

Werknummer : **EconStruct - IJB** **200720-31675**
Livingstone 19-0373

Documentnummer: 200720-31675_F_0_2021-01-27.docx

Project : Nieuwbouw woning
Spoorstraat
PRINSENBEEK

Opdrachtgever : Livingstone Welkom Thuis B.V.
Vossenbergh 4
4825 BH BREDA

Constructeur : Ingenieursbureau EconStruct B.V.
Wiardaplantage 5, 8939 AA
Postbus 1278, 8900 CG LEEUWARDEN
058-2135615
E-mail: info@econstruct.nl

Onderwerp : Statische berekening fundering

Opgesteld : H. Leijendekker (hleijendekker@econstruct.nl)

Status : DEFINITIEF

Datum : 27 januari 2021



Gemeente Breda

Berekening gecontroleerd op hoofdlijnen
en constructieve uitgangspunten.

AKKOORD

if: **MJ**

Datum: 17-2-2021 VAN **DIJKE**

Ven L

Inhoud

1	Uitgangspunten.....	3
1.1	Normen Eurocode	3
1.2	Berekeningsuitgangspunten	3
1.3	Materialen	3
1.4	Programmatuur	3
1.5	Tekeningen / gegevens	3
2	Inleiding / constructie-opzet.....	4
3	Overzichten	5
3.1	Overzicht ribben/begane grondvloer	5
3.2	Overzicht smartfoot funderingen	6
4	Uitwerking fundering	7
4.1	Overzicht balknummers.....	7
4.2	Belastingen	7
4.3	Bepalen afmetingen + wapening smartfoot.....	12
4.3.1	Algemeen/uitgangspunten	12
4.3.2	Strook 1	13
4.3.3	Strook 2	14
4.3.4	Strook 3	15
4.3.5	Strook 4	16
4.3.6	Strook 5	17
4.3.7	Strook 6	17
4.3.8	Strook 7	18
4.3.9	Strook 8	25
4.3.10	Strook 9	26
4.3.11	Strook 10	27
4.3.12	Strook 11	28
4.3.13	Strook 12	35
4.3.14	Strook 13	36
4.3.15	Strook 14	42
4.3.16	Strook 15 + strook 16b	43
4.3.17	Strook 16a	48
4.3.18	Strook 17	49
4.3.19	Strook 18	50
4.3.20	Strook 19	55
4.3.21	Strook 20	56
4.3.22	Poer P1.....	57
4.3.23	Poer P2.....	58
4.4	Bepalen L-lijnen boven kruipopeningen	59
4.4.1	Algemeen.....	59
4.4.2	L-lijnen balk 20	59
BIJLAGEN.....	62 e.v.	

- Gewichtsberekening Raadgevend Ingenieursbureau Van Dijke B.V.

- Funderingsadvies IJB Groep rapportnr. 61192850-FA-1 (31675)

1 Uitgangspunten

1.1 Normen *Eurocode*

NEN-EN 1990	Grondslagen van het constructief ontwerp
NEN-EN 1991	Belastingen op constructies
NEN-EN 1992	Ontwerp en berekening van betonconstructies
NEN-EN 1993	Ontwerp en berekening van staalconstructies
NEN-EN 1994	Ontwerp en berekening van staal-betonconstructies
NEN-EN 1995	Ontwerp en berekening van houtconstructies
NEN-EN 1996	Ontwerp en berekening van constructies van metselwerk
NEN-EN 1997	Geotechnisch ontwerp (verwerkt in NEN 9997: Geotechnisch ontwerp van constructies)

Van bovenstaande normen worden de vigerende versies en de van toepassing zijnde onderdelen inclusief nationale bijlagen gehanteerd.

1.2 Berekeningsuitgangspunten

Bouwwerk	:	woning (cat. A)
Gevolgklasse	:	CC1
Ontwerplevensduur	:	50 jaar

1.3 Materialen

Betonsterkte	:	C45/55
Betonstaalkwaliteit	:	B500B

1.4 Programmatuur

Alle gegevens van de gebruikte software zijn weergegeven op de betreffende uitvoer.

1.5 Tekeningen / gegevens

Hoofdberekening Raadgevend Ingenieursbureau Van Dijke B.V.
project-/berekeningsnummer: 220021/D-101-b, d.d. 20 november 2020

Sonderingen zijn uitgevoerd door IJB Groep te Lemmer
rapportnummer: 61192850-GB1, d.d. 19 december 2019

Funderingsadvies is uitgevoerd door IJB Groep te Lemmer
rapportnummer: 61192850-FA-1 (31675), d.d. 19 december 2019

2 Inleiding / constructie-opzet

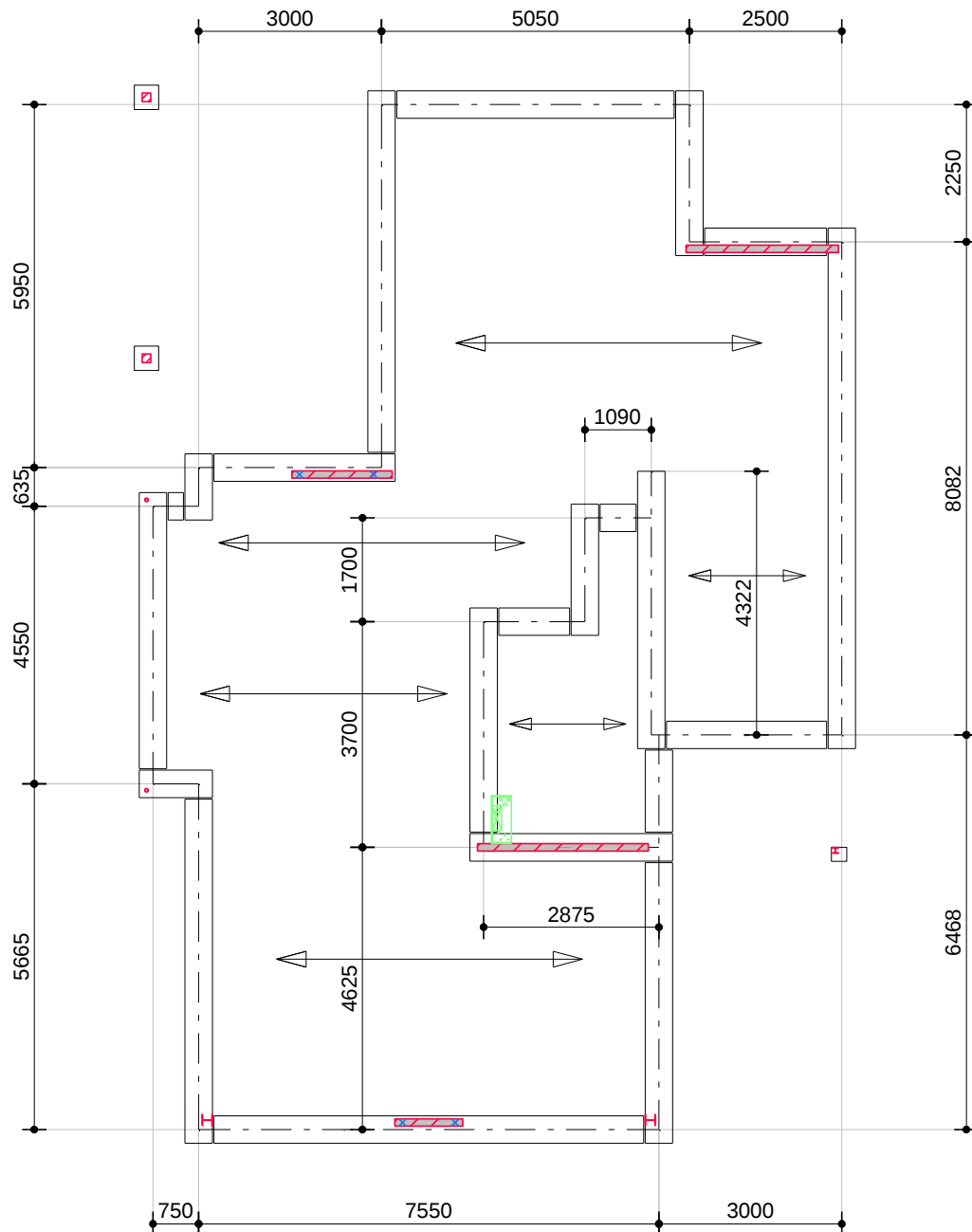
Van genoemde woning is de bovenbouw berekend in een separaat rapport door Raadgevend Ingenieursbureau Van Dijke BV. In dit rapport wordt de prefab fundering en de wapening van de prefab funderingsbalken van IJB funderingen te Lemmer uitgewerkt.

De sonderingen en het funderingsadvies van IJB Geotechniek te Lemmer worden als leidraad voor de fundering gehanteerd.

De gewichtsberekening is uitgevoerd bij de bovenbouw en in dit rapport bijgevoegd als bijlage.

3 Overzichten

3.1 Overzicht ribben/begane grondvloer



× = positie stekken conform Van Dijke

= positie stabiliteitswanden

↔ = spanrichting begane grondvloer, kan. pl. d= 265 + 80 mm afw.

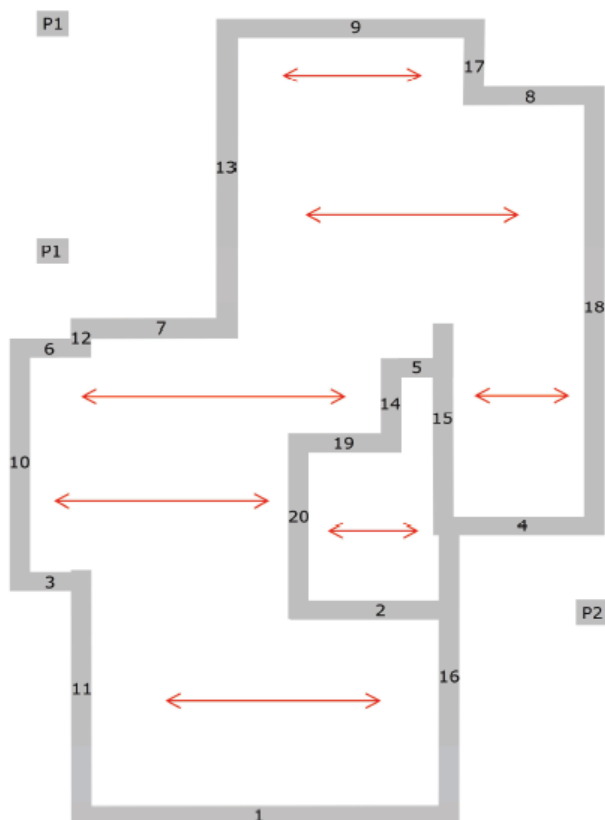
Alle ribben breed 450 mm, tenzij anders aangegeven

Alle maatvoering t.o.v. het hart van de ribben

* = theoretisch geen grondverbetering benodigd, tenzij tijdens ontgraven (plaatselijk) nog humeus materiaal of vergraven grond wordt aangetroffen op de in de tabel aangegeven minimaal vereiste ontgravingniveaus dient tot op het schone en ongeroerde zand te worden ontgraven. Waarna een grondverbetering conform de richtlijnen uit het funderingsadvies aangebracht dient te worden.

4 Uitwerking fundering

4.1 Overzicht balknummers



Legenda

↔ : Spanrichting kanaalplaatvloer d=265mm

4.2 Belastingen

Algemeen:

De belastingen op de fundering zijn uitgewerkt door Raadgevend Ingenieursbureau Van Dijke BV, rapportnummer 220021/D-101-B. Deze zijn als bijlage achterin de berekening toegevoegd.

Op de volgende pagina wordt een resumé van de te rekenen belastingen op de fundering gegeven.

Belastingen gevallen:

- G1 : eigen gewicht van de fundering + blijvende belasting
- G2 : opgelegd belastinggeval 6.10a
- G3 : opgelegd belastinggeval 6.10b
- G3 : wind links/rechts

Belastingcombinaties:

Combinaties	ULS 01	ULS 02	ULS 03	ULS 04	ULS 05	ULS 06
G1 (perm.)	1,22	1,08	0,90	0,90	1,08	1,08
G2 (6.10a)	1,35				1,35	1,35
G3 (6.10b)		1,35				
G4 (wind links)			1,35		1,35	
G5 (wind rechts)				1,35		1,35

Resumé strookbelastingen:

N.B. Eigen gewicht van de smartfoot wordt later, bij het bepalen van afmetingen en de wapening van de smartfoot, berekend/meegenomen.

Algemeen		CC 1
$\gamma_G =$	1,22 / 1,08	(6.10a / 6.10b)
$\gamma_G =$	0,90	(gunstig)
$\gamma_Q =$	1,35	

Strooknr.	last	X _b	X _e	G _k [kN/m ¹]	Q _{k;6.10a} [kN/m ¹]	Q _{k;6.10b} [kN/m ¹]	Q _{k;wind} [kN]	rekenwaarden		totale strookbelasting [kN]			
		[m]						6.10a	6.10b	Δ l	factor	6.10a	6.10b
Strook 1: lg. 7,750	q _{1a}	0,000	1,225	34,7	0,9	2,1		43,4	40,4	1,23	1,0	53,1	49,4
	q _{1b}	1,225	3,220	9,7	3,6	4,8		16,6	17,0	2,00	1,0	33,2	33,9
	q _{1c}	3,220	4,330	59,7	0,9	2,1		73,8	67,4	1,11	1,0	81,9	74,8
	q _{1d}	4,330	6,325	9,7	3,6	4,8		16,6	17,0	2,00	1,0	33,2	33,9
	q _{1e}	6,325	7,550	34,7	0,9	2,1		43,4	40,4	1,23	1,0	53,1	49,4
	F ₁	0,000		6,1	1,2	1,2		9,0	8,2	1,00	1,0	9,0	8,2
	F ₂	7,550		6,1	1,2	1,2		9,0	8,2	1,00	1,0	9,0	8,2
	F _{w,li.}	0,000					-6,1	0,0	-8,2	1,00	1,0	0,0	-8,2
	F _{w,re.}	0,000					6,1	0,0	8,2	1,00	1,0	0,0	8,2
	F _{w,re.}	3,330					21,3	0,0	28,8	1,00	1,0	0,0	28,8
	F _{w,li.}	3,345					-21,3	0,0	-28,8	1,00	1,0	0,0	-28,8
	F _{w,re.}	4,205					-21,3	0,0	-28,8	1,00	1,0	0,0	-28,8
	F _{w,li.}	4,330					21,3	0,0	28,8	1,00	1,0	0,0	28,8
	F _{w,li.}	7,550					6,1	0,0	8,2	1,00	1,0	0,0	8,2
	F _{w,re.}	7,550					-6,1	0,0	-8,2	1,00	1,0	0,0	-8,2
q _{1Ed;gem.}		=	35,2	kN/m ¹						Σ	272,6	257,8	

Strook 2: lg. 2,875	q ₂	0,000	2,875	42,8	5,9	7,9		60,0	56,9	2,88	1,0	172,4	163,7
	F ₁	2,875		24,0				29,2	26,0	1,00	1,0	29,2	26,0
	F _{w,re.}	0,000					30,6	0,0	41,3	1,00	1,0	0,0	41,3
	F _{w,li.}	2,875					30,6	0,0	41,3	1,00	1,0	0,0	41,3
q_{2Ed,gem.}			=	94,7	kN/m¹						Σ	201,6	272,3

Strook 3: lg. 0,750	q ₃	0,000	0,750	5,2	0,9	2,1		7,5	8,5	0,75	1,0	5,6	6,3
q₃^{Ed;gem.}		=	8,5	kN/m¹							Σ	5,6	6,3

Strook 4: lg. 3,125	q ₄	0,000	3,125	12,2	0,9	2,1		16,0	16,0	3,13	1,0	50,1	50,1
q_{4Ed:gem.} = 16,0 kN/m¹												Σ 50,1	50,1

Strook 5: lg. 1,090	q ₅	0,000	1,090	20,8	1,4	3,4		27,2	27,1	1,09	1,0	29,6	29,5
q _{5Ed:gem.}		=	27,2	kN/m ¹				Σ				29,6	29,5

Strook 6: lg. 0,750	q ₆	0,000	0,750	5,2	0,9	2,1		7,5	8,5	0,75	1,0	5,6	6,3
q _{6Ed:aem.}		=	8,5	kN/m ¹				Σ				5,6	6,3

$$q_{13_{Ed:gem.}} = 97,0 \text{ kN/m}^1 \quad \Sigma \quad 493,9 \quad 577,0$$

Strooknr.	last	X _b	X _e	G _k [kN/m ¹]	Q _{k;6.10a} [kN/m ¹]	Q _{k;6.10b} [kN/m ¹]	Q _{k;wind} [kN]	rekenwaarden		totale strookbelasting [kN]			
		[m]						6.10a	6.10b	Δ l	factor	6.10a	6.10b
Strook 14: lg. 1,700	q ₁₄	0,000	1,700	53,2	10,9	27,4		79,4	94,5	1,70	1,0	134,9	160,7

$$q_{14Ed;gem.} = 94,5 \text{ kN/m}^1 \quad \Sigma \quad 134,9 \quad 160,7$$

Strook 15: lg. 4,322	q_{15a}	0,000	1,857	22,6	4,9	12,3		34,1	41,0	1,86	1,0	63,3	76,2
	q_{15b}	1,857	3,557	26,4	5,8	14,6		39,9	48,3	1,70	1,0	67,8	82,0
	q_{15c}	3,557	4,322	43,1	11,1	27,7		67,4	84,0	0,77	1,0	51,5	64,3

$$q_{15Ed;gem.} = 51,5 \text{ kN/m}^1 \quad \Sigma \quad 182,6 \quad 222,5$$

Strook 16a: lg. 4,625	q_{16a}	0,000	3,270	44,7	7,6	17,1		64,6	71,4	3,27	1,0	211,1	233,5
	q_{16b}	3,270	4,625	64,7	13,2	31,0		96,4	111,8	1,36	1,0	130,7	151,5

$$q_{16aEd;gem.} = 83,3 \text{ kN/m}^1 \quad \Sigma \quad 341,8 \quad 385,1$$

Strook 16b: lg. 1,843	q_{16c}	0,000	1,843	22,7	2,4	6,0		30,8	32,6	1,84	1,0	56,8	60,2
---------------------------------	-----------	-------	-------	------	-----	-----	--	------	------	------	-----	------	------

$$q_{16aEd;gem.} = 32,6 \text{ kN/m}^1 \quad \Sigma \quad 56,8 \quad 60,2$$

Strook 17: lg. 2,250	q_{17}	0,000	2,250	42,3	4,1	10,2		56,9	59,5	2,25	1,0	128,1	133,9
--------------------------------	----------	-------	-------	------	-----	------	--	------	------	------	-----	-------	-------

$$q_{17Ed;gem.} = 59,5 \text{ kN/m}^1 \quad \Sigma \quad 128,1 \quad 133,9$$

Strook 18: lg. 8,082	q_{18a}	0,000	0,660	49,1	8,4	19,0		71,0	78,7	0,66	1,0	46,9	52,0
	q_{18b}	0,660	2,650	10,6	2,6	6,4		16,4	20,1	1,99	1,0	32,6	40,0
	q_{18c}	2,650	4,322	49,1	8,4	19,0		71,0	78,7	1,67	1,0	118,7	131,7
	q_{18d}	4,322	5,620	64,7	13,2	31,0		96,4	111,8	1,30	1,0	125,2	145,1
	q_{18e}	5,620	7,610	29,3	6,3	15,7		44,1	52,9	1,99	1,0	87,8	105,2
	q_{18f}	7,610	8,082	64,7	13,2	31,0		96,4	111,8	0,47	1,0	45,5	52,8
	F_1	0,000		26,2	5,0	12,6		38,6	45,3	1,00	1,0	38,6	45,3
	F_2	0,660		19,5	2,8	6,9		27,5	30,4	1,00	1,0	27,5	30,4
	F_3	2,650		19,5	2,8	6,9		27,5	30,4	1,00	1,0	27,5	30,4
	F_4	5,620		31,3	6,1	15,1		46,3	54,2	1,00	1,0	46,3	54,2
	F_5	7,610		31,3	6,1	15,1		46,3	54,2	1,00	1,0	46,3	54,2

$$q_{18Ed;gem.} = 91,7 \text{ kN/m}^1 \quad \Sigma \quad 642,7 \quad 741,4$$

Strook 19: lg. 1,660	q_{19}	0,000	1,660	12,7	1,4	3,4		17,3	18,3	1,66	1,0	28,8	30,4
--------------------------------	----------	-------	-------	------	-----	-----	--	------	------	------	-----	------	------

$$q_{19Ed;gem.} = 18,3 \text{ kN/m}^1 \quad \Sigma \quad 28,8 \quad 30,4$$

Strook 20: lg. 3,700	q_{20a}	0,000	1,040	55,5	12,0	30,1		83,6	100,6	1,04	1,0	87,0	104,7
	q_{20b}	1,040	3,700	65,2	15,1	37,7		99,6	121,4	2,66	1,0	264,9	322,9

$$q_{20Ed;gem.} = 115,6 \text{ kN/m}^1 \quad \Sigma \quad 351,9 \quad 427,6$$

Strooknr.	last	X _b	X _e	G _k	Q _{k;6.10a}	Q _{k;6.10b}	Q _{k;wind}	rekenwaarden		totale strookbelasting [kN]			
		[m]						[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	6.10a	6.10b
Poer 1: lg. 1,000	F	0,000		5,6	8,5	21,2		18,3	34,7	1,00	2	36,6	69,4

 $P_{1Ed;gem.} = 69,4$

kN/m¹
 Σ 36,6 69,4

Poer 2: lg. 1,000	F	0,000		50,2	5,0	12,6		67,7	71,3	1,00	1	67,7	71,3
-----------------------------	---	-------	--	------	-----	------	--	------	------	------	---	------	------

 $P_{2Ed;gem.} = 71,3$

kN/m¹
 Σ 67,7 71,3

Totaal woning (excl. fundering) $Q_{Ed} = 4832$ kN

4.3 Bepalen afmetingen + wapening smartfoot

4.3.1 Algemeen/uitgangspunten

Op de navolgende bladzijden worden voor de diverse stroken de afmetingen en de benodigde wapening van de smartfoot funderingen bepaald. Hierbij worden de volgende uitgangspunten aangehouden;

- *Momenten in langsrichting van de stroken:*

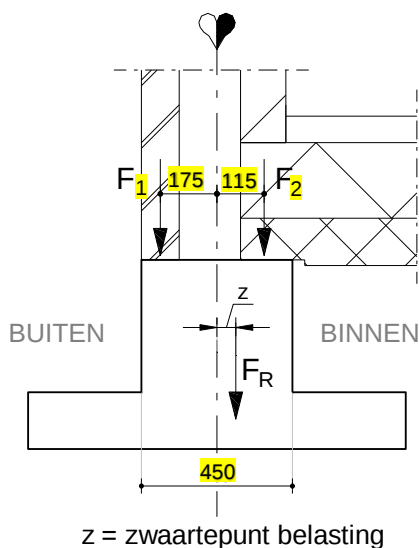
T.a.v. de eventuele optredende momenten in de langsrichting van de stroken (bijv. t.g.v. puntlasten o.i.d.) wordt er vanuit gegaan dat deze door de aanwezige transportwapening in de smartfoot kunnen worden opgenomen.

Van de invloed van eventuele zeer grote puntlasten wordt een afzonderlijke beschouwing gemaakt middels het balkenrooster-programma van technosoft. Hierbij wordt gerekend met een beddingsconstante van 4000 kN/m³, op basis van hetgeen gesteld in het funderingsadvies dat bij een belastingverhoging van ca. 80 kN/m² (rekenwaarde) een verwachte zetting optreedt van 20 mm (zie ook §5.4 funderingsadvies).

- *Bepalen factor excentriciteit van de stroken:*

Voor de éézijdig vloerdragende stroken t.p.v. de gevels wordt de factor t.a.v. de excentriciteit exact bepaald op basis van de max. aanwezige lijnlasten op deze stroken, zie ook tabel belastingen (volgens onderstaand model). Gerekend wordt met de karakteristieke permanente belastingen. De aanwezige gronddekking op de buitenzijde van de stroken wordt buiten beschouwing gelaten. Voor deze stroken wordt een maximale factor voor de excentriciteit van 0,9 aangehouden.

Voor de stroken t.p.v. de gevels waarop alleen een toevallige belasting uit de vloeren op de stroken afdraagt wordt gerekend met een factor voor de excentriciteit van 0,9.

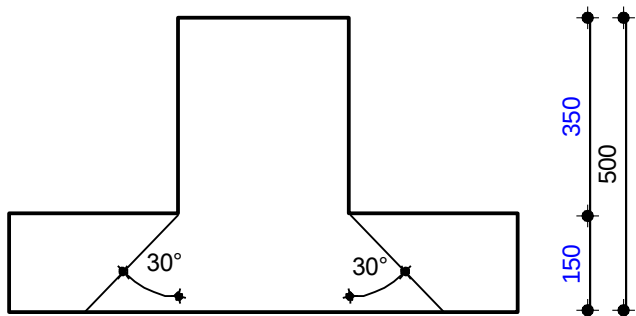
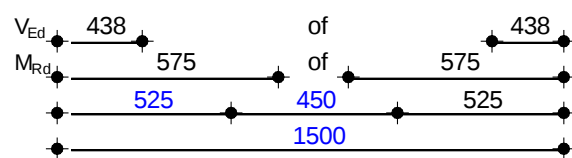


Berekend worden de minimaal benodigde strookbreedte's, om productie-technische redenen (minder verschillende soorten malbreedte's) kunnen enkele stroken breder worden uitgevoerd dan berekend.

4.3.2 Strook 1

Maatgevende strookbelasting:

Aangehouden wordt: $67,4 + 28,8 = 58,3 \text{ kN/m}^1$ (comb. 6.10a; gem. lijnlast q_{1c} + puntlast $F_{w, re}$ gespreid over een lengte van 1,0 m)

INVOER / GEGEVENS	
Geometrie:	
$d = 150 - 30 - 5 =$	115 mm
$f_{ck} =$	45 N/mm ²
$P_d =$	118,82 kN/m
Grondspanning =	79,2 kN/m ²
factor(excentriciteit)	0,90
	
	
Belastingen:	
Maatgevende strookbelasting	96,20
e.g. smartfoot	10,74 +
$q_{Ed} =$	106,94 kN/m ¹
BEREKENING/RESULTATEN	
Dwarskracht:	
$V_{ed, red} = 0,438 \text{ m} * 79,2 \text{ kN/m}^2 =$	34,7 kN
$V_{Rd, c} = 0,12 k (100 \rho_l f_{ck})^{1/3} b d$	85,3 kN
$V_{Rd, c, min} = 0,035 k^{3/2} f_{ck}^{1/2} b d$	114,6 kN
$k = 1 + \sqrt{(200 / d)} \leq 2$	= 2
$\rho_l = A_s / b d$	= 0,0019
Controle = $V_{Ed} \leq V_{Rd, c(min)} = 34,7 \leq 85,3$, de dwarskracht voldoet.	
Moment:	
$M_d = 1/2 * 79,2 \text{ kN/m}^2 * (0,575 \text{ m})^2 =$	13,1 kNm/m
$\rho = 0,00194$	$X_u = 4$
$MR_d = 335 \text{ mm}^2/\text{m} * 435 \text{ N/mm}^2 * (115 \text{ mm} - 7 / 18 * 4) =$	16,52 kNm/m
Controle = $M_d \leq MR_d = 13,1 \leq 16,5$, het moment voldoet.	
Wapening:	
Wapeningkeuze:	# 8-150
	= 335 mm ² /m

Conclusie:

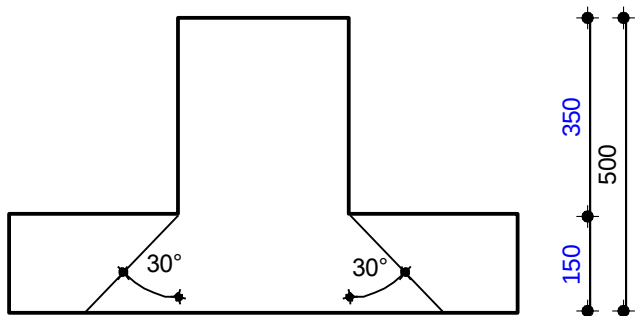
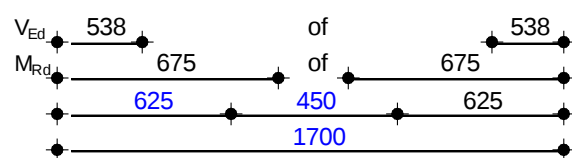
Neem strookbreedte $B = 1,5 \text{ m}$.

Optredende grondspanning bedraagt: $\sigma_{gr} = 79,2 \text{ kN/m}^2 < \sigma_{max, d} = 80,0 \text{ kN/m}^2$ (= max. grondspanning, zie ook funderingsadvies)

4.3.3 Strook 2

Maatgevende strookbelasting:

Aangehouden wordt: $56,9 + 26,0 + 41,3 = 124,2 \text{ kN/m}^1$ (comb. 6.10b; gem. lijnlast q_2 + puntlast F_1 en $F_{w, \text{re}}$ gespreid over een lengte van 1,0 m)

INVOER / GEGEVENS	
Geometrie:	
$d = 150 - 30 - 5 =$	115 mm
$f_{ck} =$	45 N/mm ²
$P_d =$	135,78 kN/m
Grondspanning =	79,9 kN/m ²
factor(excentriciteit)	1,00
	
	
Belastingen:	
Maatgevende strookbelasting	124,20
e.g. smartfoot	11,58 +
$q_{Ed} =$	135,78 kN/m ¹
BEREKENING/RESULTATEN	
Dwarskracht:	
$V_{ed, \text{red}} = 0,538 \text{ m} * 79,9 \text{ kN/m}^2 =$	43,0 kN
$V_{Rd, c} = 0,12 k (100 \rho_l f_{ck})^{1/3} b d$	107,6 kN
$V_{Rd, c, \text{min}} = 0,035 k^{3/2} f_{ck}^{1/2} b d$	129,8 kN
$k = 1 + \sqrt{(200 / d)} \leq 2$	= 2
$\rho_l = A_s / b d$	= 0,0027
Controle = $V_{Ed} \leq V_{Rd, c(\text{min})} = 43 \leq 107,6$, de dwarskracht voldoet.	
Moment:	
$M_d = 1/2 * 79,9 \text{ kN/m}^2 * (0,675 \text{ m})^2 =$	18,2 kNm/m
$\rho = 0,00268$	$X_u = 6$
$M_{Rd} = 524 \text{ mm}^2/\text{m} * 435 \text{ N/mm}^2 * (115 \text{ mm} - 7 / 18 * 6) =$	25,67 kNm/m
Controle = $M_d \leq M_{Rd} = 18,2 \leq 25,7$, het moment voldoet.	
Wapening:	
Wapeningkeuze: # 10-150	= 524 mm ² /m

Conclusie:

Neem strookbreedte $B = 1,7 \text{ m}$.

Optredende grondspanning bedraagt: $\sigma_{gr} = 79,9 \text{ kN/m}^2 < \sigma_{\text{max}, d} = 80,0 \text{ kN/m}^2$ (= max. grondspanning, zie ook funderingsadvies)

4.3.4 Strook 3

Praktische strookbreedte o.b.v. gerekende lengte (i.v.m. spreiding puntlasten) van strooknummer 11.

