005 | 0.007 |
| 1 | 1 | 3.357 | -7.41 | 0.00000 | -0.00003 | 0.007 |
| 1 | 1 | 3.730 | -7.40 | 0.00000 | -0.00000 | 0.007 |
| Som gronddruk: | | | | | | 28 kN |
| 1 | 1 | 3.730 | -7.40 | 0.00000 | -0.00000 | 0.007 |
| 1 | 1 | 4.103 | -7.40 | 0.00000 | 0.00002 | 0.007 |
| 1 | 1 | 4.476 | -7.42 | 0.00000 | 0.00004 | 0.007 |
| 1 | 1 | 4.849 | -7.44 | 0.00000 | 0.00007 | 0.007 |
| 1 | 1 | 5.222 | -7.46 | 0.00000 | 0.00009 | 0.007 |
| 1 | 1 | 5.595 | -7.50 | 0.00000 | 0.00011 | 0.007 |
| 1 | 1 | 5.968 | -7.54 | 0.00000 | 0.00012 | 0.008 |
| 1 | 1 | 6.341 | -7.59 | 0.00000 | 0.00014 | 0.008 |
| 1 | 1 | 6.714 | -7.65 | 0.00000 | 0.00015 | 0.008 |
| 1 | 1 | 7.087 | -7.71 | 0.00000 | 0.00016 | 0.008 |
| 1 | 1 | 7.460 | -7.77 | 0.00000 | 0.00016 | 0.008 |
| Som gronddruk: | | | | | | 28 kN |
| Totale grondreactie: | | | | | | 56 kN |

Project..: - Verbouwing boerderij (15-155)

Onderdeel: BGG-vloer (strook 2)

PROFIELGEGEVENS Vloer

[N] [mm]

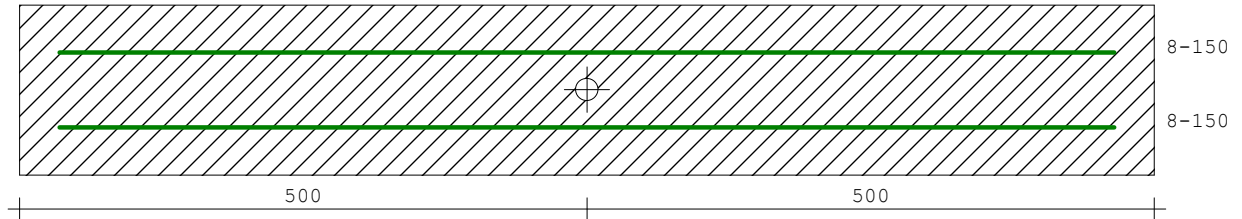
t.b.v. profiel:1 B*H 1000*150

Algemeen

Materiaal : C20/25
 Oppervlak : 1.500000e+005 Traagheid : 2.8125e+008
 Staaftype : 0:normaal Vormfactor : 0.00

Doorsnede

breedte : 1000 hoogte : 150 zwaartepunt tov onderkant : 75
 Referentie : Boven



Fictieve dikte : 130.4
 Breedte lastvlak a_b 6.1(10) : 0

Betonkwaliteit element : C20/25 Kruipcoëf. : 3.010
 Soort spanningsrekdiagram : Parabolisch - rechthoekig diagram
 Staalkwaliteit hoofdwapening : 500 ϵ_{uk} : 2.50
 Soort spanningsrekdiagram : Bi-lineair diagram met klimmende tak
 Geprefabriceerd element : Nee

