

Opdrachtgever : [REDACTED]

Onderwerp : Woning te Rotterdam

BurinCo

BurinCo Engineering
Reimslaan 53
1349 JB
Almere

Telefoon [REDACTED]
[REDACTED]
www.burinco.nl

Bankgegevens
KNAB Bank

[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]
Den Haag

Uitgangspunten constructie

Projectnummer : 2018075

Documentnr. : 2018075-UPD01

Datum : 13 december 2019

Revisie : B

Status : Definitief

Auteur : [REDACTED]

Inhoudsopgave

1.	Inleiding.....	3
2.	Uitgangspunten.....	4
-	Staal.....	4
-	Beton.....	6
3.	Belastingaanne:	7
4.	Stabiliteit	9
5.	Ontwerp verdiepingvloeren en dakvloer	23
6.	Ontwerp fundering en begane grondvloer	25

1. Inleiding

De familie [REDACTED] is voornemens een nieuwbouwwoning te realiseren aan de Noordsingel/JCatsstraat te Rotterdam. Onderstaande afbeelding geeft een impressie van de woning.

De woning wordt opgetrokken als staalframewoning. De begane grondvloer wordt uitgevoerd als PS Combinatievloer.

Dit rapport beschrijft de uitgangspunten voor de constructie en de stabiliteitsbeschouwing. Deze uitgangspunten worden gehanteerd voor de later aan te leveren constructieve uitwerking.



Afbeelding 1.1: Impressie woning.

2. Uitgangspunten

Normen en richtlijnen

Voor de constructieberekeningen zijn de volgende normen en voorschriften minimaal van toepassing:

NEN-EN 1990 & Nationale Bijlage	Grondslagen van het constructief ontwerp
NEN-EN 1991-2 & NB	Belastingen op constructies
NEN-EN 1992 & NB	Betonconstructies
NEN-EN 1993 & NB	Staalconstructies
NEN-EN 1997 & NB	Geotechnisch ontwerp

Materialen

- Staal

Warmgewalste profielen en platen (EN 10025-2)		
S235	$f_y = 235 \text{ N/mm}^2$	$f_u = 360 \text{ N/mm}^2$
S355	$f_y = 355 \text{ N/mm}^2$	$f_u = 490 \text{ N/mm}^2$
Warm vervaardigde buisprofielen (EN 10210-1)		
S275	$f_y = 275 \text{ N/mm}^2$	$f_u = 430 \text{ N/mm}^2$
Koud vervaardigde buisprofielen (EN 10219-1)		
S275	$f_y = 275 \text{ N/mm}^2$	$f_u = 430 \text{ N/mm}^2$

Verbindingsmiddelen

Bouten en ankers (EN-ISO 898-1)			
4.6	$f_{yb} = 240 \text{ N/mm}^2$	$f_{ub} = 400 \text{ N/mm}^2$	(ankers)
8.8	$f_{yb} = 640 \text{ N/mm}^2$	$f_{ub} = 800 \text{ N/mm}^2$	(bouten)
Moeren (EN-ISO 898-2)			
4	bijbehorende bouten	4.6	
8	bijbehorende bouten	8.8	

Materiaalfactoren staal: $\gamma_{M;0} = 1,0$; $\gamma_{M;1} = 1,0$; $\gamma_{M;2} = 1,25$ Conform EN1993-1-1

Ontwerpcriteria

Gebruiksklassen

A Ruimte voor huishoudelijk gebruik (Conform Art. 6.3.1.1 van EN 1991-1-1)

Ontwerplevensduur

Klasse 4: 50 jaar : Gebouwen en andere gewone constructies (Conform Tabel 2.1 van EN 1990 en NB 1-2.1.)

Gevolgklasse

CC1 Geringe gevolgen ten aanzien van het verlies van mensenlevens, of kleine of **Verwaarloosbare** economische, sociale of gevolgen voor de omgeving.

Betrouwbaarheidsklasse

RC1 $\beta(1 \text{ jaar}) = 4,2$ $\beta(50 \text{ jaar}) = 3,3$ KFL = 0,9 (Conform Tabel B2 van EN 1990)

Supervisieniveau

Conform Tabel B4 van EN 1990

Niveau van ontwerp- en berekening supervisie DSL	Aard	Aanbevolen minimumeisen voor het controleren van berekening, tekening en bestekken
DSL 1 (m.b.t. RC1)	Normale supervisie	Eigen controle: controle door de personen die het ontwerp en de berekening heeft gemaakt.

Inspectieniveau

IL1 m.b.t. RC1 Normale inspectie Eigen inspectie (Conform Tabel B5 van EN 1990)

Koudgewalst staal

Profiel	W_y (mm ³)	I_y (mm ⁴)
C254, t=2	46.524	5.625.768
C254 ruggelings	93.058	11.251.536
C254 boxed	100.235	12.730.000
C254 samengesteld	189.000	19.723.000
Profiel	W_y (mm ³)	I_y (mm ⁴)
C150	13.312	998.400
C150 ruggelings	26.624	1.996.800
C150 boxed	28.134	2.138.106
C150 samengesteld	46.786	3.555.744

- **Beton**

Betonkwaliteit funderingsbalken

Tabel 2: Materiaaleigenschappen beton C30/37

Karakteristieke cilinderdruksterkte	Rekenwaarde (<i>design value</i>)	Elasticiteits- modulus	Betonstuik - elastische zone	Betonstuik - grenswaarde	Minimum wapenings verhouding	Maximum wapenings verhouding
$f_{ck,cil}$ N/mm ²	f_{cd} N/mm ²	E_{cm} N/mm ²	ϵ_{c3} [‰]	ϵ_{cu3} [‰]	ρ_{min} [%]	ρ_{max} [%]
30	20	33000	1,75	3,50	0,15	1,55

Kwaliteit wapeningsstaal: B500B $f_y = 435 \text{ N/mm}^2$

Constructieklassen: S4

Materiaalfactoren:

◇ Conform NEN-EN1992-1-1, inclusief NB.

