

Document nr. : 170990-BER-BA-1
Onderdeel : Statische berekening
Werk : Verbouw pand a/d Hemstede 4 te Zelhem
Werknr. : 170990

Datum: 12 december 2017

Projectgegevens:

Werk: Verbouw pand aan de Hemstede 4 te Zelhem
Werknr: 170990

Constructeur: Ingenieursbureau Horst
Ing. E. Horst
Kamilleveld 47
7006 VC Doetinchem

Paraaf constructeur:



Datum: 12 december 2017

Inhoudsopgave:

1. Beschrijving van het project en materiaalkwaliteiten.....	4
1.1. inleiding.....	4
1.2. beschrijving constructie	4
1.3. materialen en kwaliteiten	4
1.4. aangehouden gewicht van constructieonderdelen	5
2. Belastingen en vervormingen	6
2.1. Normen	6
2.2. Rekenprogramma's	6
2.3. veiligheidsklasse	6
2.4. overzicht veranderlijke belastingen	6
2.5. opbouw vloer- en dakbelastingen.....	7
2.6. windbelasting	7
2.7. vervormingen	7
2.8. overige belastingen	7
3. Stabiliteit.....	8
4. Dakconstructie	9
4.1. Belastingen	10
4.2. Gordingen	14
5. Verdiepingsvloeren.....	21
5.1. Zoldervloer	21
5.2. 1 ^e verdiepingsvloer.....	27
6. Begane grondvloer & Fundatie	28
6.1. Begane grondvloer.....	28
6.2. Fundatie	29
6.2.1. <i>Fundatie tussenwanden</i>	30
6.2.2. <i>Fundatie kopwanden</i>	32
6.2.3. <i>Fundatie zijwanden</i>	34
6.3. Wapening fundering	36

1. Beschrijving van het project en materiaalkwaliteiten

1.1. inleiding

In dit berekeningsrapport wordt de verbouw van een pand aan de Hemstede 4 te Zelhem behandeld. Achtereenvolgens worden, na de beschrijving van het project en de materiaalkwaliteiten, de uitgangspunten gegeven van de materialen en de belastingen. Vervolgens wordt de constructie van de verbouw uitgewerkt.

Deze berekening is ten behoeve van de bouwaanvraag en dient mogelijk als basis voor de aannemer en de onderaannemers ten behoeve van de door hen te maken detailberekeningen.

1.2. beschrijving constructie

Het pand wordt verbouwd tot recreatie appartementen. De bestaande achtergevel blijft gehandhaafd, de rest van het pand wordt nieuw opgebouwd.

De constructie van de uitbreiding is als volgt:

	Uitbreiding tpv achtergevel
Dak	Gordingkap bedekt met dakpannen
1 ^e verdiepingsvloer	Breedplaatvloer
Begane grondvloer	PS combinatievloer
Fundatie	Fundering op staal

1.3. materialen en kwaliteiten

constructiestaal

- | | |
|--|-----------------------------|
| · walsprofiel, algemeen | S235JR |
| · rechthoekig kokerprofiel, algemeen (warmgevormd) | S275JOH |
| · buisprofiel, algemeen (warmgevormd) | S275JOH |
| · bouten | sterkteklasse 8.8 |
| · moeren | sterkteklasse 8 |
| · fundatie-einden | sterkteklasse 4.6 of S235JR |

Voor de conservering van de staalconstructie geldt het volgende:

- staal binnen, in zicht: verfsysteem;
- staal binnen, niet in zicht: verfsysteem;
- staal buiten: thermisch verzinkt en verfsysteem.

Beton

- | | |
|--|--------------------------|
| · ter plaatse gestort beton, vochtig, buiten | C20/25, milieuklasse XC4 |
|--|--------------------------|

constructief metselwerk

- | | |
|-----------------|------------------------------------|
| · baksteen | druksterkte $\geq 10\text{N/mm}^2$ |
| · kalkzandsteen | CS12 |

houtconstructie

- | | |
|---------|-----|
| · vuren | C18 |
|---------|-----|

1.4. aangehouden gewicht van constructieonderdelen

aangehouden gewicht per volume

· grindbeton	25,0 kN/m ³
· wapeningsstaal	78,5 kN/m ³
· staalconstructies	78,5 kN/m ³
gewicht per lengte volgens tabellenboek	
· europees naaldhout, incl. bevestigingsmiddelen	5,5 kN/m ³

wanden en gevels

metselwerk

· halfsteens, schoon werk (20,0 x 0,10 =)	2,0 kN/m ²
· steens, schoon werk (20,0 x 0,21 =)	4,2 kN/m ²
· halfsteens, vuilwerk kalkzandsteen (19,0 x 0,10 =)	1,9 kN/m ²
Houtskeletbouw wanden (excl. Afwerking)	0,4 kN/m ²

2. Belastingen en vervormingen

2.1. Normen

De volgende normen (inclusief nationale bijlage) zijn gebruikt:

NEN-EN 1990	grondslagen van het constructief ontwerp
NEN-EN 1991-1-1	algemene belastingen voor gebouwen
NEN-EN 1991-1-2	belasting bij brand
NEN-EN 1991-1-3	sneeuwbelasting
NEN-EN 1991-1-4	windbelasting
NEN-EN 1991-1-7	buitengewone belasting
NEN-EN 1992-1-1	ontwerp en berekening betonconstructies: algemene regels en regels voor gebouwen
NEN-EN 1993-1-1	ontwerp en berekening staalconstructies: algemene regels en regels voor gebouwen
NEN-EN 1993-1-8	ontwerp en berekening van verbindingen
NEN-EN 1993-1-11	ontwerp en berekening van op trek belaste componenten
NEN-EN 1994-1-1	ontwerp en berekening staal-betonconstructies: algemene regels en regels voor gebouwen
NEN-EN 1995-1-1	ontwerp en berekening houtconstructies: algemene regels en regels voor gebouwen
NEN-EN 1996-1-1	ontwerp en berekening van constructies van metselwerk: algemene regels voor constructies van gewapend en ongewapend metselwerk
NEN-EN 1996-1-3	vereenvoudigde berekening voor constructies van ongewapend metselwerk

2.2. Rekenprogramma's

Voor de berekening is gebruik gemaakt van de volgende rekensoftware:

- Struct4U
- Technosoft
- Excelsheets van Ingenieursbureau Horst

2.3. veiligheidsklasse

De constructie van dit gebouw dient te worden ingedeeld in gevolgklasse CC2/betrouwbaarheidsklasse RC2 zoals beschreven in tabel B1, NEN-EN 1990 – Grondslagen voor het constructief ontwerp.
 De bijbehorende ontwerp levensduur bedraagt 50 jaar.

Partiele factor voor belastingcombinaties, uiterste grenstoestanden

Gevolgklasse	Belastingfactoren				opm.
	g_G (6.10a)	g_S (6.10b)	g_G (gunstig)	g_Q	
CC2	1,35	1,20	0,9	1,50	$K_{FI} = 1,0$; $x=0,89$

2.4. overzicht veranderlijke belastingen

Onderstaande tabel geeft een overzicht van de gebruiksbelastingen. Uiteraard blijft het gestelde in NEN-EN 1991-1-1 onverkort van kracht. Gebruiksbelastingen in kN/m², kN/m¹ en kN.

ruimte	belastingen					opm.
	q_k	y_0	y_1	y_2	Q_k	
Sneeuwbelasting	0,56 – 2,8	0,0	0,2	0,0		
vloeren						
Opgelegde belasting	1,75	0,4	0,5	0,3	3	
Lichte scheidingswanden	0,80					

2.5. opbouw vloer- en dakbelastingen

Zadeldak constructie:

· pannendak + beschot	0,65 kN/m ²
· plafond	<u>0,10 kN/m²</u> +
S permanente belasting	gk: 0,75 kN/m ²
S veranderlijke belasting	qk: zie § 2.4

Zoldervloer:

· houten balklaag + beschot	0,30 kN/m ²
· plafond	<u>0,10 kN/m²</u> +
S permanente belasting	gk: 0,40 kN/m ²
S veranderlijke belasting	qk: zie § 2.4

Verdiepingsvloer:

· breedplaatvloer h= 210mm	5,25 kN/m ²
· afwerkvloer	<u>1,00 kN/m²</u> +
S permanente belasting	gk: 6,25 kN/m ²
S veranderlijke belasting	qk: zie § 2.4

Begane grondvloer:

· PS combinatievloer	2,00 kN/m ²
· afwerkvloer	<u>1,00 kN/m²</u> +
S permanente belasting	gk: 3,00 kN/m ²
S veranderlijke belasting	qk: zie § 2.4

2.6. windbelasting

Bepaling volgens NEN-EN 1991-1-4, hoofdstuk 8.6:

- windgebied volgens NEN-EN 1991-1-4 (Tabel NB.1): III
- omgeving: onbebouwd
- hoogte boven maaiveld: 9,5 m
- stuwdruk q_p : 0,69 kN/m²

Bouwwerkfactor $c_s c_d$ en de factor c_f te bepalen volgens hoofdstuk 6 t/m 8 van de NEN-EN 1991-1-4.

2.7. vervormingen

Voor de vervorming van de diverse constructie-onderdelen zullen de volgende grenswaarden gehanteerd worden:

- bijkomende doorbuiging van daken: $u_{bij} \leq 0,004 l_{rep}$
- bijkomende doorbuiging van vloeren: $u_{bij} \leq 0,003 l_{rep}$
 l_{rep} is de lengte van de overspanning of twee maal de uitkraging
- einddoorbuiging van vloeren en daken: $u_{eind} \leq 0,004 l_{rep}$
- horizontale doorbuiging: $h/500$ en $u \leq h/300$ per bouwlaag (meer dan 1 bouwlaag)
 h is de kleinste gevelhoogte of kleinste bouwlaaghoogte

Indien nodig worden de einddoorbuigingen beperkt door het toepassen van een zeeg / toog. De zege voor de desbetreffende onderdelen staan bij de berekende onderdelen aangegeven.