4.3.5 Strook 4

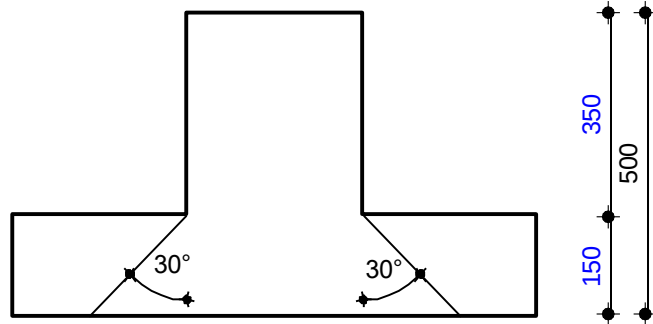
Maatgevende strookbelasting:

$$q_4 = 16,0 \text{ kN/m}^1$$

INVOER / GEGEVENS

Geometrie:

$$\begin{aligned} d &= 150 - 30 - 5 = 115 \text{ mm} \\ f_{ck} &= 45 \text{ N/mm}^2 \\ P_d &= 25,97 \text{ kN/m} \\ \text{Grondspanning} &= 37,1 \text{ kN/m}^2 \\ \text{factor(excentriciteit)} &= 0,90 \end{aligned}$$



Belastingen:

$$\begin{aligned} \text{Maatgevende strookbelasting} &= 16,00 \\ \text{e.g. smartfoot} &= 7,37 + \\ q_{Ed} &= 23,37 \text{ kN/m}^1 \end{aligned}$$

BEREKENING/RESULTATEN

Dwarskracht:

$$\begin{aligned} V_{Ed,red} &= 0,038 \text{ m} * 37,1 \text{ kN/m}^2 = 1,4 \text{ kN} \\ V_{Rd,c} &= 0,12 \text{ k} (100 \rho_l f_{ck})^{1/3} b d = 51,3 \text{ kN} \\ V_{Rd,c,min} &= 0,035 \text{ k}^{3/2} f_{ck}^{1/2} b d = 53,5 \text{ kN} \\ k &= 1 + \sqrt{(200 / d)} \leq 2 = 2 \\ \rho_l &= A_s / b d = 0,0042 \\ \text{Controle} &= V_{Ed} \leq V_{Rd,c(min)} = 1,4 \leq 51,3, \text{ de dwarskracht voldoet.} \end{aligned}$$

Moment:

$$\begin{aligned} M_d &= 1/2 * 37,1 \text{ kN/m}^2 * (0,175 \text{ m})^2 = 0,6 \text{ kNm/m} \\ \rho &= 0,00416 \quad X_u = 9 \quad z = 113 \text{ mm} \\ M_{Rd} &= 335 \text{ mm}^2/\text{m} * 435 \text{ N/mm}^2 * (115 \text{ mm} - 7 / 18 * 9) = 16,24 \text{ kNm/m} \\ \text{Controle} &= M_d \leq M_{Rd} = 0,6 \leq 16,2, \text{ het moment voldoet.} \end{aligned}$$

Wapening:

$$\text{Wapeningkeuze: } \# 8-150 = 335 \text{ mm}^2/\text{m}$$

Conclusie:

Neem strookbreedte $B = 0,7 \text{ m}$.

Optredende grondspanning bedraagt: $\sigma_{gr} = 37,1 \text{ kN/m}^2 < \sigma_{max;d} = 60,1 \text{ kN/m}^2$ (= max. grondspanning voor strook $B = 0,7 \text{ m}$, zie ook funderingsadvies)

4.3.6 Strook 5

Praktisch uitvoeren als losse rib op omliggende stroken.

4.3.7 Strook 6

Praktisch uitvoeren als losse rib op omliggende stroken.

4.3.8 Strook 7

Algemeen/uitgangspunten:

Gezien het aantal en de grootte van de puntlast(-en) wordt deze strook in het balkenrooster-programma uitgewerkt. Hierbij wordt gerekend met een beddingsconstante aangehouden van 4000 kN/m³ (zie ook §4.3.1 Algemeen/uitgangspunten).

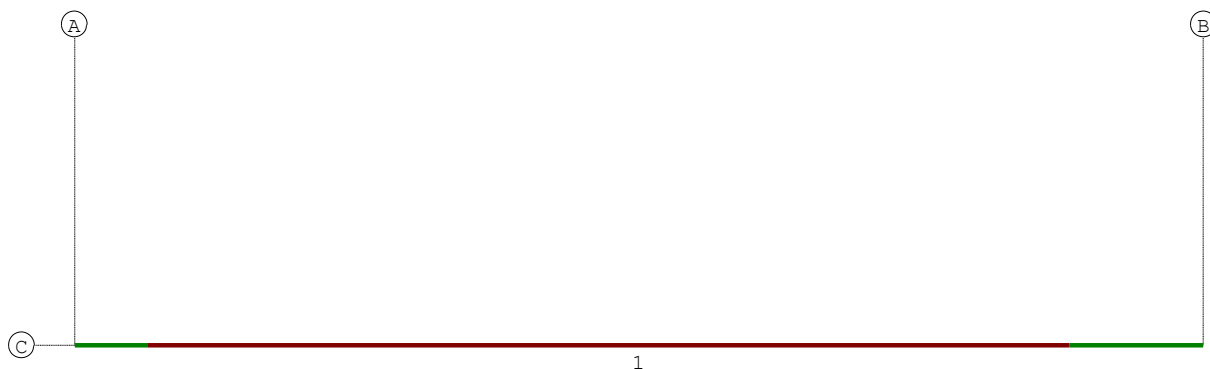
Berekening:

Technosoft Balkroosters release 6.60b

19 jan 2021

Project.....: 200720 - 31675 - Nieuwbouw woning
Onderdeel.....: strook 7
Constructeur.: hl
Dimensies....: kN/m/rad
Datum.....: 18/10/2019
Bestand.....: I:\200720\12-berekeningen\technosoft\strook 7.grw
Torsiefac.....: 10 %

GEOMETRIE



MATERIALEN

Mt	Omschrijving	E-modulus[N/mm2]	S.G.	Pois.	Uitz. coëff
1	C45/55	13121	25.0	0.20	1.0000e-05

MATERIALEN vervolg

Mt	Omschrijving	Cement	Kruipfac.
1	C45/55		1.77

PROFIELEN [mm]

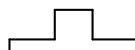
Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Torsietr.	Traagheid	Vormf.
1	B*H 1500*500	1:C45/55	3.825e+05	8.128e+09	7.820e+09	0.00
2	B*H 1500*150	1:C45/55	2.250e+05	1.581e+09	4.219e+08	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

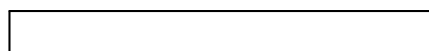
Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	Zs	Rek.As	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	1500	500	178	-0.00	6:T2	525	350	525	350
2	0:Normaal	1500	150	75	0.00	0:RH				

PROFIELVORMEN [mm]

1 B*H 1500*500



2 B*H 1500*150



STRAMIENLIJNEN

Nr.	Naam	X-begin	Y-begin	X-eind	Y-Eind
1	A	0.000	1.000	0.000	0.000
2	B	4.225	1.000	4.225	0.000
3	C	0.000	0.000	4.000	0.000

BALKEN

Nr.	Naam	Begin	Eind	Profiel
1	1	A;C	B;C	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 10% gereduceerd

DOORSNEDESECTOREN

Balk	Vanaf	Tot	Lengte	Profiel	Eindcode	Bedding	Br.[mm]
1	0.000	0.275	0.275	2:B*H 1500*150	1:Vast	4000	1500
1	0.275	3.725	3.450	1:B*H 1500*500	1:Vast	4000	1500
1	3.725	4.225	0.500	2:B*H 1500*150	1:Vast	4000	1500

STEUNPUNTTYPE

Nr.	: 1	Rx:Vrij	Z:Vast	Ry:Vrij
Min.afst.:	0.500			

BELASTINGGEVALLEN

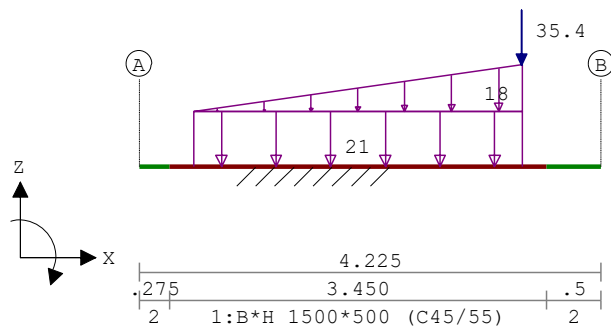
B.G.	Omschrijving	Belast/onbelast	ψ_0	ψ_1	ψ_2	e.g.
1	permanent	2:Permanent EN1991				-1.00
2	nut bel 6.10a	1:Schaakbord EN1991	1.00	1.00	1.00	0.00
3	nut bel 6.10b	1:Schaakbord EN1991	1.00	1.00	1.00	0.00
4	wind van rechts	0:Alles tegelijk	1.00	1.00	1.00	0.00
5	wind van links	0:Alles tegelijk	1.00	1.00	1.00	0.00

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	permanent	1 Permanente belasting
2	nut bel 6.10a	2 Ver. bel. pers. ed. (p_rep)
3	nut bel 6.10b	2 Ver. bel. pers. ed. (p_rep)
4	wind van rechts	11 Wind van rechts onderdruk A
5	wind van links	7 Wind van links onderdruk A

VELDBELASTINGEN

1 B.G.:1 permanent

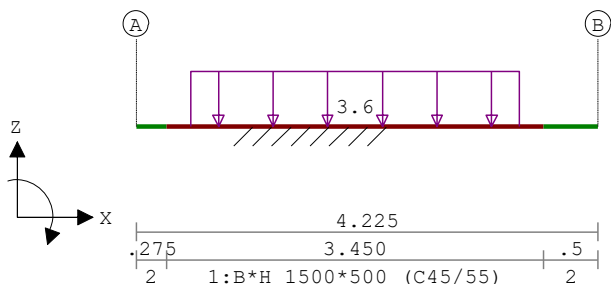

VELDBELASTINGEN

1 B.G.:1 permanent

Balk	Last	Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
1	1	1:q-last	-21.000	-21.000	0.500	3.000	0.000
1	2	1:q-last	0.000	-18.000	0.500	3.000	0.000
1	3	8:Puntlast	-35.400		3.500		0.000

VELDBELASTINGEN

1 B.G:2 nut bel 6.10a



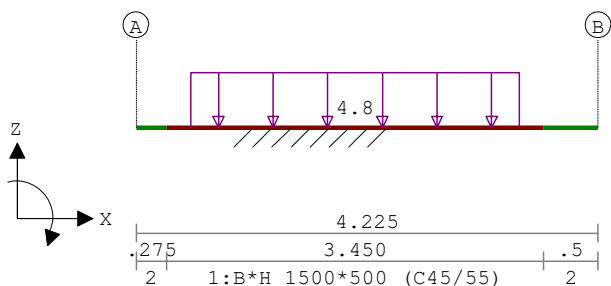
VELDBELASTINGEN

B.G:2 nut bel 6.10a

Balk	Last Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
1	1 1:q-last	-3.600	-3.600	0.500	3.000	0.000

VELDBELASTINGEN

1 B.G:3 nut bel 6.10b



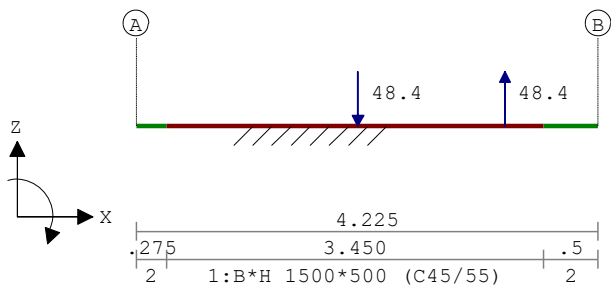
VELDBELASTINGEN

B.G:3 nut bel 6.10b

Balk	Last Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
1	1 1:q-last	-4.800	-4.800	0.500	3.000	0.000

VELDBELASTINGEN

1 B.G:4 wind van rechts



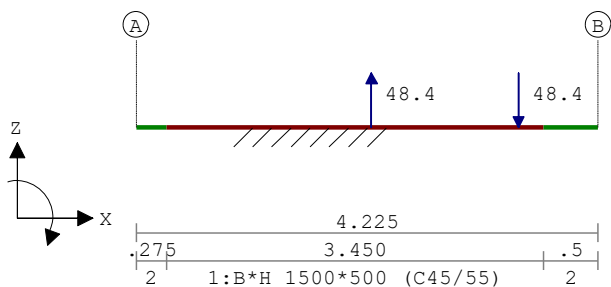
VELDBELASTINGEN

B.G:4 wind van rechts

Balk	Last Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
1	1 8:Puntlast	-48.400		2.030		0.000
1	2 8:Puntlast	48.400		3.375		0.000

VELDBELASTINGEN

1 B.G:5 wind van links



VELDBELASTINGEN

B.G:5 wind van links

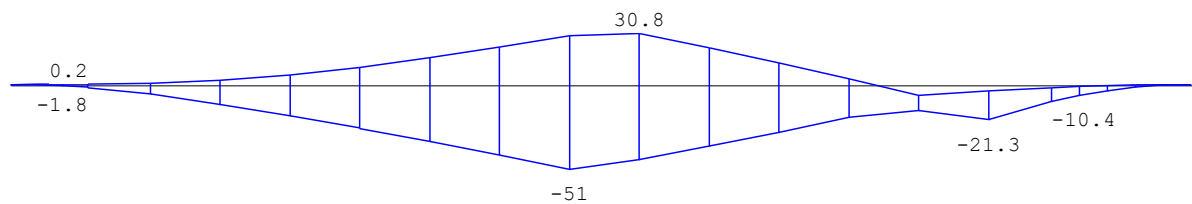
Balk	Last Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
1	1 8:Puntlast	48.400		2.155		0.000
1	2 8:Puntlast	-48.400		3.500		0.000

BELASTINGCOMBINATIES

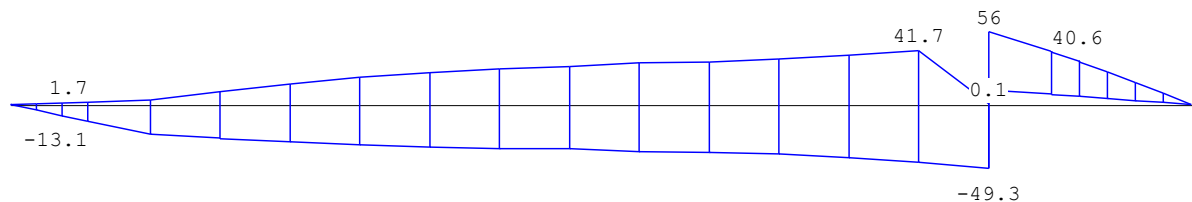
BC Type	BG Gen.	Factor	BG Gen.	Factor	BG Gen.	Factor	BG Gen.	Factor
1 Fund.	1 Perm	1.22	2 Extr	1.35				
2 Fund.	1 Perm	1.08	3 Extr	1.35				
3 Fund.	1 Perm	1.08	2 Extr	1.35	4 Extr	1.35		
4 Fund.	1 Perm	1.08	2 Extr	1.35	5 Extr	1.35		
5 Fund.	1 Perm	0.90	4 Extr	1.35				
6 Fund.	1 Perm	0.90	5 Extr	1.35				
7 Kar.	1 Perm	1.00	3 Extr	1.00				
8 Kar.	1 Perm	1.00	2 Extr	1.00	4 Extr	1.00		
9 Kar.	1 Perm	1.00	2 Extr	1.00	5 Extr	1.00		
10 Freq.	1 Perm	1.00	3 Extr	0.50				
11 Freq.	1 Perm	1.00	2 Extr	0.50	4 Extr	0.20		
12 Freq.	1 Perm	1.00	2 Extr	0.50	5 Extr	0.20		
13 Quas.	1 Perm	1.00	3 Extr	0.30				
14 Blij.	1 Perm	1.00						

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES
MOMENTEN

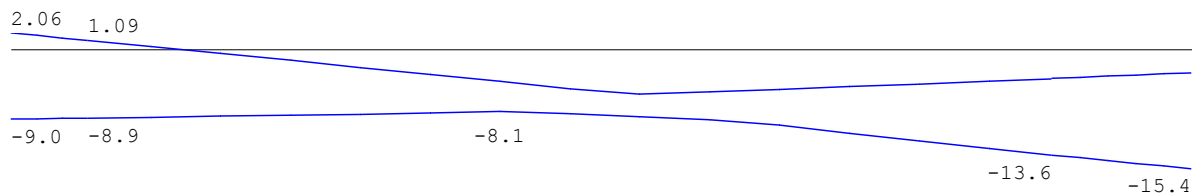
1 Fundamentele combinatie


DWARSKRACHTEN

1 Fundamentele combinatie


VERPLAATSINGEN [mm]

1 Fundamentele combinatie


TUSSENpunTEN VERPLAATSINGEN

Fundamentele combinatie

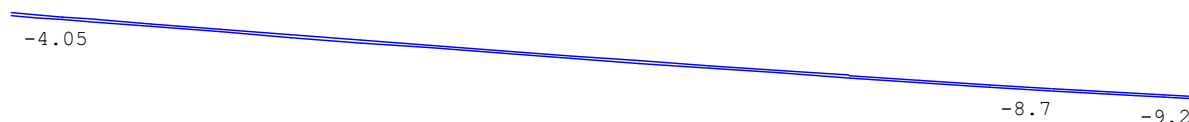
		Verpl.[mm]			RX	RY	Grondspan.
Balk	Veld	Pos.	min.	max.	max.	max.	[kN/m2]
1	1	0.000	-9.03	2.06	0.00000	0.00365	36.107
1	1	0.092	-8.99	1.74	0.00000	0.00365	35.946
1	1	0.183	-8.95	1.42	0.00000	0.00365	35.783
1	1	0.275	-8.90	1.09	0.00000	0.00365	35.615
1	1	0.275	-8.90	1.09	0.00000	0.00365	35.615
1	1	0.620	-8.74	-0.13	0.00000	0.00365	34.954
1	1	0.965	-8.56	-1.35	0.00000	0.00366	34.255
1	1	1.310	-8.37	-2.58	0.00000	0.00369	33.468

1	1	1.655	-8.14	-3.83	0.00000	0.00374	32.550
1	1	2.000	-8.32	-5.09	0.00000	0.00382	33.280
1	1	2.250	-8.73	-5.85	0.00000	0.00390	34.903
1	1	2.583	-9.37	-5.43	0.00000	0.00398	37.463
1	1	2.917	-10.50	-4.98	0.00000	0.00401	42.017
1	1	3.250	-11.81	-4.51	0.00000	0.00401	47.237
1	1	3.500	-12.78	-4.15	0.00000	0.00398	51.127
1	1	3.725	-13.65	-3.82	0.00000	0.00394	54.592
1	1	3.725	-13.65	-3.82	0.00000	0.00394	54.592
1	1	3.825	-14.02	-3.67	0.00000	0.00379	56.094
1	1	3.925	-14.39	-3.53	0.00000	0.00370	57.546
1	1	4.025	-14.74	-3.38	0.00000	0.00366	58.970
1	1	4.125	-15.10	-3.23	0.00000	0.00364	60.382
1	1	4.225	-15.45	-3.08	0.00000	0.00364	61.790

OMHULLENDE VAN DE QUASI-BLIJVENDE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN [mm]

1 Quasi-blijvende combinatie



TUSSEN-PUNTEN VERPLAATSINGEN

Quasi-blijvende combinatie

Balk	Veld	Pos.	Verpl. [mm]		RX	RY	Grondspan.
			min.	max.	max.	max.	[kN/m2]
1	1	0.000	-3.64	-3.45	0.00000	0.00148	14.571
1	1	0.092	-3.78	-3.59	0.00000	0.00148	15.112
1	1	0.183	-3.91	-3.72	0.00000	0.00148	15.652
1	1	0.275	-4.05	-3.86	0.00000	0.00147	16.190
1	1	0.275	-4.05	-3.86	0.00000	0.00147	16.190
1	1	0.500	-4.38	-4.19	0.00000	0.00147	17.507
1	1	0.821	-4.84	-4.66	0.00000	0.00146	19.378
1	1	1.143	-5.31	-5.12	0.00000	0.00144	21.231
1	1	1.464	-5.77	-5.58	0.00000	0.00142	23.061
1	1	1.786	-6.21	-6.04	0.00000	0.00139	24.857
1	1	2.107	-6.65	-6.48	0.00000	0.00137	26.617
1	1	2.429	-7.08	-6.91	0.00000	0.00134	28.338
1	1	2.750	-7.50	-7.34	0.00000	0.00130	30.018
1	1	3.000	-7.82	-7.66	0.00000	0.00128	31.292
1	1	3.250	-8.13	-7.98	0.00000	0.00125	32.537
1	1	3.500	-8.44	-8.29	0.00000	0.00122	33.753
1	1	3.725	-8.71	-8.56	0.00000	0.00120	34.823
1	1	3.725	-8.71	-8.56	0.00000	0.00120	34.823
1	1	3.825	-8.82	-8.67	0.00000	0.00111	35.276
1	1	3.925	-8.93	-8.78	0.00000	0.00106	35.701
1	1	4.025	-9.03	-8.89	0.00000	0.00103	36.109
1	1	4.125	-9.13	-8.99	0.00000	0.00102	36.510
1	1	4.225	-9.23	-9.09	0.00000	0.00102	36.908

Conclusie:

Neem strookbreedte 1500 mm.

Aangehouden factor excentriciteit: 0,9

Max. optredende grondspanning: $\sigma_{gr} = 61,8 / 0,9 = 68,7 \text{ kN/m}^2 \leq \sigma_{\max;d} = 80 \text{ kN/m}^2$ (zie ook funderingsadvies)

Bepalen wapening in lengte-richting strook:

Ribwapening (boven):

Max. bovenmoment: - $M_{Ed} = 31 \text{ kNm}$

Max. dwarskracht: - $V_{Ed} = 56 \text{ kN}$

Toepassen:

- 4 $\varnothing 10$ (boven)

- bgls. $\varnothing 8-300$

Sterkteklasse beton C35/45 Betonstaalkwaliteit B500B Milieuklasse XC4

Balk afmeting ($b \times h$) 450 X 500 mm Dekking: $C_{applied} = 30 \text{ mm}$ / $C_{nom} = 30 \text{ mm}$

Wapening 4 $\varnothing 10$ ($A_{s,prov} = 314 \text{ mm}^2$ $\rho_1 = 0,15$)

$M_{Rd} = 65,7 \text{ kNm}$ ($d = 457 \text{ mm}$ $X_u = 22,4 \text{ mm}$ $z = 449,2 \text{ mm}$)

$M_{Rfreq} = 61,8 \text{ kNm}$ $W_k = 0,30 \text{ mm}$ ($\sigma_s = 455 \text{ N/mm}^2$)

Beugels $\varnothing 8-300$ ($A_{sw} = 335 \text{ mm}^2/\text{m}$ 2 sneden)

$V_{Rd} = 163,6 \text{ kN}$ ($\theta = 21,8$ graden $V_{Rd,max} = 839,1 \text{ kN}$)

$M_{Ed} = 31,0 \text{ kNm}$ $A_{s,req} = 152 \text{ mm}^2$ $\rho_1 = 0,07$ (minimale wapening toegepast)

$M_{Efreq} = 23,0 \text{ kNm}$ $W_k = 0,11 \text{ mm}$ ($\sigma_s = 169 \text{ N/mm}^2$)

Strookwapening t.b.v. moment in lengterichting:

Er wordt vanuit gegaan dat de wapening t.b.v. het moment in lengterichting wordt geconcentreerd binnen de beugels.

$M_{Ed} = 51 \text{ kNm}$

Sterkteklasse beton C35/45 Betonstaalkwaliteit B500B Milieuklasse XC4

Balk afmeting ($b \times h$) 450 X 500 mm Dekking: $C_{applied} = 30 \text{ mm}$ / $C_{nom} = 30 \text{ mm}$

Wapening 3 $\varnothing 8 + 2 \varnothing 10$ ($A_{s,prov} = 308 \text{ mm}^2$ $\rho_1 = 0,15$)

$M_{Rd} = 64,5 \text{ kNm}$ ($d = 457 \text{ mm}$ $X_u = 22,1 \text{ mm}$ $z = 449,8 \text{ mm}$)

$M_{Rfreq} = 64,5 \text{ kNm}$

Beugels $\varnothing 8-300$ ($A_{sw} = 335 \text{ mm}^2/\text{m}$ 2 sneden)

$V_{Rd} = 163,8 \text{ kN}$ ($\theta = 21,8$ graden $V_{Rd,max} = 840,3 \text{ kN}$)

$M_{Ed} = 51,0 \text{ kNm}$ $A_{s,req} = 287 \text{ mm}^2$ $\rho_1 = 0,14$ (minimale wapening toegepast)

$M_{Efreq} = 37,8 \text{ kNm}$ $W_k = 0,17 \text{ mm}$ ($\sigma_s = 283 \text{ N/mm}^2$)

Toepassen:

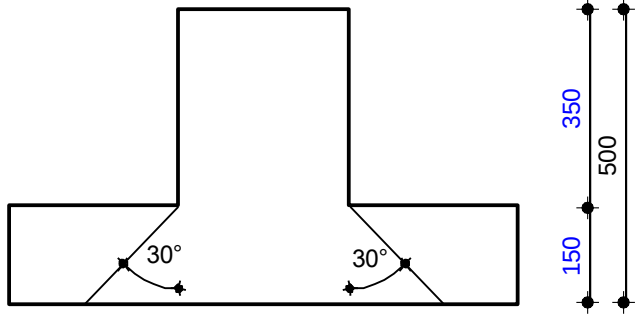
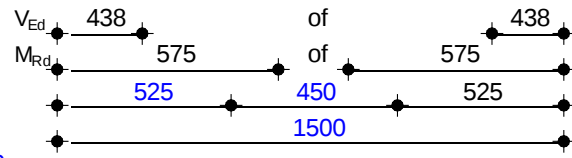
- 3 $\varnothing 8$ (min. uit net aanwezig)* + 2 $\varnothing 10$ ex. onderin tussen de beugels (over hele strook)

- bgls. $\varnothing 8-300$

* Zie voor bepalen strookwapening (netwapening) in dwarsrichting zie volgende pagina!!

Bepalen strookwapening in dwarsrichting strook:

Om de wapening in dwarsrichting te bepalen wordt er op de strook met een breedte van 1,5 m een zodanige belasting geplaatst dat de grondspanning de max. toelaatbare waarde bereikt ($\sigma_{\max;d} = 80,0 \text{ kN/m}^2$)

INVOER / GEGEVENS	
Geometrie:	
$d = 150 - 30 - 5 =$	115 mm
$f_{ck} =$	45 N/mm ²
$P_d =$	120,00 kN/m
Grondspanning =	80,0 kN/m ²
factor(excentriciteit)	1,00
	
	
Belastingen:	
Maatgevende strookbelasting	109,26
e.g. smartfoot	$\frac{10,74}{120,00} +$
$q_{Ed} =$	120,00 kN/m ¹
BEREKENING/RESULTATEN	
Dwarskracht:	
$V_{ed,red} = 0,438m \cdot 80kN/m^2 =$	35,1 kN
$V_{Rd,c} = 0,12 k (100 \rho_l f_{ck})^{1/3} b d$	85,3 kN
$V_{Rd,c,min} = 0,035 k^{3/2} f_{ck}^{1/2} b d$	114,6 kN
$k = 1 + \sqrt{(200 / d)} \leq 2$	= 2
$\rho_l = A_s / b d$	= 0,0019
Controle = $V_{Ed} \leq V_{Rd,c(min)} = 35,1 \leq 85,3$, de dwarskracht voldoet.	
Moment:	
$M_d = 1/2 \cdot 80kN/m^2 \cdot (0,575m)^2 =$	13,2 kNm/m
$\rho = 0,00194$	$X_u = 4$
$MR_d = 335mm^2/m \cdot 435N/mm^2 \cdot (115mm - 7 / 18 \cdot 4) =$	16,52 kNm/m
Controle = $M_d \leq MR_d = 13,2 \leq 16,5$, het moment voldoet.	
Wapening:	
Wapeningkeuze: # 8-150	= 335 mm ² /m

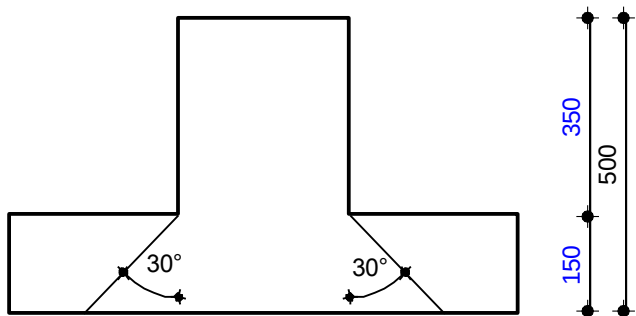
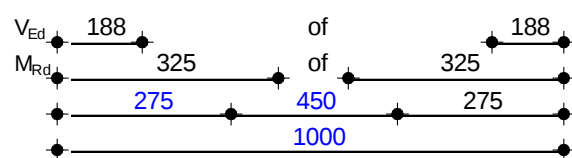
Conclusie:

Toepassen een wapening in dwarsrichting van $\varnothing 8-150$ (praktisch toepassen # $\varnothing 8-150$)

4.3.9 Strook 8

Maatgevende strookbelasting:

Aangehouden wordt: $25,9 + 16,8/2 + 14,6 + 13,4 = 62,3 \text{ kN/m}^1$ (comb. 6.10b; lijnlast $q_{8a} + \frac{1}{2}$ lijnlast q_{8b} (topgevel) + puntlast F_1 en $F_{w, re}$ gespreid over een lengte van 1,0 m)

INVOER / GEGEVENS	
Geometrie:	
$d = 150 - 30 - 5 =$	115 mm
$f_{ck} =$	45 N/mm ²
$P_d =$	78,82 kN/m
Grondspanning =	78,8 kN/m ²
factor(excentriciteit)	0,90
	
	
Belastingen:	
Maatgevende strookbelasting	62,30
e.g. smartfoot	8,63
$q_{Ed} =$	70,93 kN/m ¹
BEREKENING/RESULTATEN	
Dwarskracht:	
$V_{ed, red} = 0,188m \cdot 78,8 \text{ kN/m}^2 =$	14,8 kN
$V_{Rd, c} = 0,12 k (100 \rho_l f_{ck})^{1/3} b d$	65,1 kN
$V_{Rd, c, min} = 0,035 k^{3/2} f_{ck}^{1/2} b d$	76,4 kN
$k = 1 + \sqrt{(200 / d)} \leq 2$	= 2
$\rho_l = A_s / b d$	= 0,0029
Controle = $V_{Ed} \leq V_{Rd, c(min)} = 14,8 \leq 65,1$, de dwarskracht voldoet.	
Moment:	
$M_d = 1/2 \cdot 78,8 \text{ kN/m}^2 \cdot (0,325m)^2 =$	4,2 kNm/m
$\rho = 0,00291$	$X_u = 6$
$M_{Rd} = 335 \text{ mm}^2/m \cdot 435 \text{ N/mm}^2 \cdot (115 \text{ mm} - 7 / 18 \cdot 6) =$	16,40 kNm/m
Controle = $M_d \leq M_{Rd} = 4,2 \leq 16,4$, het moment voldoet.	
Wapening:	
Wapeningkeuze:	# 8-150
	= 335 mm ² /m

Conclusie:

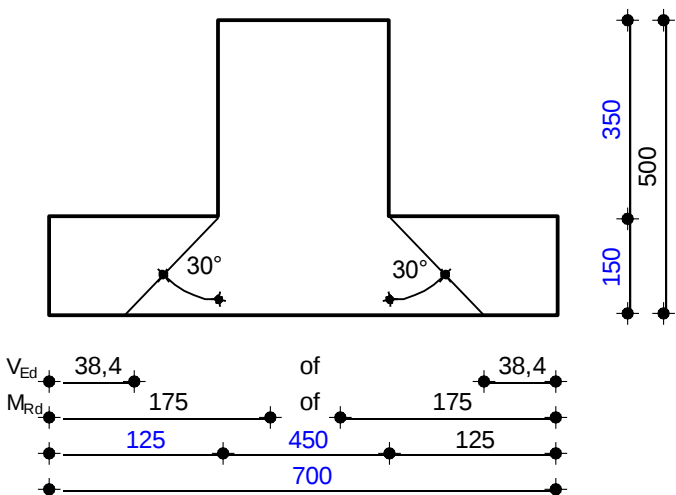
Neem strookbreedte $B = 1,0 \text{ m}$.