$\gamma_c = 1,5$ (voor beton)

$\gamma_s = 1,15$ (voor betonstaal)

Milieuklasse: Corrosie ingeleid door carbonatatie: XC2: Nat, zelden droog.

Betondekking op buitenste wapening			
	Achter/onder	Voor/boven	Zijkant
Vloer	30	25	25
Balk	35	30	30
Poer	35	30	30

Indien vorst/dooi- of chemische aantasting van het beton (klassen XF en XA) wordt verwacht, moet speciale aandacht worden geschonken aan de betonsamenstelling, zie NEN-EN 206-1, hoofdstuk 6

3. Belastingaanneمة:

Voor de gewichtsberekening is onderstaand aangegeven welke permanente en veranderlijke belastingen invloed hebben op de constructie. Vervolgens is op basis hiervan de belastingcombinaties bepaald, waarbij veiligheidsfactoren zijn toegepast volgens de in Nederland vigerende norm (Eurocode).

Permanente belasting

-	Plat dak					
	Staalframe				0,20	kN/m ²
	Ballast (grind)				0,40	kN/m ²
	Plafond+installatie				0,25	kN/m ²
				$q_{k,G,dak}$	0,85	kN/m ²
-	Verdiepingsvloer					
	Afwerkvloer d = 50 mm				1,00	kN/m ²
	Staalframe				0,40	kN/m ²
	Plafond+installatie				0,25	kN/m ²
				$q_{k,G,Verd}$	1,65	kN/m ²
-	Begane grondvloer					
	Afwerkvloer d = 80 mm				1,60	kN/m ²
	Systeemvloer				3,00	kN/m ²
				$q_{k,G,BG}$	4,60	kN/m ²
-	Gevelwand - steem					
	Staalframe + metselwerk				2,50	kN/m ²
				$q_{k,G,gw01}$	2,50	kN/m ²

Veranderlijke belasting

-	Plat dak	Max. 10m ²	$\Psi = 0,0$	$q_{k,Q,dak}$	1,00	kN/m ²
				$F_{k,Q,dak}$	1,50	kN
-	Vloeren		$\Psi = 0,4$	$q_{k,Q,1}$	2,25	kN/m ²
				$F_{k,Q,1}$	3,00	kN
-	Maatgevend sneeuw	$C_1 = 0,80$ $S_k = 0,70$ μ_2 1,6 ($\alpha = 0^\circ$)	$\Psi = 0,0$	S:	0,56	kN/m ²
-	Windbelasting	Windgebied Terreincategorie Gebouwhoogte Extreme stuwdruk q_p $C_{pe}(\text{druk})$ $C_{pe}(\text{zuig})$ $C_{pe}(\text{zuig})$ Reductiefactor	$\Psi = 0,0$ II 10,0 m 0,68 kN/m ² 0,8 0,5 0,02 0,85		Bebouwd	

Belastingcombinaties:

Rekenwaarden van belastingen in blijvende en tijdelijke ontwerp situaties
STR/GEO – sterkte van de constructie / bezwijken van de grond

Tabel NB-5 – Partiele factoren voor gevolgklasse 1 (STR/GEO) (Groep B)

Blijvende en tijdelijke ontwerp-situaties	Blijvende belastingen		Overheersende veranderlijke belasting	Veranderlijke belastingen gelijktijdig met de overheersende	
	Ongunstig	Gunstig		Belangrijkste (zo nodig)	Andere
(verg. 6.10a)	$1,2 G_{kj,sup}^a$	$0,9 G_{kj,inf}$		$1,35 \psi_{0,i} Q_{k,i}$	$1,35 \psi_{0,i} Q_{k,i} (i>1)$
(verg. 6.10b)	$1,1 G_{kj,sup}^b$	$0,9 G_{kj,inf}$	$1,35 Q_{k,1}$		$1,35 \psi_{0,i} Q_{k,i} (i>1)$

^a Bij vloeistofdrukken met een fysiek beperkte waarde mag zijn volstaan met $1,2 G_{kj,sup}$.
^b Deze waarde is berekend met $\xi = 0,89$

Tabel A1.4 – Rekenwaarden van belastingen voor gebruik in belastingcombinaties

Combinatie	Blijvende belastingen G_d		Veranderlijke belastingen Q_d	
	Ongunstig	Gunstig	Ongunstig	Gunstig
Karakteristiek	$1,0 G_{kj,sup}$	$1,0 G_{kj,inf}$	$1,0 Q_{k,1}$	$1,0 \psi_{0,i} Q_{k,i}$
Frequent	$1,0 G_{kj,sup}$	$1,0 G_{kj,inf}$	$1,0 \psi_{1,1} Q_{k,1}$	$1,0 \psi_{2,i} Q_{k,i}$
Quasi-blijvend	$1,0 G_{kj,sup}$	$1,0 G_{kj,inf}$	$1,0 \psi_{2,1} Q_{k,1}$	$1,0 \psi_{2,i} Q_{k,i}$

4. Stabiliteit

De stabiliteit van de woning wordt ontleend aan de schijven die gevormd worden door het staalframe van de binnenwanden dubbelzijdig te bekleden met 12,5 mm gipsvezelplaat. De buitenwanden worden aan de spouwzijde voorzien van 18 mm OSB. Aan de binnenzijde worden de wanden bekleed met 12,5 mm gipsvezelplaat. De hart op hart maat van de bevestigingsmiddelen bedraagt maximaal 100 mm, voor zowel de OSB platen als voor de gipsvezelplaten.