Betondekking

| | | |
|-----------------------------------|---------------|---------------|
| | Boven | Onder |
| Milieu : | XC2 | XC2 |
| Gestort tegen bestaand beton : | Nee | Nee |
| Element met plaatgeometrie : | Ja | Ja |
| Specifieke kwaliteitsbeheersing : | Nee | Nee |
| Oneffen beton oppervlak : | Nee | Nee |
| Ondergrond : | Glad / N.v.t. | Glad / N.v.t. |
| Constructieklasse : | S3 | S3 |
| Grootste korrel : | 31.5 | |

| | | |
|--|-----------|-----------|
| Hoofdwapening : | 1ste laag | 1ste laag |
| Nominale dekking : | 25 | 25 |
| Toegepaste dekking : | 30 | 30 |
| Gelijkwaardige diameter : | 8 | 8 |
| $C_{min,b}$ $C_{min,dur}$ ΔC_{dur} : | 8 20 0 | 8 20 0 |
| C_{min} ΔC_{dev} C_{nom} : | 20 5 25 | 20 5 25 |

| | | |
|--|----------|----------|
| Beugel / Verdeelwapening : | 2de laag | 2de laag |
| Nominale dekking : | 25 | 25 |
| Toegepaste dekking : | 38 | 38 |
| Gelijkwaardige diameter : | 6 | 6 |
| $C_{min,b}$ $C_{min,dur}$ ΔC_{dur} : | 6 20 0 | 6 20 0 |
| C_{min} ΔC_{dev} C_{nom} : | 20 5 25 | 20 5 25 |

Wapening

| | | |
|----------------------------------|-------------|-------------|
| | Boven | Onder |
| Basiswapening : | 8-150 | 8-150 |
| Hoofdwapening laag : | 1 | 1 |
| Automatisch verhogen basiswap. : | Nee | Nee |
| Art. 7.3.2 minimum wapening : | Ja | Ja |
| Bijlegdiameters : | 8;10;12 | 8;10;12 |
| Diameter nuttige hoogte : | 8.0 | 8.0 |
| diameter verdeelwapening : | 6.0 | 6.0 |
| Min.tussenruimte : | 50 | 50 |
| Aanhechting : | Automatisch | Automatisch |

Project...: - Verbouwing boerderij (15-155)

Onderdeel: BGG-vloer (strook 2)

Hoofdwapening Fysisch lineair

Balk 1:1

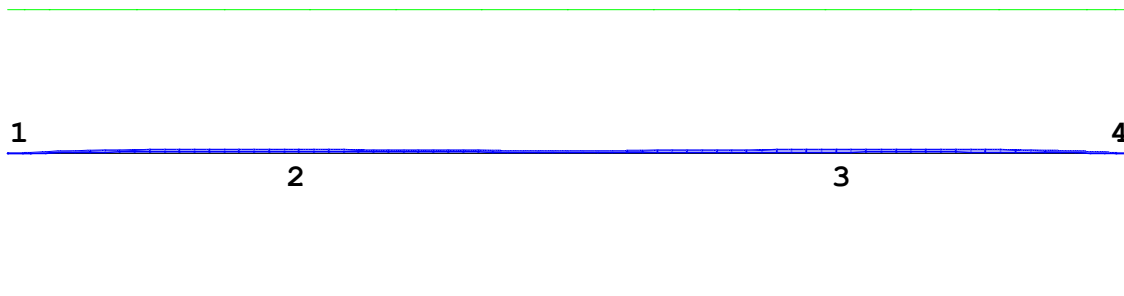
8-150 a



8-150 b

MEd dekkingslijn Fysisch lineair

Balk 1:1



Hoofdwapening

Balk 1:1

| Geb. | Pos. [mm] | M_{Ed} [kNm] | z B/O [mm] | Ab [mm ²] | Aa [mm ²] | Basiswapening +Bijlegwapening | Opm. |
|------|--------------|-------------------|---------------|--------------------------|--------------------------|----------------------------------|------|
| 1 | 100 | -0.03 | 72 Ond | 133* | 336 | 8-150 | 54 |
| 3 | 6017 | 0.52 | 72 Bov | 133* | 336 | 8-150 | 54 |

Opmerkingen

[54] * = Eisen met betrekking tot minimum wapening ten behoeve van gecontroleerde scheurvorming zijn toegepast volgens art. 7.3.2.