Optredende grondspanning bedraagt: $\sigma_{gr} = 78,8 \text{ kN/m}^2 \approx \sigma_{max, d} = 77,5 \text{ kN/m}^2$ (= max. grondspanning voor strook $B = 1,0 \text{ m}$, zie ook funderingsadvies)

4.3.10 Strook 9

Maatgevende strookbelasting:

$$q_9 = 23,7 \text{ kN/m}^1 \text{ (comb. 6.10a)}$$

INVOER / GEGEVENS	
Geometrie:	
$d = 150 - 30 - 5 =$	115 mm
$f_{ck} =$	45 N/mm ²
$P_d =$	34,52 kN/m
Grondspanning =	49,3 kN/m ²
factor(excentriciteit)	0,90
	
Belastingen:	
Maatgevende strookbelasting	23,70
e.g. smartfoot	$\frac{7,37}{31,07} +$
$q_{Ed} =$	31,07 kN/m ¹
BEREKENING/RESULTATEN	
Dwarskracht:	
$V_{ed,red} = 0,038m * 49,3kN/m^2 =$	1,9 kN
$V_{Rd,c} = 0,12 k (100 \rho l f_{ck})^{1/3} b d$	51,3 kN
$V_{Rd,c,min} = 0,035 k^{3/2} f_{ck}^{1/2} b d$	53,5 kN
$k = 1 + \sqrt{(200 / d)} \leq 2$	= 2
$\rho l = A_s / b d$	= 0,0042
Controle = $V_{Ed} \leq V_{Rd,c(min)} = 1,9 \leq 51,3$, de dwarskracht voldoet.	
Moment:	
$M_d = 1/2 * 49,3kN/m^2 * (0,175m)^2 =$	0,8 kNm/m
$\rho = 0,00416$	$X_u = 9$
$MRd = 335mm^2/m * 435N/mm^2 * (115mm - 7 / 18 * 9) =$	16,24 kNm/m
Controle = $M_d \leq MRd = 0,8 \leq 16,2$, het moment voldoet.	
Wapening:	
Wapeningkeuze: # 8-150	= 335 mm ² /m

Conclusie:

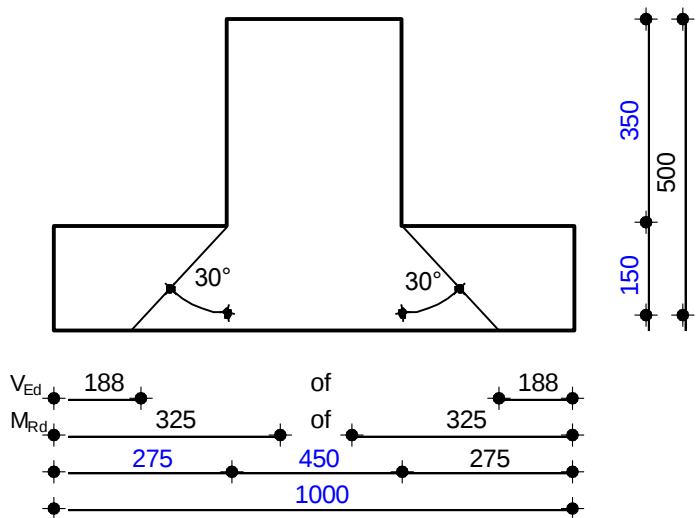
Neem strookbreedte $B = 0,7 \text{ m}$.

Optredende grondspanning bedraagt: $\sigma_{gr} = 49,3 \text{ kN/m}^2 \leq \sigma_{max;d} = 60,1 \text{ kN/m}^2$ (voor $B = 0,7 \text{ m}$, zie ook funderingsadvies)

4.3.11 Strook 10

Maatgevende strookbelasting:

Aangehouden wordt: $44,3 + 5,6 = 49,9 \text{ kN/m}^1$ (comb. 6.10b; gem. lijnlast q_{10b} + puntlast F_2 gespreid over een lengte van 1,0 m)

INVOER / GEGEVENS	
Geometrie:	
$d = 150 - 30 - 5 =$	115 mm
$f_{ck} =$	45 N/mm ²
$P_d =$	68,02 kN/m
Grondspanning =	68,0 kN/m ²
$F_1 =$	1,50 kN/m ¹
$F_2 =$	20,40 kN/m ¹
$z =$	0,07 m
$B_{eff} =$	0,86 m
factor(excentriciteit)	0,86
	
Belastingen:	
Maatgevende strookbelasting	49,90
e.g. smartfoot	8,63
$q_{Ed} =$	58,53 kN/m ¹
BEREKENING/RESULTATEN	
Dwarskracht:	
$V_{ed,red} = 0,188 \text{ m} * 68 \text{ kN/m}^2 =$	12,8 kN
$V_{Rd,c} = 0,12 \text{ k} (100 \text{ pl } f_{ck})^{1/3} b d$	65,1 kN
$V_{Rd,c,min} = 0,035 \text{ k}^{3/2} f_{ck}^{1/2} b d$	76,4 kN
$k = 1 + \sqrt{(200 / d)} \leq 2$	2
$\text{pl} = A_s / b d$	0,0029
Controle = $V_{Ed} \leq V_{Rd,c(min)} = 12,8 \leq 65,1$, de dwarskracht voldoet.	
Moment:	
$M_d = 1/2 * 68 \text{ kN/m}^2 * (0,325 \text{ m})^2 =$	3,6 kNm/m
$\rho = 0,00291$	$X_u = 6$
$M_{Rd} = 335 \text{ mm}^2/\text{m} * 435 \text{ N/mm}^2 * (115 \text{ mm} - 7 / 18 * 6) =$	16,40 kNm/m
Controle = $M_d \leq M_{Rd} = 3,6 \leq 16,4$, het moment voldoet.	
Wapening:	
Wapeningkeuze: # 8-150	= 335 mm ² /m

Conclusie:

Neem strookbreedte $B = 1,0 \text{ m}$.

Optredende grondspanning bedraagt: $\sigma_{gr} = 68,0 \text{ kN/m}^2 \leq \sigma_{max;d} = 77,5 \text{ kN/m}^2$ (= max. grondspanning voor strook $B = 1,0 \text{ m}$, zie ook funderingsadvies)

4.3.12 Strook 11

Maatgevende strookbelasting:

Gezien het aantal en de grootte van de puntlast(-en) wordt deze strook in het balkenrooster-programma uitgewerkt. Hierbij wordt gerekend met een beddingsconstante aangehouden van 4000 kN/m³ (zie ook e.e.a. aangegeven in §4.3.1).

Berekening:

Technosoft Balkroosters release 6.60b

19 jan 2021

Project.....: 200720 - 31675 - Nieuwbouw woning
Onderdeel.....: strook 11
Constructeur.: hl
Dimensies....: kN/m/rad
Datum.....: 18/10/2019
Bestand.....: I:\200720\12-berekeningen\technosoft\strook 11.grw
Torsiefac.....: 10 %

GEOMETRIE



MATERIALEN

Mt	Omschrijving	E-modulus[N/mm ²]	S.G.	Pois.	Uitz. coëff
1	C45/55	13121	25.0	0.20	1.0000e-05

MATERIALEN vervolg

Mt	Omschrijving	Cement	Kruipfac.
1	C45/55		1.77

PROFIELEN [mm]

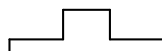
Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Torsietr.	Traagheid	Vormf.
1	B*H 1800*500	1:C45/55	4.625e+05	1.189e+10	9.495e+09	0.00
2	B*H 1800*150	1:C45/55	2.700e+05	1.919e+09	5.062e+08	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

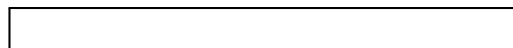
Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	Zs	Rek.As	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	1800	500	179	0.00	6:T2	625	350	625	350
2	0:Normaal	1800	150	75	0.00	0:RH				

PROFIELVORMEN [mm]

1 B*H 1800*500



2 B*H 1800*150



STRAMIENLIJNEN

Nr.	Naam	X-begin	Y-begin	X-eind	Y-Eind
1	A	0.000	1.000	0.000	0.000
2	B	7.130	1.000	7.130	0.000
3	C	0.000	0.000	3.000	0.000

BALKEN

Nr.	Naam	Begin	Eind	Profiel
1	1	A;C	B;C	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 10% gereduceerd

DOORSNEDESECTOREN

Balk	Vanaf	Tot	Lengte	Profiel	Eindcode	Bedding	Br.[mm]
1	0.000	0.500	0.500	2:B*H 1800*150	1:Vast	4000	1800
1	0.500	6.630	6.130	1:B*H 1800*500	1:Vast	4000	1800
1	6.630	7.130	0.500	2:B*H 1800*150	1:Vast	4000	1800

STEUNPUNTTYPE

Nr.	: 1	Rx:Vrij	Z:Vast	Ry:Vrij
Min.afst.:	0.500			

BELASTINGGEVALLEN

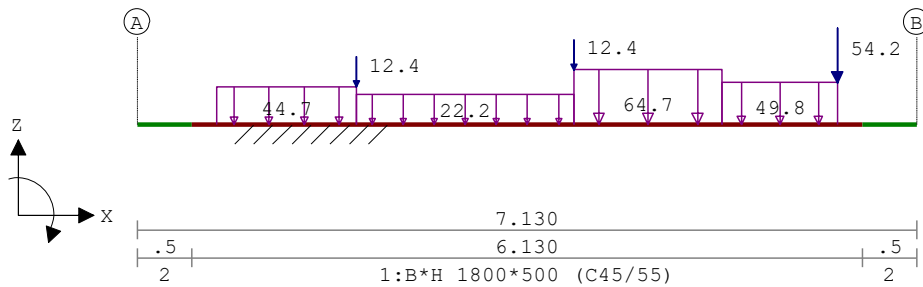
B.G.	Omschrijving	Belast/onbelast	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2	e.g.
1	permanent	2:Permanent EN1991				-1.00
2	nut bel 6.10a	1:Schaakbord EN1991	1.00	1.00	1.00	0.00
3	nut bel 6.10b	1:Schaakbord EN1991	1.00	1.00	1.00	0.00
4	wind van rechts	0:Alles tegelijk	1.00	1.00	1.00	0.00
5	wind van links	0:Alles tegelijk	1.00	1.00	1.00	0.00

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	permanent	1 Permanente belasting
2	nut bel 6.10a	2 Ver. bel. pers. ed. (p_rep)
3	nut bel 6.10b	2 Ver. bel. pers. ed. (p_rep)
4	wind van rechts	11 Wind van rechts onderdruk A
5	wind van links	7 Wind van links onderdruk A

VELDBELASTINGEN

1 B.G.:1 permanent


VELDBELASTINGEN

B.G.:1 permanent

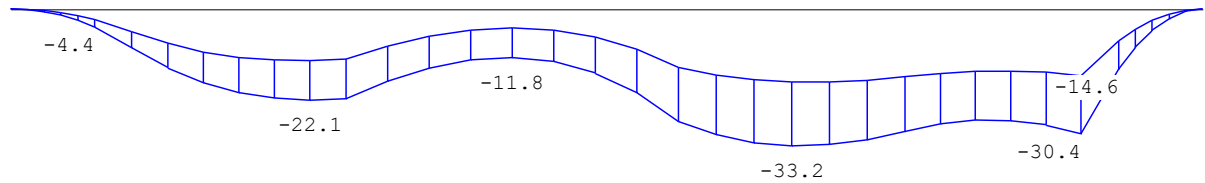
Balk	Last	Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
1	1	1:q-last	-44.700	-44.700	0.725	1.280	0.000
1	2	1:q-last	-22.200	-22.200	2.005	1.990	0.000
1	3	1:q-last	-64.700	-64.700	3.995	1.355	0.000
1	4	1:q-last	-49.800	-49.800	5.350	1.055	0.000
1	5	8:Puntlast	-12.400		2.005		0.000
1	6	8:Puntlast	-12.400		3.995		0.000
1	7	8:Puntlast	-54.200		6.405		0.000

[illegible]

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

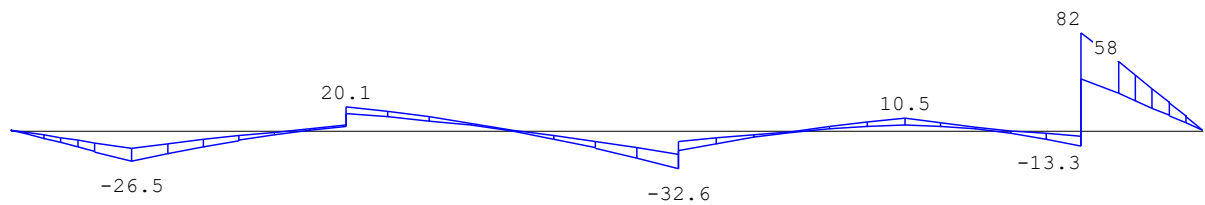
MOMENTEN

1 Fundamentele combinatie



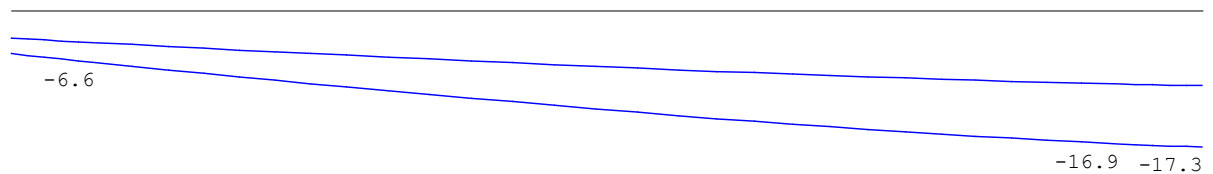
DWARSKRACHTEN

1 Fundamentele combinatie



VERPLAATSINGEN [mm]

1 Fundamentele combinatie



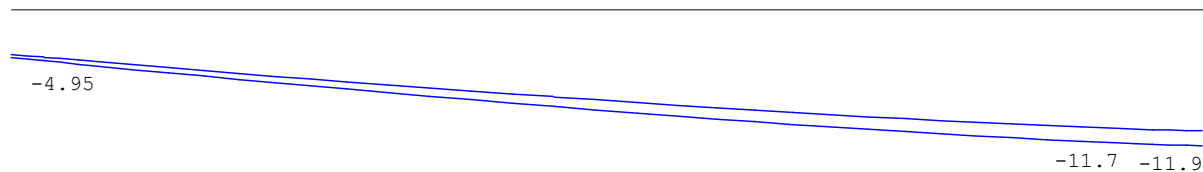
TUSSENpunTEN VERPLAATSINGEN

Fundamentele combinatie

Balk	Veld	Pos.	Verpl. [mm]		RX max.	RY max.	Grondspan. [kN/m2]
			min.	max.			
1	1	0.000	-5.50	-3.55	0.00000	0.00225	22.011
1	1	0.100	-5.73	-3.67	0.00000	0.00225	22.912
1	1	0.200	-5.95	-3.78	0.00000	0.00224	23.811
1	1	0.300	-6.18	-3.90	0.00000	0.00223	24.706
1	1	0.400	-6.40	-4.01	0.00000	0.00220	25.592
1	1	0.500	-6.62	-4.12	0.00000	0.00214	26.461
1	1	0.500	-6.62	-4.12	0.00000	0.00214	26.461
1	1	0.725	-7.10	-4.37	0.00000	0.00213	28.386
1	1	1.081	-7.85	-4.76	0.00000	0.00209	31.390
1	1	1.436	-8.58	-5.13	0.00000	0.00204	34.329
1	1	1.792	-9.30	-5.49	0.00000	0.00198	37.188
1	1	2.005	-9.71	-5.71	0.00000	0.00194	38.859
1	1	2.502	-10.66	-6.19	0.00000	0.00187	42.643
1	1	3.000	-11.58	-6.65	0.00000	0.00182	46.310
1	1	3.498	-12.47	-7.11	0.00000	0.00177	49.878
1	1	3.995	-13.33	-7.55	0.00000	0.00168	53.317
1	1	4.334	-13.88	-7.83	0.00000	0.00160	55.538
1	1	4.672	-14.41	-8.10	0.00000	0.00151	57.656
1	1	4.898	-14.75	-8.28	0.00000	0.00145	58.996
1	1	5.350	-15.38	-8.60	0.00000	0.00134	61.517
1	1	5.772	-15.92	-8.87	0.00000	0.00124	63.695
1	1	5.983	-16.18	-9.00	0.00000	0.00120	64.726
1	1	6.405	-16.67	-9.24	0.00000	0.00110	66.669
1	1	6.630	-16.91	-9.37	0.00000	0.00106	67.640
1	1	6.630	-16.91	-9.37	0.00000	0.00106	67.640
1	1	6.730	-17.01	-9.41	0.00000	0.00088	68.027
1	1	6.830	-17.09	-9.45	0.00000	0.00078	68.357
1	1	6.930	-17.16	-9.49	0.00000	0.00072	68.655
1	1	7.030	-17.23	-9.52	0.00000	0.00070	68.938
1	1	7.130	-17.30	-9.56	0.00000	0.00070	69.217

OMHULLENDE VAN DE QUASI-BLIJVENDE COMBINATIES
VERPLAATSINGEN [mm]

1 Quasi-blijvende combinatie


TUSSENPUTTEN VERPLAATSINGEN

Quasi-blijvende combinatie

Balk	Veld	Pos.	Verpl. [mm]		RX	RY	Grondspan.
			min.	max.	max.	max.	[kN/m ²]
1	1	0.000	-4.22	-3.94	0.00000	0.00148	16.880
1	1	0.100	-4.37	-4.07	0.00000	0.00148	17.474
1	1	0.200	-4.52	-4.20	0.00000	0.00148	18.066
1	1	0.300	-4.66	-4.33	0.00000	0.00147	18.656
1	1	0.400	-4.81	-4.46	0.00000	0.00144	19.239
1	1	0.500	-4.95	-4.58	0.00000	0.00141	19.810
1	1	0.500	-4.95	-4.58	0.00000	0.00141	19.810
1	1	0.725	-5.27	-4.86	0.00000	0.00140	21.072
1	1	1.081	-5.76	-5.28	0.00000	0.00137	23.039
1	1	1.436	-6.24	-5.70	0.00000	0.00133	24.960
1	1	1.792	-6.71	-6.11	0.00000	0.00129	26.825
1	1	2.005	-6.98	-6.34	0.00000	0.00126	27.912
1	1	2.502	-7.59	-6.87	0.00000	0.00121	30.371
1	1	3.000	-8.19	-7.39	0.00000	0.00119	32.757
1	1	3.498	-8.77	-7.90	0.00000	0.00116	35.089
1	1	3.995	-9.34	-8.39	0.00000	0.00110	37.343
1	1	4.334	-9.70	-8.70	0.00000	0.00105	38.799
1	1	4.672	-10.05	-9.00	0.00000	0.00099	40.186
1	1	4.898	-10.27	-9.19	0.00000	0.00095	41.062
1	1	5.350	-10.68	-9.55	0.00000	0.00087	42.706
1	1	5.667	-10.94	-9.78	0.00000	0.00082	43.775
1	1	5.983	-11.20	-10.00	0.00000	0.00077	44.788
1	1	6.405	-11.51	-10.27	0.00000	0.00071	46.040
1	1	6.630	-11.67	-10.41	0.00000	0.00068	46.664
1	1	6.630	-11.67	-10.41	0.00000	0.00068	46.664
1	1	6.730	-11.73	-10.46	0.00000	0.00056	46.911
1	1	6.830	-11.78	-10.50	0.00000	0.00049	47.120
1	1	6.930	-11.83	-10.54	0.00000	0.00045	47.307
1	1	7.030	-11.87	-10.58	0.00000	0.00044	47.484
1	1	7.130	-11.91	-10.62	0.00000	0.00044	47.658

Conclusie:

Neem strookbreedte 1800 mm.

Aangehouden factor excentriciteit: 0,9

 Max. optredende grondspanning: $\sigma_{gr} = 69,2 / 0,9 = 76,9 \text{ kN/m}^2 \leq \sigma_{max;d} = 80 \text{ kN/m}^2$ (zie ook funderingsadvies)

Bepalen wapening in lengte-richting strook:

Ribwapening (boven):

Praktisch, er treedt geen bovenmoment op.

Strookwapening (onder) t.b.v. moment in lengterichting:

Er wordt vanuit gegaan dat t.b.v. het moment in lengterichting de wapening geconcentreerd over het deel van ca. de ribbreedte werkzaam is.

$$M_{Ed,max.} = 33,2 \text{ kNm}$$

$$V_{Ed,max.} = 82 \text{ kN}$$

Toepassen:

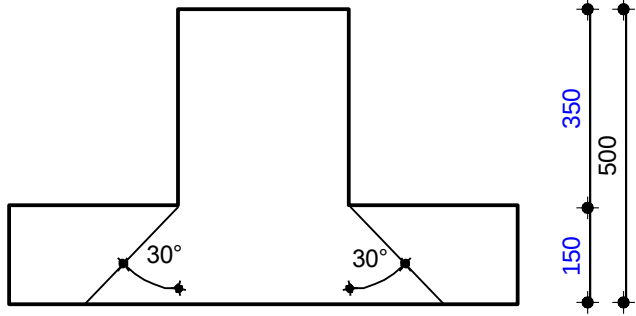
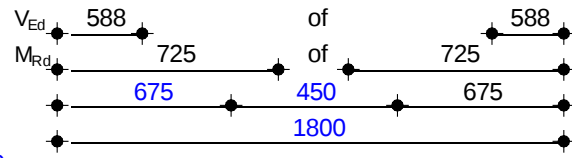
- 4 ϕ 10 (min. uit net aanwezig over ca. de breedte van de rib)

* Zie voor bepalen strookwapening (netwapening) in dwarsrichting zie volgende pagina!!

Sterkteklasse beton C35/45 Betonstaalkwaliteit B500B Milieuklasse XC4
 Balk afmeting (b*h) 450 X 500 mm Dekking: $C_{applied} = 30 \text{ mm}$ / $C_{nom} = 30 \text{ mm}$
 Wapening 4 ϕ 10 ($A_{S,prov} = 314 \text{ mm}^2$ $\rho_1 = 0,15$)
 $M_{Rd} = 65,7 \text{ kNm}$ ($d = 457 \text{ mm}$ $X_u = 22,4 \text{ mm}$ $z = 449,2 \text{ mm}$)
 $M_{Rfreq} = 61,8 \text{ kNm}$ $W_k = 0,30 \text{ mm}$ ($\sigma_s = 455 \text{ N/mm}^2$)
 Beugels ϕ 8-300 ($A_{SW} = 335 \text{ mm}^2/\text{m}$ 2 sneden)
 $V_{Rd} = 163,6 \text{ kN}$ ($\vartheta = 21,8 \text{ graden}$ $V_{Rd,max} = 839,1 \text{ kN}$)
 $M_{Ed} = 33,2 \text{ kNm}$ $A_{S,req} = 166 \text{ mm}^2$ $\rho_1 = 0,08$ (minimale wapening toegepast)
 $M_{Efreq} = 24,6 \text{ kNm}$ $W_k = 0,12 \text{ mm}$ ($\sigma_s = 181 \text{ N/mm}^2$)

Bepalen strookwapening in dwarsrichting strook:

Om de wapening in dwarsrichting te bepalen wordt er op de strook met een breedte van 1,5 m een zodanige belasting geplaatst dat de grondspanning de max. toelaatbare waarde bereikt ($\sigma_{\max;d} = 80,0 \text{ kN/m}^2$)

INVOER / GEGEVENS	
Geometrie:	
$d = 150 - 30 - 5 =$	115 mm
$f_{ck} =$	45 N/mm ²
$P_d =$	144,00 kN/m
Grondspanning =	80,0 kN/m ²
factor(excentriciteit)	1,00
	
	
Belastingen:	
Maatgevende strookbelasting	132,00
e.g. smartfoot	12,00
$q_{Ed} =$	144,00 kN/m ¹
BEREKENING/RESULTATEN	
Dwarskracht:	
$V_{ed,red} = 0,588 \text{ m} * 80 \text{ kN/m}^2 =$	47,1 kN
$V_{Rd,c} = 0,12 k (100 \rho_l f_{ck})^{1/3} b d$	111,8 kN
$V_{Rd,c,min} = 0,035 k^{3/2} f_{ck}^{1/2} b d$	137,5 kN
$k = 1 + \sqrt{(200 / d)} \leq 2$	= 2
$\rho_l = A_s / b d$	= 0,0025
Controle = $V_{Ed} \leq V_{Rd,c(min)} = 47,1 \leq 111,8$, de dwarskracht voldoet.	
Moment:	
$M_d = 1/2 * 80 \text{ kN/m}^2 * (0,725 \text{ m})^2 =$	21,0 kNm/m
$\rho = 0,00253$	$X_u = 6$
$M_{Rd} = 524 \text{ mm}^2/\text{m} * 435 \text{ N/mm}^2 * (115 \text{ mm} - 7 / 18 * 6) =$	25,69 kNm/m
Controle = $M_d \leq M_{Rd} = 21 \leq 25,7$, het moment voldoet.	
Wapening:	
Wapeningkeuze: # 10-150	= 524 mm ² /m

Conclusie:

Toepassen een wapening in dwarsrichting van ϕ 10-150 (praktisch toepassen # ϕ 10-150)

4.3.13 Strook 12

Om een mooie aansluiting met de omliggende stroken te creëren wordt de “praktische” lengte van de strook 2,1 m.

Uitgangspunt is dat de totale belasting op de strook wordt gespreid over deze lengte van de strook, dit resulteert in een belasting op de strook van: $q_{Ed} = 171,8 / 2,1 = 81,8 \text{ kN/m}^1$

Dit geeft een minimaal benodigde strookbreedte van $B = 1,1 \text{ m}$.

Optredende grondspanning bedraagt dan : $\sigma_{gr} = 81,8/1,1 = 74,4 \text{ kN/m}^2 < \sigma_{max,d} = 80 \text{ kN/m}^2$

N.B.

In verband met de aansluitende stroken wordt er gekozen voor een strookbreedte van 1,8 m (zie ook §3.2). Om productie-technische redenen worden de plaat en de rib afzonderlijk uitgevoerd.

4.3.14 Strook 13

Algemeen/uitgangspunten:

Gezien de relatief grote puntlast wordt deze strook in het balkenrooster-programma uitgewerkt. Hierbij wordt gerekend met een beddingsconstante aangehouden van 10000 kN/m^3 (op basis van hetgeen gesteld in het funderingsadvies dat bij een belastingverhoging van ca. 100 kN/m^2 (rekenwaarde) een verwachte zetting optreedt van 10 mm, zie ook §5.4 funderingsadvies).

Berekening:

Technosoft Balkroosters release 6.60b

19 jan 2021

Project.....: 200720 - 31675 - Nieuwbouw woning
Onderdeel.....: strook 13
Constructeur...: hl
Dimensies....: kN/m/rad
Datum.....: 18/10/2019
Bestand.....: I:\200720\12-berekeningen\technosoft\strook 13.grw
Torsiefac.....: 10 %

GEOMETRIE



MATERIALEN

Mt	Omschrijving	E-modulus[N/mm2]	S.G.	Pois.	Uitz. coëff
1	C45/55	13121	25.0	0.20	1.0000e-05

MATERIALEN vervolg

Mt	Omschrijving	Cement	Kruipfac.
1	C45/55		1.77

PROFIELEN [mm]

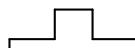
Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Torsietr.	Traagheid	Vormf.
1	B*H 1500*500	1:C45/55	3.825e+05	8.128e+09	7.820e+09	0.00
2	B*H 1500*150	1:C45/55	2.250e+05	1.581e+09	4.219e+08	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

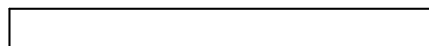
Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	Zs	Rek.As	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	1500	500	178	-0.00	6:T2	525	350	525	350
2	0:Normaal	1500	150	75	0.00	0:RH				

PROFIELVORMEN [mm]

1 B*H 1500*500



2 B*H 1500*150



STRAMIENLIJNEN

Nr.	Naam	X-begin	Y-begin	X-eind	Y-Eind
1	A	0.000	1.000	0.000	0.000
2	B	7.050	1.000	7.050	0.000
3	C	0.000	0.000	3.000	0.000

BALKEN

Nr.	Naam	Begin	Eind	Profiel
1	1	A;C	B;C	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 10% gereduceerd

DOORSNEDESECTOREN

Balk	Vanaf	Tot	Lengte	Profiel	Eindcode	Bedding	Br.[mm]
1	0.000	0.525	0.525	2:B*H 1500*150	1:Vast	4000	1500
1	0.525	6.925	6.400	1:B*H 1500*500	1:Vast	4000	1500
1	6.925	7.050	0.125	2:B*H 1500*150	1:Vast	4000	1500

STEUNPUNTTYPE

Nr.	: 1	Rx:Vrij	Z:Vast	Ry:Vrij
Min.afst.:	0.500			

BELASTINGGEVALLEN

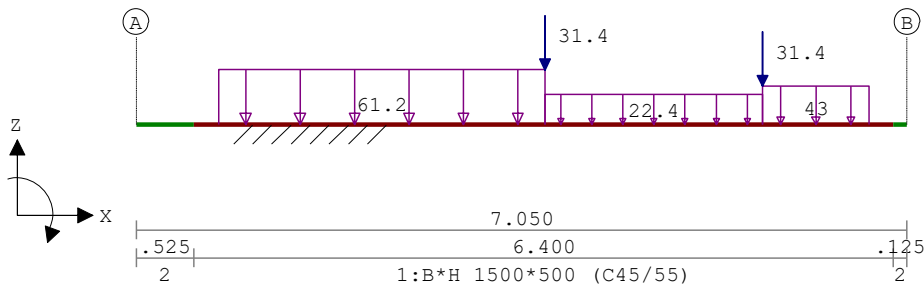
B.G.	Omschrijving	Belast/onbelast	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2	e.g.
1	permanent	2:Permanent EN1991				-1.00
2	nut bel 6.10a	1:Schaakbord EN1991	1.00	1.00	1.00	0.00
3	nut bel 6.10b	1:Schaakbord EN1991	1.00	1.00	1.00	0.00
4	wind van rechts	0:Alles tegelijk	1.00	1.00	1.00	0.00
5	wind van links	0:Alles tegelijk	1.00	1.00	1.00	0.00

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	permanent	1 Permanente belasting
2	nut bel 6.10a	2 Ver. bel. pers. ed. (p_rep)
3	nut bel 6.10b	2 Ver. bel. pers. ed. (p_rep)
4	wind van rechts	11 Wind van rechts onderdruk A
5	wind van links	7 Wind van links onderdruk A

VELDBELASTINGEN

1 B.G.:1 permanent


VELDBELASTINGEN

B.G.:1 permanent

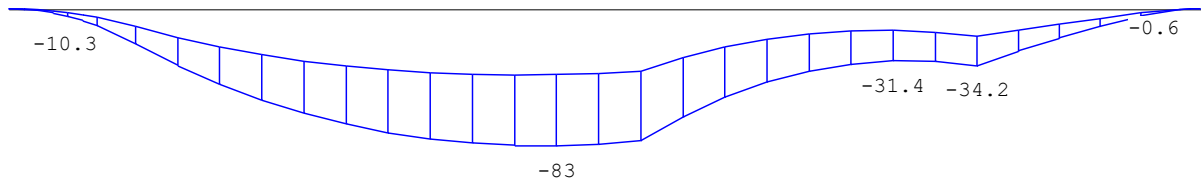
Balk	Last	Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
1	1	1:q-last	-61.200	-61.200	0.750	2.990	0.000
1	2	1:q-last	-22.400	-22.400	3.740	1.990	0.000
1	3	1:q-last	-43.000	-43.000	5.730	0.970	0.000
1	4	8:Puntlast	-31.400		3.740		0.000
1	5	8:Puntlast	-31.400		5.730		0.000

[illegible]