Weerstand tegen plooiën

Volgens NEN-EN 1995-1-1 art. 9.2.4.2 kan het plooiën van de platen door afschuiving worden verwaarloosd als de dagmaat tussen de wandstijlen kleiner is dan 100x de dikte van de plaat. De hart op hart afstand is maximaal 600 mm waardoor altijd voldaan wordt aan deze voorwaarde.

Berekening draadnagels

$$\begin{aligned} \text{Diameter} &= 2,6 \text{ mm} \\ \text{Lengte} &= 14,0 \text{ mm} \\ F_{u,rep} &= 90\% * 40 * (20 - d_{nom}) = 634 \text{ N/mm}^2 \\ M_{u,rep} &= 0,3 * f_u * d^{2,6} = 2281 \text{ Nmm} \end{aligned}$$

Stuiksterkte

$$\begin{aligned} \text{Gipsvezelplaat dik 12,5 mm, } \rho &= 1200 \text{ kg/m}^3 \\ F_{emb,rep;1} &= 7 * 2,6^{-0,70} * 12,5^{0,90} = 34,8 \text{ N/mm}^2 \end{aligned}$$

Bepaling volgens richtlijn S619 gipsvezelplaat

$$\begin{aligned} \text{Profiel dikte 1,5 mm, } \rho &= 7850 \text{ kg/m}^3 \\ F_{emb,rep;1} &= 0,09 * 7850 * 2,6^{-0,36} = 501 \text{ N/mm}^2 \end{aligned}$$

Modificatiefactoren

$$\begin{aligned} K_{mod} &= 0,9, \gamma_m = 1,30 \\ \text{Klimaatklasse 2} &= \text{Relatieve vochtigheid: } > 65\% < 80\% \\ \text{Belastingduurklasse} &= \text{Klasse III (kort)} \end{aligned}$$

Berekening snedekrachten: enkelsnedig

Materiaal	P (kg/m ³)	F _{emb,rep;1}	L _{hec}
Gipsvezelplaat	1200	34,8	12,5
Staalframe	7850	501	1,5

$$F_{v,Rk} = 0,4 f_{h,k} * t_1 * d = 0,4 * 34,8 * 12,5 * 2,6 = 452,4 \text{ N} \quad (8.2.3-a)$$

$$F_{v,Rk} = 1,15 \sqrt{(2 M_{y,Rk} * f_{h,k} * d) + (F_{ax,Rk} / 4)} = 1,15 \sqrt{(2 * 2281 * 34,8 * 2,6) + (76/4)} = 758 \text{ N} \quad (8.2.3-b)$$

$$F_{v,Rk} = f_{h,k} * t_1 * d = 34,8 * 12,5 * 2,6 = 1131 \text{ N} \quad (8.2.3-c)$$

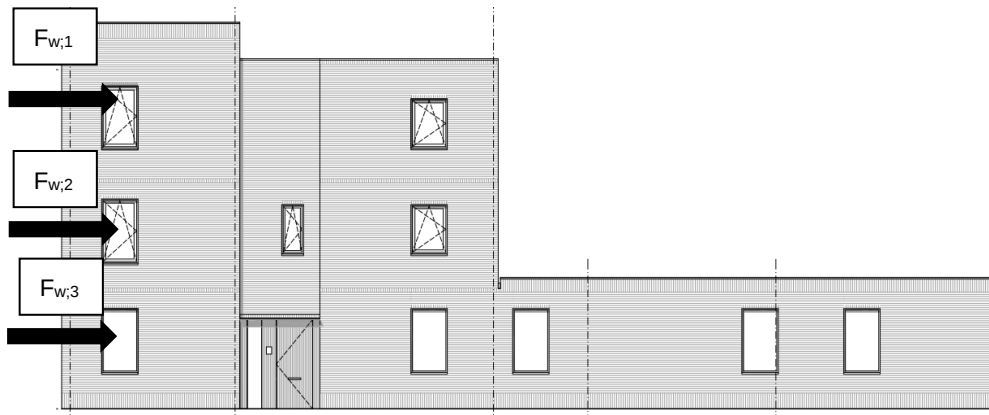
$$F_{v,Rk} = f_{h,k} * t_1 * d ((\sqrt{(2 + 4 M_{y,Rk} / f_{h,k} * d * t_1^2)} - 1)) + (F_{ax,Rk} / 4) = 34,8 * 12,5 * 2,6 * ((\sqrt{(2 + 4 * 2281 / 34,8 * 12,5^2)} - 1)) + (76/4) = 1067 \text{ N} \quad (8.2.3-d)$$

$$F_{v,Rk} = 2,3 \sqrt{(M_{y,Rk} * f_{h,k} * d) + (F_{ax,Rk} / 4)} = 2,3 \sqrt{(2281 * 34,8 * 2,6) + (76/4)} = 1064 \text{ N}$$

Kleinste waarde (maatgevend) = 452,4 N

$$F_{v,d} = 0,9 * 452,2 = 407 \text{ N} * 0.80 = 313 \text{ N}$$

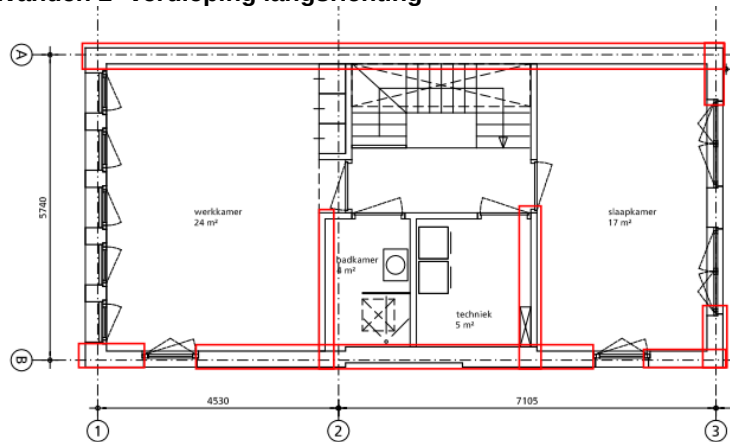
Stabiliteit langsrichting



Kopgevel		
Opp. dak =	93	m ²
Opp. gevel 2e verd. =	19,2	m ²
Opp. gevel 1e verd. =	19,2	m ²
Opp. gevel beg. grond =	19,2	m ²
Langsgevels		
Opp. dak =	93	m ²
Opp. gevel 2e verd. =	38,4	m ²
Opp. gevel 1e verd. =	38,4	m ²
Opp. gevel beg. grond =	49,6	m ²