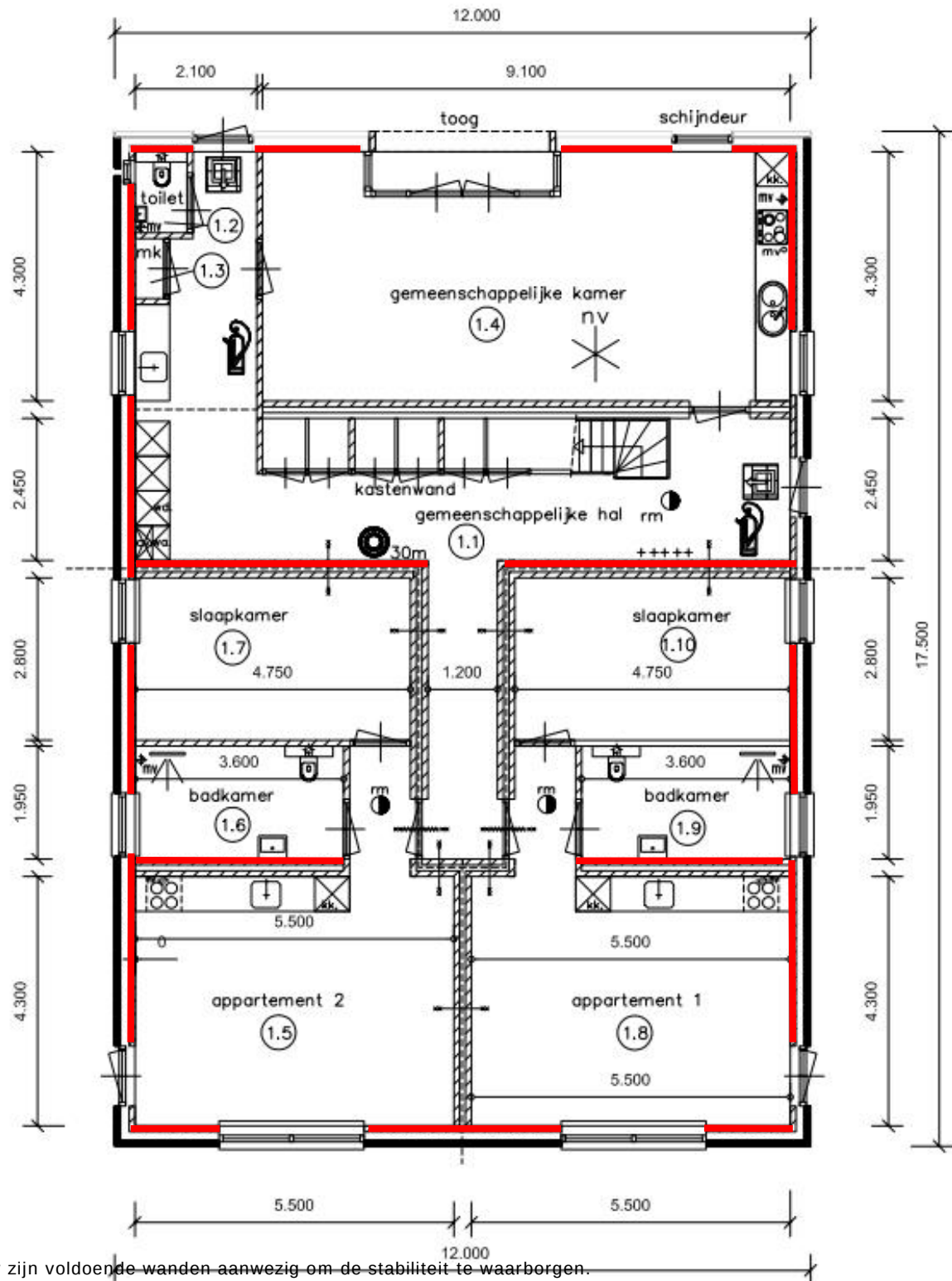
2.8. overige belastingeisen

Aan versnellingen en trillingen worden de volgende eisen gesteld:

- Voor vloeren waarop gelopen wordt mag de eerste eigenfrequentie niet lager zijn dan 3 Hz.

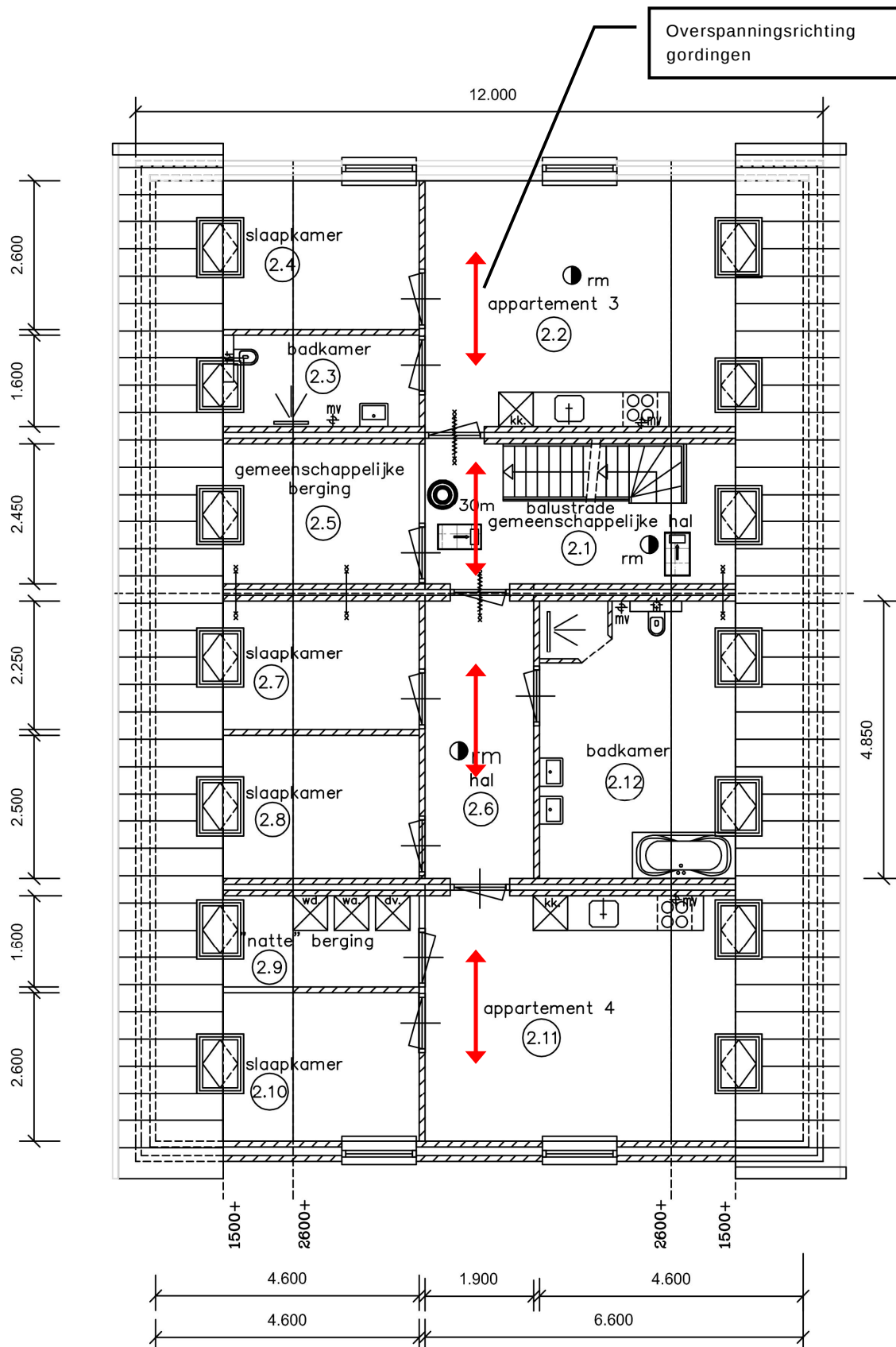
3. Stabiliteit

De stabiliteit wordt verzorgd door de vloer, welke als stijve schijf wordt beschouwd, en de metselwerk wanden. De stabiliserende wanden zijn in onderstaande plattegrond weergegeven.



Er zijn voldoende wanden aanwezig om de stabiliteit te waarborgen.

4. Dakconstructie

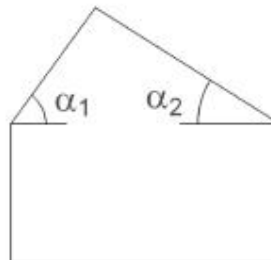
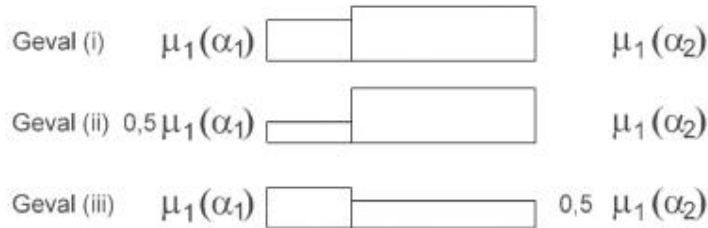


4.1. Belastingen

- blijvende belasting: zie §2.5

Bepaling sneeuwbelasting volgens NEN-EN1991-1-3

Zadeldak (artikel 5.3.3)



Dakhelling $\alpha_1 = 44^\circ$
 Dakhelling $\alpha_2 = 44^\circ$

Sneeuwbelastingsvormcoëfficiënten:

$$\mu_1[\alpha_1] = \text{IF}(\alpha_1 \leq 30; 0,8; \text{IF}(\alpha_1 > 60; 0; ((60 - \alpha_1)/30) * 0,8)) = 0,43$$

$$\mu_1[\alpha_2] = \text{IF}(\alpha_2 \leq 30; 0,8; \text{IF}(\alpha_2 > 60; 0; ((60 - \alpha_2)/30) * 0,8)) = 0,43$$

$$\text{Sneeuwbelasting op de grond } s_k = 0,70 \text{ kN/m}^2$$

De sneeuwbelasting is:

$$s_1 = \mu_1[\alpha_1] * s_k = 0,30 \text{ kN/m}^2$$

$$s_2 = \mu_1[\alpha_2] * s_k = 0,30 \text{ kN/m}^2$$

ψ -factoren

$$\psi_0 = 0,00$$

$$\psi_1 = 0,20$$

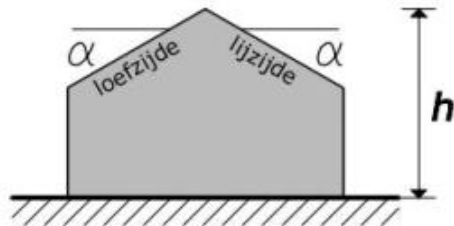
$$\psi_2 = 0,00$$

Bepaling van de windbelasting op zadeldaken conform artikel 7.2.5 van NEN-EN 1991-1-4

Extreme waarde van de stuwdruk:

Gebouwhoogte h =	9.50 m
Gebied =	Gebied III
Omgeving =	Onbebouwd
q_p =	0.69 kN/m ²

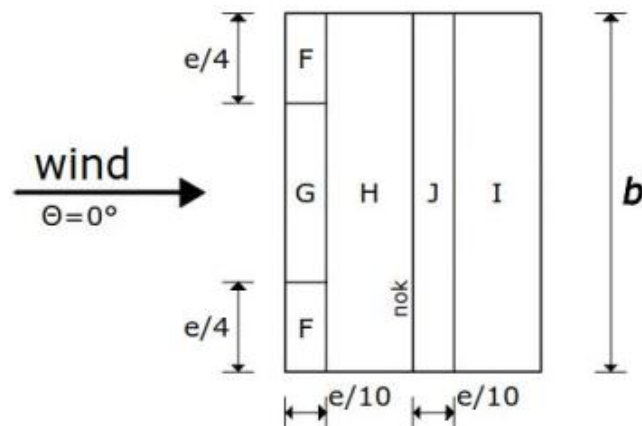
Zadeldak met gelijke dakhellingen



Invoer:

dakhelling alpha=	44.0 °
bouwwerkfactor $c_s c_d$ =	1,0

Drukcoëfficiënten zadeldak $\theta=0^\circ$



breedte b=	17.5 m
e=	$\text{MIN}(b; 2 \cdot h)$ = 17.5 m

afstanden:

$e/10 =$	$0,1 \cdot e$	$=$	1.75 m
$e/4 =$	$0,25 \cdot e$	$=$	4.38 m

zones:

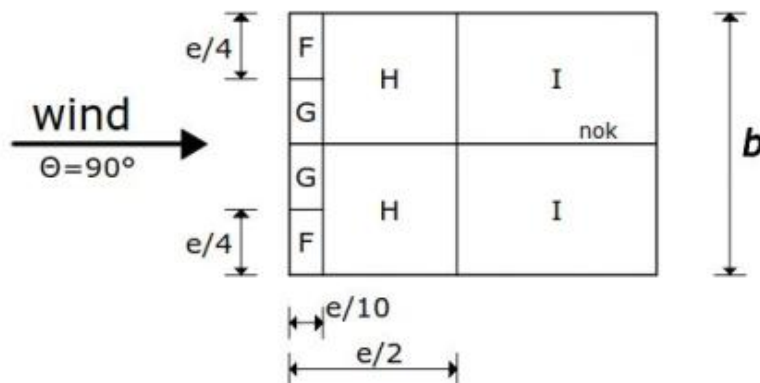
F_{druk}	$= 0.70$
F_{zuiging}	≈ -0.03
G_{druk}	$= 0.70$
G_{zuiging}	≈ -0.03
H_{druk}	$= 0.59$
H_{zuiging}	≈ -0.01

$$\begin{aligned} I_{\text{druk}} &= 0.00 \\ I_{\text{zuiging}} &= -0.21 \\ J_{\text{druk}} &= 0.00 \\ J_{\text{zuiging}} &= -0.31 \end{aligned}$$

windkrachten:

$$\begin{aligned} W_{k,0,Fdr} &= F_{\text{druk}} * c_s c_d * q_p = 0.48 \text{ kN/m}^2 \\ W_{k,0,Fzu} &= F_{\text{zuiging}} * c_s c_d * q_p = -0.02 \text{ kN/m}^2 \\ W_{k,0,Gdr} &= G_{\text{druk}} * c_s c_d * q_p = 0.48 \text{ kN/m}^2 \\ W_{k,0,Gzu} &= G_{\text{zuiging}} * c_s c_d * q_p = -0.02 \text{ kN/m}^2 \\ W_{k,0,Hdr} &= H_{\text{druk}} * c_s c_d * q_p = 0.41 \text{ kN/m}^2 \\ W_{k,0,Hzu} &= H_{\text{zuiging}} * c_s c_d * q_p = -0.01 \text{ kN/m}^2 \\ W_{k,0,Idr} &= I_{\text{druk}} * c_s c_d * q_p = 0.00 \text{ kN/m}^2 \\ W_{k,0,Izu} &= I_{\text{zuiging}} * c_s c_d * q_p = -0.14 \text{ kN/m}^2 \\ W_{k,0,Jdr} &= J_{\text{druk}} * c_s c_d * q_p = 0.00 \text{ kN/m}^2 \\ W_{k,0,Jzu} &= J_{\text{zuiging}} * c_s c_d * q_p = -0.21 \text{ kN/m}^2 \end{aligned}$$

Drukcoëfficiënten zadeldak $\theta=90^\circ$



$$\begin{aligned} \text{breedte } b &= 12.0 \text{ m} \\ e &= \text{MIN}(b; 2 * h) = 12.0 \text{ m} \end{aligned}$$

afstanden:

$$\begin{aligned} e/10 &= 0,1 * e = 1.20 \text{ m} \\ e/4 &= 0,25 * e = 3.00 \text{ m} \\ e/2 &= 0,5 * e = 6.00 \text{ m} \end{aligned}$$

zones:

$$\begin{aligned} F_{\text{zuiging}} &= -1.10 \\ G_{\text{zuiging}} &= -1.40 \\ H_{\text{zuiging}} &= -0.89 \\ I_{\text{zuiging}} &= -0.50 \end{aligned}$$

windkrachten:

$$\begin{aligned} W_{k,90,F} &= F_{\text{zuiging}} * c_s c_d * q_p = -0.76 \text{ kN/m}^2 \\ W_{k,90,G} &= G_{\text{zuiging}} * c_s c_d * q_p = -0.97 \text{ kN/m}^2 \\ W_{k,90,H} &= H_{\text{zuiging}} * c_s c_d * q_p = -0.61 \text{ kN/m}^2 \\ W_{k,90,I} &= I_{\text{zuiging}} * c_s c_d * q_p = -0.34 \text{ kN/m}^2 \end{aligned}$$

Drukcoëfficiënten interne over- en onderdruk

waarden C_{pi} :

$$\text{overdruk } C_{pi,ov} = 0,20$$

$$\text{onderdruk } C_{pi,on} = -0,30$$

windkrachten:

$$w_{k,ov} = C_{pi,ov} * c_s * c_d * q_p = 0.14 \text{ kN/m}^2$$

$$w_{k,on} = C_{pi,on} * c_s * c_d * q_p = -0.21 \text{ kN/m}^2$$

ψ -factoren

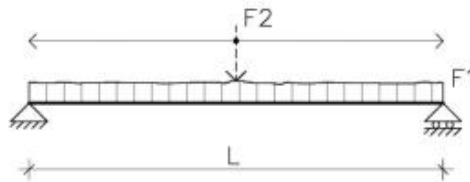
$$\psi_0 = 0,00$$

$$\psi_1 = 0,20$$

$$\psi_2 = 0,00$$

4.2. Gordingen

70x245 [C18], hoh 1350mm



Invoer:

overspanning $L =$ 4.90 m
 hoh balken hoh = 1.35 m
 momentaan factor opgelegde belasting $\psi_0 =$ 0.0
 dakhelling $\alpha =$ 44 °

Belastingen:

blijvende belasting $g_k =$ 0.75 kN/m²
 opgelegde belasting $q_k =$ $IF(\alpha < 15; 1,0; IF(\alpha > 20; 0; 4 - 0.2 * \alpha)) =$ 0.00 kN/m²
 sneeuw $s_k =$ 0.30 kN/m²
 winddruk $w_{k,dr} =$ $\frac{0.48 + 0.41}{2} + 0.21 =$ 0.66 kN/m²
 windzuiging $w_{k,zu} =$ $-0.61 - 0.14 =$ -0.75 kN/m²
 opgelegde belasting $Q_k =$ 2.00 kN

F1:

$g_k =$ hoh * $g_k * \cos(\alpha) = 1.35 * 0.75 * \cos(44) =$ 0.73 kN/m
 $q_k =$ hoh * $q_k * \cos(\alpha) = 1.35 * 0.00 * \cos(44) =$ 0.00 kN/m
 $s_k =$ hoh * $s_k * \cos(\alpha)^2 = 1.35 * 0.30 * \cos(44)^2 =$ 0.21 kN/m
 $w_{k,dr} =$ hoh * $w_{k,dr} = 1.35 * 0.66 =$ 0.89 kN/m
 $w_{k,zu} =$ hoh * $w_{k,zu} = 1.35 * -0.75 =$ -1.01 kN/m

F2:

$Q_k =$ $Q_k * \cos(\alpha) = 2.00 * \cos(44) =$ 1.44 kN

Technosoft Liggers release 6.25a

12 dec 2017

Project.....: -
 Onderdeel.....: -
 Constructeur.: HP
 Opdrachtgever:
 Dimensies....: kN/m/rad
 Datum.....: -
 Bestand.....: z:\2017\170990_verbouw pand hemstede 4 te zelhem_remco tolkamp\berekening\gordingen.dlw

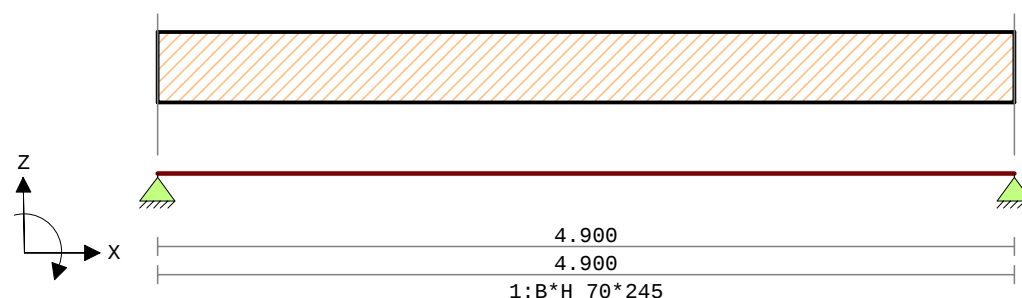
Betrouwbaarheidsklasse : 2 Referentieperiode : 50

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)
Hout	NEN-EN 1995-1-1:2005	A1:2011, C1:2006	NB:2011(nl)

GEOMETRIE

Ligger:1



VELDLENGTEN

Ligger:1

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	4.900	4.900

MATERIALEN

Mt	Omschrijving	E-modulus[N/mm2]	S.M.	S.M.verhoogd	Pois.	Uitz. coëff
1	C18	9000	3.2	3.8	0.00	5.0000e-06

Bij de bepaling v.h. e.g. van houten staven is de S.M.verhoogd toegepast.

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	B*H 70*245	1:C18	1.7150e+04	8.5786e+07	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	70	245	122.5	0:RH				

PROFIELVORMEN [mm]

1 B*H 70*245



BELASTINGGEVALLEN

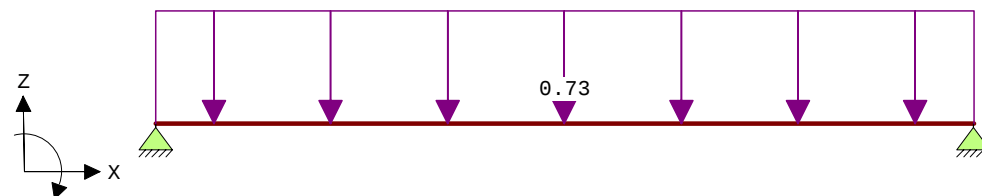
B.G.	Omschrijving	Belast/onbelast	y0	y1	y2	e.g.
1	Permanent	2:Permanent EN1991				0.00
2	Sneeuw	1:Schaakbord EN1991	0.00	0.20	0.00	0.00
3	wind	1:Schaakbord EN1991	0.00	0.20	0.00	0.00
4	wind	1:Schaakbord EN1991	0.00	0.20	0.00	0.00
5	opgelegde belasting	3:Kraanbaan	0.00	0.00	0.00	0.00

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	Permanent	1 Permanente belasting
2	Sneeuw	22 Sneeuw A
3	wind	7 Wind van links onderdruk A
4	wind	12 Wind van rechts overdruk A
5	opgelegde belasting	3 Ver. bel. pers. ed. (F-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		-0.730	-0.730		0.000	4.900

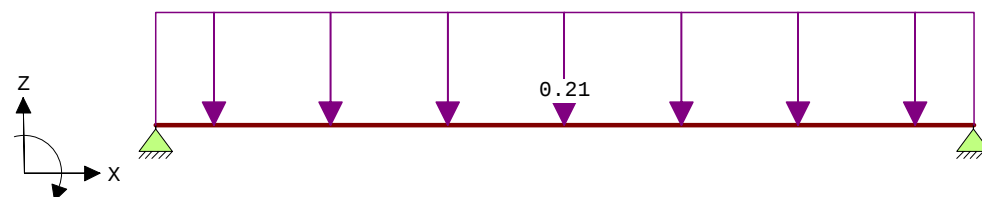
REACTIES

Ligger:1 B.G:1 Permanent

Stp	F	M
1	1.79	0.00
2	1.79	0.00
	3.58 :	(absoluut) grootste som reacties
	-3.58 :	(absoluut) grootste som belastingen

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Sneeuw



VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Sneeuw

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last		-0.210	-0.210		0.000	4.900