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

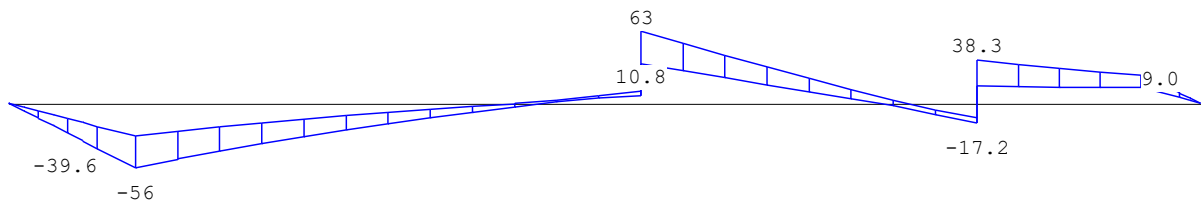
MOMENTEN

1 Fundamentele combinatie



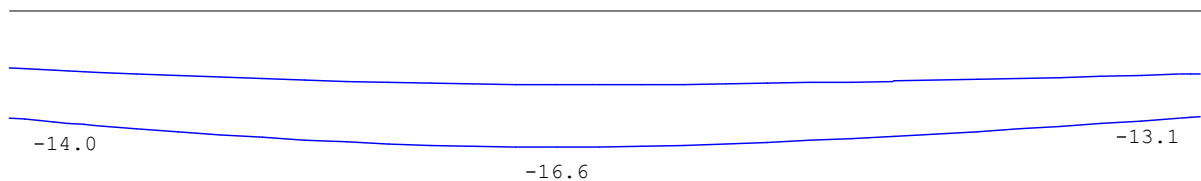
DWARSKRACHTEN

1 Fundamentele combinatie



VERPLAATSINGEN [mm]

1 Fundamentele combinatie



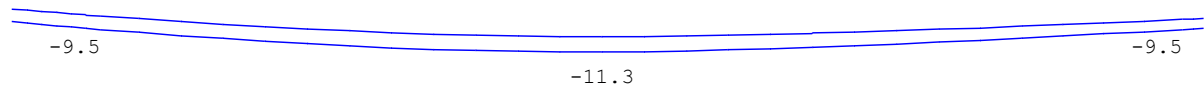
TUSSENpunTEN VERPLAATSINGEN

Fundamentele combinatie

Balk	Veld	Pos.	Verpl. [mm]		RX max.	RY max.	Grondspan. [kN/m2]
			min.	max.			
1	1	0.000	-13.09	-7.01	0.00000	0.00190	52.341
1	1	0.088	-13.25	-7.10	0.00000	0.00190	53.007
1	1	0.175	-13.42	-7.20	0.00000	0.00189	53.670
1	1	0.263	-13.58	-7.29	0.00000	0.00186	54.328
1	1	0.350	-13.74	-7.37	0.00000	0.00181	54.971
1	1	0.438	-13.90	-7.46	0.00000	0.00172	55.589
1	1	0.525	-14.04	-7.54	0.00000	0.00158	56.167
1	1	0.525	-14.04	-7.54	0.00000	0.00158	56.167
1	1	0.750	-14.39	-7.73	0.00000	0.00155	57.576
1	1	1.198	-15.06	-8.10	0.00000	0.00140	60.229
1	1	1.647	-15.64	-8.43	0.00000	0.00117	62.544
1	1	2.095	-16.10	-8.69	0.00000	0.00089	64.399
1	1	2.544	-16.43	-8.89	0.00000	0.00056	65.704
1	1	2.992	-16.60	-9.02	0.00000	0.00025	66.403
1	1	3.242	-16.63	-9.05	0.00000	0.00012	66.506
1	1	3.740	-16.53	-9.05	0.00000	-0.00039	66.114
1	1	4.237	-16.25	-8.96	0.00000	-0.00071	64.996
1	1	4.735	-15.84	-8.82	0.00000	-0.00093	63.354
1	1	5.232	-15.34	-8.64	0.00000	-0.00109	61.343
1	1	5.730	-14.76	-8.42	0.00000	-0.00125	59.021
1	1	6.128	-14.24	-8.22	0.00000	-0.00135	56.940
1	1	6.527	-13.69	-8.01	0.00000	-0.00140	54.741
1	1	6.925	-13.12	-7.79	0.00000	-0.00142	52.485
1	1	6.925	-13.12	-7.79	0.00000	-0.00142	52.485
1	1	6.988	-13.03	-7.76	0.00000	-0.00143	52.129
1	1	7.050	-12.94	-7.72	0.00000	-0.00143	51.773

OMHULLENDE VAN DE QUASI-BLIJVENDE COMBINATIES
VERPLAATSINGEN [mm]

1 Quasi-blijvende combinatie


TUSSENPUTTEN VERPLAATSINGEN

Quasi-blijvende combinatie

Balk	Veld	Pos.	Verpl. [mm]		RX	RY	Grondspan.
			min.	max.	max.	max.	[kN/m ²]
1	1	0.000	-8.83	-7.79	0.00000	0.00130	35.324
1	1	0.088	-8.94	-7.89	0.00000	0.00130	35.778
1	1	0.175	-9.06	-7.99	0.00000	0.00129	36.232
1	1	0.263	-9.17	-8.09	0.00000	0.00127	36.681
1	1	0.350	-9.28	-8.19	0.00000	0.00124	37.120
1	1	0.438	-9.39	-8.29	0.00000	0.00118	37.543
1	1	0.525	-9.49	-8.37	0.00000	0.00109	37.941
1	1	0.525	-9.49	-8.37	0.00000	0.00109	37.941
1	1	0.750	-9.73	-8.59	0.00000	0.00107	38.911
1	1	1.198	-10.19	-9.00	0.00000	0.00097	40.744
1	1	1.647	-10.59	-9.36	0.00000	0.00082	42.357
1	1	2.095	-10.92	-9.66	0.00000	0.00064	43.673
1	1	2.544	-11.16	-9.88	0.00000	0.00043	44.636
1	1	2.992	-11.30	-10.02	0.00000	0.00021	45.213
1	1	3.366	-11.34	-10.06	0.00000	0.00005	45.360
1	1	3.740	-11.31	-10.05	0.00000	-0.00017	45.259
1	1	4.237	-11.18	-9.96	0.00000	-0.00036	44.716
1	1	4.735	-10.97	-9.80	0.00000	-0.00049	43.864
1	1	5.232	-10.70	-9.60	0.00000	-0.00058	42.803
1	1	5.730	-10.39	-9.36	0.00000	-0.00067	41.565
1	1	6.128	-10.11	-9.14	0.00000	-0.00074	40.435
1	1	6.527	-9.81	-8.90	0.00000	-0.00077	39.228
1	1	6.925	-9.50	-8.66	0.00000	-0.00079	37.982
1	1	6.925	-9.50	-8.66	0.00000	-0.00079	37.982
1	1	6.988	-9.45	-8.62	0.00000	-0.00079	37.785
1	1	7.050	-9.40	-8.58	0.00000	-0.00079	37.588

Conclusie:

Neem strookbreedte 1500 mm.

Aangehouden factor excentriciteit: 0,9

Max. optredende grondspanning: $\sigma_{gr} = 66,5 / 0,9 = 73,9 \text{ kN/m}^2 \leq \sigma_{\max;d} = 80 \text{ kN/m}^2$ (zie ook funderingsadvies)

Bepalen wapening in lengte-richting strook:

Ribwapening (boven):

Praktisch, er treedt geen bovenmoment op.

Strookwapening (onder) t.b.v. moment in lengterichting:

Er wordt vanuit gegaan dat t.b.v. het moment in lengterichting de wapening geconcentreerd over het deel van ca. de ribbreedte werkzaam is.

$M_{Ed,max.} = 83 \text{ kNm}$

$V_{Ed,max.} = 63 \text{ kN}$

Sterkteklasse beton C35/45 Betonstaalkwaliteit B500B Milieuklasse XC4
 Balk afmeting (b*h) 450 X 500 mm Dekking: $C_{applied} = 30 \text{ mm}$ / $C_{nom} = 30 \text{ mm}$
 Wapening 4 $\phi 8$ + 3 $\phi 10$ ($A_{s,prov} = 437 \text{ mm}^2$ $\rho_1 = 0,21$)
 $M_{Rd} = 91,0 \text{ kNm}$ ($d = 457 \text{ mm}$ $X_u = 27,7 \text{ mm}$ $z = 447,2 \text{ mm}$)
 $M_{Rfreq} = 84,8 \text{ kNm}$ $W_k = 0,30 \text{ mm}$ ($\sigma_s = 452 \text{ N/mm}^2$)
 Beugels $\phi 8$ -300 ($A_{sw} = 335 \text{ mm}^2/\text{m}$ 2 sneden)
 $V_{Rd} = 162,9 \text{ kN}$ ($\theta = 21,8$ graden $V_{Rd,max} = 835,4 \text{ kN}$)
 $M_{Ed} = 83,0 \text{ kNm}$ $A_{s,req} = 398 \text{ mm}^2$ $\rho_1 = 0,19$
 $M_{Efreq} = 61,5 \text{ kNm}$ $W_k = 0,19 \text{ mm}$ ($\sigma_s = 328 \text{ N/mm}^2$)

Toepassen:

- 4 $\phi 8$ (min. uit net aanwezig over ca. de breedte van de rib) + 3 $\phi 10$ ex. onderin t.p.v. rib (over hele strook)

Bepalen strookwapening in dwarsrichting strook:

Zie ook hetgeen bepaald bij strook 7.

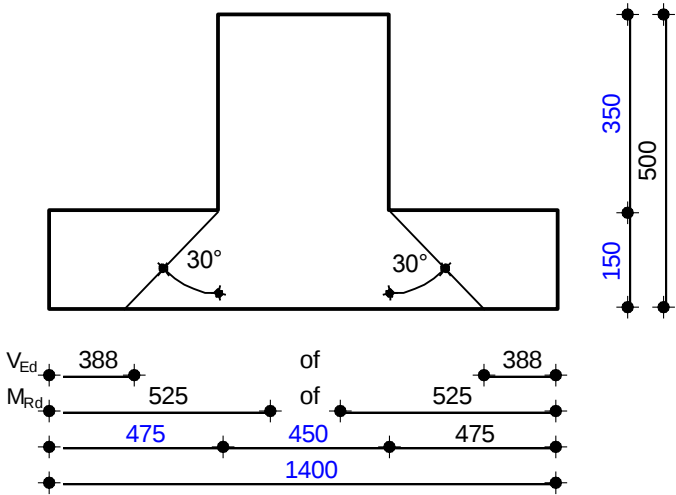
4.3.15 Strook 14

Maatgevende strookbelasting:

$$q_{14} = 94,5 \text{ kN/m}^1 \text{ (comb. 6.10b)}$$

In verband met de iets excentrische plaatsing van de wand op de rib wordt gerekend met een factor t.b.v. de excentriciteit van 0,95.

INVOER / GEGEVENS	
Geometrie:	
$d = 150 - 30 - 5 =$	115 mm
$f_{ck} =$	45 N/mm ²
$P_d =$	110,34 kN/m
Grondspanning =	78,8 kN/m ²
factor(excentriciteit)	0,95



BEREKENING/RESULTATEN	
Dwarskracht:	
$V_{ed,red} = 0,388 \text{ m} * 78,8 \text{ kN/m}^2 =$	30,6 kN
$V_{Rd,c} = 0,12 k (100 \rho_l f_{ck})^{1/3} b d$	81,5 kN
$V_{Rd,c,min} = 0,035 k^{3/2} f_{ck}^{1/2} b d$	106,9 kN
$k = 1 + \sqrt{(200 / d)} \leq 2$	= 2
$\rho_l = A_s / b d$	= 0,0021
Controle = $V_{Ed} \leq V_{Rd,c(min)} = 30,6 \leq 81,5$, de dwarskracht voldoet.	
Moment:	
$M_d = 1/2 * 78,8 \text{ kN/m}^2 * (0,525 \text{ m})^2 =$	10,9 kNm/m
$\rho = 0,00208$	$X_u = 5$
$M_{Rd} = 335 \text{ mm}^2/\text{m} * 435 \text{ N/mm}^2 * (115 \text{ mm} - 7 / 18 * 5) =$	16,50 kNm/m
Controle = $M_d \leq M_{Rd} = 10,9 \leq 16,5$, het moment voldoet.	
Wapening:	
Wapeningkeuze: # 8-150	= 335 mm ² /m

Conclusie:

Neem strookbreedte $B = 1,4 \text{ m}$.

Optredende grondspanning bedraagt: $\sigma_{gr} = 78,8 \text{ kN/m}^2 \leq \sigma_{max;d} = 80 \text{ kN/m}^2$ (zie ook funderingsadvies)

4.3.16 Strook 15 + strook 16b

Algemeen/uitgangspunten:

Strook 15 wordt praktisch doorgetrokken tot aan strook 2, uitgangspunt hierbij is dat de belasting op strook 16b (belasting q_{16c}) via een losse rib op de strook afdraagt. Gezien het feit dat een klein deel van de strook relatief wat zwaarder is belast wordt deze strook in het balkenrooster-programma uitgewerkt. Hierbij wordt gerekend met een beddingsconstante aangehouden van 4000 kN/m³ (zie ook §4.3.1 Algemeen/uitgangspunten).

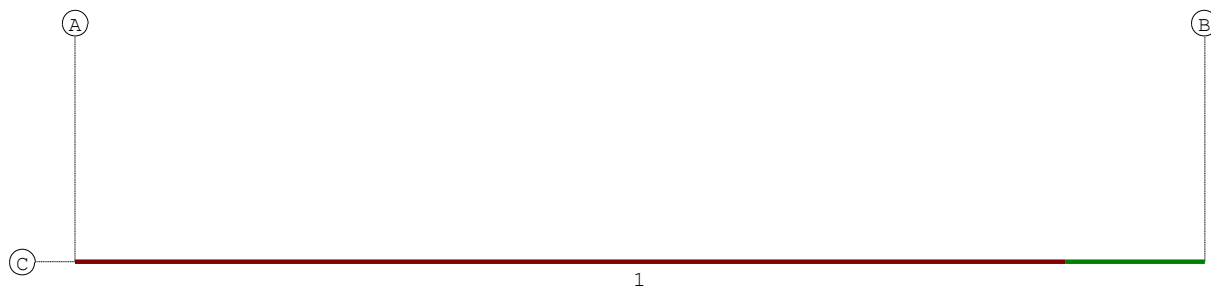
Berekening:

Technosoft Balkroosters release 6.60b

19 jan 2021

Project.....: 200720 - 31675 - Nieuwbouw woning :
Onderdeel.....: strook 15 + 16b
Constructeur.: hl
Dimensies.....: kN/m/rad
Datum.....: 18/10/2019
Bestand.....: I:\200720\12-berekeningen\technosoft\strook 15 + 16b.grw
Torsiefac.....: 10 %

GEOMETRIE



MATERIALEN

Mt	Omschrijving	E-modulus[N/mm2]	S.G.	Pois.	Uitz. coëff
1	C45/55	13121	25.0	0.20	1.0000e-05

MATERIALEN vervolg

Mt	Omschrijving	Cement	Kruipfac.
1	C45/55		1.77

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Torsietr.	Traagheid	Vormf.
1	B*H 800*500	1:C45/55	2.775e+05	7.352e+09	6.090e+09	0.00
2	B*H 800*150	1:C45/55	1.200e+05	7.940e+08	2.250e+08	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

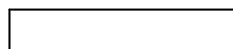
Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	Zs	Rek.As	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	800	500	217	0.00	6:T2	175	350	175	350
2	0:Normaal	800	150	75	0.00	0:RH				

PROFIELVORMEN [mm]

1 B*H 800*500



2 B*H 800*150



STRAMIENLIJNEN

Nr.	Naam	X-begin	Y-begin	X-eind	Y-Eind
1	A	0.000	1.000	0.000	0.000
2	B	6.065	1.000	6.065	0.000
3	C	0.000	0.000	5.815	0.000

BALKEN

Nr.	Naam	Begin	Eind	Profiel
1	1	A;C	B;C	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 10% gereduceerd

DOORSNEDESECTOREN

Balk	Vanaf	Tot	Lengte	Profiel	Eindcode	Bedding	Br.[mm]
1	0.000	5.315	5.315	1:B*H 800*500	1:Vast	4000	800
1	5.315	6.065	0.750	2:B*H 800*150	1:Vast	4000	800

STEUNPUNTTYPE

Nr. : 1	Rx:Vrij Z:Vast Ry:Vrij
Min.afst.: 0.500	

BELASTINGGEVALLEN

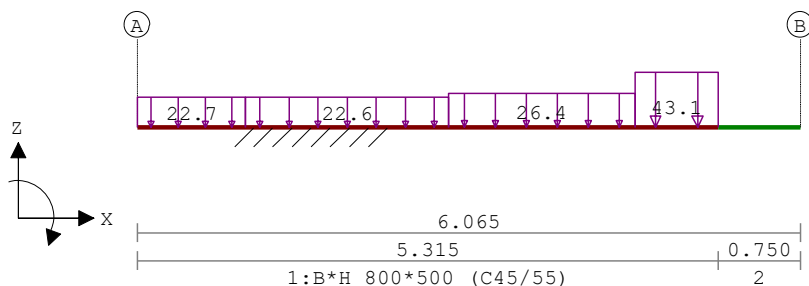
B.G.	Omschrijving	Belast/onbelast	ψ_0	ψ_1	ψ_2	e.g.
1	permanent	2:Permanent EN1991				-1.00
2	nut bel 6.10a	1:Schaakbord EN1991	1.00	1.00	1.00	0.00
3	nut bel 6.10b	1:Schaakbord EN1991	1.00	1.00	1.00	0.00
4	wind van rechts	0:Alles tegelijk	1.00	1.00	1.00	0.00
5	wind van links	0:Alles tegelijk	1.00	1.00	1.00	0.00

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	permanent	1 Permanente belasting
2	nut bel 6.10a	2 Ver. bel. pers. ed. (p_rep)
3	nut bel 6.10b	2 Ver. bel. pers. ed. (p_rep)
4	wind van rechts	11 Wind van rechts onderdruk A
5	wind van links	7 Wind van links onderdruk A

VELDBELASTINGEN

1 B.G:1 permanent



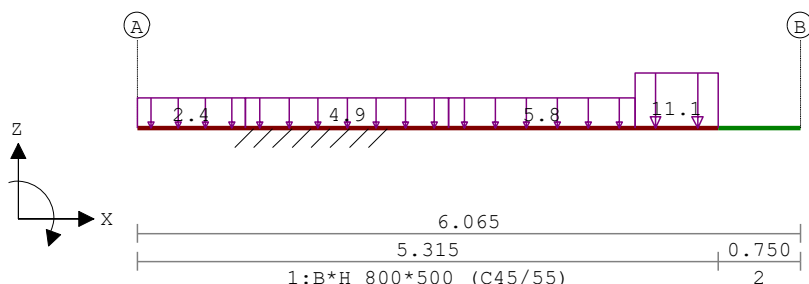
VELDBELASTINGEN

B.G:1 permanent

Balk	Last	Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
1	1	1:q-last	-22.700	-22.700	0.000	0.990	0.000
1	2	1:q-last	-22.600	-22.600	0.990	1.860	0.000
1	3	1:q-last	-26.400	-26.400	2.850	1.700	0.000
1	4	1:q-last	-43.100	-43.100	4.550	0.765	0.000

VELDBELASTINGEN

1 B.G:2 nut bel 6.10a



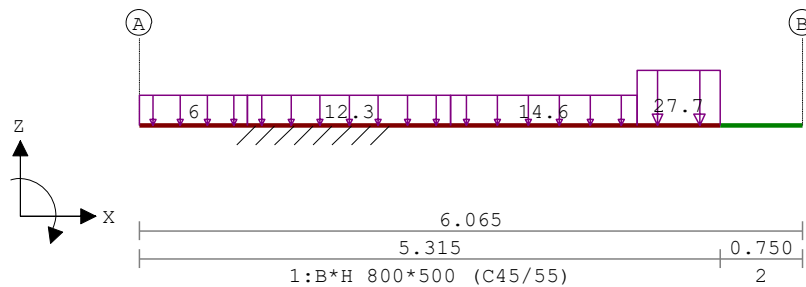
VELDBELASTINGEN

B.G:2 nut bel 6.10a

Balk	Last Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
1	1 1:q-last	-2.400	-2.400	0.000	0.990	0.000
1	2 1:q-last	-4.900	-4.900	0.990	1.860	0.000
1	3 1:q-last	-5.800	-5.800	2.850	1.700	0.000
1	4 1:q-last	-11.100	-11.100	4.550	0.765	0.000

VELDBELASTINGEN

1 B.G:3 nut bel 6.10b



VELDBELASTINGEN

B.G:3 nut bel 6.10b

Balk	Last Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
1	1 1:q-last	-6.000	-6.000	0.000	0.990	0.000
1	2 1:q-last	-12.300	-12.300	0.990	1.860	0.000
1	3 1:q-last	-14.600	-14.600	2.850	1.700	0.000
1	4 1:q-last	-27.700	-27.700	4.550	0.765	0.000

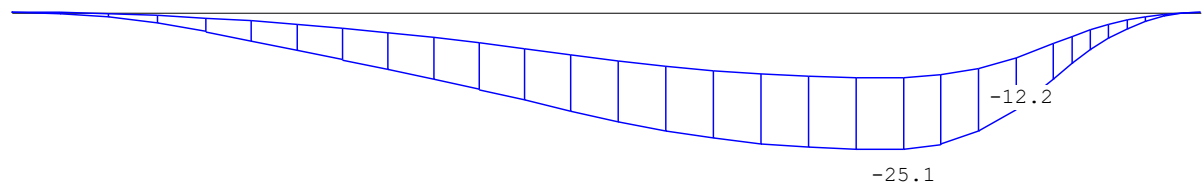
BELASTINGCOMBINATIES

BC Type	BG Gen.	Factor	BG Gen.	Factor	BG Gen.	Factor	BG Gen.	Factor
1 Fund.	1 Perm	1.22	2 Extr	1.35				
2 Fund.	1 Perm	1.08	3 Extr	1.35				
3 Fund.	1 Perm	1.08	2 Extr	1.35	4 Extr	1.35		
4 Fund.	1 Perm	1.08	2 Extr	1.35	5 Extr	1.35		
5 Fund.	1 Perm	0.90	4 Extr	1.35				
6 Fund.	1 Perm	0.90	5 Extr	1.35				
7 Kar.	1 Perm	1.00	3 Extr	1.00				
8 Kar.	1 Perm	1.00	2 Extr	1.00	4 Extr	1.00		
9 Kar.	1 Perm	1.00	2 Extr	1.00	5 Extr	1.00		
10 Freq.	1 Perm	1.00	3 Extr	0.50				
11 Freq.	1 Perm	1.00	2 Extr	0.50	4 Extr	0.20		
12 Freq.	1 Perm	1.00	2 Extr	0.50	5 Extr	0.20		
13 Quas.	1 Perm	1.00	3 Extr	0.30				
14 Blij.	1 Perm	1.00						

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

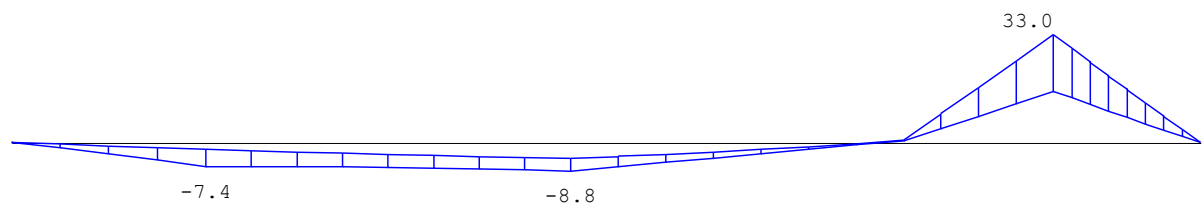
MOMENTEN

1 Fundamentele combinatie



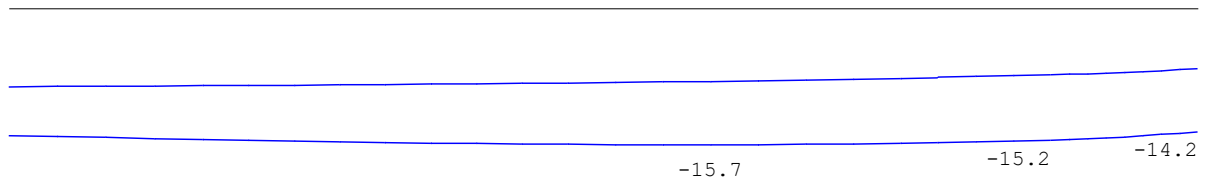
DWARSKRACHTEN

1 Fundamentele combinatie



VERPLAATSINGEN [mm]

1 Fundamentele combinatie



TUSSENpunTEN VERPLAATSINGEN

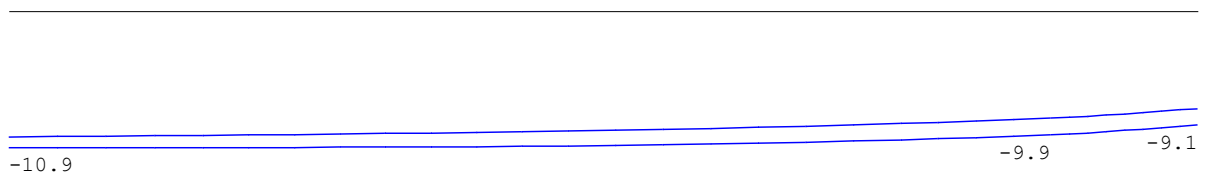
Fundamentele combinatie

Balk	Veld	Pos.	Verpl. [mm]		RX	RY	Grondspan.
			min.	max.	max.	max.	[kN/m2]
1	1	0.000	-14.66	-9.04	0.00000	0.00042	58.632
1	1	0.495	-14.87	-8.98	0.00000	0.00042	59.465
1	1	0.990	-15.07	-8.92	0.00000	0.00041	60.285
1	1	1.222	-15.16	-8.89	0.00000	0.00039	60.658
1	1	1.629	-15.32	-8.84	0.00000	0.00036	61.271
1	1	2.036	-15.45	-8.77	0.00000	0.00031	61.816
1	1	2.443	-15.57	-8.70	0.00000	-0.00025	62.268
1	1	2.850	-15.65	-8.62	0.00000	-0.00030	62.602
1	1	3.336	-15.70	-8.50	0.00000	-0.00037	62.799
1	1	3.821	-15.69	-8.35	0.00000	-0.00046	62.741
1	1	4.307	-15.60	-8.17	0.00000	-0.00056	62.400
1	1	4.550	-15.53	-8.07	0.00000	-0.00060	62.119
1	1	4.933	-15.38	-7.89	0.00000	-0.00068	61.529
1	1	5.315	-15.20	-7.69	0.00000	-0.00073	60.783
1	1	5.315	-15.20	-7.69	0.00000	-0.00073	60.783
1	1	5.409	-15.13	-7.63	0.00000	-0.00096	60.520
1	1	5.503	-15.04	-7.56	0.00000	-0.00117	60.144
1	1	5.596	-14.92	-7.48	0.00000	-0.00131	59.687
1	1	5.690	-14.79	-7.39	0.00000	-0.00143	59.173
1	1	5.784	-14.66	-7.30	0.00000	-0.00150	58.623
1	1	5.878	-14.51	-7.20	0.00000	-0.00154	58.052
1	1	5.971	-14.37	-7.11	0.00000	-0.00155	57.472
1	1	6.065	-14.22	-7.01	0.00000	-0.00155	56.890

OMHULLENDE VAN DE QUASI-BLIJVENDE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN [mm]

1 Quasi-blijvende combinatie



TUSSENpunTEN VERPLAATSINGEN

Quasi-blijvende combinatie

Balk	Veld	Pos.	Verpl. [mm]		RX	RY	Grondspan.
			min.	max.	max.	max.	[kN/m2]
1	1	0.000	-10.89	-10.05	0.00000	-0.00014	43.578
1	1	0.475	-10.89	-9.98	0.00000	-0.00014	43.558
1	1	0.950	-10.88	-9.92	0.00000	-0.00014	43.533
1	1	1.425	-10.87	-9.85	0.00000	-0.00015	43.489
1	1	1.900	-10.85	-9.77	0.00000	-0.00017	43.408
1	1	2.375	-10.82	-9.69	0.00000	-0.00020	43.266
1	1	2.850	-10.76	-9.58	0.00000	-0.00024	43.036
1	1	3.336	-10.67	-9.45	0.00000	-0.00030	42.676
1	1	3.821	-10.54	-9.28	0.00000	-0.00038	42.162
1	1	4.307	-10.37	-9.08	0.00000	-0.00045	41.474
1	1	4.643	-10.22	-8.92	0.00000	-0.00051	40.886
1	1	4.979	-10.05	-8.74	0.00000	-0.00056	40.218
1	1	5.315	-9.87	-8.54	0.00000	-0.00060	39.478
1	1	5.315	-9.87	-8.54	0.00000	-0.00060	39.478
1	1	5.409	-9.81	-8.48	0.00000	-0.00078	39.221

TUSSENpunten Verplaatsingen

Quasi-blijvende combinatie

Balk	Veld	Pos.	Verpl. [mm]		RX	RY	Grondspan.
			min.	max.	max.	max.	[kN/m ²]
1	1	5.503	-9.72	-8.40	0.00000	-0.00094	38.896
1	1	5.596	-9.63	-8.31	0.00000	-0.00106	38.520
1	1	5.690	-9.53	-8.21	0.00000	-0.00113	38.109
1	1	5.784	-9.42	-8.11	0.00000	-0.00118	37.675
1	1	5.878	-9.31	-8.00	0.00000	-0.00120	37.229
1	1	5.971	-9.19	-7.90	0.00000	-0.00121	36.777
1	1	6.065	-9.08	-7.79	0.00000	-0.00121	36.323

Conclusie:

Neem strookbreedte 800 mm.

Let op!! Strook 750 mm verder doorzetten voorbij einde rib.

Aangehouden factor excentriciteit: 1,0 (geldt voor grootste/meeste belaste deel van de strook)

Max. optredende grondspanning: $\sigma_{gr} = 62,8 \text{ kN/m}^2 \leq \sigma_{max;d} = 66,3 \text{ kN/m}^2$ (= max. grondspanning voor strook B = 0,8 m, zie ook funderingsadvies)

Bepalen wapening in lengte-richting strook:

Ribwapening (boven):

Praktisch, er treedt geen bovenmoment op.

Strookwapening (onder) t.b.v. moment in lengterichting:

Er wordt vanuit gegaan dat t.b.v. het moment in lengterichting de wapening geconcentreerd over het deel van ca. de ribbreedte werkzaam is.

$M_{Ed,max} = 25,1 \text{ kNm}$

$V_{Ed,max} = 33 \text{ kN}$

Sterkteklasse beton C35/45 Betonstaalkwaliteit B500B Milieuklasse XC4
 Balk afmeting (b*h) 450 X 500 mm Dekking: $C_{applied} = 30 \text{ mm}$ / $C_{nom} = 30 \text{ mm}$
 Wapening 4 $\phi 8$ ($A_{s,prov} = 201 \text{ mm}^2$ $\rho_1 = 0,10$)
 $M_{Rd} = 39,0 \text{ kNm}$ (gered. met factor 1,25 i.v.m. minimale wapening)

Toepassen:

- 4 $\phi 8$ (min. uit net aanwezig over ca. de breedte van de rib) volstaat

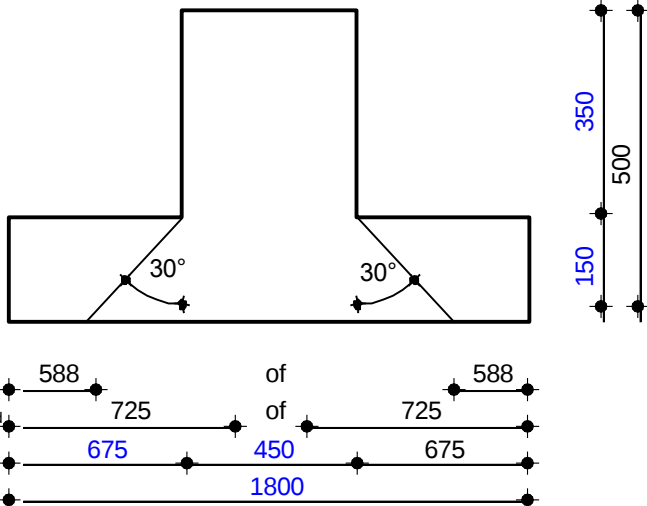
Bepalen strookwapening in dwarsrichting strook:

Toepassen # $\phi 8$ -150, zie ook bijv. hetgeen berekend bij strook 10.