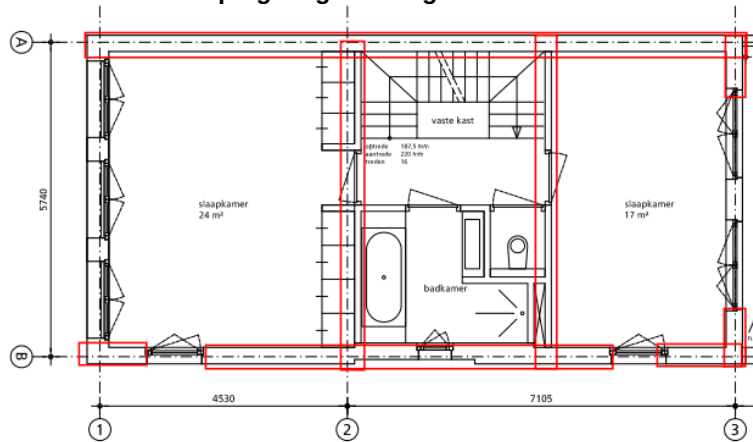
$P_{wind} =$	0,68	kN/m ²								
$F_{w,1} =$										
Wrijving dak =	93	m ²	x	0,85	x	0,68	x	0,02	=	1,08 kN
Wrijving langsgevels =	38,4	m ²	x	0,85	x	0,68	x	0,02	=	0,44 kN
Druk kopgevels =	19,2	m ²	x	0,85	x	0,68	x	1,30	=	14,43 kN
								$F_{w,1}$	=	15,95 kN
$F_{w,2} =$										
Wrijving langsgevels =	38,4	m ²	x	0,85	x	0,68	x	0,02	=	0,44 kN
Druk kopgevels =	19,2	m ²	x	0,85	x	0,68	x	1,30	=	14,43 kN
								$F_{w,2}$	=	14,87 kN
$F_{w,3} =$										
Wrijving langsgevels =	49,6	m ²	x	0,85	x	0,68	x	0,02	=	0,57 kN
Druk kopgevels =	19,2	m ²	x	0,85	x	0,68	x	1,30	=	14,43 kN
								$F_{w,3}$	=	15,00 kN

Wanden 2^e verdieping langsrichting



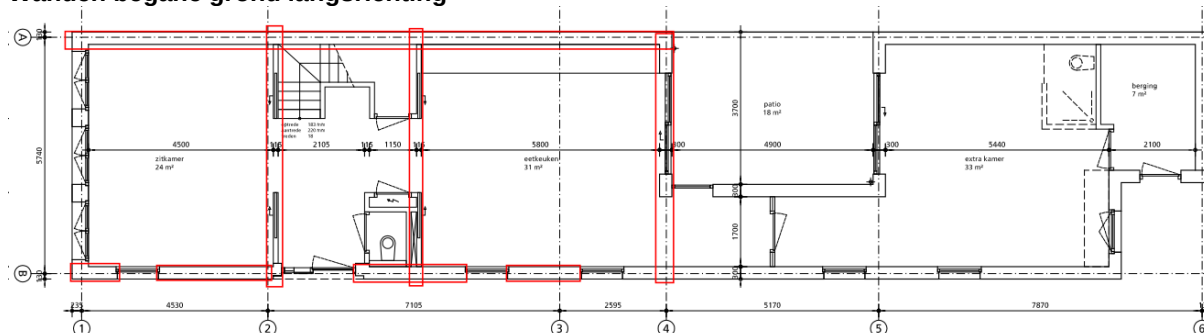
Berekende F_w =	15,95	kN	(F1)							
Totale $F_{w;Ed}$ =	21,53	kN								
Opneembaar =	313	N								
Wandlengtes:					L^3					
Wand 1 =	12,00	m	53,33	%	1728,00	80,13	%			
Wand 2 =	1,50	m	6,67	%	3,38	0,16	%			
Wand 3 =	7,50	m	33,33	%	421,88	19,56	%			
Wand 4 =	1,50	m	6,67	%	3,38	0,16	%			
Totaal =	22,50	m	100,00	%	2156,63	100,00	%			
Randstijlen =	313	x	22.500	/	21.527	x	2,00	=	654,30	mm
								>	100,00	mm Voldoet
Berekende F_w =	15,95	kN								
Totale $F_{w;Ed}$ =	21,53	kN								
Trek/druk:	Wand 1 =	80%	x	21,53	x	1,5	/	12,00	=	2,16 kN
	Wand 2 =	0%	x	21,53	x	1,5	/	1,50	=	0,03 kN
	Wand 3 =	20%	x	21,53	x	1,5	/	7,50	=	0,84 kN
	Wand 4 =	0%	x	21,53	x	1,5	/	1,50	=	0,03 kN