Scheurvorming volgens artikel 7.3.4

Balk 1:1

| Geb. | Pos. [mm] | Zijde | $M_{E; f_{req}}$ [kNm] | $s_{r, max}$ [mm] | $\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}$ [%] | w_k [mm] | k_x | w_{max} [mm] | U.C. | Opm. |
|------|--------------|-------|---------------------------|----------------------|--|---------------|-------|-------------------|------|------|
| 1 | 6017 | Bov | 0.43 | 261 | 0.036 | 0.009 | 1.20 | 0.360 | 0.03 | |
| 1 | 100 | Ond | -0.02 | 261 | 0.001 | 0.000 | 1.20 | 0.360 | 0.00 | |

Verloop hoofdwapening

Balk 1:1

| Merk | B/O | Wapening | Vanaf [mm] | Tot [mm] | Lengte [mm] | $L_{bd; begin}$ [mm] | $L_{bd; eind}$ [mm] |
|------|-------|----------|---------------|-------------|----------------|-------------------------|------------------------|
| a | Boven | 8-150 | -100 | 7560 | 7660 | 100 | 100 |
| b | Onder | 8-150 | -100 | 7560 | 7660 | 100 | 100 |

Opmerkingen

Alle maten zijn inclusief verschuiving van de m-lijn en verankering

Bepaling toelaatbare belasting

| | | |
|-------------------------|-------|-------------------------------|
| Aanlegdiepte: | 0,7 m | |
| Gronddekking: | 0,6 m | b.v. Reductie bij kruipruimte |
| Funderingslengte | 3 m | |

| | | | | | |
|---------------------------|----------------------------|-------|-------------------|------|------------------------|
| Grondgegevens: | volgens NEN 6740 | z_0 | kN/m ³ | F' | c in kN/m ² |
| boven aanlegdiepte | 17 Klei, schoon, matig | 0,0 | 17,0 | 17,5 | |
| onder aanlegdiepte laag 1 | 19 Klei, zwak zandig, slap | -0,7 | 15,0 | 22,5 | 0,00 |
| onder aanlegdiepte laag 2 | 20 Klei, zwak zandig, mati | -1,7 | 18,0 | 22,5 | 0,00 |

| | | | | | |
|--------|--------------------------|--|-----------|------|------|
| | | | F' | y | c' |
| Laag 1 | Klei, zwak zandig, slap | | 19,81 | 3,64 | 0,00 |
| Laag 2 | Klei, zwak zandig, matig | | 19,81 | 6,36 | 0,00 |

| Strook breedte | invloeds diepte | invloeds Breedte | laag Dikte [1] | diepte Factor [1] | laag Dikte [1] | diepte Factor [1] | gew. y | gew. F' | gew. c' |
|----------------|-----------------|------------------|----------------|-------------------|----------------|-------------------|--------|---------|---------|
| 0,60 | 0,69 | 1,80 | 1,00 | 0,19 | -0,31 | -0,15 | 4,17 | 19,81 | 0,00 |
| 0,70 | 0,81 | 2,10 | 1,00 | 0,31 | -0,19 | -0,1 | 3,79 | 19,81 | 0,00 |
| 0,80 | 0,92 | 2,40 | 1,00 | 0,42 | -0,08 | -0,04 | 3,65 | 19,81 | 0,00 |
| 0,90 | 1,04 | 2,71 | 1,00 | 0,54 | 0,04 | 0,02 | 3,64 | 19,81 | 0,00 |
| 1,00 | 1,16 | 3,01 | 1,00 | 0,66 | 0,16 | 0,08 | 3,69 | 19,81 | 0,00 |
| 1,10 | 1,27 | 3,31 | 1,00 | 0,77 | 0,27 | 0,14 | 3,76 | 19,81 | 0,00 |
| 1,20 | 1,39 | 3,61 | 1,00 | 0,89 | 0,39 | 0,19 | 3,85 | 19,81 | 0,00 |