4.3.17 Strook 16a

Maatgevende strookbelasting:

$$q_{16b} = 111,8 \text{ kN/m}^1 \text{ (comb. 6.10b)}$$

INVOER / GEGEVENS	
Geometrie:	
$d = 150 - 30 - 5 =$	115 mm
$f_{ck} =$	45 N/mm ²
$P_d =$	137,56 kN/m
Grondspanning =	76,4 kN/m ²
$F_1 =$	7,40 kN/m ¹
$F_2 =$	57,30 kN/m ¹
$z =$	0,07 m
$B_{eff} =$	1,66 m
factor(excentriciteit)	0,90
	
Belastingen:	
Maatgevende strookbelasting	111,80
e.g. smartfoot	12,00
$q_{Ed} =$	123,80 kN/m ¹
BEREKENING/RESULTATEN	
Dwarskracht:	
$V_{ed,red} = 0,588m * 76,4kN/m^2 =$	45,0 kN
$V_{Rd,c} = 0,12 k (100 \rho_l f_{ck})^{1/3} b d$	111,8 kN
$V_{Rd,c,min} = 0,035 k^{3/2} f_{ck}^{1/2} b d$	137,5 kN
$k = 1 + \sqrt{(200 / d)} \leq 2$	= 2
$\rho_l = A_s / b d$	= 0,0025
Controle = $V_{Ed} \leq V_{Rd,c(min)} = 45 \leq 111,8$, de dwarskracht voldoet.	
Moment:	
$M_d = 1/2 * 76,4kN/m^2 * (0,725m)^2 =$	20,1 kNm/m
$\rho = 0,00253$	$X_u = 6$
$MR_d = 524mm^2/m * 435N/mm^2 * (115mm - 7 / 18 * 6) =$	25,69 kNm/m
Controle = $M_d \leq MR_d = 20,1 \leq 25,7$, het moment voldoet.	
Wapening:	
Wapeningkeuze: # 10-150	= 524 mm ² /m

Conclusie:

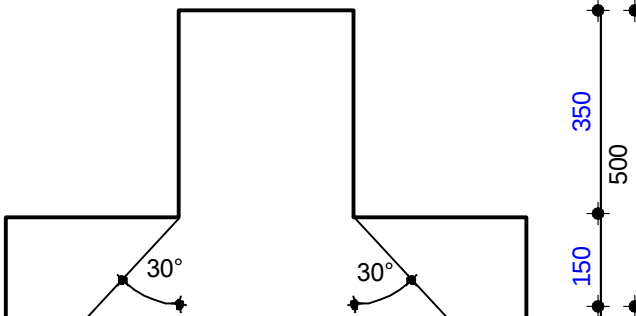
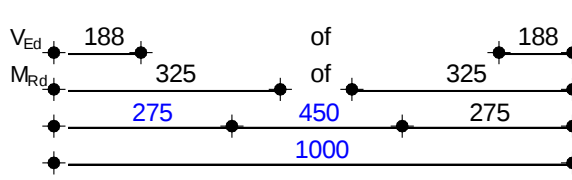
Neem strookbreedte $B = 1,8 \text{ m}$.

Optredende grondspanning bedraagt: $\sigma_{gr} = 76,4 \text{ kN/m}^2 \leq \sigma_{max;d} = 80 \text{ kN/m}^2$ (zie ook funderingsadvies)

4.3.18 Strook 17

Maatgevende strookbelasting:

$$q_{17} = 59,5 \text{ kN/m}^1 \text{ (comb. 6.10b)}$$

INVOER / GEGEVENS	
Geometrie:	
$d = 150 - 30 - 5 =$	115 mm
$f_{ck} =$	45 N/mm ²
$P_d =$	76,39 kN/m
Grondspanning =	76,4 kN/m ²
$F_1 =$	7,40 kN/m ¹
$F_2 =$	34,90 kN/m ¹
$z =$	0,05 m
$B_{eff} =$	0,89 m
factor(excentriciteit)	0,89
	
	
Belastingen:	
Maatgevende strookbelasting	59,50
e.g. smartfoot	8,63
$q_{Ed} =$	68,13 kN/m ¹
BEREKENING/RESULTATEN	
Dwarskracht:	
$V_{ed,red} = 0,188m * 76,4kN/m^2 =$	14,4 kN
$V_{Rd,c} = 0,12 k (100 pl f_{ck})^{1/3} b d$	65,1 kN
$V_{Rd,c,min} = 0,035 k^{3/2} f_{ck}^{1/2} b d$	76,4 kN
$k = 1 + \sqrt{(200 / d)} \leq 2$	= 2
$pl = A_s / b d$	= 0,0029
Controle = $V_{Ed} \leq V_{Rd,c(min)} = 14,4 \leq 65,1$, de dwarskracht voldoet.	
Moment:	
$M_d = 1/2 * 76,4kN/m^2 * (0,325m)^2 =$	4,0 kNm/m
$\rho = 0,00291$	$X_u = 6$
$MR_d = 335mm^2/m * 435N/mm^2 * (115mm - 7 / 18 * 6) =$	16,40 kNm/m
Controle = $M_d \leq MR_d = 4 \leq 16,4$, het moment voldoet.	
Wapening:	
Wapeningkeuze:	# 8-150
	= 335 mm ² /m

Conclusie:

Neem strookbreedte $B = 1,0 \text{ m}$.

Optredende grondspanning bedraagt: $\sigma_{gr} = 76,4 \text{ kN/m}^2 \leq \sigma_{max;d} = 77,5 \text{ kN/m}^2$ (= max. grondspanning voor strook $B = 1,0 \text{ m}$, zie ook funderingsadvies)

4.3.19 Strook 18

Algemeen/uitgangspunten:

Gezien het aantal en de grootte van de puntlast(-en) wordt deze strook in het balkenrooster-programma uitgewerkt. Hierbij wordt gerekend met een beddingsconstante aangehouden van 4000 kN/m³ (zie ook §4.3.1 Algemeen/uitgangspunten).

Berekening:

Technosoft Balkroosters release 6.60b

19 jan 2021

Project.....: 200720 - 31675 - Nieuwbouw woning
Onderdeel.....: strook 18
Constructeur.: hl
Dimensies....: kN/m/rad
Datum.....: 18/10/2019
Bestand.....: I:\200720\12-berekeningen\technosoft\strook 18.grw
Torsiefac....: 10 %

GEOMETRIE



MATERIALEN

Mt	Omschrijving	E-modulus[N/mm2]	S.G.	Pois.	Uitz. coëff
1	C45/55	13121	25.0	0.20	1.0000e-05

MATERIALEN vervolg

Mt	Omschrijving	Cement	Kruipfac.
1	C45/55		1.77

PROFIELEN [mm]

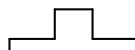
Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Torsietr.	Traagheid	Vormf.
1	B*H 1500*500	1:C45/55	3.825e+05	8.128e+09	7.820e+09	0.00
2	B*H 1500*150	1:C45/55	2.250e+05	1.581e+09	4.219e+08	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	Zs	Rek.As	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	1500	500	178	-0.00	6:T2	525	350	525	350
2	0:Normaal	1500	150	75	0.00	0:RH				

PROFIELVORMEN [mm]

1 B*H 1500*500



2 B*H 1500*150



STRAMIENLIJNEN

Nr.	Naam	X-begin	Y-begin	X-eind	Y-Eind
1	A	0.000	1.000	0.000	0.000
2	B	8.850	1.000	8.850	0.000
3	C	0.000	0.000	8.850	0.000

BALKEN

Nr.	Naam	Begin	Eind	Profiel
1	1	A;C	B;C	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 10% gereduceerd

DOORSNEDESECTOREN

Balk	Vanaf	Tot	Lengte	Profiel	Eindcode	Bedding	Br.[mm]
1	0.000	8.550	8.550	1:B*H 1500*500	1:Vast	4000	1500
1	8.550	8.850	0.300	2:B*H 1500*150	1:Vast	4000	1500

STEUNPUNTTYPE

Nr. : 1 Rx:Vrij Z:Vast Ry:Vrij
Min.afst.: 0.500

BELASTINGGEVALLEN

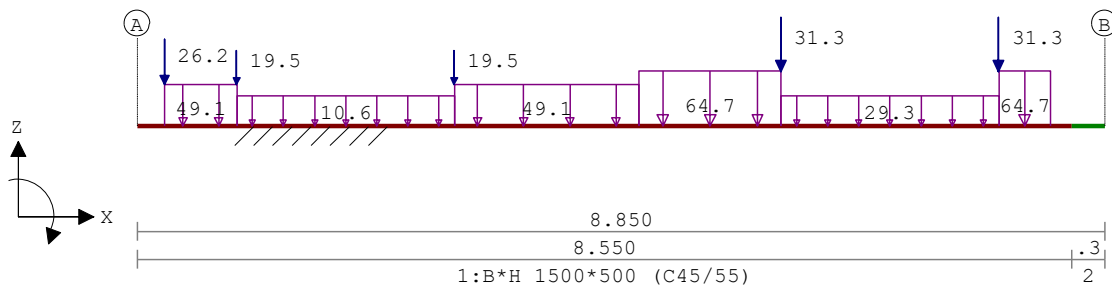
B.G.	Omschrijving	Belast/onbelast	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2	e.g.
1	permanent	2:Permanent EN1991				-1.00
2	nut bel 6.10a	1:Schaakbord EN1991	1.00	1.00	1.00	0.00
3	nut bel 6.10b	1:Schaakbord EN1991	1.00	1.00	1.00	0.00
4	wind van rechts	0:Alles tegelijk	1.00	1.00	1.00	0.00
5	wind van links	0:Alles tegelijk	1.00	1.00	1.00	0.00

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	permanent	1 Permanente belasting
2	nut bel 6.10a	2 Ver. bel. pers. ed. (p_rep)
3	nut bel 6.10b	2 Ver. bel. pers. ed. (p_rep)
4	wind van rechts	11 Wind van rechts onderdruk A
5	wind van links	7 Wind van links onderdruk A

VELDBELASTINGEN

1 B.G:1 permanent



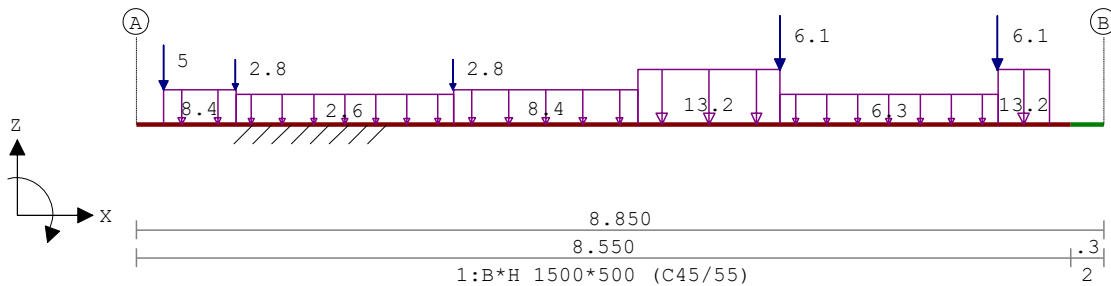
VELDBELASTINGEN

B.G:1 permanent

Balk	Last	Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
1	1	1:q-last	-49.100	-49.100	0.250	0.660	0.000
1	2	1:q-last	-10.600	-10.600	0.910	1.990	0.000
1	3	1:q-last	-49.100	-49.100	2.900	1.690	0.000
1	4	1:q-last	-64.700	-64.700	4.590	1.300	0.000
1	5	1:q-last	-29.300	-29.300	5.890	1.990	0.000
1	6	1:q-last	-64.700	-64.700	7.880	0.470	0.000
1	7	8:Puntlast	-26.200		0.250		0.000
1	8	8:Puntlast	-19.500		0.910		0.000
1	9	8:Puntlast	-19.500		2.900		0.000
1	10	8:Puntlast	-31.300		5.890		0.000
1	11	8:Puntlast	-31.300		7.880		0.000

VELDBELASTINGEN

1 B.G:2 nut bel 6.10a



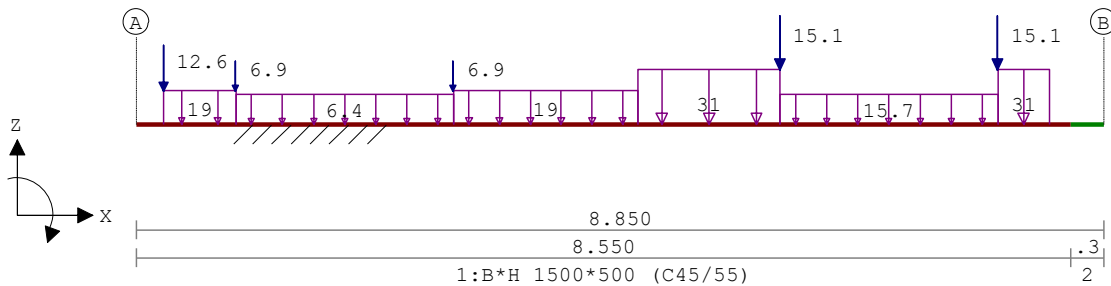
VELDBELASTINGEN

B.G:2 nut bel 6.10a

Balk	Last	Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
1	1	1:q-last	-8.400	-8.400	0.250	0.660	0.000
1	2	1:q-last	-2.600	-2.600	0.910	1.990	0.000
1	3	1:q-last	-8.400	-8.400	2.900	1.690	0.000
1	4	1:q-last	-13.200	-13.200	4.590	1.300	0.000
1	5	1:q-last	-6.300	-6.300	5.890	1.990	0.000
1	6	1:q-last	-13.200	-13.200	7.880	0.470	0.000
1	7	8:Puntlast	-5.000		0.250		0.000
1	8	8:Puntlast	-2.800		0.910		0.000
1	9	8:Puntlast	-2.800		2.900		0.000
1	10	8:Puntlast	-6.100		5.890		0.000
1	11	8:Puntlast	-6.100		7.880		0.000

VELDBELASTINGEN

1 B.G:3 nut bel 6.10b



VELDBELASTINGEN

B.G:3 nut bel 6.10b

Balk	Last	Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
1	1	1:q-last	-19.000	-19.000	0.250	0.660	0.000
1	2	1:q-last	-6.400	-6.400	0.910	1.990	0.000
1	3	1:q-last	-19.000	-19.000	2.900	1.690	0.000
1	4	1:q-last	-31.000	-31.000	4.590	1.300	0.000
1	5	1:q-last	-15.700	-15.700	5.890	1.990	0.000
1	6	1:q-last	-31.000	-31.000	7.880	0.470	0.000
1	7	8:Puntlast	-12.600		0.250		0.000
1	8	8:Puntlast	-6.900		0.910		0.000
1	9	8:Puntlast	-6.900		2.900		0.000
1	10	8:Puntlast	-15.100		5.890		0.000
1	11	8:Puntlast	-15.100		7.880		0.000

BELASTINGCOMBINATIES

BC Type	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor
1 Fund.	1 Perm	1.22	2 Extr	1.35								
2 Fund.	1 Perm	1.08	3 Extr	1.35								
3 Fund.	1 Perm	1.08	2 Extr	1.35	4 Extr	1.35						
4 Fund.	1 Perm	1.08	2 Extr	1.35	5 Extr	1.35						
5 Fund.	1 Perm	0.90	4 Extr	1.35								
6 Fund.	1 Perm	0.90	5 Extr	1.35								
7 Kar.	1 Perm	1.00	3 Extr	1.00								
8 Kar.	1 Perm	1.00	2 Extr	1.00	4 Extr	1.00						
9 Kar.	1 Perm	1.00	2 Extr	1.00	5 Extr	1.00						
10 Freq.	1 Perm	1.00	3 Extr	0.50								
11 Freq.	1 Perm	1.00	2 Extr	0.50	4 Extr	0.20						
12 Freq.	1 Perm	1.00	2 Extr	0.50	5 Extr	0.20						

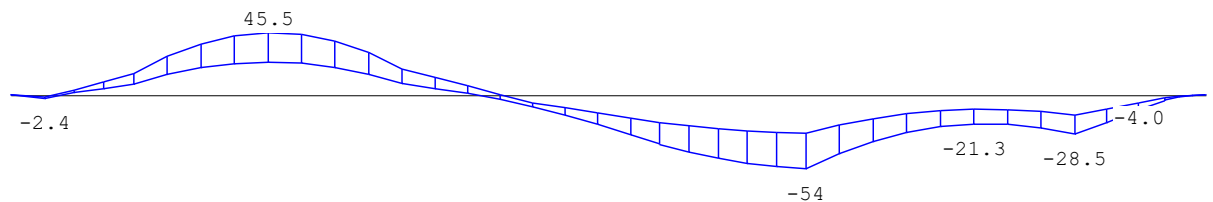
BELASTINGCOMBINATIES

BC Type	BG Gen.	Factor	BG Gen.	Factor	BG Gen.	Factor	BG Gen.	Factor
13 Quas.	1 Perm	1.00	3 Extr	0.30				
14 Blij.	1 Perm	1.00						

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

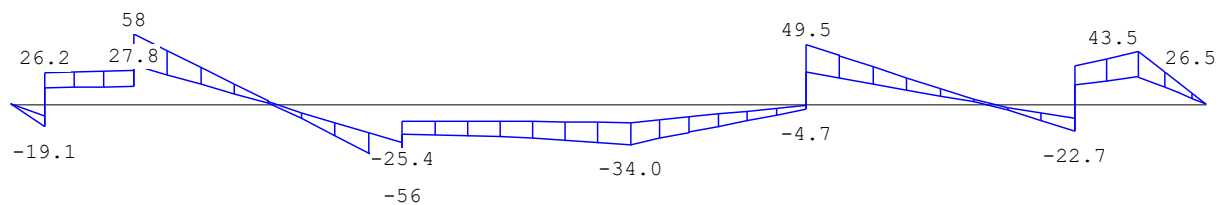
MOMENTEN

1 Fundamentele combinatie



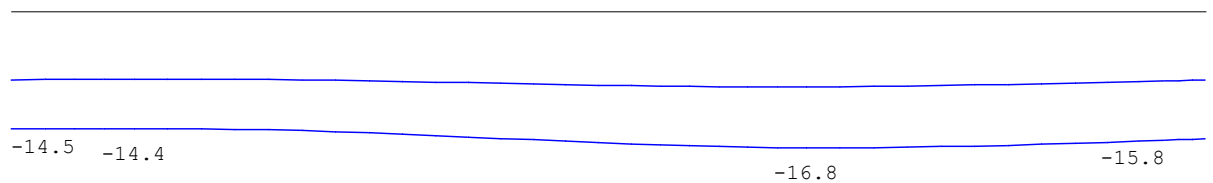
DWARSKRACHTEN

1 Fundamentele combinatie



VERPLAATSINGEN [mm]

1 Fundamentele combinatie



TUSSENpunTEN VERPLAATSINGEN

Fundamentele combinatie

Balk	Veld	Pos.	Verpl. [mm]		RX	RY	Grondspan.
			min.	max.	max.	max.	[kN/m2]
1	1	0.000	-14.46	-8.43	0.00000	-0.00009	57.837
1	1	0.250	-14.45	-8.42	0.00000	-0.00009	57.782
1	1	0.580	-14.43	-8.39	0.00000	-0.00009	57.709
1	1	0.910	-14.42	-8.37	0.00000	-0.00007	57.661
1	1	1.407	-14.44	-8.36	0.00000	0.00012	57.746
1	1	1.905	-14.55	-8.40	0.00000	0.00033	58.181
1	1	2.402	-14.76	-8.49	0.00000	0.00054	59.044
1	1	2.900	-15.07	-8.63	0.00000	0.00069	60.276
1	1	3.383	-15.42	-8.79	0.00000	0.00075	61.668
1	1	3.785	-15.72	-8.93	0.00000	0.00075	62.878
1	1	4.188	-16.01	-9.05	0.00000	0.00071	64.057
1	1	4.590	-16.28	-9.16	0.00000	0.00062	65.140
1	1	5.023	-16.52	-9.25	0.00000	0.00047	66.093
1	1	5.457	-16.69	-9.30	0.00000	0.00027	66.743
1	1	5.890	-16.76	-9.30	0.00000	-0.00008	67.030
1	1	6.305	-16.74	-9.25	0.00000	-0.00021	66.948
1	1	6.719	-16.66	-9.17	0.00000	-0.00031	66.629
1	1	7.134	-16.53	-9.07	0.00000	-0.00038	66.137
1	1	7.507	-16.39	-8.97	0.00000	-0.00045	65.557
1	1	7.880	-16.22	-8.85	0.00000	-0.00053	64.865
1	1	8.350	-15.95	-8.67	0.00000	-0.00061	63.797
1	1	8.550	-15.83	-8.59	0.00000	-0.00062	63.304
1	1	8.550	-15.83	-8.59	0.00000	-0.00062	63.304
1	1	8.650	-15.76	-8.55	0.00000	-0.00067	63.044
1	1	8.750	-15.69	-8.50	0.00000	-0.00069	62.771
1	1	8.850	-15.62	-8.46	0.00000	-0.00069	62.493

OMHULLENDE VAN DE QUASI-BLIJVENDE COMBINATIES
VERPLAATSINGEN [mm]

1 Quasi-blijvende combinatie


TUSSENPUTTEN VERPLAATSINGEN

Quasi-blijvende combinatie

Balk	Veld	Pos.	Verpl. [mm]		RX	RY	Grondspan.
			min.	max.	max.	max.	[kN/m ²]
1	1	0.000	-10.33	-9.37	0.00000	-0.00008	41.340
1	1	0.250	-10.32	-9.35	0.00000	-0.00008	41.269
1	1	0.580	-10.29	-9.33	0.00000	-0.00007	41.176
1	1	0.910	-10.27	-9.30	0.00000	-0.00006	41.098
1	1	1.407	-10.27	-9.29	0.00000	0.00004	41.084
1	1	1.905	-10.33	-9.33	0.00000	0.00018	41.306
1	1	2.402	-10.45	-9.44	0.00000	0.00032	41.813
1	1	2.900	-10.64	-9.59	0.00000	0.00042	42.562
1	1	3.141	-10.74	-9.68	0.00000	0.00044	42.976
1	1	3.383	-10.85	-9.77	0.00000	0.00045	43.405
1	1	3.785	-11.03	-9.92	0.00000	0.00044	44.128
1	1	4.188	-11.20	-10.06	0.00000	0.00041	44.817
1	1	4.590	-11.36	-10.18	0.00000	0.00034	45.432
1	1	5.023	-11.49	-10.28	0.00000	0.00024	45.943
1	1	5.457	-11.56	-10.33	0.00000	0.00011	46.246
1	1	5.890	-11.58	-10.33	0.00000	-0.00007	46.305
1	1	6.305	-11.53	-10.28	0.00000	-0.00017	46.127
1	1	6.719	-11.45	-10.19	0.00000	-0.00024	45.794
1	1	7.134	-11.34	-10.08	0.00000	-0.00030	45.350
1	1	7.507	-11.22	-9.96	0.00000	-0.00035	44.861
1	1	7.880	-11.08	-9.83	0.00000	-0.00041	44.300
1	1	8.350	-10.87	-9.63	0.00000	-0.00047	43.465
1	1	8.550	-10.77	-9.54	0.00000	-0.00048	43.084
1	1	8.550	-10.77	-9.54	0.00000	-0.00048	43.084
1	1	8.650	-10.72	-9.50	0.00000	-0.00051	42.884
1	1	8.750	-10.67	-9.45	0.00000	-0.00053	42.676
1	1	8.850	-10.62	-9.40	0.00000	-0.00053	42.466

Conclusie:

Neem strookbreedte 1500 mm.

Aangehouden factor excentriciteit: 0,9

Max. optredende grondspanning: $\sigma_{gr} = 67,0 / 0,9 = 74,4 \text{ kN/m}^2 \leq \sigma_{max;d} = 80 \text{ kN/m}^2$ (zie ook funderingsadvies)

Bepalen wapening in lengte-richting strook:

Ribwapening (boven):

Max. bovenmoment: - $M_{Ed} = 45,5 \text{ kNm}$

Max. dwarskracht: - $V_{Ed} = 58 \text{ kN}$

Toepassen:

Zie ook berekening strook 7;

- 4 $\varnothing 10$ (boven)

- bgls. $\varnothing 8-300$

Strookwapening t.b.v. moment in lengterichting:

Er wordt vanuit gegaan dat de wapening t.b.v. het moment in lengterichting wordt geconcentreerd binnen de beugels.

$M_{Ed} = 54 \text{ kNm}$

Toepassen:

- 3 $\varnothing 10$ (min. uit net aanwezig)* + 1 $\varnothing 10$ ex. onderin tussen de beugels (over hele strook)

- bgls. $\varnothing 8-300$

* Zie voor bepalen strookwapening (netwapening) ook strook 11.

Sterkteklasse beton C35/45 Betonstaalkwaliteit B500B Milieuklasse XC4
 Balk afmeting (b*h) 450 X 500 mm Dekking: $C_{applied} = 30 \text{ mm}$ / $C_{nom} = 30 \text{ mm}$
 Wapening 3 $\varnothing 10$ + 1 $\varnothing 10$ ($A_{S,prov} = 314 \text{ mm}^2$ $\rho_1 = 0,15$)
 $M_{Rd} = 65,7 \text{ kNm}$ ($d = 457 \text{ mm}$ $X_U = 22,4 \text{ mm}$ $z = 449,2 \text{ mm}$)
 $M_{Rfreq} = 61,8 \text{ kNm}$ $W_k = 0,30 \text{ mm}$ ($\sigma_s = 455 \text{ N/mm}^2$)
 Beugels $\varnothing 8-300$ ($A_{SW} = 335 \text{ mm}^2/\text{m}$ 2 sneden)
 $V_{Rd} = 163,6 \text{ kN}$ ($\theta = 21,8 \text{ graden}$ $V_{Rd,max} = 839,1 \text{ kN}$)
 $M_{Ed} = 54,0 \text{ kNm}$ $A_{S,req} = 287 \text{ mm}^2$ $\rho_1 = 0,14$ (minimale wapening toegepast)
 $M_{Efreq} = 40,0 \text{ kNm}$ $W_k = 0,19 \text{ mm}$ ($\sigma_s = 294 \text{ N/mm}^2$)

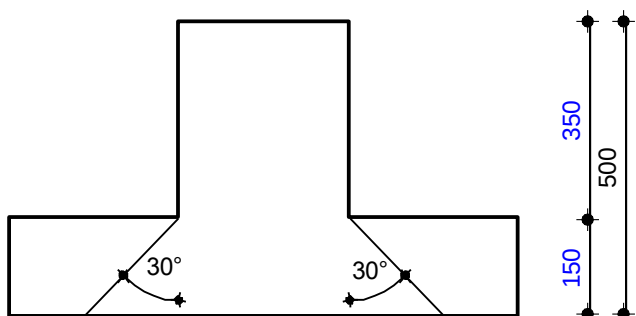
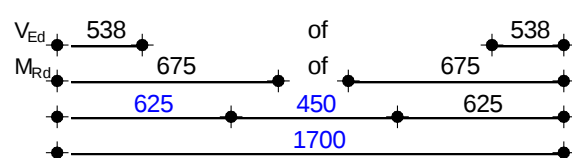
4.3.20 Strook 19

Praktisch uitvoeren als losse rib op omliggende stroken.

4.3.21 Strook 20

Maatgevende strookbelasting:

$$q_{17} = 59,5 \text{ kN/m}^1 \text{ (comb. 6.10b)}$$

INVOER / GEGEVENS	
Geometrie:	
$d = 150 - 30 - 5 =$	115 mm
$f_{ck} =$	45 N/mm ²
$P_d =$	132,98 kN/m
Grondspanning =	78,2 kN/m ²
factor(excentriciteit)	1,00
	
	
Belastingen:	
Maatgevende strookbelasting	121,40
e.g. smartfoot	11,58 +
$q_{Ed} =$	132,98 kN/m ¹
BEREKENING/RESULTATEN	
Dwarskracht:	
$V_{ed,red} = 0,538m * 78,2kN/m^2 =$	42,1 kN
$V_{Rd,c} = 0,12 k (100 \rho l f_{ck})^{1/3} b d$	107,6 kN
$V_{Rd,c,min} = 0,035 k^{3/2} f_{ck}^{1/2} b d$	129,8 kN
$k = 1 + \sqrt{(200 / d)} \leq 2$	= 2
$\rho l = A_s / b d$	= 0,0027
Controle = $V_{Ed} \leq V_{Rd,c(min)} = 42,1 \leq 107,6$, de dwarskracht voldoet.	
Moment:	
$M_d = 1/2 * 78,2kN/m^2 * (0,675m)^2 =$	17,8 kNm/m
$\rho = 0,00268$	$X_u = 6$
$MR_d = 524mm^2/m * 435N/mm^2 * (115mm - 7 / 18 * 6) =$	25,67 kNm/m
Controle = $M_d \leq MR_d = 17,8 \leq 25,7$, het moment voldoet.	
Wapening:	
Wapeningkeuze:	# 10-150 = 524 mm ² /m

Conclusie:

Neem strookbreedte $B = 1,7 \text{ m}$.

Optredende grondspanning bedraagt: $\sigma_{gr} = 78,2 \text{ kN/m}^2 \leq \sigma_{max;d} = 80,0 \text{ kN/m}^2$ (= max. grondspanning voor strook $B = 1,7 \text{ m}$, zie ook funderingsadvies)

4.3.22 Poer P1

De totale belasting op de poer bedraagt:

$$\begin{aligned}
 F_{Ed} : \text{Puntlast} &= 34,7 \text{ kN} \quad (\text{belasting poer P1; 6.10b}) \\
 (0,8^2 * 0,15 * 25) * 1,08 &= 2,6 \text{ kN} \quad (\text{e.g. poer}) \\
 (0,4^2 * 0,35 * 25) * 1,08 &= 1,5 \text{ kN} \quad (\text{e.g. opstorting}) \\
 F_{Ed, \text{totaal}} &= 38,8 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

Poerafmeting 800 x 800

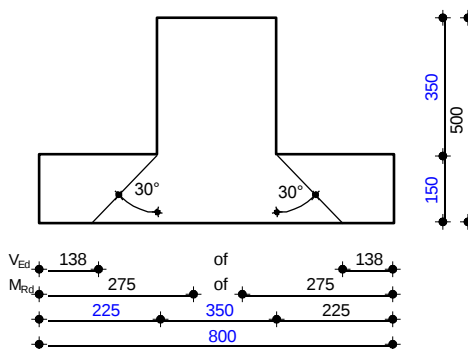
Optredende grondspanning bedraagt:

$$\sigma_{gr} = 38,8 / (0,8 * 0,8) = 60,6 \text{ kN/m}^2 < \sigma_{\max, d} = 80 \text{ kN/m}^2 \quad (\text{max. toelaatbaar bij } B = 0,75 \text{ m met een gronddekking van min 150 mm., zie ook funderingsadvies})$$

Bepalen wapening:

Berekening op basis van schema hiernaast.

Gerekend wordt met de max. grondspanning: $\sigma_{\max, d} = 80 \text{ kN/m}^2$



BEREKENING/RESULTATEN

Dwarskracht:

$$V_{ed, \text{red}} = 0,138 \text{ m} * 80 \text{ kN/m}^2 = 11,1 \text{ kN}$$

$$V_{Rd, c} = 0,12 \text{ k} (100 \text{ pl } f_{ck})^{1/3} b d = 56,1 \text{ kN}$$

$$V_{Rd, c, \text{min}} = 0,035 \text{ k}^{3/2} f_{ck}^{1/2} b d = 61,1 \text{ kN}$$

$$k = 1 + \sqrt{(200 / d)} \leq 2 = 2$$

$$\rho_l = A_s / b d = 0,0036$$

Controle = $V_{Ed} \leq V_{Rd, c(\text{min})} = 11,1 \leq 56,1$, de dwarskracht voldoet.