Wanden 1^e verdieping langsrichting



Berekende F_w =	30,82 kN	(F1+F2)							
Totale $F_{w;Ed}$ =	41,60 kN								
Opneembaar =	313 N								
Wandlengtes:				L^3					
Wand 1 =	12,00 m	53,33 %	1728,00	80,13 %					
Wand 2 =	1,50 m	6,67 %	3,38	0,16 %					
Wand 3 =	7,50 m	33,33 %	421,88	19,56 %					
Wand 4 =	1,50 m	6,67 %	3,38	0,16 %					
Totaal =	22,50 m	100,00 %	2156,63	100,00 %					
Randstijlen =	313 x	22.500 /	41.602 x	2,00 =	338,56 mm				
					> 100,00 mm	Voldoet			
Berekende F_w =	14,87 kN	(F2)							
Totale $F_{w;Ed}$ =	20,08 kN								
Trek/druk:	Wand 1 =	80% x	41,60 x	1,5 /	12,00 =	4,17 kN			
	Wand 2 =	0% x	41,6 x	1,5 /	1,50 =	0,07 kN			
	Wand 3 =	20% x	41,60 x	1,5 /	7,50 =	1,63 kN			
	Wand 4 =	0% x	41,60 x	1,5 /	1,50 =	0,07 kN			

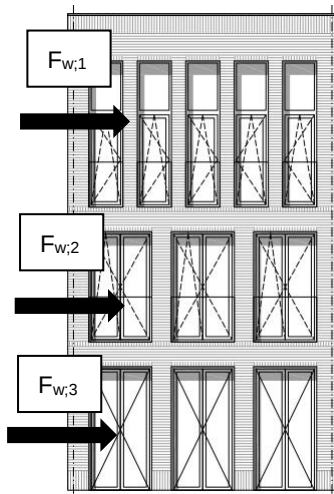
Wanden begane grond langsrichting



Berekende F_w =	45,82 kN	(F1+F2+F3)							
Totale $F_{w;Ed}$ =	61,85 kN								
Opneembaar =	313 N								
Wandlengtes:				L^3					
Wand 1 =	15,50 m	66,52 %	3723,88	99,08 %					
Wand 2 =	1,50 m	6,44 %	3,38	0,09 %					
Wand 3 =	2,50 m	10,73 %	15,63	0,42 %					
Wand 4 =	2,30 m	9,87 %	12,17	0,32 %					
Wand 5 =	1,50 m	6,44 %	3,38	0,09 %					
Wand 6 =	0,00 m	0,00 %	0,00	0,00 %					
Wand 7 =	0,00 m	0,00 %	0,00	0,00 %					
Totaal =	23,30 m	100,00 %	3758,42	100,00 %					
Randstijlen =	313 x	23.300 /	61.853 x	2,00 =	235,81 mm				
				>	100,00 mm	Voldoet			
Berekende F_w =	15,00 kN	(F3)							
Totale $F_{w;Ed}$ =	20,25 kN								
Trek/druk:	Wand 1 =	99% x	61,85 x	1,5 /	15,50 =	5,93 kN			
	Wand 2 =	0% x	61,85 x	1,5 /	1,50 =	0,06 kN			
	Wand 3 =	0% x	61,85 x	1,5 /	2,50 =	0,15 kN			
	Wand 4 =	0% x	61,85 x	1,5 /	2,30 =	0,13 kN			
	Wand 5 =	0% x	61,85 x	1,5 /	1,50 =	0,06 kN			

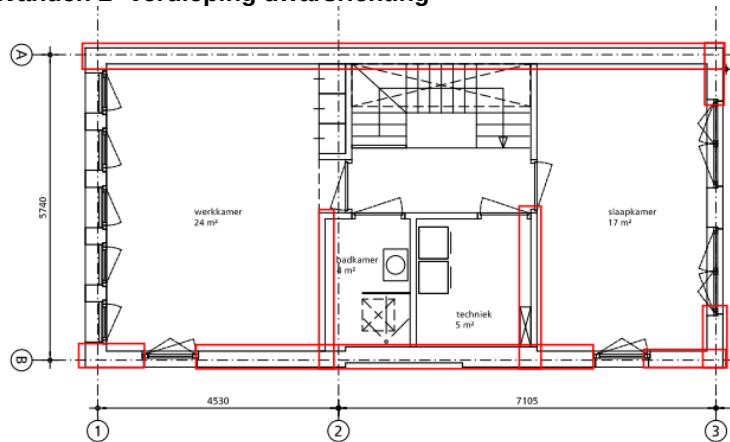
De verankering van de koudgewalste staalprofielen aan de fundering dient gedimensioneerd te worden op de maximale trek/druk van 12,26 kN. Hierin is positief werkende belasting uit dak, vloer en gevel nog niet meegenomen = $0,9 \times ((10,0 \text{ m} \times 1,0 \text{ kN/m}^2)) = 9,0 \text{ kN}$. Totaal op te nemen trekkracht bedraagt $12,26 \text{ kN} - 9,0 \text{ kN} = 3,26 \text{ kN}$.