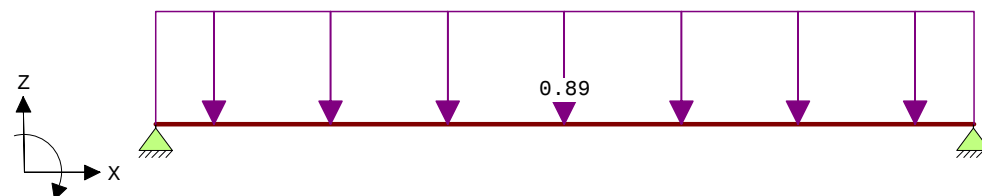
REACTIES

Ligger:1 B.G:2 Sneeuw

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	0.00	0.51	0.00	0.00
2	0.00	0.51	0.00	0.00

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:3 wind



VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:3 wind

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last		-0.890	-0.890		0.000	4.900

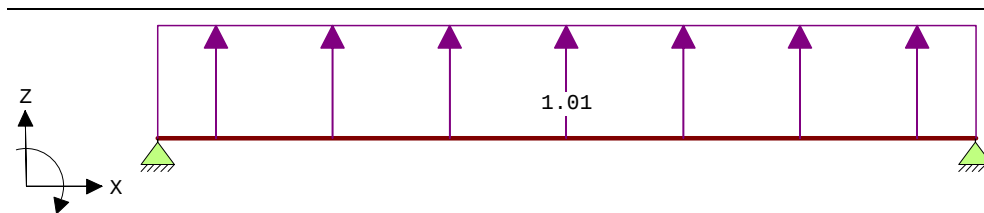
REACTIES

Ligger:1 B.G:3 wind

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	0.00	2.18	0.00	0.00
2	0.00	2.18	0.00	0.00

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:4 wind



VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:4 wind

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last		1.010	1.010		0.000	4.900

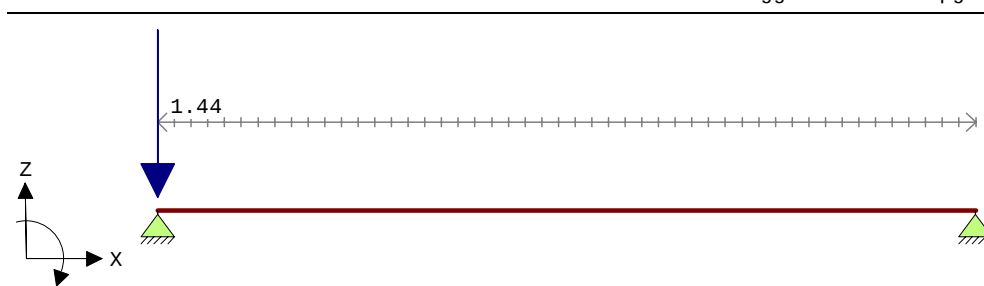
REACTIES

Ligger:1 B.G:4 wind

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	-2.47	0.00	0.00	0.00
2	-2.47	0.00	0.00	0.00

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:5 opgelegde belasting



VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:5 opgelegde belasting

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	16:Niet pass.		-1.440	0.100		0.000	4.900

REACTIES

Ligger:1 B.G:5 opgelegde belasting

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	0.00	1.44	0.00	0.00
2	0.00	1.44	0.00	0.00

BELASTINGCOMBINATIES

BC	Type				
1	Fund.	1.35	$G_{k,1}$		
2	Fund.	0.90	$G_{k,1}$		
3	Fund.	1.20	$G_{k,1}$	+	1.50 $Q_{k,2}$
4	Fund.	1.20	$G_{k,1}$	+	1.50 $Q_{k,3}$
5	Fund.	1.20	$G_{k,1}$	+	1.50 $Q_{k,4}$
6	Fund.	1.20	$G_{k,1}$	+	1.50 $Q_{k,5}$
7	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.50 $Q_{k,2}$
8	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.50 $Q_{k,3}$
9	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.50 $Q_{k,4}$
10	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.50 $Q_{k,5}$
11	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $Q_{k,2}$
12	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $Q_{k,3}$
13	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $Q_{k,4}$
14	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $Q_{k,5}$
15	Quas.	1.00	$G_{k,1}$		
16	Freq.	1.00	$G_{k,1}$		
17	Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $y_1 Q_{k,2}$
18	Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $y_1 Q_{k,3}$
19	Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $y_1 Q_{k,4}$
20	Blij.	1.00	$G_{k,1}$		

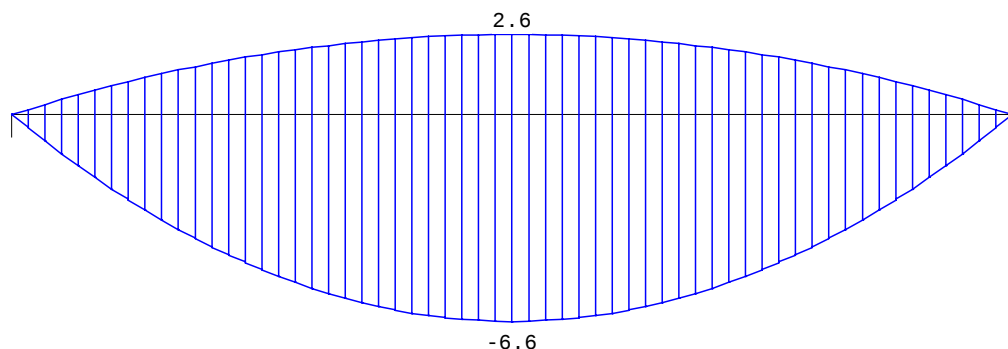
GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

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

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

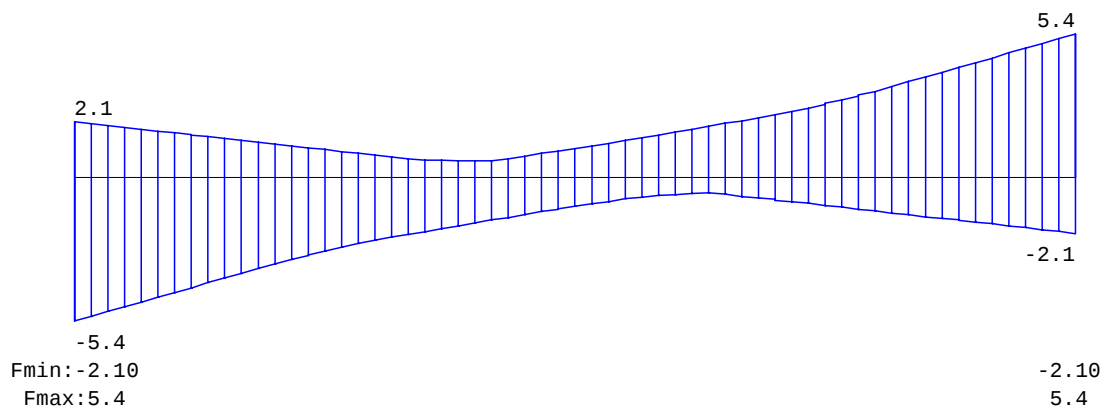
MOMENTEN

Ligger:1 Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN

Ligger:1 Fundamentele combinatie



REACTIES

Ligger:1 Fundamentele combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	-2.10	5.42	0.00	0.00
2	-2.10	5.42	0.00	0.00

MATERIAALGEGEVENS

Materiaal	$f_{m,y,k}$ [N/mm ²]	f_k [kg/m ³]	f_{mean} [kg/m ³]	$f_{t,0,k}$ [N/mm ²]	$f_{t,90,k}$ [N/mm ²]	$f_{c,0,k}$ [N/mm ²]	$f_{c,90,k}$ [N/mm ²]	$f_{v,k}$ [N/mm ²]
C18	18	320	380	11	0.4	18	2.2	3.4

MATERIAALGEGEVENS (vervolg)

Materiaal	G_{mean} [N/mm ²]	$E_{0,05}$ [N/mm ²]	$E_{0,mean}$ [N/mm ²]	$E_{0,mean}$ [N/mm ²]	Klimaatklasse	k_{def}	$E_{0,mean,fin}$ [N/mm ²]
C18	560	6000	300	9000	I	0.60	5625

KIPSTABILITEIT

Ligger:1

Staafl	Plts. aangr.	1 sys. [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h boven: onder:	4.90 7*0,613;0,609 4.90	0.000;4.900

TOETSING SPANNINGEN

TOETSING SPANNINGEN

Staafl	1	BC / Sit.	4 / 1	UC frm(6.11)	0.76
Maatgevend is buiging (EN 1995-1-1 art. 6.1.6(1)) aan bovenzijde staafl					
Positie	2450 [mm]	Breedte	70.00 [mm]	Hoogte	245.00 [mm]
k_{mod}	0.90 [-]	k_h	1.00 [-]	$k_h(f_{mk}, f_{tok})$	1.00 [-]
$f_{m,y,d}$	12.46 [N/mm ²]	D	-0.00 [kN]	M	-6.64 [kNm]
$f_{v,y,d}$	2.35 [N/mm ²]	$S_{v,d}$	0.00 [N/mm ²]	$S_{m,y,d}$	-9.48 [N/mm ²]
$S_{m,y,crit}$	84.86 [N/mm ²]	$I_{ef,y}$	1103.00 [mm]		
$I_{rel,my}$	0.46 [-]	$k_{crit,y}$	1.00 [-]		

TOETSING DOORBUIGING

Stf	Soort	l_{sys} [mm]	Overstek i j	BC	Sit	u_{bij} [mm]	Toelaatbaar [mm]	$u_{fin,net}$ [mm]	Toelaatbaar [mm]
1	Dak	4900	Nee Nee	15	1	-12.9	-19.6 0.004	-20.0	-19.6 0.004

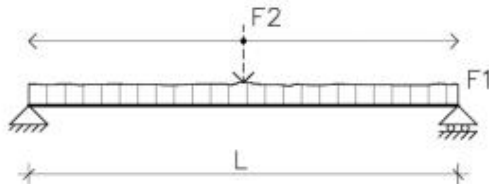
TOETSING DOORBUIGING (vervolg)

Stf	Soort	l_{sys} [mm]	Overstek i j	BC	Sit	u_{inst} [mm]	Toelaatbaar [mm]
1	Dak	4900	Nee Nee	12	1	-15.8	-19.6 0.004

5. Verdiepingsvloeren

5.1. Zoldervloer

70x245 [C18], hoh 610mm



Invoer:

overspanning $L =$ 4.90 m
 hoh balken hoh = 0.61 m
 momentaan factor opgelegde belasting $\psi_0 =$ 0.0

Belastingen:

blijvende belasting $g_k =$ 0.40 kN/m²
 opgelegde belasting $q_k = 1.75 + 0.00 = 1.75$ kN/m²

opgelegde belasting $Q_k =$ 3.00 kN

F1:

$g_k =$ hoh * $g_k = 0.61 * 0.40 = 0.24$ kN/m
 $q_k =$ hoh * $q_k = 0.61 * 1.75 = 1.07$ kN/m

F2:

$Q_k =$ $Q_k = 3.00$ kN

Technosoft Liggers release 6.25a

12 dec 2017

Project.....: -
 Onderdeel....:
 Constructeur.: HP
 Opdrachtgever:
 Dimensies....: kN/m/rad
 Datum.....: 12/12/2017
 Bestand.....: z:\2017\170990_verbouw pand hemstede 4 te zelhem_remco tolkamp\berekening\
 balklaag zoldervloer.dlw

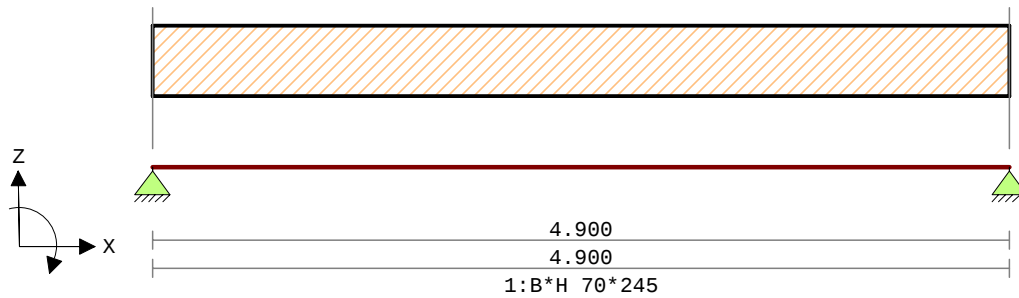
Betrouwbaarheidsklasse : 2 Referentieperiode : 50

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)
Hout	NEN-EN 1995-1-1:2005	A1:2011, C1:2006	NB:2011(nl)

GEOMETRIE

Ligger:1



VELDLENGTEN

Ligger:1

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	4.900	4.900

MATERIALEN

Mt	Omschrijving	E-modulus[N/mm2]	S.M.	S.M.verhoogd	Pois.	Uitz. coëff
1	C18	9000	3.2	3.8	0.00	5.0000e-06

Bij de bepaling v.h. e.g. van houten staven is de S.M.verhoogd toegepast.