Moment:

$$M_d = 1/2 * 80 \text{ kN/m}^2 * (0,275 \text{ m})^2 = 3,0 \text{ kNm/m}$$

$$\rho = 0,00364 \quad X_u = 8 \quad z = 113 \text{ mm}$$

$$M_{Rd} = 335 \text{ mm}^2/\text{m} * 435 \text{ N/mm}^2 * (115 \text{ mm} - 7 / 18 * 8) = 16,30 \text{ kNm/m}$$

Controle = $M_d \leq M_{Rd} = 3 \leq 16,3$, het moment voldoet.

Wapening:

$$\text{Wapeningkeuze: } \# 8-150 = 335 \text{ mm}^2/\text{m}$$

4.3.23 Poer P2

De totale belasting op de poer bedraagt:

$$\begin{aligned}
 F_{Ed} : \text{Puntlast} &= 71,3 \text{ kN} \quad (\text{belasting poer P1; 6.10b}) \\
 (1,0^2 * 0,15 * 25) * 1,08 &= 4,1 \text{ kN} \quad (\text{e.g. poer}) \\
 (0,4^2 * 0,35 * 25) * 1,08 &= 1,5 \text{ kN} \quad (\text{e.g. opstorting}) \\
 F_{Ed, \text{totaal}} &= 76,9 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

Poerafmeting 1000 x 1000

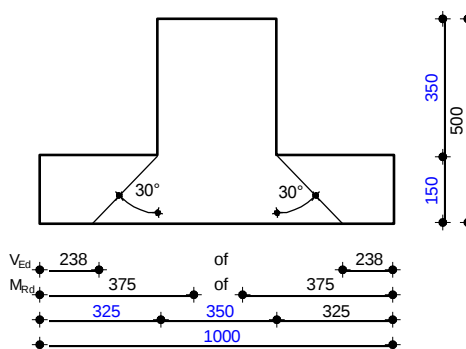
Optredende grondspanning bedraagt:

$$\sigma_{gr} = 76,9 / (1,0 * 1,0) = 76,9 \text{ kN/m}^2 < \sigma_{\text{max;d}} = 80 \text{ kN/m}^2 \quad (\text{max. toelaatbaar bij } B = 1,0 \text{ m met een gronddekking van min 150 mm., zie ook funderingsadvies})$$

Bepalen wapening:

Berekening op basis van schema hiernaast.

Gerekend wordt met de max. grondspanning: $\sigma_{\text{max;d}} = 80 \text{ kN/m}^2$



BEREKENING/RESULTATEN

Dwarskracht:

$$V_{ed, \text{red}} = 0,238 \text{ m} * 80 \text{ kN/m}^2 = 19,1 \text{ kN}$$

$$V_{Rd, c} = 0,12 k (100 \rho_l f_{ck})^{1/3} b d = 65,1 \text{ kN}$$

$$V_{Rd, c, \text{min}} = 0,035 k^{3/2} f_{ck}^{1/2} b d = 76,4 \text{ kN}$$

$$k = 1 + \sqrt{(200 / d)} \leq 2 = 2$$

$$\rho_l = A_s / b d = 0,0029$$

Controle = $V_{Ed} \leq V_{Rd, c(\text{min})} = 19,1 \leq 65,1$, de dwarskracht voldoet.

Moment:

$$M_d = 1/2 * 80 \text{ kN/m}^2 * (0,375 \text{ m})^2 = 5,6 \text{ kNm/m}$$

$$\rho = 0,00291 \quad X_u = 6 \quad z = 113 \text{ mm}$$

$$M_{Rd} = 335 \text{ mm}^2/\text{m} * 435 \text{ N/mm}^2 * (115 \text{ mm} - 7 / 18 * 6) = 16,40 \text{ kNm/m}$$

Controle = $M_d \leq M_{Rd} = 5,6 \leq 16,4$, het moment voldoet.

Wapening:

$$\text{Wapeningkeuze: } \# 8-150 = 335 \text{ mm}^2/\text{m}$$

4.4 Bepalen L-lijnen boven kruipopeningen

4.4.1 Algemeen

Boven de kruipopeningen wordt er voor gekozen om de vloeren middels (dubbele) L-lijnen op te vangen.

4.4.2 L-lijnen balk 20

Hier worden een dubbele L-lijnen toegepast, waarbij het uitgangspunt is dat de belasting gelijk over de twee L-lijnen wordt verdeeld. De kruipopening bedraagt 700 mm, $l_t = 900$ mm.

$$- g_k = 65,2 / 2 = 32,6 \text{ kN/m}^1$$

$$- q_k = 37,7 / 2 = 18,9 \text{ kN/m}^1$$

Technosoft Liggers release 6.60b

20 jan 2021

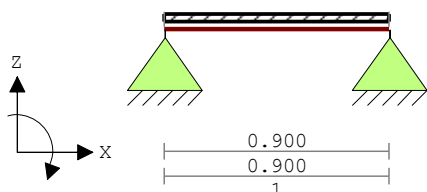
Project.....: 200720 - 31675 - Nieuwbouw woning
 Onderdeel.....: L-lijnen rib 20
 Dimensies.....: kN/m/rad
 Datum.....: 06/09/2017
 Bestand.....: i:\200720\12-berekeningen\technosoft\l-lijnen rib 20.dlw
 Betrouwbaarheidsklasse : 1 Referentieperiode : 50

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)
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2011,A1:2016	NB:2016(nl)

GEOMETRIE

Ligger:1



VELDLENGTEN

Ligger:1

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	0.900	0.900

MATERIALEN

Mt	Omschrijving	E-modulus[N/mm2]	S.G.	Pois.	Uitz. coëff
1	S235	210000	78.5	0.30	1.2000e-05

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	H150/100/10	1:S235	2.4180e+03	5.5200e+06	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	100	150	48.0					

BELASTINGGEVALLEN

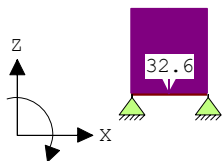
B.G.	Omschrijving	Belast/onbelast	ψ_0	ψ_1	ψ_2	e.g.
1	Permanent	2:Permanent EN1991				-1.00
2	Veranderlijk	1:Schaakbord EN1991	0.40	0.50	0.30	0.00

BELASTINGGEVALLEN

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

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent



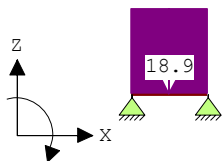
VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last		-32.600	-32.600		0.000	0.900

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk



VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last		-18.900	-18.900		0.000	0.900

BELASTINGCOMBINATIES

BC Type	BG Gen.	Factor	BG Gen.	Factor	BG Gen.	Factor	BG Gen.	Factor
1 Fund.	1 Perm	1.22						
2 Fund.	1 Perm	0.90						
3 Fund.	1 Perm	1.22	2 psi0	1.35				
4 Fund.	1 Perm	1.08	2 Extr	1.35				
5 Fund.	1 Perm	0.90	2 Extr	1.35				
6 Fund.	1 Perm	0.90	2 psi0	1.35				
7 Kar.	1 Perm	1.00	2 Extr	1.00				
8 Quas.	1 Perm	1.00						
9 Quas.	1 Perm	1.00	2 psi2	1.00				
10 Freq.	1 Perm	1.00						
11 Freq.	1 Perm	1.00	2 psi1	1.00				
12 Blij.	1 Perm	1.00						

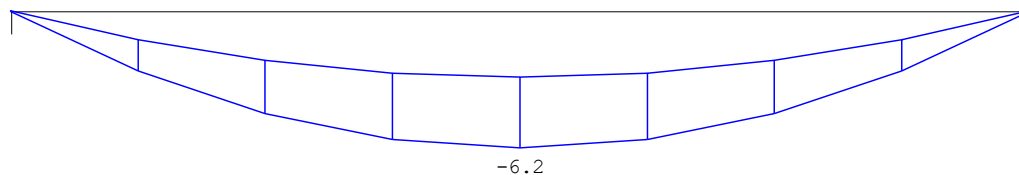
GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC Velden met gunstige werking
1 Geen
2 Alle velden de factor:0.90
3 Geen
4 Geen
5 Alle velden de factor:0.90
6 Alle velden de factor:0.90

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

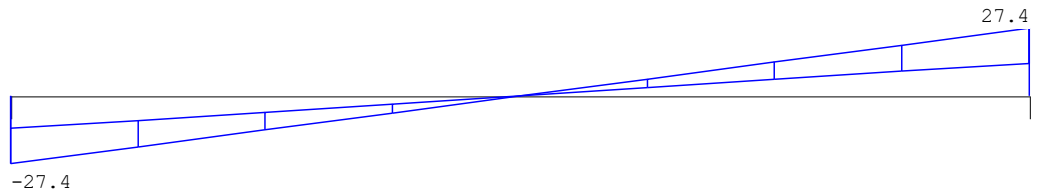
MOMENTEN

Ligger:1 Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN

Ligger:1 Fundamentele combinatie

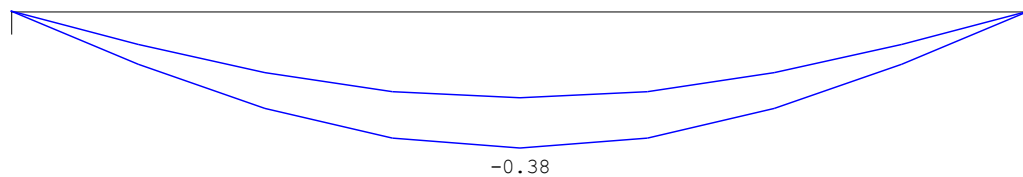


Fmin:13.3
Fmax:27.4

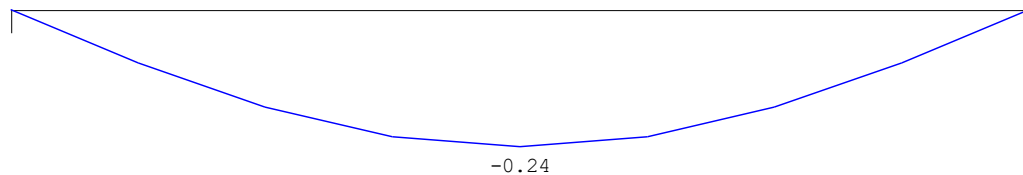
13.3
27.4

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES
VERPLAATSINGEN [mm]

Ligger:1 Karakteristieke combinatie


OMHULLENDE VAN DE BLIJVENDE COMBINATIES
VERPLAATSINGEN [mm]

Ligger:1 Blijvende combinatie


STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Ligger:1

Stabiliteit: Classificatie gehele constructie: Geschoord

MATERIAAL

Mat nr.	Profielnaam	Vloeisp. [N/mm ²]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	H150/100/10	235	Gewalst	1

Partiële veiligheidsfactoren:

Gamma M;0	:	1.00	Gamma M;1	:	1.00
-----------	---	------	-----------	---	------

KIPSTABILITEIT

Ligger:1

Staaflr.	Plts. aangr.	1 gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven: 0.90 onder: 0.90	0.900 0.900

TOETSING SPANNINGEN

Ligger:1

Staaflr.	Mat nr.	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C. [N/mm ²]	Opm.
1	1	4	1	3	My-max	EN3-1-1	6.2.5	(6.12y)	0.485	114 76

Opmerkingen:

[76] Toetsing van kipstabiliteit voor dit profieltype is niet voorzien.

TOETSING DOORBUIGING

Ligger:1

Staaflr.	Soort	Mtg	Lengte [m]	Overst I J	Zeeg [mm]	u _{tot} [mm]	BC	Sit	u [mm]	Toelaatbaar [mm]	*1
1	Vloer	db	0.90	N N	0.0	-0.4	7	1 Eind	-0.4	±3.6	0.004
		db					7	1 Bijk	-0.1	±2.7	0.003

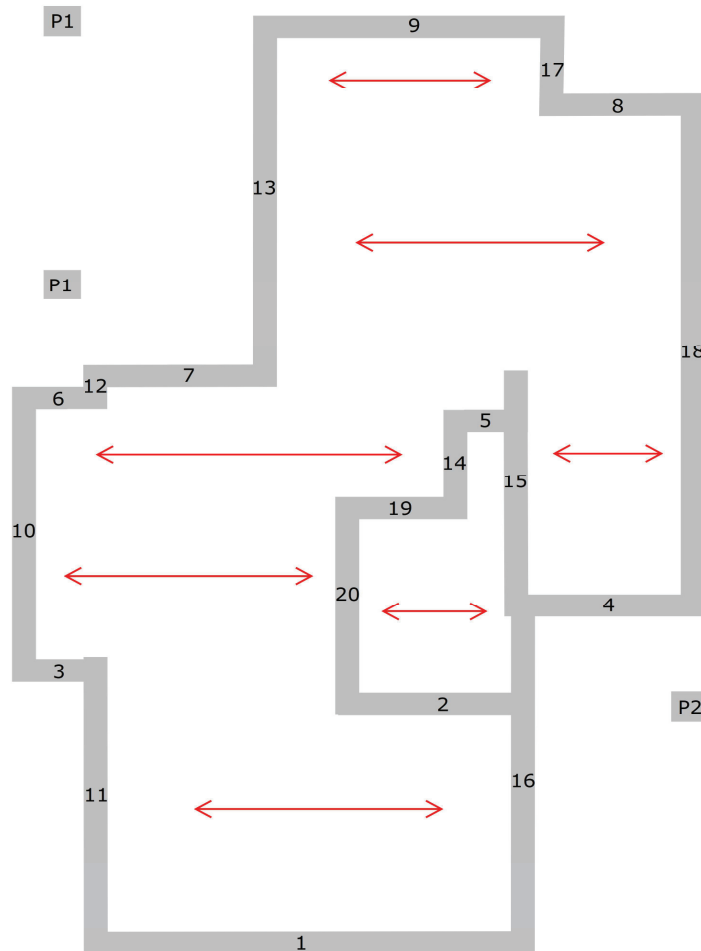
Conclusie:

Toepassen dubbel L-lijn 150x100x10

BIJLAGEN

- *Gewichtsberekening Raadgevend Ingenieursbureau Van Dijke B.V.*
- *Funderingsadvies IJB Groep rapportnr. 61192850-FA-1 (31675)*

7. Fundering en begane grondvloer (overzicht)



Legenda

↔ : Spanrichting kanaalplaatvloer d=265mm

Profiel

1-20 : Funderingsbalk

conform opgave leverancier

P : Poer of paal

conform opgave leverancier

Alle kruipsparringen, palen en paalposities, conform opgave leverancier

7. Fundering en begane grondvloer (berekeningen)

Wijziging A: Fundering volledig herzien --> Zie geel markering

1. Belastingen op funderingsbalken

Balk1

l_{balk} (mm)	last	x_b (mm)	x_e (mm)	l_{last} (mm)	uit	ψ_0	Q 1,0	Q 0,4	G	
7.550	q_1	0	1.225	1.225	e.g. dak, schuin = $1,40 \times 1,00$ v.b. bg. grond = $4,25 \times 0,50 \times 1,00$ e.g. bg. grond = $5,39 \times 0,50$ e.g. m.w. = $2,00 \times 4,80 \times 100\%$ e.g. betonwand 200 = $5,00 \times 4,20 \times 100\%$		2,1	0,9	1,4 2,7 9,6 21,0	kN/m kN/m kN/m kN/m
							2,1	0,9	34,7	kN/m
	q_2	1.225	3.220	1.995	e.g. dak, schuin = $1,40 \times 1,00$ v.b. zolder = $2,25 \times 3,00 \times 0,40$ e.g. zolder = $0,40 \times 3,00$ v.b. bg. grond = $4,25 \times 0,50 \times 1,00$ e.g. bg. grond = $5,39 \times 0,50$ e.g. m.w. = $2,00 \times 0,50 \times 100\%$ e.g. pui = $0,50 \times 6,80 \times 100\%$		2,7 2,1	2,7 0,9	1,4 1,2 2,7 1,0 3,4	kN/m kN/m kN/m kN/m kN/m
							4,8	3,6	9,7	kN/m
	q_3	3.220	4.330	1.110	e.g. dak, schuin = $1,40 \times 1,00$ v.b. bg. grond = $4,25 \times 0,50 \times 1,00$ e.g. bg. grond = $5,39 \times 0,50$ e.g. m.w. = $2,00 \times 8,30 \times 100\%$ e.g. betonwand 200 = $5,00 \times 7,80 \times 100\%$		2,1	0,9	1,4 2,7 16,6 39,0	kN/m kN/m kN/m kN/m
							2,1	0,9	59,7	kN/m
	q_2	4.330	6.325	1.995						
	q_1	6.325	7.550	1.225						

F_1	0			v.b. reactie, spant = e.g. reactie, spant =		1,2	1,2	6,1	kN
						1,2	1,2	6,1	kN
F_1	7.550								
F_w	0			v.b. wind, van links =		-6,1			kN
F_w	0			v.b. wind, van rechts =		6,1			kN
F_w	3.220			v.b. wind, van rechts = 31,86 / 1,35 / 1,11		21,3			kN
F_w	3.345			v.b. wind, van links =		-21,3			kN
F_w	4.205			v.b. wind, van rechts =		-21,3			kN
F_w	4.330			v.b. wind, van links =		21,3			kN
F_w	7.550			v.b. wind, van links =		6,1			kN
F_w	7.550			v.b. wind, van rechts =		-6,1			kN

Balk 2

l_{balk} (mm)	last	x_b (mm)	x_e (mm)	l_{last} (mm)	uit	ψ_0	Q 1,0	Q 0,4	G	
2.675	q_1	0	2.675	2.675	e.g. dak, schuin = 1,40 × 5,00 v.b. zolder = 2,25 × 5,00 × 0,40 e.g. zolder = 0,40 × 5,00 v.b. bg. grond = 4,25 × 0,80 × 1,00 e.g. bg. grond = 5,39 × 0,80 e.g. m.w. = 2,00 × 3,20 × 100% e.g. betonwand 120 = 3,00 × 7,70 × 100%		4,5	4,5	7,0	kN/m
									2,0	kN/m
							3,4	1,4	4,3	kN/m
									6,4	kN/m
									23,1	kN/m
							7,9	5,9	42,8	kN/m
	F_1	2.675			e.g. m.w. = 2,00 × 3,00 × 1,60 e.g. betonwand 120 = 3,00 × 3,00 × 1,60				9,6	kN
									14,4	kN
									24,0	kN
	F_w	0			v.b. wind, van rechts = 107,5 / 1,35 / 2,60		30,6			kN
	F_w	2.675			v.b. wind, van links		30,6			kN

Balk 3

l_{balk} (mm)	last	x_b (mm)	x_e (mm)	l_{last} (mm)	uit	ψ_0	Q 1,0	Q 0,4	G	
955	q_1	0	955	955	v.b. bg. grond = $4,25 \times 0,50 \times 1,00$ e.g. bg. grond = $5,39 \times 0,50$ e.g. m.w. = $2,00 \times 0,50 \times 100\%$ e.g. pui = $0,50 \times 3,00 \times 100\%$		2,1	0,9		kN/m
									2,7	kN/m
									1,0	kN/m
									1,5	kN/m
							2,1	0,9	5,2	kN/m

Balk 4

l_{balk} (mm)	last	x_b (mm)	x_e (mm)	l_{last} (mm)	uit	ψ_0	Q 1,0	Q 0,4	G	
3.125	q_1	0	3.125	3.125	v.b. bg. grond = $4,25 \times 0,50 \times 1,00$ e.g. bg. grond = $5,39 \times 0,50$ e.g. m.w. = $2,00 \times 3,20 \times 60\%$ e.g. betonwand 120 = $3,00 \times 2,80 \times 60\%$ e.g. pui = $0,50 \times 3,20 \times 40\%$		2,1	0,9		kN/m
									2,7	kN/m
									3,8	kN/m
									5,0	kN/m
									0,6	kN/m
							2,1	0,9	12,2	kN/m
	q_2				VERVALLEN					
	F_1				VERVALLEN					

Balk 5

l_{balk} (mm)	last	x_b (mm)	x_e (mm)	l_{last} (mm)	uit	ψ_0	Q 1,0	Q 0,4	G	
1.090	q_1	0	1.090	1.090	v.b. bg. grond = $4,25 \times 0,80 \times 1,00$ e.g. bg. grond = $5,39 \times 0,80$ e.g. betonwand 120 = $3,00 \times 5,50 \times 100\%$		3,4	1,4		kN/m
									4,3	kN/m
									16,5	kN/m
							3,4	1,4	20,8	kN/m
	q_2				VERVALLEN					
	F_w				VERVALLEN					
	F_w				VERVALLEN					
	F_w				VERVALLEN					
	F_w				VERVALLEN					

Balk 6

l_{balk} (mm)	last	x_b (mm)	x_e (mm)	l_{last} (mm)	uit	ψ_0	Q 1,0	Q 0,4	G	
955	q_1	0	955	955	v.b. bg. grond = $4,25 \times 0,50 \times 1,00$ e.g. bg. grond = $5,39 \times 0,50$ e.g. m.w. = $2,00 \times 0,50 \times 100\%$ e.g. pui = $0,50 \times 3,00 \times 100\%$		2,1	0,9		kN/m
									2,7	kN/m
									1,0	kN/m
									1,5	kN/m
							2,1	0,9	5,2	kN/m

Balk 7

l_{balk} (mm)	last	x_b (mm)	x_e (mm)	l_{last} (mm)	uit	ψ_0	Q 1,0	Q 0,4	G	
3.000	q_1	0	3.000	3.000	e.g. dak, schuin = $1,40 \times 1,00$ v.b. zolder = $2,25 \times 3,00$ e.g. zolder = $0,40 \times 3,00$ v.b. bg. grond = $4,25 \times 0,50$ e.g. bg. grond = $5,39 \times 0,50$ e.g. m.w. = $2,00 \times 3,80 \times 90\%$ e.g. betonwand 120 = $3,00 \times 3,20 \times 90\%$ e.g. pui = $0,50 \times 3,80 \times 10\%$	$\times 0,40$ $\times 1,00$	2,7 2,1	2,7 0,9	1,4 1,2 2,7 6,8 8,6 0,2	kN/m kN/m kN/m kN/m kN/m kN/m kN/m
							4,8	3,6	21,0	kN/m
	q_{2+}	0	3.000	3.000	e.g. m.w. = $2,00 \times 3,60 \times 100\%$ e.g. betonwand 120 = $3,00 \times 3,60 \times 100\%$				7,2 10,8	kN/m kN/m
									18,0	kN/m
	F_1	3.000			e.g. m.w. = $2,00 \times 2,80 \times 2,20$ e.g. betonwand 120 = $3,00 \times 3,50 \times 2,20$				12,3 23,1	kN kN
									35,4	kN
	F_w	1.530			v.b. wind, van rechts = $99,6 / 1,35 / 1,53$		48,4			kN
	F_w	1.655			v.b. wind, van links =		-48,4			kN
	F_w	2.875			v.b. wind, van rechts =		-48,4			kN
	F_w	3.000			v.b. wind, van links =		48,4			kN

Balk 8

l_{balk} (mm)	last	x_b (mm)	x_e (mm)	l_{last} (mm)	uit	ψ_0	Q 1,0	Q 0,4	G	
2.500	q_1	0	2.500	2.500	e.g. dak, schuin = $1,40 \times 1,00$ v.b. bg. grond = $4,25 \times 0,50 \times 1,00$ e.g. bg. grond = $5,39 \times 0,50$ e.g. m.w. = $2,00 \times 3,80 \times 100\%$ e.g. betonwand 120 = $3,00 \times 3,20 \times 100\%$		2,1	0,9	1,4 2,7 7,6 9,6	kN/m kN/m kN/m kN/m
							2,1	0,9	21,3	kN/m
	q_2	0	2.500	2.500	e.g. m.w. = $2,00 \times 3,10 \times 100\%$ e.g. betonwand 120 = $3,00 \times 3,10 \times 100\%$				6,2 9,3	kN/m kN/m
									15,5	kN/m
	F_1	0			e.g. m.w. = $2,00 \times 3,00 \times 0,60$ e.g. betonwand 120 = $3,00 \times 3,00 \times 0,60$ e.g. pui = $0,50 \times 4,50 \times 2,00$				3,6 5,4 4,5	kN kN kN
									13,5	kN
	F_w	0			v.b. wind, van rechts = $31,86 / 1,35 / 2,38$		9,9			kN
	F_w	2.500			v.b. wind, van links		9,9			kN

Balk 9

l_{balk} (mm)	last	x_b (mm)	x_e (mm)	l_{last} (mm)	uit	ψ_0	Q 1,0	Q 0,4	G	
5.050	q_1	0	5.050	5.050	v.b. bg. grond = $4,25 \times 0,50 \times 1,00$ e.g. bg. grond = $5,39 \times 0,50$ e.g. m.w. = $2,00 \times 3,70 \times 100\%$ e.g. betonwand 120 = $3,00 \times 2,80 \times 100\%$		2,1	0,9	2,7 7,4 8,4	kN/m kN/m kN/m
							2,1	0,9	18,5	kN/m
	F_1	450			VERVALLEN					

Balk10

l_{balk} (mm)	last	x_b (mm)	x_e (mm)	l_{last} (mm)	uit	ψ_0	Q 1,0	Q 0,4	G	
4.320	q_1	0	2.450	2.450	v.b. bg. grond e.g. bg. grond e.g. m.w. e.g. pui	= 4,25 × 2,80 × 1,00 = 5,39 × 2,80 = 2,00 × 0,50 × 100% = 0,50 × 3,00 × 100%	11,9	4,8	15,1 1,0 1,5	kN/m kN/m kN/m
							11,9	4,8	17,6	kN/m
	q_2	2.450	4.320	1.870	v.b. bg. grond e.g. bg. grond e.g. m.w. e.g. pui	= 4,25 × 3,60 × 1,00 = 5,39 × 3,60 = 2,00 × 0,50 × 100% = 0,50 × 3,00 × 100%	15,3	6,1	19,4 1,0 1,5	kN/m kN/m kN/m
							15,3	6,1	21,9	kN/m
	F_1	0			v.b. reactie L1.8 e.g. reactie L1.8	= =	2,6	1,0	2,4	kN kN
							2,6	1,0	2,4	kN
	F_1	4.320			v.b. reactie L1.8 e.g. reactie L1.8	= =	2,9	1,2	1,6	kN kN
							2,9	1,2	1,6	kN

Balk 11

l_{balk} (mm)	last	x_b (mm)	x_e (mm)	l_{last} (mm)	uit	ψ_0	Q 1,0	Q 0,4	G	
5.780	q ₁	0	1.280	1.280	e.g. dak, schuin	= 1,40 × 6,00			8,4	kN/m
					v.b. zolder	= 2,25 × 1,50 × 0,40	1,4	1,4		kN/m
					e.g. zolder	= 0,40 × 1,50			0,6	kN/m
					v.b. bg. grond	= 4,25 × 3,70 × 1,00	15,7	6,3		kN/m
					e.g. bg. grond	= 5,39 × 3,70			19,9	kN/m
					e.g. m.w.	= 2,00 × 3,70 × 100%			7,4	kN/m
					e.g. betonwand 120	= 3,00 × 2,80 × 100%			8,4	kN/m
	q ₂	1.280	3.270	1.990	v.b. bg. grond	= 4,25 × 3,70 × 1,00	15,7	6,3		kN/m
					e.g. bg. grond	= 5,39 × 3,70			19,9	kN/m
					e.g. m.w.	= 2,00 × 0,50 × 100%			1,0	kN/m
					e.g. pui	= 0,50 × 2,50 × 100%			1,3	kN/m
							15,7	6,3	22,2	kN/m
	q ₃	3.270	4.625	1.355	e.g. dak, schuin	= 1,40 × 6,00			8,4	kN/m
					v.b. zolder	= 2,25 × 1,50 × 0,40	1,4	1,4		kN/m
					e.g. zolder	= 0,40 × 1,50			0,6	kN/m
					v.b. verd. 1	= 3,75 × 3,70 × 1,00	13,9	5,6		kN/m
					e.g. verd. 1	= 5,39 × 3,70			19,9	kN/m
					v.b. bg. grond	= 4,25 × 3,70 × 1,00	15,7	6,3		kN/m
					e.g. bg. grond	= 5,39 × 3,70			19,9	kN/m
					e.g. m.w.	= 2,00 × 3,70 × 100%			7,4	kN/m
					e.g. betonwand 120	= 3,00 × 2,80 × 100%			8,4	kN/m
	q ₄	4.625	5.780	1.155			31,0	13,2	64,7	kN/m
					e.g. dak, schuin	= 1,40 × 6,00			8,4	kN/m
					e.g. veranda	= 0,40 × 0,60			0,2	kN/m
					v.b. zolder	= 2,25 × 1,50 × 0,40	1,4	1,4		kN/m
					e.g. zolder	= 0,40 × 1,50			0,6	kN/m
					v.b. verd. 1	= 3,75 × 2,30 × 1,00	8,6	3,5		kN/m
					e.g. verd. 1	= 5,39 × 2,30			12,4	kN/m
					v.b. bg. grond	= 4,25 × 2,30 × 1,00	9,8	3,9		kN/m
					e.g. bg. grond	= 5,39 × 2,30			12,4	kN/m
					e.g. m.w.	= 2,00 × 3,70 × 100%			7,4	kN/m
					e.g. betonwand 120	= 3,00 × 2,80 × 100%			8,4	kN/m
							19,8	8,7	49,8	kN/m

F ₁	1.280			e.g. dak, schuin	= 1,40 × 6,00 × 1,00	1,3	0,5	8,4	kN
				v.b. zolder	= 2,25 × 1,50 × 1,00 × 0,40				kN
				e.g. zolder	= 0,40 × 1,50 × 1,00			0,6	kN
				e.g. m.w.	= 2,00 × 1,00 × 1,00			2,0	kN
				e.g. betonwand 120	= 3,00 × 0,50 × 1,00			1,5	kN
						1,3	0,5	12,4	kN
F ₁	3.270								
F ₂	5.780			v.b. reactie L1.3	=	27,5	11,0		kN
				e.g. reactie L1.3	=			54,2	kN
						27,5	11,0	54,2	kN

Balk 12

l _{balk} (mm)	last	x _b (mm)	x _e (mm)	l _{last} (mm)	uit	ψ ₀	Q 1,0	Q 0,4	G	
750	q ₆	0	750	750	e.g. dak, schuin	= 1,40 × 6,00			8,4	kN/m
					e.g. veranda	= 0,40 × 0,60			0,2	kN/m
					v.b. zolder	= 2,25 × 1,50 × 0,40	1,4	1,4		kN/m
					e.g. zolder	= 0,40 × 1,50			0,6	kN/m
					v.b. verd. 1	= 3,75 × 3,10 × 1,00	11,6	4,7		kN/m
					e.g. verd. 1	= 5,39 × 3,10			16,7	kN/m
					v.b. bg. grond	= 4,25 × 3,70 × 1,00	15,7	6,3		kN/m
					e.g. bg. grond	= 5,39 × 3,70			19,9	kN/m
					e.g. m.w.	= 2,00 × 3,70 × 100%			7,4	kN/m
					e.g. betonwand 120	= 3,00 × 2,80 × 100%			8,4	kN/m
							28,7	12,3	61,7	kN/m
F ₁	0				v.b. reactie L1.3	=	30,6	12,2		kN
					e.g. reactie L1.3	=			58,7	kN
							30,6	12,2	58,7	kN