Stabiliteit dwarsrichting



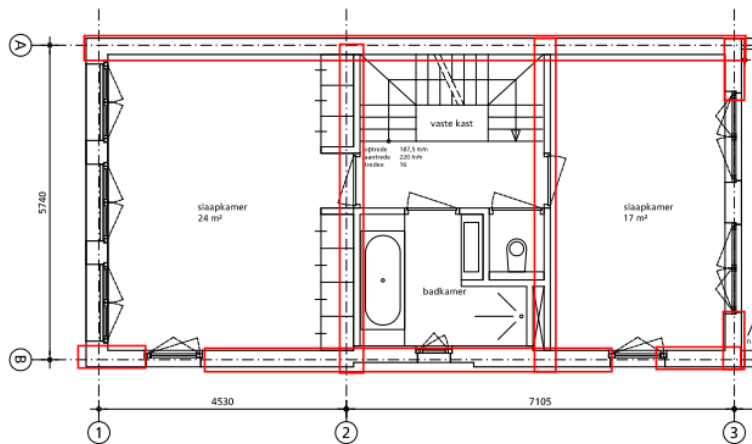
Kopgevel									
Opp. dak =	93	m ²							
Opp. gevel 2e verd. =	19,2	m ²							
Opp. gevel 1e verd. =	19,2	m ²							
Opp. gevel beg. grond =	19,2	m ²							
Langsgevels									
Opp. dak =	93	m ²							
Opp. gevel 2e verd. =	38,4	m ²							
Opp. gevel 1e verd. =	38,4	m ²							
Opp. gevel beg. grond =	49,6	m ²							
P _{wind} =	0,68	kN/m ²							
F_{w,1} =									
Wrijving dak =	93 m ²	x	0,85	x	0,68	x	0,02	=	1,08 kN
Wrijving kopgevels =	19,2 m ²	x	0,85	x	0,68	x	0,02	=	0,22 kN
Druk langsgevels =	38,4 m ²	x	0,85	x	0,68	x	1,30	=	28,85 kN
							F_{w,1}	=	30,15 kN
F_{w,2} =									
Wrijving kopgevels =	19,2 m ²	x	0,85	x	0,68	x	0,02	=	0,22 kN
Druk langsgevels =	38,4 m ²	x	0,85	x	0,68	x	1,30	=	28,85 kN
							F_{w,2}	=	29,08 kN
F_{w,3} =									
Wrijving kopgevels =	19,2 m ²	x	0,85	x	0,68	x	0,02	=	0,22 kN
Druk langsgevels =	49,6 m ²	x	0,85	x	0,68	x	1,30	=	37,27 kN
							F_{w,3}	=	37,49 kN

Wanden 2^e verdieping dwarsrichting



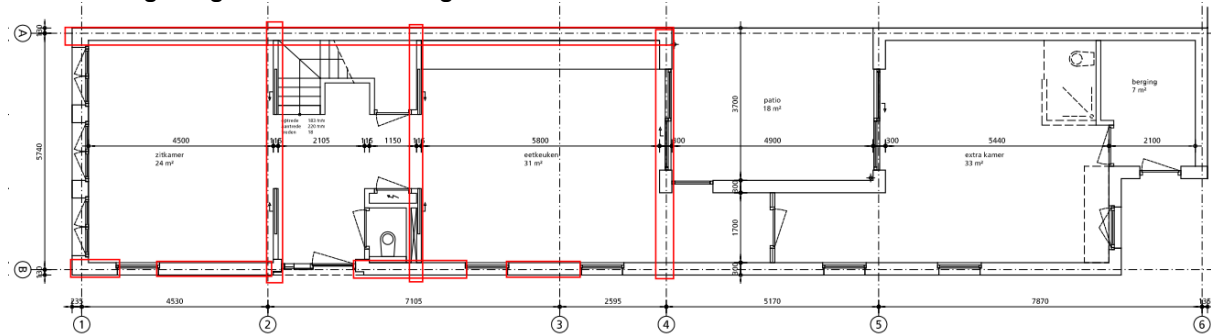
Berekende F_w =	30,15	kN	(F1)						
Totale $F_{w;Ed}$ =	40,70	kN							
Opneembaar =	313	N							
Wandlengtes:					L^3				
Wand 1 =	2,60	m	31,71	%	17,58	41,95	%		
Wand 2 =	2,60	m	31,71	%	17,58	41,95	%		
Wand 3 =	1,50	m	18,29	%	3,38	8,05	%		
Wand 4 =	1,50	m	18,29	%	3,38	8,05	%		
Totaal =	8,20	m	100,00	%	41,90	100,00	%		
Randstijlen =	313	x	8.200	/	40.704	x	2,00	=	126,11 mm
								>	100,00 mm Voldoet
Berekende F_w =	30,15	kN							
Totale $F_{w;Ed}$ =	40,70	kN							
Trek/druk:	Wand 1 =	42% x	40,70 x	1,5	/	2,60	=	9,85	kN
	Wand 2 =	42% x	40,7 x	1,5	/	2,60	=	9,85	kN
	Wand 3 =	8% x	40,70 x	1,5	/	1,50	=	3,28	kN
	Wand 4 =	8% x	40,70 x	1,5	/	1,50	=	3,28	kN

Wanden 1^e verdieping dwarsrichting



Berekende F_w =	59,23	kN	(F1+F2)						
Totale $F_{w;Ed}$ =	79,96	kN							
Opneembaar =	313	N							
Wandlengtes:					L^3				
Wand 1 =	1,50	m	10,00	%	3,38	0,77	%		
Wand 2 =	1,50	m	10,00	%	3,38	0,77	%		
Wand 3 =	6,00	m	40,00	%	216,00	49,23	%		
Wand 4 =	6,00	m	40,00	%	216,00	49,23	%		
Wand 5 =	0,00	m	0,00	%	0,00	0,00	%		
Wand 6 =	0,00	m	0,00	%	0,00	0,00	%		
Wand 7 =	0,00	m	0,00	%	0,00	0,00	%		
Totaal =	15,00	m	100,00	%	438,75	100,00	%		
Randstijlen =	313	x	15.000	/	79.956	x	2,00	=	117,44 mm
								>	100,00 mm Voldoet
Berekende F_w =	29,08	kN	(F2)						
Totale $F_{w;Ed}$ =	39,25	kN							
Trek/druk:	Wand 1 =	1%	x	79,96	x	1,5	/	1,50	= 0,62 kN
	Wand 2 =	1%	x	79,96	x	1,5	/	1,50	= 0,62 kN
	Wand 3 =	49%	x	79,96	x	1,5	/	6,00	= 9,84 kN
	Wand 4 =	49%	x	79,96	x	1,5	/	6,00	= 9,84 kN