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	B*H 70*245	1:C18	1.7150e+04	8.5786e+07	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	70	245	122.5	0:RH				

PROFIELVORMEN [mm]

1 B*H 70*245



BELASTINGGEVALLEN

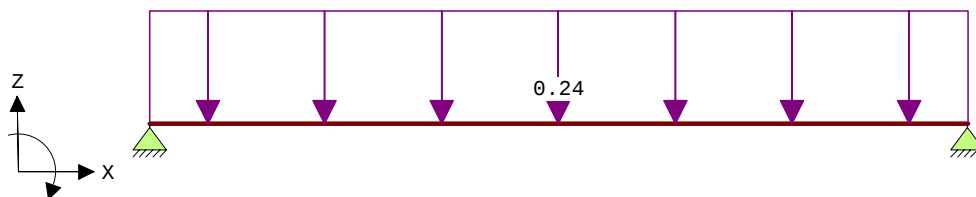
B.G.	Omschrijving	Belast/onbelast	y0	y1	y2	e.g.
1	Permanent	2:Permanent EN1991				0.00
2	Veranderlijk	1:Schaakbord EN1991	0.40	0.50	0.30	0.00
3	Veranderlijk	3:Kraanbaan	0.40	0.50	0.30	0.00

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	Permanent	1 Permanente belasting
2	Veranderlijk	2 Ver. bel. pers. ed. (p_rep)
3	Veranderlijk	3 Ver. bel. pers. ed. (F_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		-0.240	-0.240		0.000	4.900

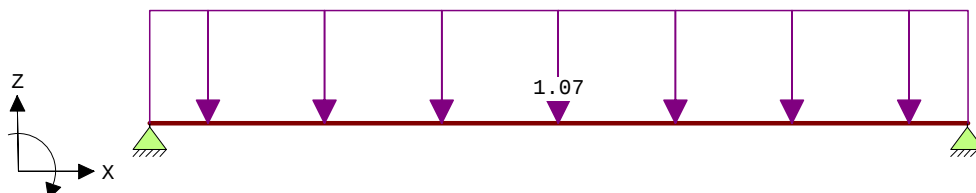
REACTIES

Ligger:1 B.G:1 Permanent

Stp	F	M
1	0.59	0.00
2	0.59	0.00
1.18 : (absoluut) grootste som reacties		
-1.18 : (absoluut) grootste som belastingen		

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		-1.070	-1.070		0.000	4.900

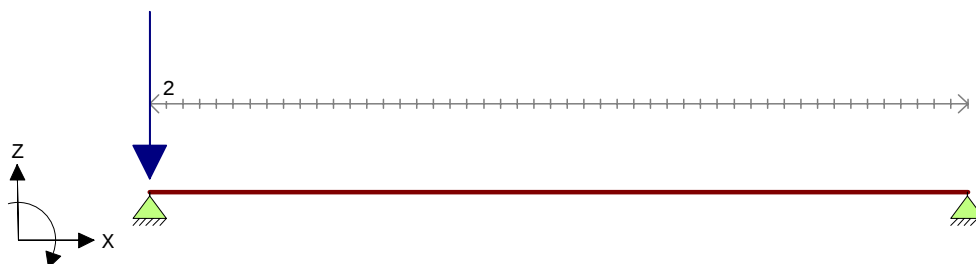
REACTIES

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	0.00	2.62	0.00	0.00
2	0.00	2.62	0.00	0.00

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:3 Veranderlijk



VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:3 Veranderlijk

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	16:Niet pass.		-2.000	0.100		0.000	4.900

REACTIES

Ligger:1 B.G:3 Veranderlijk

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	0.00	2.00	0.00	0.00
2	0.00	2.00	0.00	0.00

BELASTINGCOMBINATIES

BC	Type				
1	Fund.	1.35	$G_{k,1}$		
2	Fund.	0.90	$G_{k,1}$		
3	Fund.	1.35	$G_{k,1}$	+	1.50 y_0 $Q_{k,2}$
4	Fund.	1.35	$G_{k,1}$	+	1.50 y_0 $Q_{k,3}$
5	Fund.	1.20	$G_{k,1}$	+	1.50 $Q_{k,2}$
6	Fund.	1.20	$G_{k,1}$	+	1.50 $Q_{k,3}$
7	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.50 $Q_{k,2}$
8	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.50 y_0 $Q_{k,2}$
9	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.50 y_0 $Q_{k,3}$
10	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.50 $Q_{k,3}$
11	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $Q_{k,2}$
12	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $Q_{k,3}$
13	Quas.	1.00	$G_{k,1}$		
14	Quas.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 y_2 $Q_{k,2}$
15	Quas.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 y_2 $Q_{k,3}$
16	Freq.	1.00	$G_{k,1}$		
17	Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 y_1 $Q_{k,2}$
18	Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 y_1 $Q_{k,3}$
19	Blij.	1.00	$G_{k,1}$		

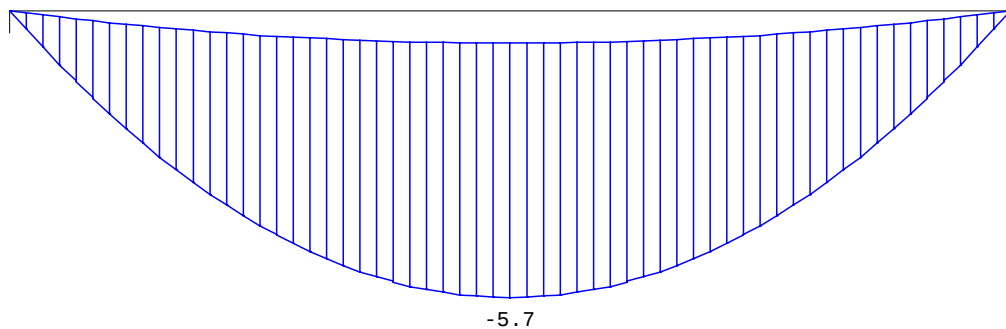
GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

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

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

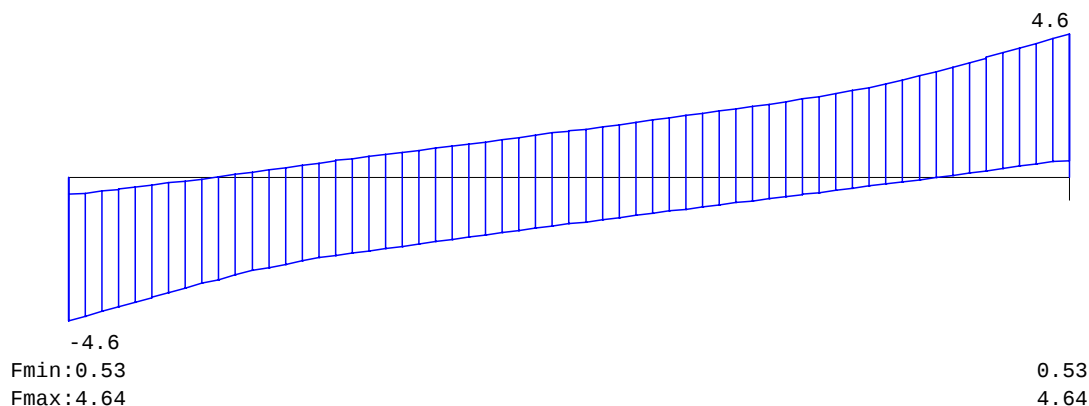
MOMENTEN

Ligger:1 Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN

Ligger:1 Fundamentele combinatie



REACTIES

Ligger:1 Fundamentele combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	0.53	4.64	0.00	0.00
2	0.53	4.64	0.00	0.00

MATERIAALGEGEVENS

Materiaal	$f_{m,y,k}$ [N/mm ²]	f_k [kg/m ³]	f_{mean} [kg/m ³]	$f_{t,0,k}$ [N/mm ²]	$f_{t,90,k}$ [N/mm ²]	$f_{c,0,k}$ [N/mm ²]	$f_{c,90,k}$ [N/mm ²]	$f_{v,k}$ [N/mm ²]
C18	18	320	380	11	0.4	18	2.2	3.4

MATERIAALGEGEVENS (vervolg)

Materiaal	G_{mean} [N/mm ²]	$E_{0,05}$ [N/mm ²]	$E_{0,mean}$ [N/mm ²]	$E_{0,mean}$ [N/mm ²]	Klimaatklasse	k_{def}	$E_{0,mean,fin}$ [N/mm ²]
C18	560	6000	300	9000	I	0.60	5625

KIPSTABILITEIT

Ligger:1

Staal	Plts. aangr.	1 sys. [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven: 4.90	0.000;4.900 0.000;4.900
		onder:	

TOETSING SPANNINGEN

Staal	1	BC / Sit.	5 / 1	UC frm(6.33)	0.88
Maatgevend is buiging (EN 1995-1-1 art. 6.3.3(3)) aan bovenzijde staaf					
Positie	2450 [mm]	Breedte	70.00 [mm]	Hoogte	245.00 [mm]
k_{mod}	0.80 [-]	k_h	1.00 [-]	$k_h(f_{mk}, f_{tok})$	1.00 [-]
$f_{m,y,d}$	11.08 [N/mm ²]	D	0.00 [kN]	M	-5.68 [kNm]
$f_{v,y,d}$	2.09 [N/mm ²]	$S_{v,d}$	0.00 [N/mm ²]	$S_{m,y,d}$	-8.11 [N/mm ²]
$S_{m,y,crit}$	19.10 [N/mm ²]	$l_{ef,y}$	4900.00 [mm]		
$l_{rel,my}$	0.97 [-]	$k_{crit,y}$	0.83 [-]		