Balk 13

l_{balk} (mm)	last	x_b (mm)	x_e (mm)	l_{last} (mm)	uit	ψ_0	Q 1,0	Q 0,4	G	
5.950	q ₁	0	2.990	2.990	e.g. dak, schuin = 1,40 × 6,00 e.g. veranda = 0,40 × 1,70 v.b. zolder = 2,25 × 1,50 × 0,40 e.g. zolder = 0,40 × 1,50 v.b. verd. 1 = 3,75 × 3,70 × 1,00 e.g. verd. 1 = 5,39 × 3,70 v.b. bg. grond = 4,25 × 3,70 × 1,00 e.g. bg. grond = 5,39 × 3,70 e.g. m.w. = 2,00 × 3,70 × 70% e.g. betonwand 120 = 3,00 × 2,80 × 70% e.g. pui = 0,50 × 3,70 × 30%				8,4 0,7 1,4 0,6 13,9 19,9 6,3 19,9 5,2 5,9 0,6	kN/m kN/m kN/m kN/m kN/m kN/m kN/m kN/m kN/m kN/m kN/m
	q ₂	2.990	4.980	1.990	v.b. bg. grond = 4,25 × 3,70 × 1,00 e.g. bg. grond = 5,39 × 3,70 e.g. m.w. = 2,00 × 0,50 × 100% e.g. pui = 0,50 × 3,00 × 100%		15,7	6,3		kN/m kN/m kN/m kN/m
	q ₃	4.980	5.950	970	e.g. dak, aanbouw = 5,65 × 2,40 e.g. veranda = 0,40 × 1,70 v.b. bg. grond = 4,25 × 2,40 × 1,00 e.g. bg. grond = 5,39 × 2,40 e.g. m.w. = 2,00 × 3,70 × 100% e.g. betonwand 120 = 3,00 × 2,80 × 100%		10,2	4,1		kN/m kN/m kN/m kN/m kN/m kN/m
	F ₁	2.990			e.g. dak, schuin = 1,40 × 6,00 × 1,00 e.g. veranda = 0,40 × 1,70 × 1,00 v.b. verd. 1 = 3,75 × 3,70 × 1,00 × 1,00 e.g. verd. 1 = 5,39 × 3,70 × 1,00 e.g. m.w. = 2,00 × 0,50 × 1,00 e.g. betonwand 120 = 3,00 × 0,50 × 1,00		13,8	5,5		kN kN kN kN kN kN
	F ₁	4.980					13,8	5,5	31,4	kN

Balk14

l_{balk} (mm)	last	x_b (mm)	x_e (mm)	l_{last} (mm)	uit	ψ_0	Q 1,0	Q 0,4	G	
1.750	q_1	0	1.750	1.750	v.b. verd. 1 = 3,75 × 3,10 × 1,00 e.g. verd. 1 = 5,39 × 3,10 v.b. bg. grond = 4,25 × 3,70 × 1,00 e.g. bg. grond = 5,39 × 3,70 e.g. betonwand 120 = 3,00 × 5,50 × 100%		11,6 15,7 27,4	4,7 6,3 10,9	16,7 19,9 53,2	kN/m kN/m kN/m
	F_1	0			VERVALLEN					
	F_2	1.750			VERVALLEN					

Balk15

l_{balk} (mm)	last	x_b (mm)	x_e (mm)	l_{last} (mm)	uit	ψ_0	Q 1,0	Q 0,4	G	
4.290	q_1	0	1.825	1.825	v.b. bg. grond = 4,25 × 2,90 × 1,00 e.g. bg. grond = 5,39 × 2,90 e.g. betonwand 100 = 2,50 × 2,80 × 100%		12,3 12,3	4,9 4,9	15,6 7,0 22,6	kN/m kN/m kN/m
	q_2	1.825	3.525	1.700	v.b. verd. 1 = 3,75 × 1,50 × 1,00 e.g. verd. 1 = 5,39 × 1,50 v.b. bg. grond = 4,25 × 2,10 × 1,00 e.g. bg. grond = 5,39 × 2,10 e.g. betonwand 100 = 2,50 × 2,80 × 100%		5,6 8,9 14,6	2,3 3,6 5,8	8,1 11,3 26,4	kN/m kN/m kN/m

q ₃	3.525	4.290	765	v.b. verd. 1 = 3,75 × 1,50 × 1,00	5,6	2,3		kN/m
				e.g. verd. 1 = 5,39 × 1,50			8,1	kN/m
				v.b. bg. grond = 4,25 × 5,20 × 1,00	22,1	8,8		kN/m
				e.g. bg. grond = 5,39 × 5,20			28,0	kN/m
				e.g. betonwand 100 = 2,50 × 2,80 × 100%			7,0	kN/m
					27,7	11,1	43,1	kN/m
q ₄				VERVALLEN				

Balk 16

l _{balk} (mm)	last	x _b (mm)	x _e (mm)	l _{last} (mm)	uit	ψ ₀	Q 1,0	Q 0,4	G	
6.500	q ₁	0	3.270	3.270	e.g. dak, schuin = 1,40 × 6,00				8,4	kN/m
					v.b. zolder = 2,25 × 1,50 × 0,40		1,4	1,4		kN/m
					e.g. zolder = 0,40 × 1,50				0,6	kN/m
					v.b. bg. grond = 4,25 × 3,70 × 1,00		15,7	6,3		kN/m
					e.g. bg. grond = 5,39 × 3,70				19,9	kN/m
					e.g. m.w. = 2,00 × 3,70 × 100%				7,4	kN/m
					e.g. betonwand 120 = 3,00 × 2,80 × 100%				8,4	kN/m
							17,1	7,6	44,7	kN/m
	q ₂	3.270	4.625	1.355	e.g. dak, schuin = 1,40 × 6,00				8,4	kN/m
					v.b. zolder = 2,25 × 1,50 × 0,40		1,4	1,4		kN/m
					e.g. zolder = 0,40 × 1,50				0,6	kN/m
					v.b. verd. 1 = 3,75 × 3,70 × 1,00		13,9	5,6		kN/m
					e.g. verd. 1 = 5,39 × 3,70				19,9	kN/m
					v.b. bg. grond = 4,25 × 3,70 × 1,00		15,7	6,3		kN/m
					e.g. bg. grond = 5,39 × 3,70				19,9	kN/m
					e.g. m.w. = 2,00 × 3,70 × 100%				7,4	kN/m
					e.g. betonwand 120 = 3,00 × 2,80 × 100%				8,4	kN/m
							31,0	13,2	64,7	kN/m
	q ₃	4.625	6.500	1.875	v.b. bg. grond = 4,25 × 1,40 × 1,00		6,0	2,4		kN/m
					e.g. bg. grond = 5,39 × 1,40				7,5	kN/m
					e.g. m.w. = 2,00 × 3,40 × 100%				6,8	kN/m
					e.g. betonwand 120 = 3,00 × 2,80 × 100%				8,4	kN/m
							6,0	2,4	22,7	kN/m

Balk 17

l_{balk} (mm)	last	x_b (mm)	x_e (mm)	l_{last} (mm)	uit	ψ_0	Q 1,0	Q 0,4	G	
750	q_1	0	750	750	e.g. dak, aanbouw = 5,65 × 2,40				13,6	kN/m
					v.b. bg. grond = 4,25 × 2,40	× 1,00	10,2	4,1		kN/m
					e.g. bg. grond = 5,39 × 2,40				12,9	kN/m
					e.g. m.w. = 2,00 × 3,70 × 100%				7,4	kN/m
					e.g. betonwand 120 = 3,00 × 2,80 × 100%				8,4	kN/m
							10,2	4,1	42,3	kN/m

Balk 18

l_{balk} (mm)	last	x_b (mm)	x_e (mm)	l_{last} (mm)	uit	ψ_0	Q 1,0	Q 0,4	G	
9.550	q_1	0	660	660	e.g. dak, schuin = 1,40 × 6,00				8,4	kN/m
					v.b. zolder = 2,25 × 1,50	× 0,40	1,4	1,4		kN/m
					e.g. zolder = 0,40 × 1,50				0,6	kN/m
					v.b. verd. 1 = 3,75 × 3,00	× 1,00	11,3	4,5		kN/m
					e.g. verd. 1 = 5,39 × 3,00				16,2	kN/m
					v.b. bg. grond = 4,25 × 1,50	× 1,00	6,4	2,6		kN/m
					e.g. bg. grond = 5,39 × 1,50				8,1	kN/m
					e.g. m.w. = 2,00 × 3,70 × 100%				7,4	kN/m
					e.g. betonwand 120 = 3,00 × 2,80 × 100%				8,4	kN/m
							19,0	8,4	49,1	kN/m
	q_2	660	2.650	1.990	v.b. bg. grond = 4,25 × 1,50	× 1,00	6,4	2,6		kN/m
					e.g. bg. grond = 5,39 × 1,50				8,1	kN/m
					e.g. m.w. = 2,00 × 0,50 × 100%				1,0	kN/m
					e.g. pui = 0,50 × 3,00 × 100%				1,5	kN/m
							6,4	2,6	10,6	kN/m
	q_1	2.650	4.890	2.240						
	q_3	4.890	6.880	1.990	e.g. dak, schuin = 1,40 × 6,00				8,4	kN/m
					v.b. zolder = 2,25 × 1,50	× 0,40	1,4	1,4		kN/m
					e.g. zolder = 0,40 × 1,50				0,6	kN/m
					v.b. verd. 1 = 3,75 × 3,70	× 1,00	13,9	5,6		kN/m
					e.g. verd. 1 = 5,39 × 3,70				19,9	kN/m
					v.b. bg. grond = 4,25 × 3,70	× 1,00	15,7	6,3		kN/m
					e.g. bg. grond = 5,39 × 3,70				19,9	kN/m
					e.g. m.w. = 2,00 × 3,70 × 100%				7,4	kN/m
					e.g. betonwand 120 = 3,00 × 2,80 × 100%				8,4	kN/m
							31,0	13,2	64,7	kN/m

q ₄	6.880	8.870	1.990	v.b. bg. grond = 4,25 × 3,70 × 1,00	15,7	6,3		kN/m
				e.g. bg. grond = 5,39 × 3,70			19,9	kN/m
				e.g. m.w. = 2,00 × 0,50 × 100%			1,0	kN/m
				e.g. betonwand 120 = 3,00 × 2,80 × 100%			8,4	kN/m
					15,7	6,3	29,3	kN/m
q ₃	8.870	9.550	680					
F ₃	0			e.g. dak, schuin = 1,40 × 6,00 × 1,00			8,4	kN
				v.b. zolder = 2,25 × 1,50 × 1,00 × 0,40	1,4	0,5		kN
				e.g. zolder = 0,40 × 1,50 × 1,00			0,6	kN
				v.b. verd. 1 = 3,75 × 3,00 × 1,00 × 1,00	11,3	4,5		kN
				e.g. verd. 1 = 5,39 × 3,00 × 1,00			16,2	kN
				e.g. m.w. = 2,00 × 0,50 × 1,00			1,0	kN
					12,6	5,0	26,2	kN
F ₁	660			e.g. dak, schuin = 1,40 × 6,00 × 1,00			8,4	kN
				v.b. zolder = 2,25 × 1,50 × 1,00 × 0,40	1,3	0,5		kN
				e.g. zolder = 0,40 × 1,50 × 1,00			0,6	kN
				v.b. verd. 1 = 3,75 × 1,50 × 1,00 × 1,00	5,6	2,2		kN
				e.g. verd. 1 = 5,39 × 1,50 × 1,00			8,0	kN
				e.g. m.w. = 2,00 × 0,50 × 1,00			1,0	kN
				e.g. betonwand 120 = 3,00 × 0,50 × 1,00			1,5	kN
					6,9	2,8	19,5	kN
F ₁	2.650							
F ₂	6.880			e.g. dak, schuin = 1,40 × 6,00 × 1,00			8,4	kN
				v.b. zolder = 2,25 × 1,50 × 1,00 × 0,40	1,3	0,5		kN
				e.g. zolder = 0,40 × 1,50 × 1,00			0,6	kN
				v.b. verd. 1 = 3,75 × 3,70 × 1,00 × 1,00	13,8	5,5		kN
				e.g. verd. 1 = 5,39 × 3,70 × 1,00			19,8	kN
				e.g. m.w. = 2,00 × 0,50 × 1,00			1,0	kN
				e.g. betonwand 120 = 3,00 × 0,50 × 1,00			1,5	kN
					15,1	6,1	31,3	kN
F ₂	8.870							

Balk 19

l_{balk} (mm)	last	x_b (mm)	x_e (mm)	l_{last} (mm)	uit	ψ_0	Q 1,0	Q 0,4	G	
1.660	q_1	0	1.660	1.660	v.b. bg. grond = $4,25 \times 0,80$ × 1,00 e.g. bg. grond = $5,39 \times 0,80$ e.g. betonwand 120 = $3,00 \times 2,80 \times 100\%$		3,4	1,4		kN/m
									4,3	kN/m
									8,4	kN/m
							3,4	1,4	12,7	kN/m

Balk 20

l_{balk} (mm)	last	x_b (mm)	x_e (mm)	l_{last} (mm)	uit	ψ_0	Q 1,0	Q 0,4	G	
3.700	q_1	0	1.040	1.040	v.b. verd. 1 = $3,75 \times 5,30$ × 1,00 e.g. verd. 1 = $5,39 \times 5,30$ v.b. bg. grond = $4,25 \times 2,40$ × 1,00 e.g. bg. grond = $5,39 \times 2,40$ e.g. betonwand 200 = $5,00 \times 2,80 \times 100\%$		19,9	8,0		kN/m
									28,6	kN/m
							10,2	4,1		kN/m
									12,9	kN/m
									14,0	kN/m
							30,1	12,0	55,5	kN/m
	q_2	1.040	1.040	0	v.b. verd. 1 = $3,75 \times 5,30$ × 1,00 e.g. verd. 1 = $5,39 \times 5,30$ v.b. bg. grond = $4,25 \times 4,20$ × 1,00 e.g. bg. grond = $5,39 \times 4,20$ e.g. betonwand 200 = $5,00 \times 2,80 \times 100\%$		19,9	8,0		kN/m
									28,6	kN/m
							17,9	7,1		kN/m
									22,6	kN/m
									14,0	kN/m
							37,7	15,1	65,2	kN/m

Poer P1

l_{balk} (mm)	last	x_b (mm)	x_e (mm)	l_{last} (mm)	uit	ψ_0	Q 1,0	Q 0,4	G	
	F				v.b. reactie L1.8 =	$\times 1,00$	21,2	8,5		kN
					e.g. reactie L1.8 =				5,6	kN
							21,2	8,5	5,6	kN

Poer P2

l_{balk} (mm)	last	x_b (mm)	x_e (mm)	l_{last} (mm)	uit	ψ_0	Q 1,0	Q 0,4	G	
	F				e.g. dak, schuin = $1,40 \times 6,00 \times 1,00$				8,4	kN
					v.b. zolder = $2,25 \times 1,50 \times 1,00 \times 0,40$		1,4	0,5		kN
					e.g. zolder = $0,40 \times 1,50 \times 1,00$				0,6	kN
					v.b. verd. 1 = $3,75 \times 3,00 \times 1,00 \times 1,00$		11,3	4,5		kN
					e.g. verd. 1 = $5,39 \times 3,00 \times 1,00$				16,2	kN
					e.g. m.w. = $2,00 \times 0,50 \times 1,00$				1,0	kN
					e.g. m.w. = $2,00 \times 3,00 \times 1,60$				9,6	kN
					e.g. betonwand 120 = $3,00 \times 3,00 \times 1,60$				14,4	kN
							12,6	5,0	50,2	kN

Project: 19-0373 Woning
Spoorstraat 17
Prinsenbeek

Onderdeel: Funderingsadvies
Rapportnummer: 61192850-FA-I (31675)

Opdrachtgever: Livingstone Welkom Thuis B.V.
Vossenbergh 4
4825 BH Breda

Datum: 19 december 2019

Opsteller: ing. B. Tangelder (tel. 0514-568825)

Collegiale toets: ing. J.R. de Jong

INHOUD:

1	Inleiding.....	3
	1.1 Algemeen.....	3
	1.2 Toegepaste normen.....	3
2	Project omschrijving	3
3	Grondmechanisch bodemonderzoek	3
	3.1 Beschikbaar onderzoek.....	3
	3.2 Bodemopbouw.....	4
	3.3 Hoogte maaiveld.....	4
	3.4 Grondwaterstand	4
4	Funderingsadvies.....	4
5	Fundering op staal	5
	5.1 Ontgravingsnivo's	5
	5.2 Berekening grensdragvermogen strokenfundering.....	6
	5.3 Berekeningsresultaten	7
	5.4 Zettingen	8
	5.5 Grenstoestanden	9

BIJLAGEN:

Bijlage A	Bouwrijp maken van de ondergrond (NEN 9997-I; art 6.9)
Bijlage B	Grondonderzoek rapport nr 61192850

I Inleiding

I.1 Algemeen

IJB Geotechniek B.V. van Livingstone Welkom Thuis B.V. opdracht ontvangen voor het uitvoeren van een grondmechanisch bodemonderzoek en het opstellen van een funderingsadvies.

I.2 Toegepaste normen

In dit rapport is een voorontwerpadvies voor de fundering opgesteld conform onderstaande normen en/of richtlijnen:

- NEN 9997-1+C2:2017
(Geotechnisch ontwerp van constructies – Deel I: Algemene regels).

De uitgangspunten op basis waarvan dit rapport is uitgewerkt dienen door een constructeur te worden getoetst. Graag worden wij van eventuele wijzigingen op de hoogte gehouden zodat we kunnen beoordelen in hoeverre het al dan niet noodzakelijk is dit rapport aan te passen.

2 Project omschrijving

Het betreft hier de bouw van een vrijstaande woning. Voor zover ons bekend worden er geen kelder(s) gerealiseerd.

Op het moment van schrijven van dit rapport zijn de exacte belastingen op de funderingselementen bij ons niet bekend. In dit stadium van het project wordt derhalve volstaan met het verstrekken van die gegevens die nodig zijn om het ontwerp van het project mogelijk te maken. Definitieve toetsing van het ontwerp kan in een later stadium plaatsvinden.

Uitgangspunt voor dit funderingsadvies zijn uitsluitend centrisch belaste stroken.

3 Grondmechanisch bodemonderzoek

3.1 Beschikbaar onderzoek

Het beschikbare, door IJB Geotechniek B.V. uitgevoerde onderzoek (rapport nr.: 61192850) bestaat uit:

- 2 continue sonderingen met elektrische conus en met elektronische registratie. De sonderingen zijn uitgevoerd volgens NEN-EN-ISO 22476-1 klasse 2/TE1.
- 1 boring.

De resultaten van het onderzoek zijn vastgelegd ten opzichte van N.A.P. en zijn als bijlage in dit rapport opgenomen. De maximaal verkende diepte bedraagt ca. -8.80 m N.A.P..

3.2 Bodemopbouw

Op basis van de sondeerresultaten, waaronder metingen van de plaatselijke mantelwrijving, is globaal de volgende schematische bodembeschrijving opgesteld:

Diepte in m t.o.v. N.A.P.	Bodembeschrijving
Van maaiveld tot ca. +2.75	Losgepakt humeus zand / toplaag
Van ca. +2.75 tot ca. +0.30	Zand, los/matig vast gepakt
Van ca. +0.30 tot +0.00	Zandige klei / zandige leem
Van ca. +0.00 tot ca. -5.50	Zand, matig vast/vast gepakt
Van ca. -5.50 tot ca. -8.00	Afwisselend zand- en klei/leemlagen
Vanaf ca. -8.00 tot max. verkende diepte	Zand, vast gepakt

Tabel 3.2 Schematische bodemomschrijving

3.3 Hoogte maaiveld

Ten tijde van het grondonderzoek varieerde de maaiveldhoogte ter plaatse van de sondeerpunten van +3.46 m N.A.P. tot +3.44 m N.A.P..

De dorpel van naastgelegen bestaande bebouwing is ingemeten op +3.54/+3.90 m N.A.P..

De hoogtebepaling van de onderzoekslocaties in het terrein is uitgevoerd met als doel de bodemopbouw in te meten ten opzichte van N.A.P.. De gerapporteerde hoogtes zijn niet geschikt voor andere doeleinden dan dit onderzoek.

3.4 Grondwaterstand

Indicatief:

Stand grondwater ca. +1.64 m N.A.P.. Het betreft hier een momentopname die is afgeleid aan de hand van de stand van het grondwater in de boorgat A(s1) direct nadat de betreffende boring is uitgevoerd.

De werkelijke stand van het grondwater kan afwijken. De grondwaterstand kan onder invloed van ondermeer de weersgesteldheid en de seizoenen fluctueren. Het betreft hier een indicatie die zonder aanvullend onderzoek niet geschikt is voor welke conclusie en/of toepassing dan ook.

4 Funderingsadvies

Rekening houdend met de resultaten van het grondonderzoek, het soort bouwwerk en de opbouw van de constructie behoort een fundering op staal tot de mogelijkheden.

Aandachtspunt:

- Er dient rekening te worden gehouden met de kans op enige grondverbetering.

5 Fundering op staal

5.1 Ontgravingsnivo's

In tabel I is per sondering het voorlopige minimale ontgravingniveau aangegeven, hierbij is nog geen rekening gehouden met de minimale aanlegdiepte.

De aanlegdiepte van de fundering moet voor de muren van bouwwerken langs de perceelgrens, behoudens die tussen woningen of gebouwen onderling, ten minste 0.80 m zijn en anders ten minste 0.60 m. De genoemde minimum aanlegdiepten houden verband met de indringing van de vorst in de grond en mogelijke werkzaamheden aan kabels en leidingen, e.e.a. conform NEN 9997-1:6.4 (6)(c).

Rapport 61192850 Sondering	Voorlopig minimaal ontgravingniveau in m t.o.v. N.A.P..
1	+2.75
2	+2.75

Tabel I: voorlopige minimale ontgravingniveau

Men dient er rekening mee te houden dat de sonderingen slechts plaatselijk informatie geven. Het werkelijk vereiste ontgravingniveau moet in het werk worden bepaald op basis van visuele waarnemingen. Indien plaatselijk nog humeus materiaal of vergraven grond wordt aangetroffen op de in de tabel aangegeven minimaal vereiste ontgravingniveaus dient tot op het schone en ongeroerde zand te worden ontgraven.

Een eventuele grondverbetering dient te bestaan uit goed gegradeerd zand dat laagsgewijs wordt verdicht. Om een goede spreiding van de funderingsdrukken mogelijk te maken moet de grondverbetering onder een hoek van 45° met de verticaal gerekend vanaf de rand van de stroken of poeren worden aangebracht.

Indien het aanlegniveau van de fundering hoger ligt dan het ontgravingniveau dient een grondverbetering te worden toegepast.

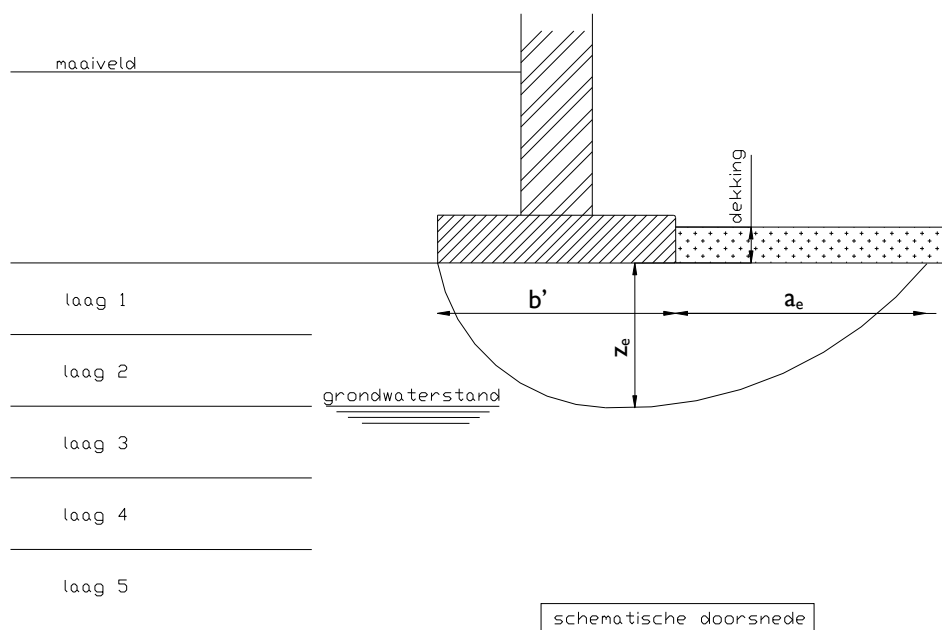
Voor het bouwrijp maken van de ondergrond en de wijze van aanvullen/verdichten wordt verwezen naar NEN 9997-1; artikel 6.9: Bouwrijp maken van de ondergrond. Dit artikel is als bijlage A toegevoegd aan dit rapport.

5.2 Berekening grensdragvermogen strokenfundering

Voor de benodigde strookbreedte wordt verwezen naar de tabellen op de volgende pagina's. De berekening is gemaakt voor een grondwaterstand van ca. +2.00 m N.A.P. (aanne/uitgangspunt maximale grondwaterstand) in combinatie met verschillende gronddekkingen naast de strook.

Afhankelijk van de optredende situatie t.a.v. strookbelasting kan de constructeur de strookbreedte vaststellen. Volgens opgaaf dient er niet gerekend te worden met een gronddekking in de kruipruimte.

Indien de mogelijkheid bestaat dat langs de fundering funderingen voor sleuven voor kabels en leidingen worden gegraven, moet hiervoor een diepte van 0.80 m en een breedte van 1.20 m zijn aangehouden, e.e.a. conform NEN 9997-1; 6.4 (1)(a).



5.3 Berekeningsresultaten

(e.e.a conform NEN 9997-1; 6.5.2)

Hoogte maatvoering

Ref. vlak	N.A.P.
Peil	3.75 N.A.P. (aanname)
o.k. fund.	2.75 N.A.P. (aanname)
GWS	2.00 N.A.P. (aanname)

Materiaalfactoren (STR) en (GEO)

(NEN 9997-1+C2:2017:tabel A.4a)

γ_γ	1.10
$\gamma_{\varphi'}$	1.15
γ_c	1.60
γ_{cu}	1.35

lagen	bovenkant laag [m]	onderkant laag [m]	γ [kN/m ³]	γ_{sat} [kN/m ³]	φ' [°]	c' [kPa]	γ_d [kN/m ³]	γ_d [kN/m ³]	φ'_d [°]	c'_d [kPa]
mv / dek	3.75 N.A.P.	2.75 N.A.P.	17.0	19.0	-	-	-	-	-	-
zand	2.75 N.A.P.	2.00 N.A.P.	17.0	19.0	30.0	0.0	15.45	15.45	26.66	0.00
zand	2.00 N.A.P.	1.00 N.A.P.	17.0	19.0	30.0	0.0	15.45	7.27	26.66	0.00
zand	1.00 N.A.P.	0.30 N.A.P.	17.0	19.0	30.0	0.0	15.45	7.27	26.66	0.00
klei/zandig	0.30 N.A.P.	0.00 N.A.P.	18.0	18.0	27.5	0.0	16.36	6.36	24.35	0.00
zand	0.00 N.A.P.	-1.00 N.A.P.	18.0	20.0	32.5	0.0	16.36	8.18	28.99	0.00

tabel 1: waarden voor de grondeigenschappen

Effect.oppervlak		gronddekking 0 [mm]		gronddekking 150 [mm]		gronddekking 200 [mm]		invloedsgebied	
B [m]	L [m]	$\sigma'_{max;d}$ [kN/m ²]	R_d	$\sigma'_{max;d}$ [kN/m ²]	R_d	$\sigma'_{max;d}$ [kN/m ²]	R_d	Z_e [m]	a_e [m]
0.50	s	45.4	22.7 kN/m'	74.9	37.4 kN/m'	84.7	42.4 kN/m'	0.80	2.15
0.60	s	53.2	31.9 kN/m'	82.7	49.6 kN/m'	92.6	55.5 kN/m'	0.95	2.57
0.70	s	60.1	42.1 kN/m'	89.6	62.7 kN/m'	99.4	69.6 kN/m'	1.11	3.00
0.80	s	66.3	53.0 kN/m'	95.8	76.6 kN/m'	105.6	84.5 kN/m'	1.27	3.43
0.90	s	72.0	64.8 kN/m'	101.5	91.4 kN/m'	111.4	100.2 kN/m'	1.43	3.86
1.00	s	77.5	77.5 kN/m'	107.0	107.0 kN/m'	116.8	116.8 kN/m'	1.59	4.29
1.10	s	82.8	91.0 kN/m'	112.3	123.5 kN/m'	122.1	134.3 kN/m'	1.75	4.72
1.20	s	87.9	105.4 kN/m'	117.3	140.8 kN/m'	127.2	152.6 kN/m'	1.91	5.15
1.30	s	92.8	120.7 kN/m'	122.3	159.0 kN/m'	132.1	171.8 kN/m'	2.07	5.58
1.40	s	97.7	136.8 kN/m'	127.2	178.0 kN/m'	137.0	191.8 kN/m'	2.23	6.01
1.50	s	102.5	153.7 kN/m'	132.0	198.0 kN/m'	141.8	212.7 kN/m'	2.39	6.44
0.50	0.50	31.8	7.9 kN	74.5	18.6 kN	88.7	22.2 kN	0.80	2.15
0.75	0.75	44.3	24.9 kN	87.0	48.9 kN	101.2	56.9 kN	1.19	3.22
1.00	1.00	54.3	54.3 kN	97.0	97.0 kN	111.2	111.2 kN	1.59	4.29

Rekenwaarden verticale draagkracht bij uitsluitend verticale centrische belasting (gedraineerd)

s = strook

Geadviseerd wordt $\sigma'_{max;d}$ te beperken tot max 80 kN/m² om zettingen en zettingsverschillen te voorkomen (tabel is gebaseerd op grensdragvermogen conform NEN 9997-1+C2:2017;6.5.2)

Effect.oppervlak		gronddekking 0 [mm]		gronddekking 150 [mm]		gronddekking 200 [mm]		invloedsgebied	
B [m]	L [m]	$\sigma'_{\max;d}$ [kN/m ²]	R_d	$\sigma'_{\max;d}$ [kN/m ²]	R_d	$\sigma'_{\max;d}$ [kN/m ²]	R_d	Z_e [m]	a_e [m]
0.50	s	45.4	22.7 kN/m'	74.9	37.4 kN/m'	80.0	40.0 kN/m'	0.80	2.15
0.60	s	53.2	31.9 kN/m'	80.0	48.0 kN/m'	80.0	48.0 kN/m'	0.95	2.57
0.70	s	60.1	42.1 kN/m'	80.0	56.0 kN/m'	80.0	56.0 kN/m'	1.11	3.00
0.80	s	66.3	53.0 kN/m'	80.0	64.0 kN/m'	80.0	64.0 kN/m'	1.27	3.43
0.90	s	72.0	64.8 kN/m'	80.0	72.0 kN/m'	80.0	72.0 kN/m'	1.43	3.86
1.00	s	77.5	77.5 kN/m'	80.0	80.0 kN/m'	80.0	80.0 kN/m'	1.59	4.29
1.10	s	80.0	88.0 kN/m'	80.0	88.0 kN/m'	80.0	88.0 kN/m'	1.75	4.72
1.20	s	80.0	96.0 kN/m'	80.0	96.0 kN/m'	80.0	96.0 kN/m'	1.91	5.15
1.30	s	80.0	104.0 kN/m'	80.0	104.0 kN/m'	80.0	104.0 kN/m'	2.07	5.58
1.40	s	80.0	112.0 kN/m'	80.0	112.0 kN/m'	80.0	112.0 kN/m'	2.23	6.01
1.50	s	80.0	120.0 kN/m'	80.0	120.0 kN/m'	80.0	120.0 kN/m'	2.39	6.44
0.50	0.50	31.8	7.9 kN	74.5	18.6 kN	80.0	20.0 kN	0.80	2.15
0.75	0.75	44.3	24.9 kN	80.0	45.0 kN	80.0	45.0 kN	1.19	3.22
1.00	1.00	54.3	54.3 kN	80.0	80.0 kN	80.0	80.0 kN	1.59	4.29

Gereduceerde rekenwaarden verticale draagkracht bij uitsluitend verticale centrische belasting (gedraineerd)

5.4 Zettingen

De grondsoorten zijn afgeleid aan de hand van de kleefsonderingen. De voor een zettingberekening benodigde parameters zijn op basis van ervaring geschat en aan de hand van NEN 9997-1; 2.4.5.2 tabel 2.b getoetst.

De werkelijke zetting kan afwijken van hetgeen op basis van globale gegevens is berekend. Voor een meer nauwkeurige analyse is aanvullend grond- en laboratoriumonderzoek noodzakelijk en zijn meer verfijnde rekenmodellen beschikbaar. Dit valt echter buiten het kader van de aan ons verstrekte opdracht.