Wanden begane grond dwarsrichting



Berekende F_w =	96,72 kN	(F1+F2+F3)							
Totale $F_{w;Ed}$ =	130,57 kN								
Opneembaar =	313 N								
Wandlengtes:				L^3					
Wand 1 =	1,50 m	7,14 %	3,38	0,52 %					
Wand 2 =	1,50 m	7,14 %	3,38	0,52 %					
Wand 3 =	6,00 m	28,57 %	216,00	32,99 %					
Wand 4 =	6,00 m	28,57 %	216,00	32,99 %					
Wand 5 =	6,00 m	28,57 %	216,00	32,99 %					
Totaal =	21,00 m	100,00 %	654,75	100,00 %					
Randstijlen =	313 x	21.000 /	130.569 x	2,00 =	100,68 mm				
					> 50,00 mm	Voldoet			
Berekende F_w =	37,49 kN	(F3)							
Totale $F_{w;Ed}$ =	50,61 kN								
Trek/druk:	Wand 1 =	1% x	130,57 x	1,5 /	1,50 =	0,67 kN			
	Wand 2 =	1% x	130,6 x	1,5 /	1,50 =	0,67 kN			
	Wand 3 =	33% x	130,57 x	1,5 /	6,00 =	10,77 kN			
	Wand 4 =	33% x	130,57 x	1,5 /	6,00 =	10,77 kN			
	Wand 5 =	33% x	130,57 x	1,5 /	6,00 =	10,77 kN			

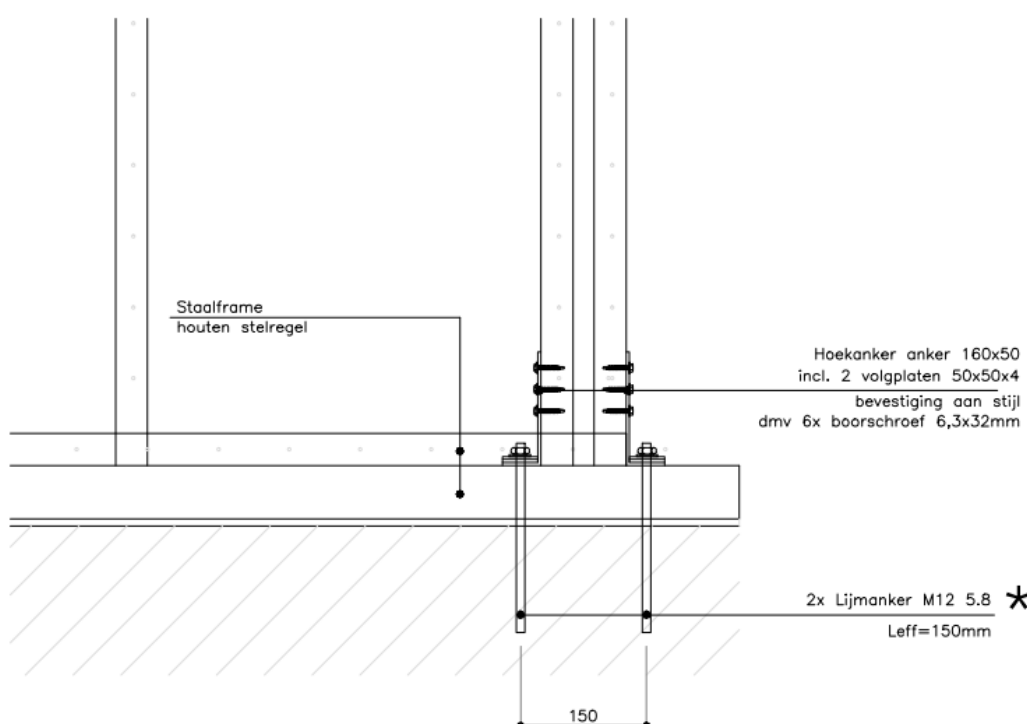
De verankering van de koudgewalste staalprofielen aan de fundering dient gedimensioneerd te worden op de maximale trek/druk van 30,46 kN. Hierin is positief werkende belasting uit dak, vloer en gevel nog niet meegenomen. Positief meewerkend uit gevel: $Q = 0,9 \times ((10,0 \text{ m} \times 1,0 \text{ kN/m}^2)) = 9,0 \text{ kN}$
 Op te nemen trek in fundering: $F_{\text{trek}} = 30,46 \text{ kN} - 9,0 \text{ kN} = 21,46 \text{ kN}$

Maximaal op te nemen trekkracht uit dwarsrichting = 21,46 kN.

Voor de verankering wordt gebruik gemaakt van HSB hoekankers AH49050/2 (zie pagina 17 voor documentatie).

Tussen de hoekankers en de fundering is een houten stelregel geplaatst wat wrikkracht in het hoekanker voorkomt (door indrukking in hout). Behalve de Hilti ankers, worden de wandelementen ook om de 600 mm vastgezet met boorschroeven FBS 12. Deze ankers geven extra opneembare treksterkte (12 kN per anker) en zorgen ervoor dat de houten CLS stelregel op z'n plek blijft. Horizontale belasting uit de wind kan op deze manier mede via wrijving (en via afschuifcapaciteit in de betonschroeven) worden opgenomen.

De verbinding van de wanden op de fundering worden uitgevoerd met M12 bouten, die 150 mm in het beton chemisch wordt verankerd met Hilti HIT-V M12 (5.8). Een en anders als in onderstaande afbeelding 4.1 weergegeven.



Afbeelding 4.1: Verbinding gevelwanden op fundering.