| Strook breedte | Belasting term N_q | diepte term N_y | cohesie term N_c | grondekkings belasting sig | grondekkings vormfactoren S_c | grondekkings vormfactoren S_q | grondekkings vormfactoren S_y | cohesie c | grond dekking q | onder grond y |
|----------------|----------------------|-------------------|--------------------|----------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|-----------|-----------------|---------------|
| 0,60 | 6,28 | 3,80 | 14,66 | 9,27 | 1,08 | 1,07 | 0,94 | 0,0 | 37,3 | 2,7 |
| 0,70 | 6,28 | 3,80 | 14,66 | 9,27 | 1,09 | 1,08 | 0,93 | 0,0 | 44,0 | 3,3 |
| 0,80 | 6,28 | 3,80 | 14,66 | 9,27 | 1,11 | 1,09 | 0,92 | 0,0 | 50,8 | 4,1 |
| 0,90 | 6,28 | 3,80 | 14,66 | 9,27 | 1,12 | 1,10 | 0,91 | 0,0 | 57,7 | 5,1 |
| 1,00 | 6,28 | 3,80 | 14,66 | 9,27 | 1,13 | 1,11 | 0,90 | 0,0 | 64,8 | 6,3 |
| 1,10 | 6,28 | 3,80 | 14,66 | 9,27 | 1,15 | 1,12 | 0,89 | 0,0 | 72,0 | 7,7 |
| 1,20 | 6,28 | 3,80 | 14,66 | 9,27 | 1,16 | 1,14 | 0,88 | 0,0 | 79,3 | 9,3 |

| Strook breedte | Draagvermogen [kN/m] | Belastings factor | Rekenwaarde belasting [kN/m] |
|----------------|------------------------|-------------------|------------------------------|
| 0,60 | 40,0 | 1,3 | 30,8 |
| 0,70 | 47,3 | 1,3 | 36,4 |
| 0,80 | 54,9 | 1,3 | 42,2 |
| 0,90 | 62,8 | 1,3 | 48,3 |
| 1,00 | 71,1 | 1,3 | 54,7 |
| 1,10 | 79,7 | 1,3 | 61,3 |
| 1,20 | 88,6 | 1,3 | 68,2 |

Algemene gegevens strookberekeningen

| | | | |
|--------------------------|--------|----------|-----------------------|
| Betrouwbaarheidsklasse | CC1 | | |
| Kwaliteit beton | C20/25 | f_{ck} | 20 N/mm ² |
| Kwaliteit wapeningsstaal | B 500 | f_{yk} | 500 N/mm ² |
| Minimum betondekking | 30 mm | | |
| Gekozen betondekking | 30 mm | | |
| inklemming in wand | e = | 30 mm | |

| | |
|----------------------------|---|
| Grondspanning onder strook | $s_{grond} = q_{Ed} / B$ |
| Dwarskracht in hart muur c | $V_{Ed,max} = 0,5 q_{Ed}$ |
| Reductie dwarskracht | $V_{Ed,red} = 0,5 s_{grond} c + 1,25 s_{grond} d$ |
| Rekenwaarde dwarskracht | $V_{Ed} = V_{Ed,max} - V_{Ed,red}$ |
| Rekenwaarde schuifspanning | $V_{Ed} = V_{Ed} / 1000 d$ |
| Moment onderin de strook | $M_{Ed} = 0,5 s_{grond} (0,5 (B-c) + e)^2$ |

Toelaatbare belasting per strook breedte

| Strook breedte | Toelaatbare belasting |
|----------------|-----------------------|
| 600 mm | 30,8 kN/m |
| 700 mm | 36,4 kN/m |
| 800 mm | 42,2 kN/m |
| 900 mm | 48,3 kN/m |
| 1000 mm | 54,7 kN/m |
| 1100 mm | 61,3 kN/m |
| 1200 mm | 68,2 kN/m |