TOETSING DOORBUIGING

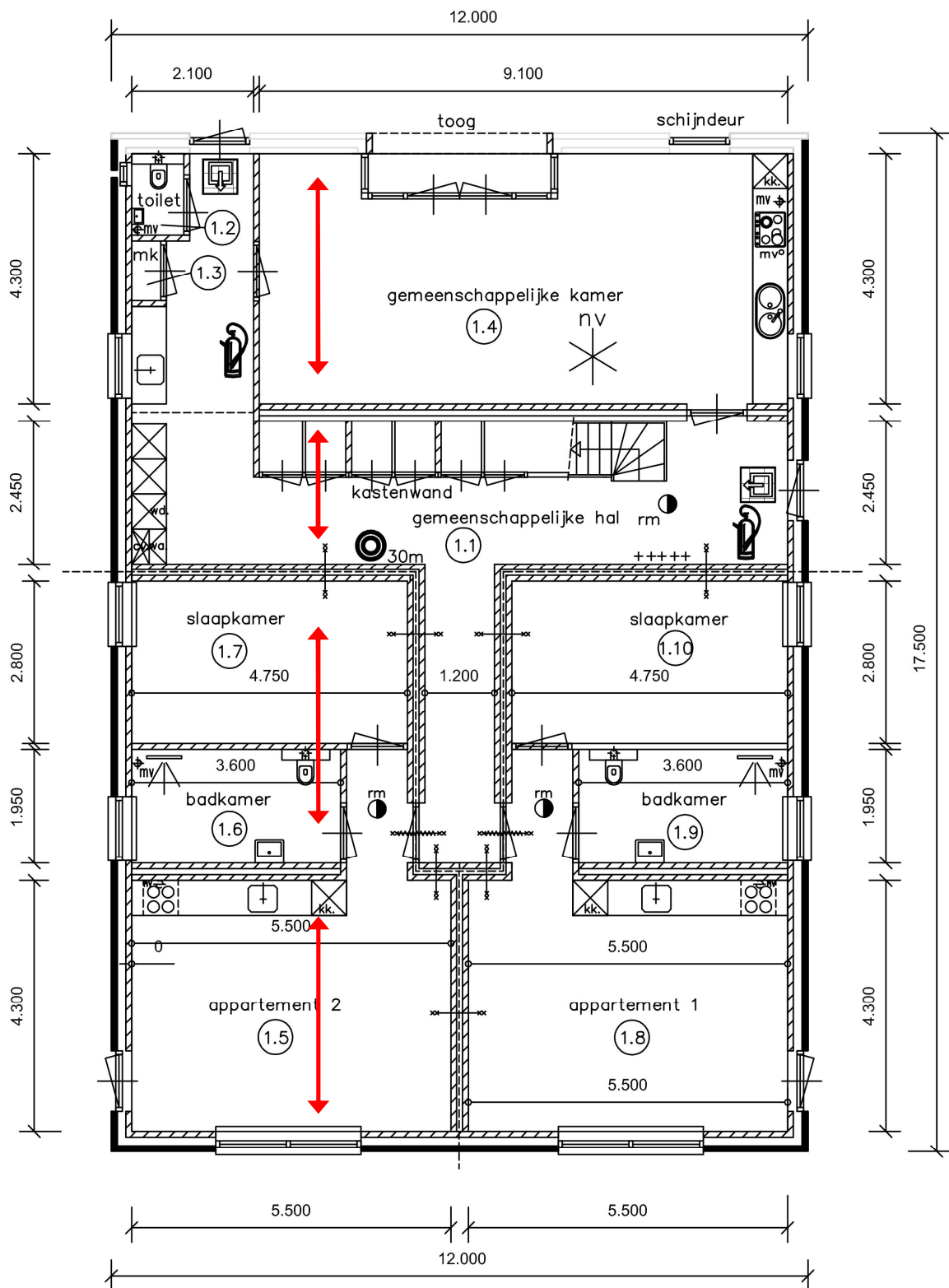
Stf	Soort	l_{sys} [mm]	Overstek i j	BC	Sit	u_{bij} [mm]	Toelaatbaar [mm]	$u_{fin,net}$ [mm]	Toelaatbaar [mm]
1	Vloer	4900	Nee Nee	14	1	-13.7	-14.7 0.003	-16.0	-19.6 0.004

TOETSING DOORBUIGING (vervolg)

Stf	Soort	l_{sys} [mm]	Overstek i j	BC	Sit	u_{inst} [mm]	Toelaatbaar [mm]
1	Vloer	4900	Nee Nee	11	1	-12.7	-19.6 0.004

5.2. 1^e verdiepingvloer

Breedplaatvloer h=210mm

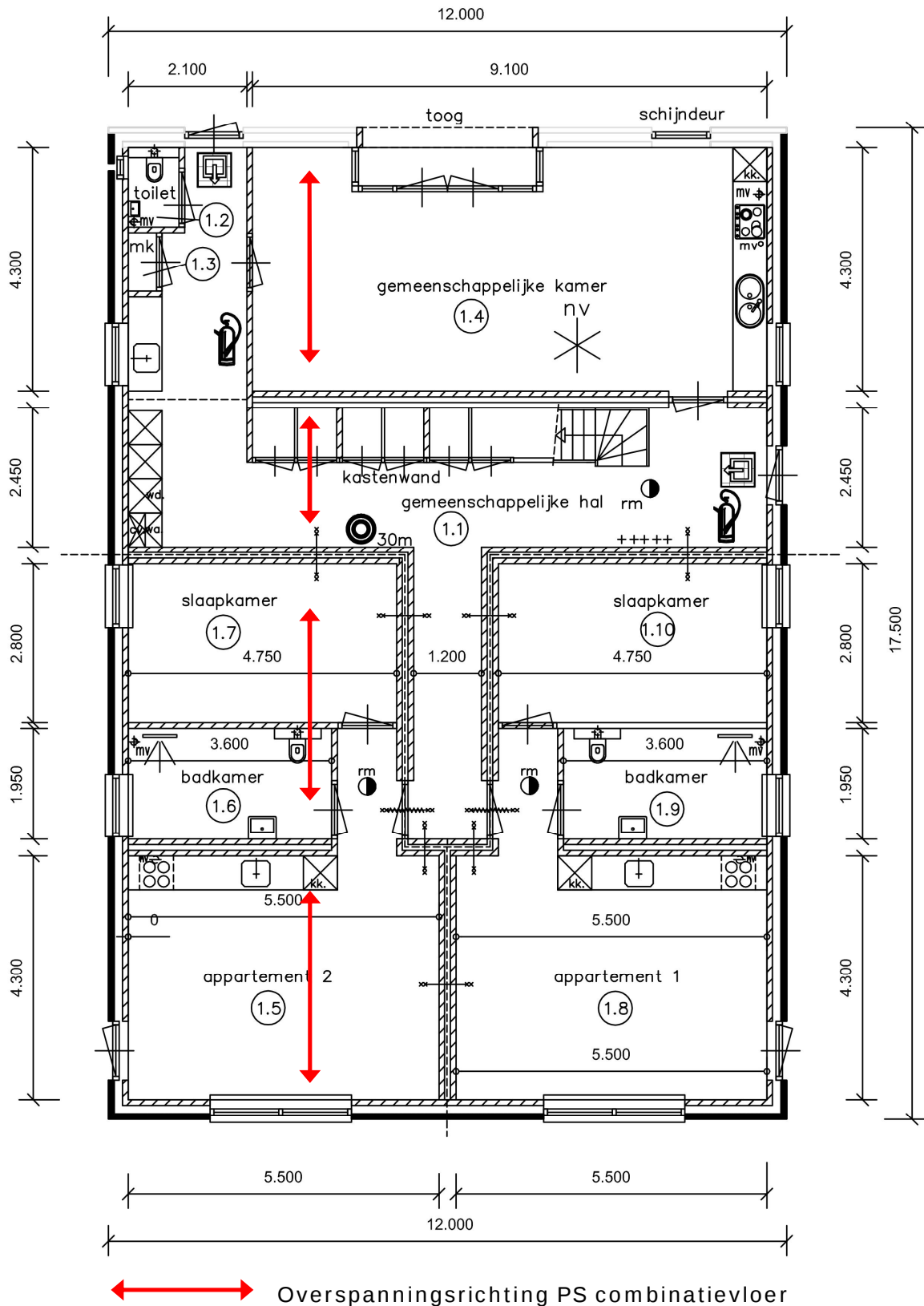


↔ Overspanningsrichting breedplaatvloer

gewijzigde begane grond

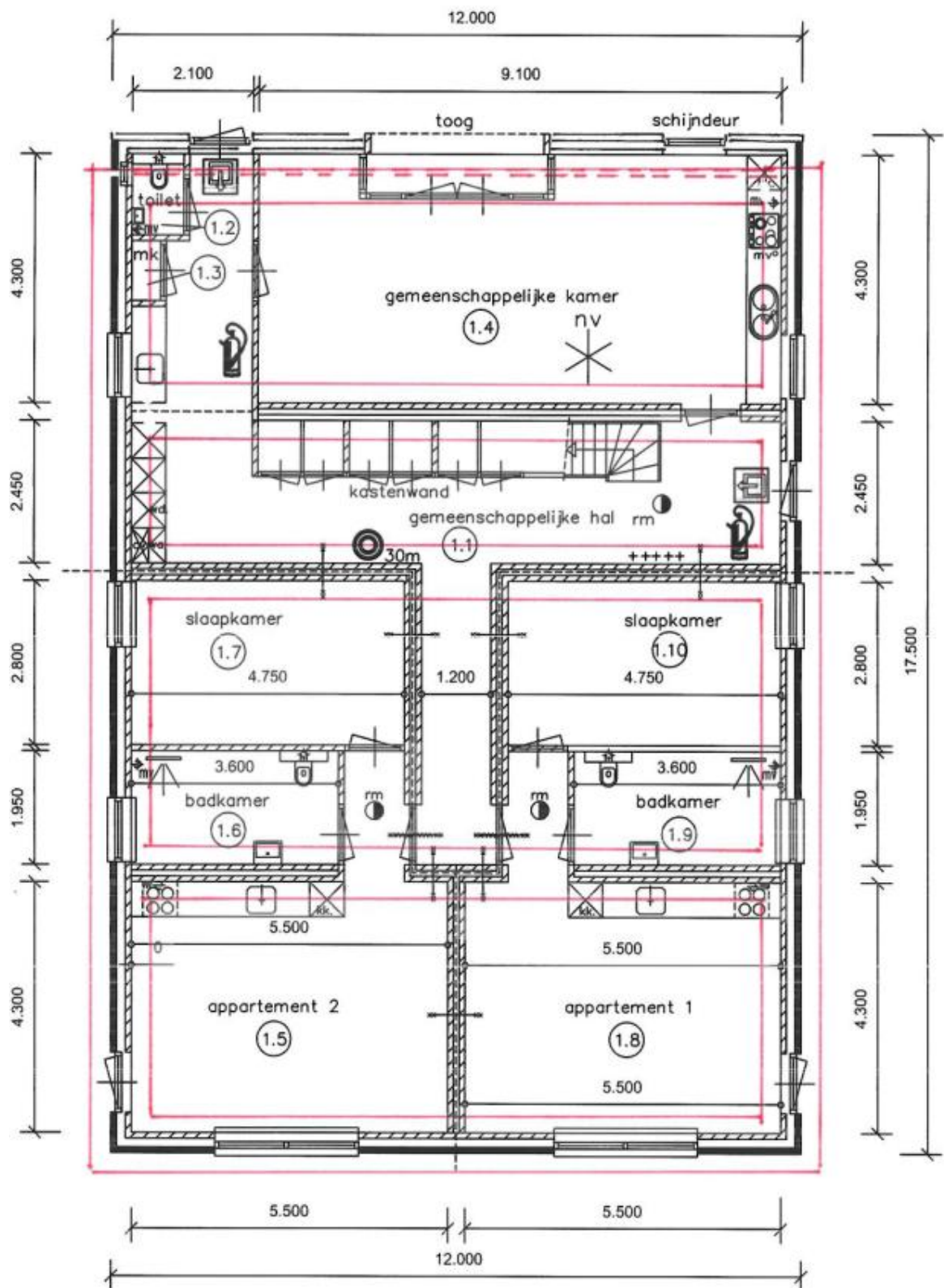
6. Begane grondvloer & Fundatie

6.1. Begane grondvloer



gewijzigde begane grond

6.2. Fundatie



gewijzigde begane grond

6.2.1. Fundatie tussenwanden

Fundatie tussenwanden:

Fund. Strook 1400x200

$$\begin{aligned}
 g_h &= \text{dak} & \frac{1}{2} \times 9,7 \times 0,75 / \cos 44 &= 5,1 \text{ kN/m} \\
 &\text{zoldervloer} & \frac{1}{2} \times 9,7 \times 0,4 &= 2,0 \text{ kN/m} \\
 &\text{1e verd. vloer} & \frac{1}{2} \times 9,7 \times 1,1 \times 6,25 &= 33,3 \text{ kN/m} \\
 &\text{begg vloer} & \frac{1}{2} \times 9,7 \times 3,0 &= 14,6 \text{ kN/m} \\
 &\text{metselwerk} & 2 \times 1,5 \times 7,4 &= 20,1 \text{ kN/m} \\
 &\text{fund. strook} & 1,4 \times 0,2 \times 25 &= 7,0 \text{ kN/m} + \\
 && \Sigma g_h &= 90,1 \text{ kN/m}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 g_h &= \text{zoldervloer} & \frac{1}{2} \times 9,7 \times 1,75 \times 0,4 &= 3,4 \text{ kN/m} \\
 &\text{1e verd. vloer} & \frac{1}{2} \times 9,7 \times 1,1 \times 2,55 &= 13,6 \text{ kN/m} \\
 &\text{begg vloer} & \frac{1}{2} \times 9,7 \times 2,55 &= 12,4 \text{ kN/m} + \\
 && \Sigma g_h &= 29,4 \text{ kN/m}
 \end{aligned}$$

BEREKENING DRAAGVERMOGEN POEREN/STROKEN VOLGENS NEN 9997-1					
Project	:	Verbouw Hemstede 4 te Zelhem		Code:	170990
Onderdeel	:	strook tussenwanden		Grondonderzoek:	
Toelichting	:			Sondering:	
----- INVOERGEGEVENEN -----					
b'	=	1,40	m	c'gem;rep	= 0,0 kN/m ²
l'	=	0,00	m	b	= graden (helling talud)
j'gem;rep	=	30,0	graden	a	= graden (helling onderkant)
g'gem boven fund.niveau	=	18,0	kN/m ³		
gr.dekking d:	=	0,20	m	V(g)	= 90,1 kN
S'v;rep	=	3,6	kN/m ²	V(q)	= 29,4 kN
				H	= 0,0 kN
				factor	= 1,35 belastingfactor hor.kracht
g'gem;d onder fund. niveau	=	8,2	kN/m ³		
----- REKENWAARDEN -----					
j'gem;d	=	26,7	graden	Vd	= 152 kN
	=	0,5	radialen	Hd	= 0 kN
S'v;d	=	3,3	kN/m ²	c'gem;d	= 0 kN/m ²
g'gem;d onder fund. niveau	=	8,18	kN/m ³		

TOELICHTING

b'	=	effectieve breedte funderingselement
l'	=	effectieve lengte funderingselement
j'_{gem}	=	gewogen gemiddelde van inwendige wrijvingshoek (partiële factor $\tan j'$: 1,15)
S'_v	=	gewicht gronddekking (partiële factor: 1,1)
g_{gem}	=	gewogen gemiddelde van het effectief volumegewicht van de grond (partiële factor: 1,1)
c'_{gem}	=	gewogen gemiddelde van cohesie (partiële factor: 1,6)
b	=	taludhelling
$V_{(g)}$	=	het blijvend deel van de representatieve verticale belasting op het aanlegniveau
$V_{(q)}$	=	het veranderlijke deel van de representatieve verticale belasting op het aanlegniveau
H	=	totale representatieve horizontale belasting op aanlegniveau in de richting evenwijdig aan de funderingsbreedte
V_d	=	rekenwaarde van de verticale belasting op aanlegniveau $(1.35 \cdot V_g + 1.5 \cdot V_q)$
H_d	=	rekenwaarde van de horizontale belasting op aanlegniveau

BEREKENING REKENWAARDE DRAAGVERMOGEN (R_d)

factor	$N(j)$	s (vorm)	i (helling)	l (talud)	of	b (onderkant)
N_q, s_q, i_q, l_q, b_q	= 12,72	1,00	1,00	1,00		1,00
N_c, s_c, i_c, l_c, b_c	= 23,35	1,00	1,00	1,00		1,00
N_g, s_g, i_g, l_g, b_g	= 11,77	1,00	1,00	1,00		1,00
$S'_{max,d}$	=	$S'_{vz,d} \cdot N_q \cdot s_q \cdot i_q \cdot l_q \cdot b_q + c'_{gem,d} \cdot N_c \cdot s_c \cdot i_c \cdot l_c \cdot b_c + 0,5 \cdot g_{gem,d} \cdot b \cdot N_g \cdot s_g \cdot i_g \cdot l_g \cdot b_g$				
	=	42	+	0	+	67
	=	109	kN/m^2			
A'	=	1,40	m^2			
R_d	=	153	kN			

$V_d \leq R_d$ ® *voldoet*

6.2.2. Fundatie kopwanden

Fund. Strook 1000x200

$$\begin{aligned}
 g_h = & \text{dak: } \frac{1}{2} \times 4,4 \times 0,75 / \cos 44 = 2,3 \text{ kN/m}^1 \\
 & \text{zoldervloer } \frac{1}{2} \times 4,4 \times 0,4 = 0,5 \text{ kN/m}^1 \\
 & \text{1e verd. vloer } \frac{1}{2} \times 4,4 \times 6,25 = 13,8 \text{ kN/m}^1 \\
 & \text{begg vloer } \frac{1}{2} \times 4,4 \times 3,0 = 6,6 \text{ kN/m}^1 \\
 & \text{metselwerk } 7,4 \times (2,0 + 1,9) \times 80\% = 23,1 \text{ kN/m}^1 \\
 & \text{fund strook } 1,0 \times 6,2 \times 25 = 5,0 \text{ kN/m}^1 + \\
 & \Sigma g_h = 51,7 \text{ kN/m}^1
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 g_h = & \text{zoldervloer } \frac{1}{2} \times 4,4 \times 1,75 \times 0,4 = 1,5 \text{ kN/m}^1 \\
 & \text{1e verd. vloer } \frac{1}{2} \times 4,4 \times 2,55 = 5,6 \text{ kN/m}^1 \\
 & \text{begg vloer } \frac{1}{2} \times 4,4 \times 2,55 = 5,6 \text{ kN/m}^1 + \\
 & \Sigma g_h = 12,7 \text{ kN/m}^1
 \end{aligned}$$

BEREKENING DRAAGVERMOGEN POEREN/STROKEN VOLGENS NEN 9997-1					
Project	:	Verbouw Hemstede 4 te Zelhem		Code:	170990
Onderdeel	:	strook kopwanden		Grondonderzoek:	
Toelichting	:			Sondering:	

INVOERGEGEVENS					
b'	=	1,00 m	c' _{gem;rep}	=	0,0 kN/m ²
l'	=	0,00 m	b	=	graden (helling talud)
j' _{gem;rep}	=	30,0 graden	a	=	graden (helling onderkant)
g _{gem} boven fund.niveau	=	18,0 kN/m ³			
gr.dekking d:	=	0,20 m	V _(g)	=	51,7 kN
S' _{v;rep}	=	3,6 kN/m ²	V _(q)	=	12,7 kN
			H	=	0,0 kN
g' _{gem;d} onder fund. niveau	=	8,2 kN/m ³	factor	=	1,35 belastingfactor hor.kracht

REKENWAARDEN					
j' _{gem;d}	=	26,7 graden	V _d	=	81 kN
	=	0,5 radialen	H _d	=	0 kN
S' _{v;d}	=	3,3 kN/m ²	c' _{gem;d}	=	0 kN/m ²
g' _{gem;d} onder fund. niveau	=	8,18 kN/m ³			

TOELICHTING

b'	=	effectieve breedte funderingselement
l'	=	effectieve lengte funderingselement
j'_{gem}	=	gewogen gemiddelde van inwendige wrijvingshoek (partiële factor $\tan j'$: 1,15)
S'_v	=	gewicht gronddekking (partiële factor: 1,1)
g_{gem}	=	gewogen gemiddelde van het effectief volumegewicht van de grond (partiële factor: 1,1)
c'_{gem}	=	gewogen gemiddelde van cohesie (partiële factor: 1,6)
b	=	taludhelling
$V_{(g)}$	=	het blijvend deel van de representatieve verticale belasting op het aanlegniveau
$V_{(q)}$	=	het veranderlijke deel van de representatieve verticale belasting op het aanlegniveau
H	=	totale representatieve horizontale belasting op aanlegniveau in de richting evenwijdig aan de funderingsbreedte
V_d	=	rekenwaarde van de verticale belasting op aanlegniveau $(1.35 \cdot V_g + 1.5 \cdot V_q)$
H_d	=	rekenwaarde van de horizontale belasting op aanlegniveau

BEREKENING REKENWAARDE DRAAGVERMOGEN (R_d)

factor	$N(j)$	s (vorm)	i (helling)	l (talud)	of	b (onderkant)
N_q, s_q, i_q, l_q, b_q	= 12,72	1,00	1,00	1,00		1,00
N_c, s_c, i_c, l_c, b_c	= 23,35	1,00	1,00	1,00		1,00
N_g, s_g, i_g, l_g, b_g	= 11,77	1,00	1,00	1,00		1,00
$S'_{max,d}$	=	$S'_{vz;d} \cdot N_q \cdot s_q \cdot i_q \cdot l_q \cdot b_q + c'_{gem;d} \cdot N_c \cdot s_c \cdot i_c \cdot l_c \cdot b_c + 0,5 \cdot g_{gem;d} \cdot b \cdot N_g \cdot s_g \cdot i_g \cdot l_g \cdot b_g$				
	=	42	+	0	+	48
	=	90	kN/m^2			
A'	=	1,00	m^2			
R_d	=	90	kN			

$V_d \leq R_d$ ® *voldoet*

6.2.3. Fundatie zijwanden

Fund. Strook 600x200

$$\begin{aligned}
 g_h = \text{dak} &= 1,3 \times 0,75 / \cos 44 = 1,4 \text{ kN/m}^1 \\
 \text{1e verd. vloer} &= 1,0 \times 6,25 = 6,3 \text{ kN/m}^1 \\
 \text{metselwerk} &= 4,6 \times (1,5 + 2,0) \times 90\% = 16,1 \text{ kN/m}^1 \\
 \text{bogg vloer} &= 0,6 \times 3,0 = 1,8 \text{ kN/m}^1 \\
 \text{fund. strook} &= 0,6 \times 0,2 \times 25 = 3,0 \text{ kN/m}^1 + \\
 &\quad \Sigma g_k = 20,6 \text{ kN/m}^1
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 g_h = \text{1e verd. vloer} &= 1,0 \times 2,55 = 2,55 \text{ kN/m}^1 \\
 \text{bogg vloer} &= 0,6 \times 2,55 = 1,55 \text{ kN/m}^1 + \\
 &\quad \Sigma g_h = 4,1 \text{ kN/m}^1
 \end{aligned}$$