Uit een indicatieve zettingberekeningen (m.b.v. D-Foundation) blijkt dat na een goede uitvoering van de funderingswerkzaamheden, zakkingen in orde van grootte van ca. 20 à 25 mm worden verwacht bij een aangenomen belastingverhoging van $P_{rep} = 80 / 1.3 - 0.7 * 17 = 50 \text{ kN/m}^2$ op aanlegniveau van de fundering (rep belasting uit bovenbouw – gewicht ontgraven grond).

Overigens zal het grootste deel van de zakkingen optreden tijdens de ruwbouwfase. Gerekend moet worden met een zakkingverschil van 50% van de gemiddelde zakking tussen twee afzonderlijke op staal gefundeerde elementen.

5.5 Grenstoestanden

Voor alle uiterste grenstoestanden moet voldaan worden aan de eis: $V_d \leq R_d$

In V_d moeten zijn inbegrepen het gewicht van de fundering, het gewicht van al het aanvulmateriaal en alle gronddrukken, zowel gunstig als ongunstig. Waterdrukken, die niet het gevolg zijn van het de fundering zelf, moeten zijn inbegrepen als belastingen.

Als eis voor de uiterste grenstoestand type B wordt over het algemeen een relatieve rotatie van maximaal 1:100 aangehouden. Voor woonfuncties en woongebouwen wordt over het algemeen voor de bruikbaarheidsgrenstoestand (BGT) aangehouden dat de scheefstand niet de waarde van 1: 300 mag overschrijden.

Als gevolg van een mogelijke verschillen in de ondergrond en uitvoeringsonvolkomenheden moet zijn gerekend met een zakkingverschil tussen twee op staal gefundeerde elementen van ten minste 50% van de gemiddelde waarden van de zakking van de funderingselementen.

Bijlage A Bouwrijp maken van de ondergrond (NEN 9997-1; art 6.9)

- (1) Het bouwrijp maken van de ondergrond moet met grote zorg geschieden. Wortels, obstakels en insluitingen van slappe grond moeten worden verwijderd zonder de ondergrond te verstoren. Alle ontstane ruimten moeten worden opgevuld met grond (of ander materiaal) om de stijfheid van de ongeroerde grond te herstellen.
- (2) In grond die gemakkelijk kan worden verstoord, zoals klei, moet de volgorde van ontgraving voor een fundering op staal gedetailleerd worden omschreven om verstoring zoveel mogelijk tegen te gaan. Gewoonlijk volstaat een ontgraving in horizontale lagen. In gevallen waarin de zwel moet worden beheerst, behoort de ontgraving in afwisselende sleuven te geschieden, waarbij het beton in een ontgraven sleuf wordt gestort voordat tussen liggende sleuven worden ontgraven.
- (a) Als bij het onderzoek van de bouwplaats insluitingen van slechte grond of andere ongewenste zaken zijn vastgesteld, of niet zijn uit te sluiten, moet een grondverbetering in de vorm van een aanvulling zijn voorzien waarbij de ongewenste insluitingen zijn vervangen door zand of door een materiaal dat ten minste de eigenschappen qua draagkracht en vervorming heeft die als uitgangspunten voor het ontwerp zijn gebruikt.

OPMERKING Ongewenste zaken onder een funderingselement kunnen zijn: cohesieve afzettingen (klei, veen), vegetatieresten (wortels, boomstronken), oude waterlopen, oude funderingen, putten, buizen e.d.

De grondverbetering moet ten minste het gebied, waarin de belasting zich onder een hoek van 45° spreidt, beslaan.

- (b) Wanneer de fundering op staal wordt aangelegd op een natuurlijke grondslag van zand, of als een zandaanvulling is toegepast, moet de bodem van de sleuf of put waarop de fundering is aangelegd, zijn verdicht. Bij constructies ingedeeld in geotechnische categorie 2 moet de conusweerstand toenemen evenredig met de diepte en op 0.50 m onder de onderkant van de fundering moet $q_c = 5 \text{ MPa}$ zijn.

Tijdens de uitvoering van de werkzaamheden moet de bodem van de sleuf of de put droog zijn, tenzij speciale maatregelen zijn genomen om uitspoeling van beton of bindmiddelen te voorkomen. Voor constructies die zijn ingedeeld in geotechnische categorie 2 moet de grondwaterstand zich dieper dan 0.30 m onder het oppervlak bevinden, waarop de verdichtingmachine werkt. Zo nodig moet een bemaling zijn aangebracht. De bemaling mag pas worden beëindigd na afloop van de funderingswerkzaamheden, of als is aangetoond dat het opkomen van het water in de sleuf niet meer leidt tot een kwaliteitsachteruitgang van de al uitgevoerde werken.

Wordt de fundering op een kleilaag aangelegd, dan moet de laatste 0.10 m van de ontgraving voorzichtig zijn afgeschaafd, zodat de klei beneden het ontgravingniveau niet of zo min mogelijk wordt geroerd. Om verweking van de grondslag door neerslag te voorkomen moet direct na ontgraving op de bodem van de ontgraving een zandlaag van ten minste 0.10 m zijn aangebracht.

Een aanvulling met zand moet laagsgewijs zijn verdicht. Bij een breedte van de aanvulling van ten hoogste 0.50 m mag de laagdikte bij het verdichten niet groter dan of gelijk aan 0.10 m zijn geweest. Bij een breedte groter dan of gelijk aan 1.00 m mag de laagdikte ten hoogste 0.30 m zijn. Bij tussen gelegen waarden van de aanvullingsbreedte mag de laagdikte door interpolatie tussen de hiervoor genoemde waarden zijn bepaald.

OPMERKING: Transportmiddelen zoals bulldozers, loaders en scrapers geven slechts een verdichting tot een zeer geringe diepte, waarbij zeer veel overgangen noodzakelijk zijn voor het bereiken van een voldoende verdichting.

- (c) Aanvulzand mag ten hoogste 5 gewichtsprocenten (van de korrels) aan korrels bevatten die kleiner zijn dan 16 μm en ten hoogste 10 gewichtsprocenten aan korrels die kleiner zijn dan 63 μm .
- (d) Als voor de grondverbetering cohesieve grond als aanvulmateriaal wordt gebruikt dan moet de verdichtbaarheid daarvan door een gangbare laboratoriumverdichtingsproef op zijn geschiktheid zijn onderzocht en moet het optimale vochtgehalte zijn bepaald. Tijdens de verdichting in het terrein mag het vochtgehalte, uitgedrukt in een percentage van het droge gewicht, niet meer dan 2% afwijken van het optimale vochtgehalte bepaald uit de laboratoriumproef.

OPMERKING: Ten behoeve van de verdichting van leem en klei kunnen in het laboratorium zogenoemde 'proctor verdichtingproeven' worden gedaan, waarbij de maximumverdichtinggraad bij het zogenoemde optimale vochtgehalte wordt vastgesteld. Bij van dit optimum afwijkende vochtgehalten kunnen problemen zoals verweking en scheuren van de grond tijdens het verdichten ontstaan.

Bijlage B Grondonderzoek rapport nr 61192850

Rapportage

Geotechnisch Bodemonderzoek

Project : Prinsenbeek, Spoorstraat 17
Nieuwbouw woning

Opdrachtnummer : 61192850

Opdrachtgever : Livingstone Welkom Thuis B.V.
Vossenbergh 4
4825 BH Breda

datum	deel rapport	omschrijving
19-12-2019	GB-1	-

Deze rapportage betreft het door IJB Geotechniek uitgevoerde geotechnische bodemonderzoek conform NEN-EN-ISO 22476-1 en ons kwaliteitssysteem ISO 9001.

Achtereenvolgens treft u aan:

- Toelichting op het sonderen en de specificatie van de gebruikte apparatuur
- Inmeetgegevens van de onderzoekspunten
- Eventueel foto's van de onderzoekslocatie
- Meetresultaten
- Situatiekening

IJB totaalconcept:

Het uitvoeren van geotechnisch onderzoek is slechts één onderdeel van het IJB totaalconcept.

Na opstellen van een funderingsadvies kan binnen het totaalconcept ook de productie, levering en installatie van palen voor u worden verzorgd. Het berekenen, produceren en leggen van prefab funderingsbalken maken uw fundering compleet.

Op onze website www.ijbgroep.nl kunt u meer informatie vinden over producten en/of diensten van ons bedrijf.

Bijzonderheden tijdens de uitvoering:

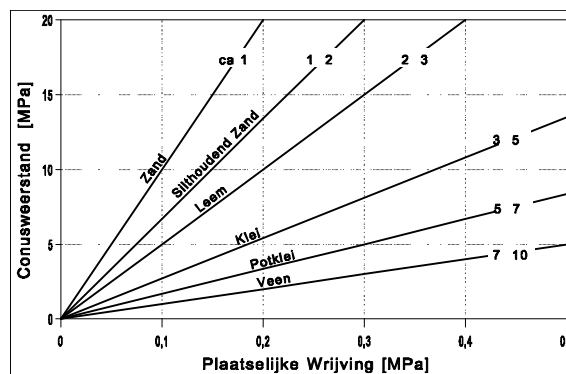
Het uitvoeren van de sonderingen geschiedt met behulp van hoogwaardige apparatuur. Op basis van de gehanteerde meetmethode en ijking van onze apparatuur kunnen al onze sonderingen ingedeeld worden in toepassingsklasse 2. Dit is met de gebruikelijke meetapparatuur in Nederland de hoogst haalbare kwaliteitsklasse. De metingen worden op onze sondeerwagens uitgevoerd met het nieuwe en voor Nederland unieke optocone systeem. Dit wil zeggen dat de data uit de elektrische conus optisch worden doorgezonden naar de meetunit (laptop). Eventueel optredende ruis en daardoor meet onnauwkeurigheden welke bij een lange kabel tussen conus en meetunit kunnen optreden worden hierdoor vermeden.

Tijdens het sonderen worden naast conusweerstand, de sondeersnelheid en helling gemeten. Daar waar aangevraagd wordt ook de mantelwrijving gemeten en gepresenteerd.

De sondeergrafieken worden gepresenteerd ten opzichte van N.A.P., tenzij dit niet gewenst of niet mogelijk is. De sondeergrafiek laat de conusweerstand als functie van de diepte zien. Naarmate de grond stijver is, neemt de sondeerwaarde toe. De eenheid is megapascal, 1 MPa is gelijk aan 1 N/mm². Indien de kleefweerstand is gemeten, is deze met een gestippelde lijn in de grafiek van de conusweerstand gepresenteerd. Het wrijvingsgetal is aan de rechterkant van de grafiek gepresenteerd.

Het wrijvingsgetal geeft samen met de conusweerstand, bij metingen onder de grondwaterspiegel, een beeld van de bodemopbouw. In onderstaande tabel en grafiek zijn enkele kenmerkende waarden van het wrijvingsgetal weergegeven. We wijzen erop dat deze waarden indicatief zijn en getoetst dienen te worden aan lokale ervaringen en/of boringen.

Grondsoort	Wrijvingsgetal
Zand	ca. 1
Silthoudend zand	1 á 2
Leem	2 á 3
Klei	3 á 5
Potklei	5 á 7
Veen	7 á 10



2.1 : Specificatie meet apparatuur

werknummer: 61192850

unit(s):

1

61192850

minirups, 2260 kg, 100 kN drukcapaciteit

Sondeermeester:

JW

Sondeermeester:

AO

conus nr

calibratiedatum

punt (cm²)

fabrikant

meetbereik:

10

Geopoint

Punt: 100 MPa

Kleef: 0.75 MPa

Watersp: 10 MPa

$\alpha = 20^\circ$

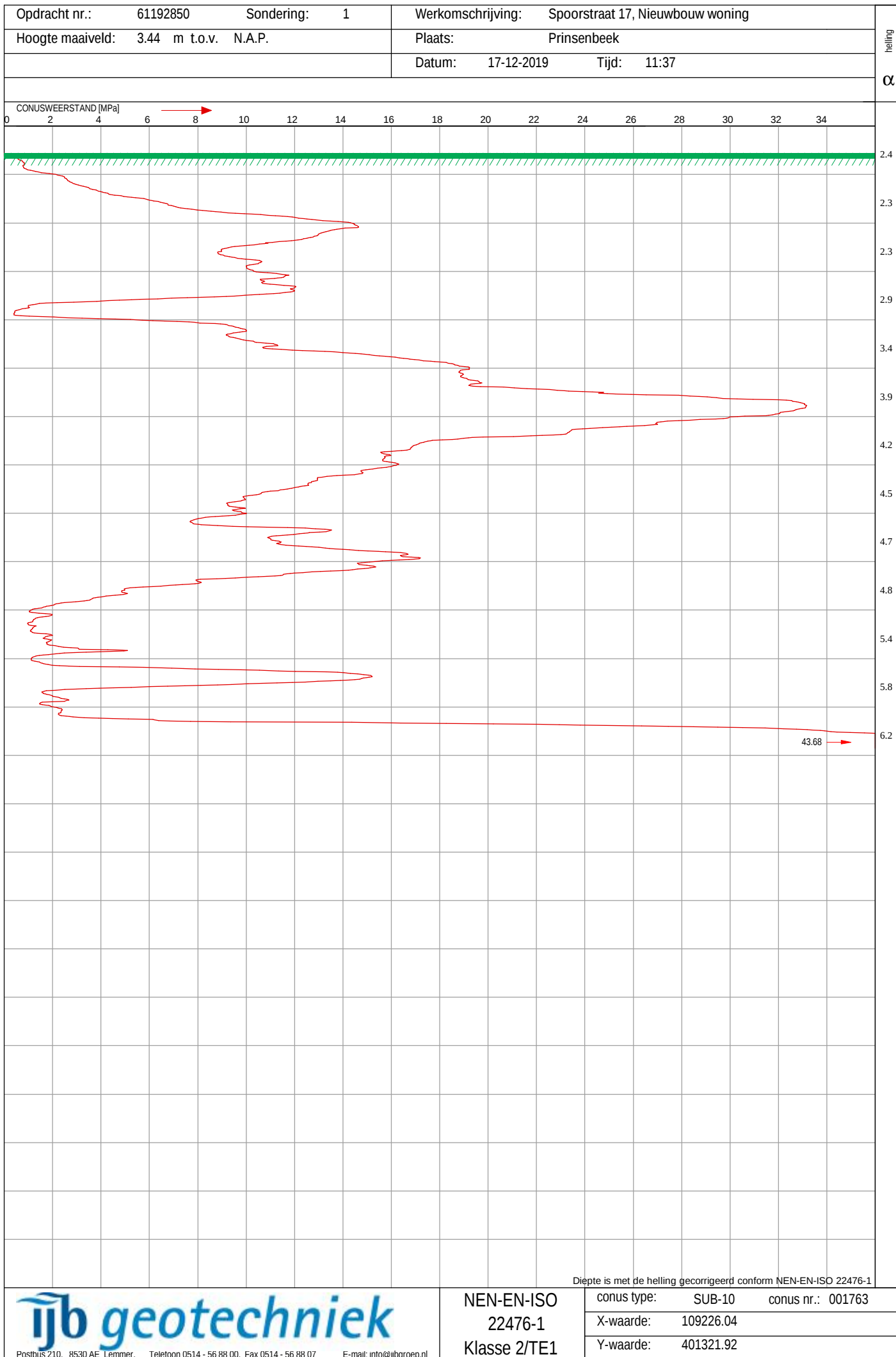
De onderzoekspunten zijn ingemeten met 06 gps apparatuur. De nauwkeurigheid van de meting is in x en y richting maximaal +/- 25 mm en in z richting +/-50 mm. De hoogtemeting van de onderzoekslocaties in het terrein zijn uitgevoerd met als doel de bodemopbouw te refereren aan een vast punt. Gerapporteerde hoogtes zijn niet geschikt voor andere doeleinden dan dit onderzoek.

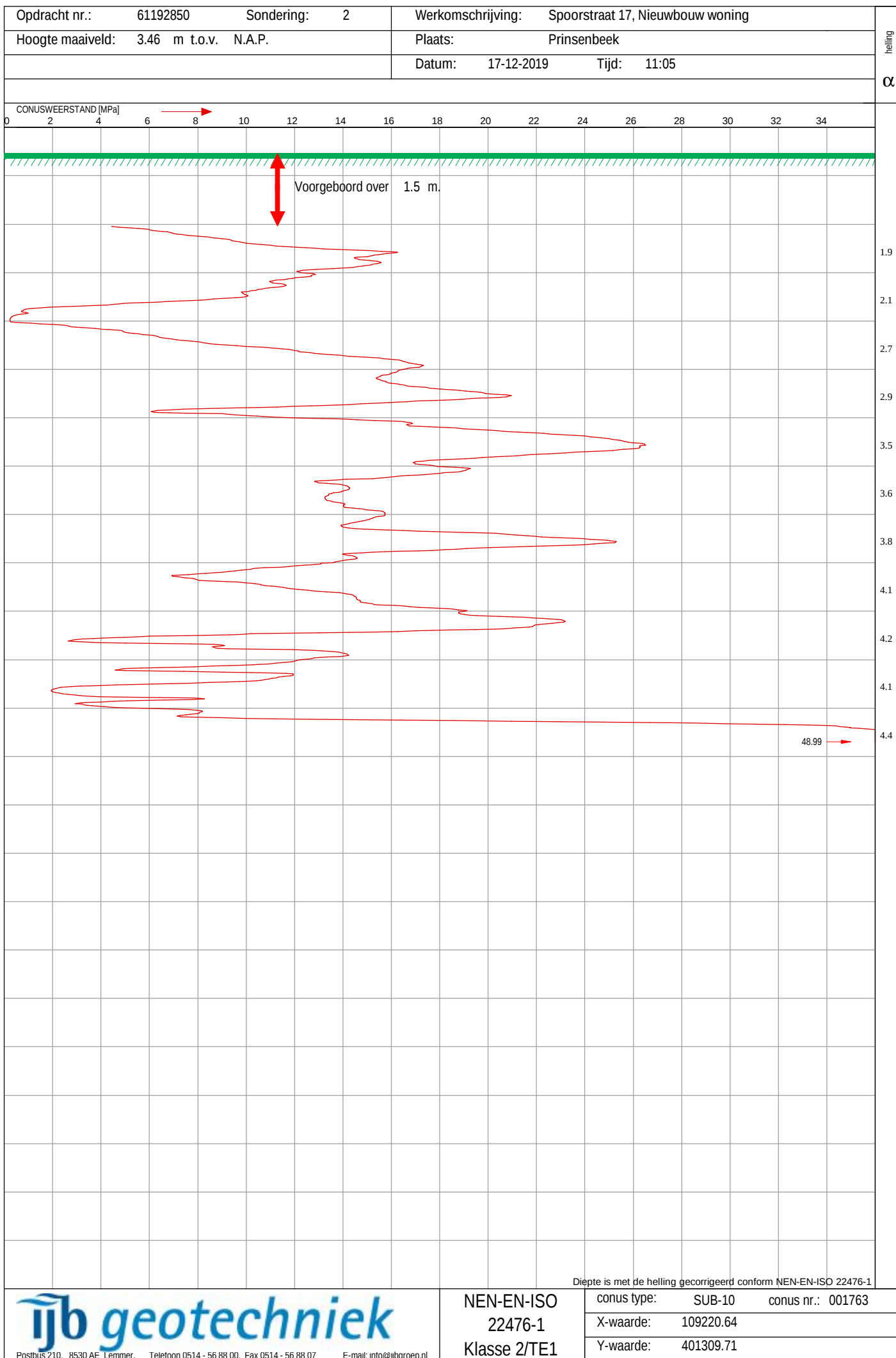
De reden waarom de sondering is beëindigd is in de kolom stopcriteria weergegeven.

Indien tijdens het veldwerk de grondwaterstand in het sondeergat is bepaald staat deze ook vermeld. De weergegeven diepte is in meters en ten opzichte van N.A.P. Het betreft een indicatie.

Meetpnt.	X-waarde (m) in RD	Y-waarde (m) in RD	Z-waarde (m) tov NAP	Stopcriteria	Gws (m) tov NAP
1	109226.04	401321.92	3.44	max drukkracht bereikt	
2	109220.64	401309.71	3.46	max drukkracht bereikt	
hoogte inrit			nvt		
kruin weg voor de woning			3.25		
dorpel naast gelegen woning			3.90		
dorpel naast gelegen woning			3.54		
dorpel bestaande woning			3.54		
dorpel tegenoverliggende woning			3.52		
grondwaterstand			1.80		
waterpeil open water			nvt		

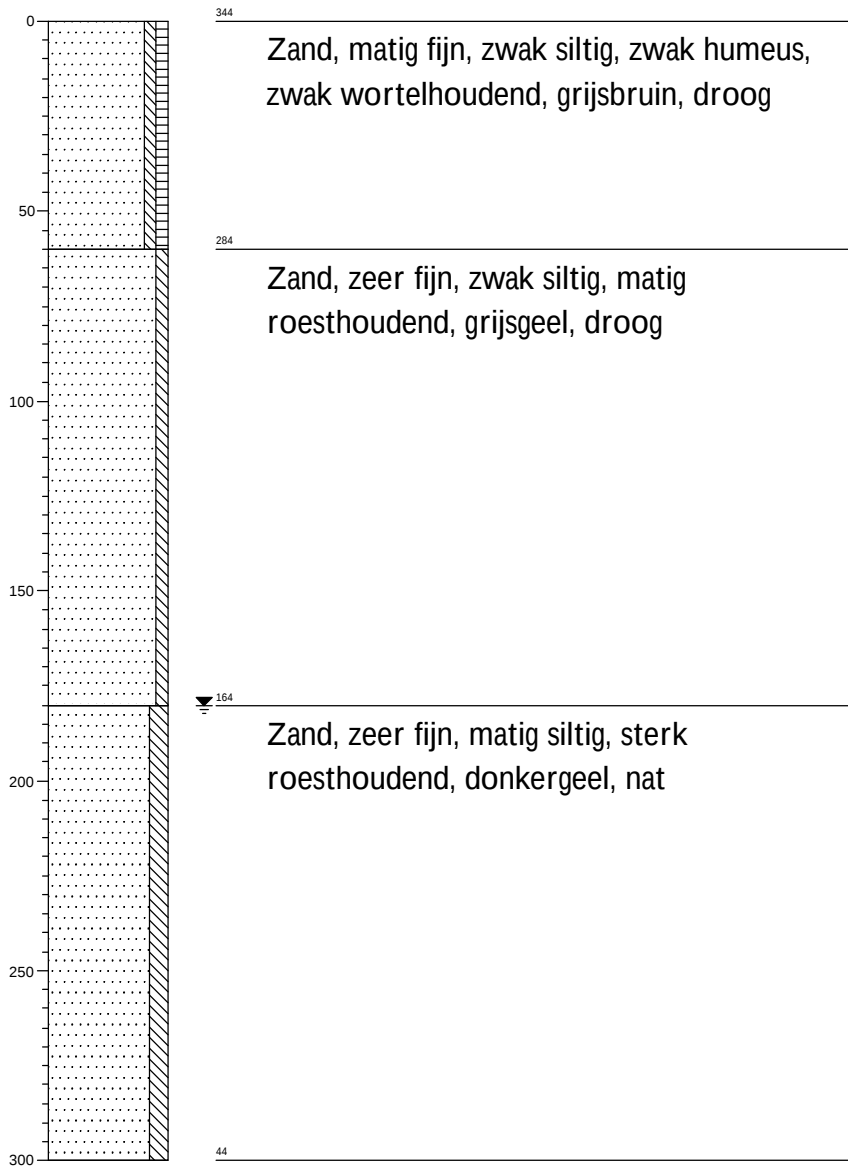






Boring: A tpv. s.1

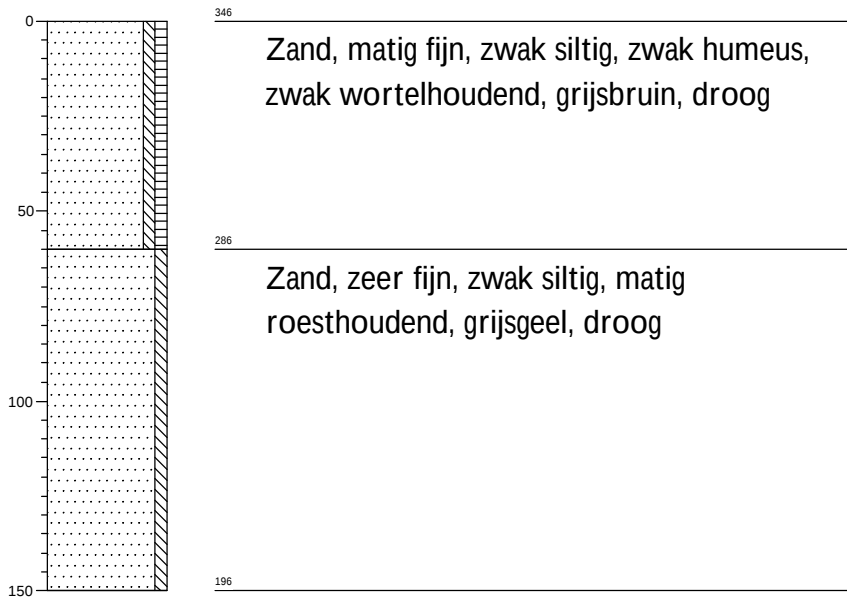
Datum : 17-12-2019
Hoogte maaiveld : 3.44 mtr t.o.v. N.A.P.
Opmerking : Grondwater stijgt snel



Projectcode : 61192850
Opdrachtgever : Livingstone Welkom Thuis B.v.
Plaats : Prinsenbeek
'getekend volgens NEN 5104'

Boring: VB tpv. s.2

Datum : 17-12-2019
Hoogte maaiveld : 3.46 mtr t.o.v. N.A.P.
Opmerking : Geen grondwater



Projectcode : 61192850
Opdrachtgever : Livingstone Welkom Thuis B.v.
Plaats : Prinsenbeek
'getekend volgens NEN 5104'

Legenda (conform NEN 5104)

grind

	Grind, siltig
	Grind, zwak zandig
	Grind, matig zandig
	Grind, sterk zandig
	Grind, uiterst zandig

zand

	Zand, kleiig
	Zand, zwak siltig
	Zand, matig siltig
	Zand, sterk siltig
	Zand, uiterst siltig

veen

	Veen, mineraalarm
	Veen, zwak kleiig
	Veen, sterk kleiig
	Veen, zwak zandig
	Veen, sterk zandig

klei

	Klei, zwak siltig
	Klei, matig siltig
	Klei, sterk siltig
	Klei, uiterst siltig
	Klei, zwak zandig
	Klei, matig zandig
	Klei, sterk zandig

leem

	Leem, zwak zandig
	Leem, sterk zandig

overige toevoegingen

	zwak humeus
	matig humeus
	sterk humeus
	zwak grindig
	matig grindig
	sterk grindig

geur

- geen geur
- zwakke geur
- matige geur
- sterke geur
- uiterste geur

olie

- geen olie-water reactie
- zwakke olie-water reactie
- matige olie-water reactie
- sterke olie-water reactie
- uiterste olie-water reactie

p.i.d.-waarde

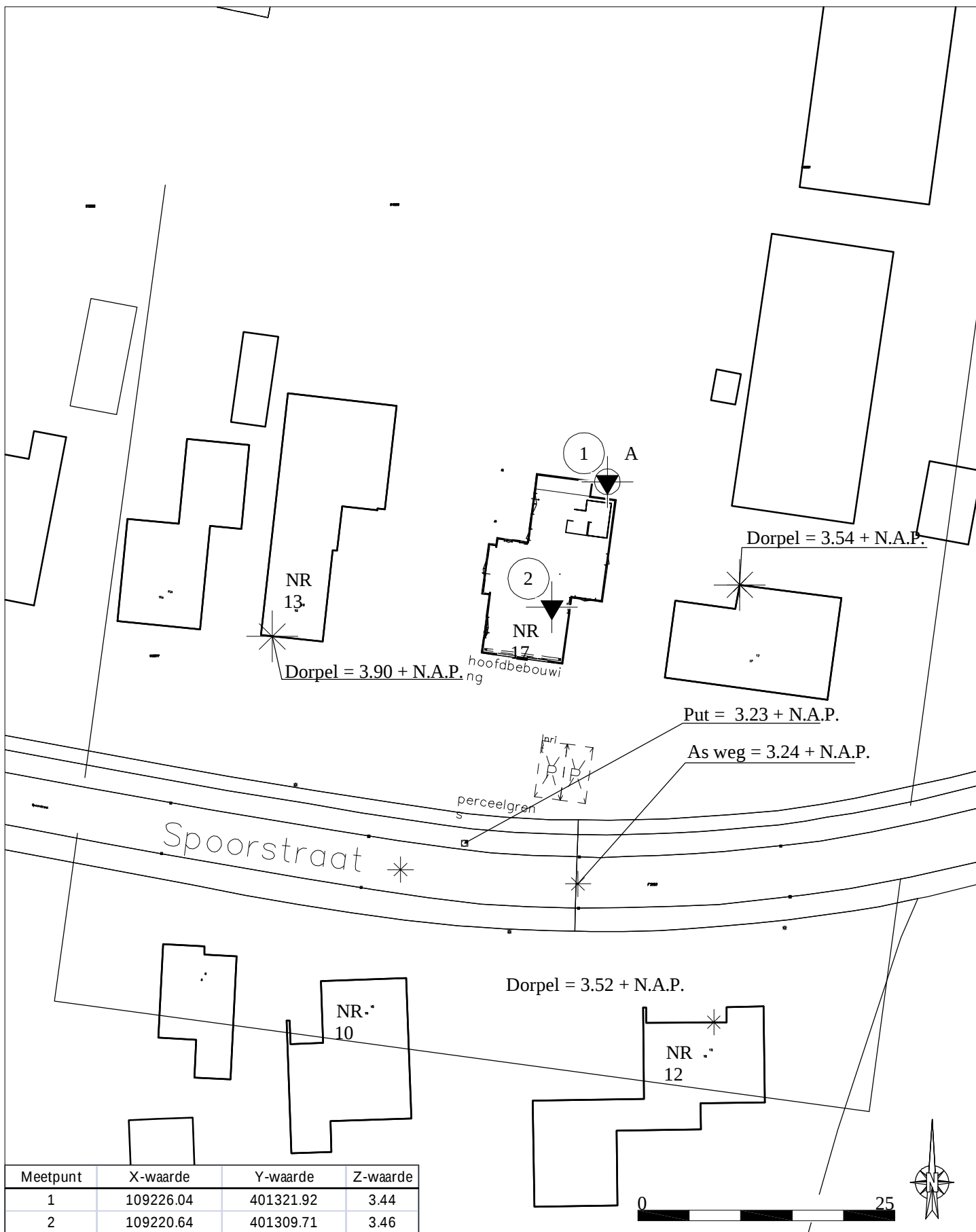
- >0
- >1
- >10
- >100
- >1000
- >10000

monsters

- geroerd monster
- ongeroerd monster

overig

- bijzonder bestanddeel
- Gemiddeld hoogste grondwaterstand
- grondwaterstand
- Gemiddeld laagste grondwaterstand
- slib
- water

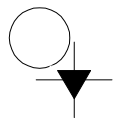


werk : Nieuwbouw woning – Spoorstraat 17
 opdrachtgever: Livingstone Welkom Thuis B.V.
 opdracht nr. : 61192850
 schaal : 1:500
 vast punt : 06-GPS Z waarde = M.V. hoogte t.o.v. N.A.P.
 getekend : JOS / AO
 gew. 1 :
 gew. 2 :

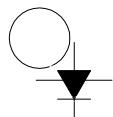
te : Prinsenbeek
 datum: 17-12-2019

Legenda

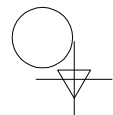
Sonderingen



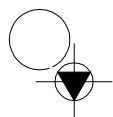
Sondering



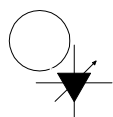
Sondering met plaatselijke kleeftmeting



Niet uitgevoerde sondering



Sondering met boring

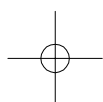


Sondering met waterspanningsmeting

Boringen



Boring



Niet uitgevoerde boring



Boring met peilbuis

Peilmerken



Put



Vast punt (dorpel, kruin weg, vloerpeil, etc)