Stroken

| | | | | | |
|-----------------|--------------------|------|--------|--------------|------------------------|
| Strook afmeting | Breedte | B = | 700 mm | Wapening | 2 Rond 8-150# |
| | Dikte | H = | 200 mm | Diameter | 8 mm |
| Excentriciteit | | e = | 0 mm | $A_{s,aanw}$ | 335 mm ² /m |
| | Effectieve breedte | B' = | 700 | | |
| Muurdikte | | c = | 100 mm | | |
| Nuttige hoogte | | d = | 166 mm | | |

| q1 | | | | | | | | | | |
|----|-----------------|-------------------------------|-------------------------------|------------|----------------|---------------|--------|-----------------|-----------------|-----------------|
| nr | Omschrijving | g_k [kN/m ²] | q_k [kN/m ²] | γ_0 | breedte [m] | lengte [m] | Aantal | G_k [kN/m] | Q_k [kN/m] | Q_m [kN/m] |
| 1 | Hellenddak 45gr | 0,98 | 0,28 | 0,00 | 1,00 | 1,50 | 1 | 1,46 | 0,42 ex | 0,00 |
| 5 | Baksteen 100 mm | 2,00 | - | - | 1,00 | 3,00 | 1 | 6,00 | - | - |
| 0 | | | | | 1,00 | 1,00 | 1 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0 | | | | | 1,00 | 1,00 | 1 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | Strook | 3,36 | - | - | | 1,00 | | 3,36 | | |
| | | | | | | | | 10,82 | 0,42 | 0,00 |

| | | | | | | |
|-------------|------------|------------|--------|------------|------|------|
| Rekenwaarde | $q_{Ed} =$ | 13,15 kN/m | \leq | 36,35 kN/m | u.c. | 0,36 |
| | $q_{Ed} =$ | 12,26 kN/m | | | | |
| | $q_{Ek} =$ | 11,24 kN/m | | | | |

| | | |
|---------------|-----------------|-------------------------|
| Grondspanning | $s_{grond;d} =$ | 18,79 kN/m ² |
| | $s_{grond;k} =$ | 16,06 kN/m ² |

| | | |
|--------|------------|----------|
| Moment | $M_{Ed} =$ | 0,93 kNm |
| | $M_{Ek} =$ | 0,8 kNm |

| | | |
|-----------------------|----------------|------------------------|
| Dwarskracht hart muur | $V_{Ed,max} =$ | 6,58 kN |
| reductie | $V_{Ed,red} =$ | 4,84 kN |
| rekenwaarde | $V_{Ed} =$ | 1,74 kN |
| schuifspanning | $V_{Ed} =$ | 0,01 N/mm ² |

Controle hoofdwapening

| | | | | | | |
|-------------------|--------------|---------------------|------------------|--------------------|-------------|------------------------|
| Druksterkte beton | f_{ck} | 20 Mpa | r_{min1} | 0,13 % | $x_{u,max}$ | 74,37 mm |
| Nuttige hoogte | d | 166 mm | r_{max} | 1,01 % | x_u | 0,562 mm |
| Breedte strook | b | 330 mm | | | $A_{s,min}$ | 71,21 mm ² |
| | $A_{s,aanw}$ | 335 mm ² | $A_{s,trek;ben}$ | 13 mm ² | $A_{s,max}$ | 553,44 mm ² |
| | M_{Ed} | 0,93 kNm | M_{Rd} | 24,19 kNm | | |

Controle dwarskracht

| | | | | | | |
|--|------------|------|----|------|--------------|-----------|
| | $C_{Rd,c}$ | 0,12 | k | 2,1 | $V_{Ed} =$ | 1,74 kN |
| | v_{min} | 0,72 | p1 | 0,02 | $V_{Rd,c}$ | 119,91 kN |
| | k1 | 0,15 | | | $V_{Rd,max}$ | 557,13 kN |