BEREKENING DRAAGVERMOGEN POEREN/STROKEN VOLGENS NEN 9997-1					
Project	:	Verbouw Hemstede 4 te Zelhem		Code:	170990
Onderdeel	:	strook zijwanden		Grondonderzoek:	
Toelichting	:			Sondering:	

INVOERGEGEVENS					
b'	=	0,60	m	c'gem;rep	= 0,0 kN/m ²
l'	=	0,00	m	b	= graden (helling talud)
j'gem;rep	=	30,0	graden	a	= graden (helling onderkant)
g _{gem} boven fund.niveau	=	18,0	kN/m ³		
gr.dekking d:	=	0,20	m	V(g)	= 28,6 kN
S'v,rep	=	3,6	kN/m ²	V(q)	= 4,1 kN
				H	= 0,0 kN
				factor	= 1,35 belastingfactor hor.kracht
g'gem;d onder fund. niveau	=	8,2	kN/m ³		

REKENWAARDEN					
j'gem;d	=	26,7	graden	Vd	= 40 kN
	=	0,5	radialen	Hd	= 0 kN
S'v;d	=	3,3	kN/m ²	c'gem;d	= 0 kN/m ²
g'gem;d onder fund. niveau	=	8,18	kN/m ³		

TOELICHTING	
b'	= effectieve breedte funderingselement
l'	= effectieve lengte funderingselement
j'_{gem}	= gewogen gemiddelde van inwendige wrijvingshoek (partiële factor $\tan j'$: 1,15)
S'_v	= gewicht gronddekking (partiële factor: 1,1)
g_{gem}	= gewogen gemiddelde van het effectief volumegewicht van de grond (partiële factor: 1,1)
c'_{gem}	= gewogen gemiddelde van cohesie (partiële factor: 1,6)
b	= taludhelling
$V_{(g)}$	= het blijvend deel van de representatieve verticale belasting op het aanlegniveau
$V_{(q)}$	= het veranderlijke deel van de representatieve verticale belasting op het aanlegniveau
H	= totale representatieve horizontale belasting op aanlegniveau in de richting evenwijdig aan de funderingsbreedte
V_d	= rekenwaarde van de verticale belasting op aanlegniveau = $(1.35 \cdot V_g + 1.5 \cdot V_q)$
H_d	= rekenwaarde van de horizontale belasting op aanlegniveau
BEREKENING REKENWAARDE DRAAGVERMOGEN (R_d)	
factor	$N(j)$ s (vorm) i (helling) l (talud) of b (onderkant)
N_q, s_q, i_q, l_q, b_q	= 12,72 1,00 1,00 1,00 1,00
N_c, s_c, i_c, l_c, b_c	= 23,35 1,00 1,00 1,00 1,00
N_g, s_g, i_g, l_g, b_g	= 11,77 1,00 1,00 1,00 1,00
$S'_{max,d}$	= $S'_{vz,d} \cdot N_q \cdot s_q \cdot i_q \cdot l_q \cdot b_q + c'_{gem,d} \cdot N_c \cdot s_c \cdot i_c \cdot l_c \cdot b_c + 0,5 \cdot g_{gem,d} \cdot b \cdot N_g \cdot s_g \cdot i_g \cdot l_g \cdot b_g$ = 42 + 0 + 29 = 71 kN/m ²
A'	= 0,60 m ²
R_d	= 42 kN
Vd <= Rd ® <i>voldoet</i>	

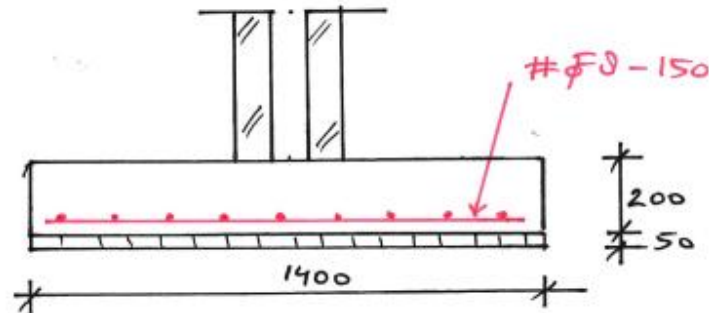
Het aanlegniveau van de fundering dient vorstvrij te zijn en derhalve minimaal 800mm beneden het toekomstige maaiveld te liggen.

Er dient gefundeerd te worden op de draagkrachtige ondergrond (conusweerstand min. 4 N/mm² op 50 cm diepte) waarbij geroerde, vervuilde en humeuze lagen moeten worden verwijderd. Indien het ontgravingsniveau lager ligt dan het aanlegniveau van de fundering dient een grondverbetering te worden aangebracht. Deze dient vanaf de onderzijde van de fundering onder 45° uit te lopen tot niveau ontgraving.

De grondverbetering dient te worden uitgevoerd met schoon en goed te verdichten zand met een vochtpercentage van ca. 10% in lagen van maximaal 30cm. Elke laag dient in 4 gangen te worden verdicht met behulp van een trilplaat met een gewicht van 300 à 400kg. De grondverbetering dient te worden gecontroleerd met behulp van een handsondeerapparaat waarbij de conusweerstand gelijkmatig met de diepte toeneemt en op ca. 50cm diepte 4N/mm² bedraagt, waarna verder oplopend. De grondwaterstand dient ten tijde van de grondverbetering ten minste 50cm beneden het ontgravingsniveau te liggen.

6.3. Wapening fundering

wapening fundering



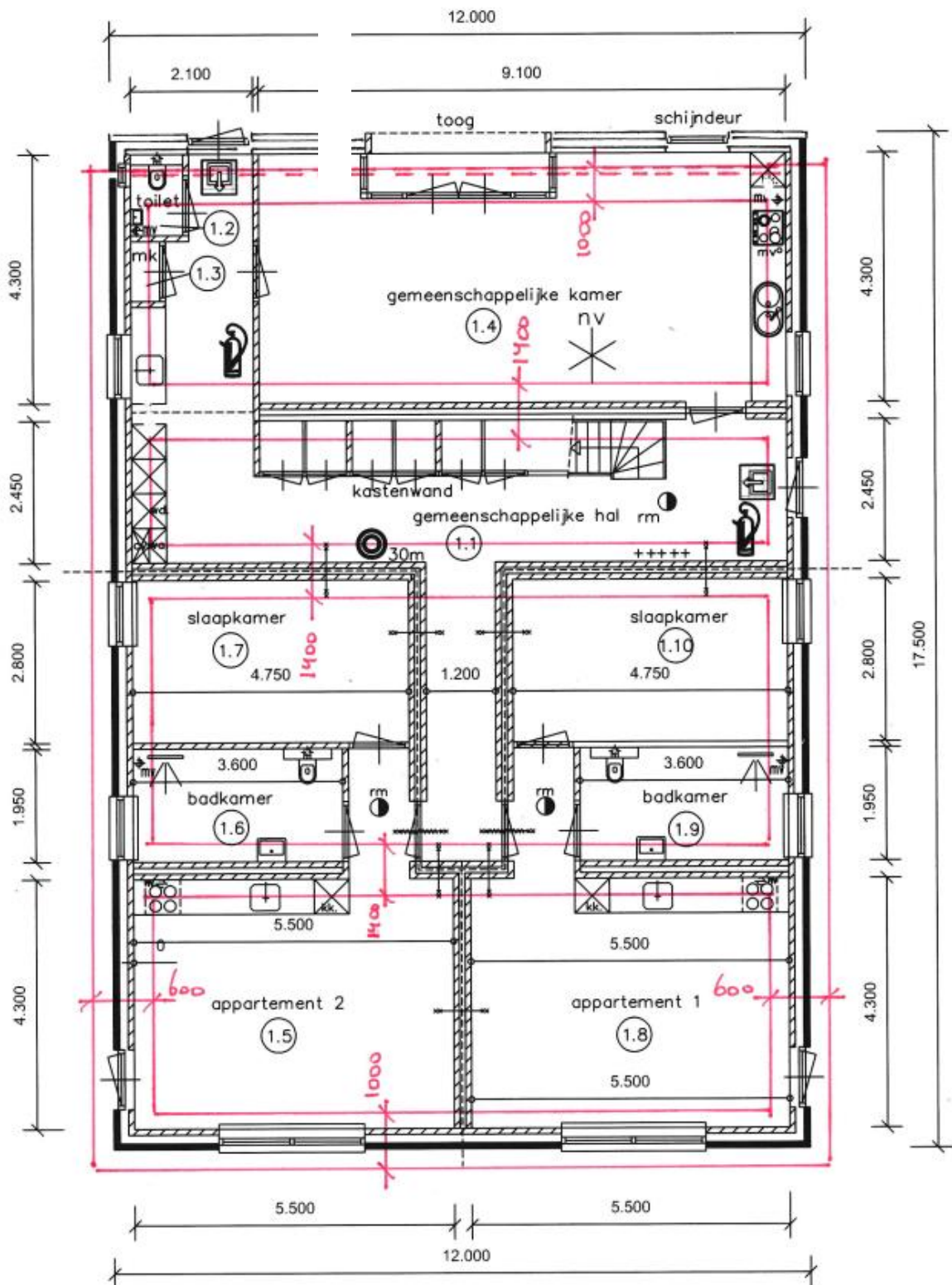
$$M_{Ed} = \frac{1}{2} \times 108,6 \times \left(\frac{1400 - 300}{2000} \right)^2 = 16,4 \text{ kNm/m'}$$

$$A_{s, \text{ben}} = 242 \text{ mm}^2/\text{m' } \Rightarrow \# \phi 8 - 150$$

Betonconstructie; buiging & scheurvorming (EC2 + NB, november 2011) versie 1.3					
f_{ck}	20	N/mm ²	f_{cd}	13,3	N/mm ²
M_{Ed}	16,4	kNm	$f_{ct, \text{eff}}$	2,2	N/mm ²
M_{qp}/M_{Ed}	0,80		f_{yk}	500	N/mm ²
b	1000	mm	f_{yd}	435	N/mm ²
h	200	mm	x_u	8	mm
c	30	mm	M_u	152	kNm
bgl	8	mm	$M_{E; \text{min}}$	15	kNm
d	158	mm	w_{max}	0,3	mm
milieu	XC4		c_{nom}	30	mm
			$A_{s, \text{req}}$	244	mm ²
			A'_s	0	mm ²
			ρ	0,12	%
			ρ_{min1}	0,14	%
			ρ_{max}	1,07	%
			$A_{s; \text{prov}}$	335	mm ²
			k_x	1,0	
			σ_{max}	16,0	mm
			s_{max}	184	mm

Betonconstructie; dwarskracht (EC2 + NB, november 2011)

f_{ck}	20	N/mm ²	k	2,00		$V_{Rd; c}$	51	kN
ρ_1	0,12	%	z	142	mm	$V_{Rd; c; \text{min}}$	70	kN
b	1000	mm	V_1	0,552		$V_{Rd; \text{max}}$	361	kN
d	158	mm	f_{cd}	13,3	N/mm ²	$V_{Rd; s}$	0	kN
θ	21,8	°	f_{yk}	500	N/mm ²	$A_{sw; \text{min}}/s$	716	mm ² /m
V_{Ed}	59,7	kN	f_{yd}	435	N/mm ²	A_{sw}/s	0	mm ² /m



gewijzigde begane grond

Einde document