Betonschroef FBS 8 - 14 in beton											
Max. goedgekeurde belasting van één anker ¹⁾ in beton C20/25 ⁴⁾ . Bij de berekening dient er rekening gehouden te worden met het goedkeuringsrapport ETA - 11/0095.											
Type	Effectieve verankeringsdiepte	Min. bouwdeeldikte	Aandraaimoment	Gescheurd beton				Ongescheurd beton			
	h_{eff} [mm]	h_{min} [mm]	$T_{\text{inst, max}}$ [Nm]	Goedgekeurde trekbelasting $N_{\text{perm}}^{2)}$ [kN]	Goedgekeurde afschuifbelasting $V_{\text{perm}}^{2)}$ [kN]	Min. h.o.h. afstand $s_{\text{min}}^{3)}$ [mm]	Min. randafstand $c_{\text{min}}^{3)}$ [mm]	Goedgekeurde trekbelasting $N_{\text{perm}}^{2)}$ [kN]	Goedgekeurde afschuifbelasting $V_{\text{perm}}^{2)}$ [kN]	Min. h.o.h. afstand $s_{\text{min}}^{3)}$ [mm]	Min. randafstand $c_{\text{min}}^{3)}$ [mm]
FBS 8	65	120	≤ 20	4,3	6,2	50	50	5,7	8,6 (8,8) ⁵⁾	50	50
FBS 10	85	130	≤ 40	7,6	16,2 (19,0) ⁵⁾	70	70	13,5	16,2 (19,0) ⁵⁾	70	70
FBS 12	100	150	≤ 60	12,3	20,0 (23,3) ⁵⁾	80	80	17,2	20,0 (23,3) ⁵⁾	80	80
FBS 14	125	200	≤ 80	17,1	30,5	100	100	24,0	30,5	100	100

¹⁾ Gebruiksterktes zijn goedgekeurde waarden van één anker inclusief veiligheidsfactor $\gamma_L = 1,4$ voor de belastingszijde. Voor één anker geldt: h.o.h. afstand $s \geq 3 \times h_{\text{eff}}$ en randafstand $c \geq 1,5 \times h_{\text{eff}}$.

²⁾ Voor combinaties van trekbelasting, afschuifbelasting en buigmoment evenals gereduceerde h.o.h. en randafstanden, zie goedkeuring.

³⁾ Minimale h.o.h. afstanden respectievelijk randafstanden bij reductie van belasting.

⁴⁾ Bij hogere betonklassen t/m C50/60 kunnen hogere belastingwaarden gelden, zie goedkeuring voor meer details.

⁵⁾ Waarden tussen haakjes gelden voor roestvast stalen variant.

Tabel 4.1: Fischer betonschroeven.



AH

Het anker AH en bijbehorende sluitring US40/50/10G (afzonderlijk aan te schaffen) verstevigen hoeken van houtskeletmuren die blootstaan aan opwaartse drukkkrachten. Deze verbinder waarborgt een hoge treksterkte. Dankzij de geringe breedte kan de verbinder op 45 mm brede stijlen bevestigd worden.

Kenmerken

MATERIAAL:

- AH29050/2: verzinkt staal S250GD + Z275 overeenkomstig NF EN 10346.
- Sluitring US40/50/10G: staal S235JR + thermisch verzinkte afwerking.



VOORDELEN:

- Smal anker voor 45 mm brede houtskeletstijlen.
 - Verankert de houtskeletmuur stevig in de grond (aanbevolen in aardbevingsgebieden).
 - Versteft de verbinding tussen stijl en onderregel door opdrukken van de stijl te verhinderen.
- De energieabsorptie in het paneel vindt plaats ter hoogte van de naadverbinding.

Bevestigingen

Op beton:

- Uitvoeringswijze 1 of 2: mechanische plug Ø 12 WA M12-104/5 of hars AT-HP + draadstang LMAS M12-150/35.
- Uitvoeringswijze 3: mechanische plug WA M12-219/120 of hars AT-HP + draadstang LMAS M12-150/35 per m en minimaal tfix 110 mm.

Op hout:

Ringnagels CNA Ø 4,0 x 35 of Ø 4,0 x 50. Het aantal te gebruiken nagels hangt af van de toegepaste uitvoeringswijze.

Technische gegevens

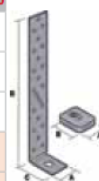
MODEL	Afmetingen in mm				Boorgaten		MODEL	Soort uitvoeringswijze	Bevestigingen		KARAKTERISTIEKE WAARDEN (in kN) opwaartse belastingen	
	A	B	C	Dikte	Flens B	Flens C			Flens B	Flens C	CNA Ø4.0x35	CNA Ø4.0x50
AH29050/2	40	290	50	2	23 Ø5	1 Ø13	AH29050/2 + sluitring US40/50/10G	Uitvoeringswijze 1 1 onderregel 45 mm	5 CNAØ4.0	1 anker Ø 12 type WA M12-119/20 of hars AT-HP + draadstang LMAS 12/150	7.7	10,3
AH39050/2	40	390	50	2	27 Ø5	1 Ø13		Uitvoeringswijze 2 2 onderregels 45 mm	4 CNAØ4.0	1 anker Ø 12 type WA M12-119/20 of hars AT-HP + draadstang LMAS 12/150	6.4	8.5
AH49050/2	40	490	50	2	36 Ø5	1 Ø13		Uitvoeringswijze 3 Montage in muurspouw	16 CNAØ4.0	1 anker Ø 12 type WA M12-219/120 of hars AT-HP + draadstang LMAS Ø 12 min. tfix 110 mm	19.7	19,7*
US40/50/10	40	50	-	10	sleufgat Ø 25 x 13,5		AH39050/2 + sluitring US40/50/10G	Uitvoeringswijze 1 1 onderregel 45 mm	7 CNAØ4.0	1 anker Ø 12 type WA M12-119/20 of hars AT-HP + draadstang LMAS 12/150	10,3	13.7
								Uitvoeringswijze 2 2 onderregels 45 mm	6 CNAØ4.0	1 anker Ø 12 type WA M12-119/20 of hars AT-HP + draadstang LMAS 12/150	9.0	12.0
								Uitvoeringswijze 3 Montage in muurspouw	16 CNAØ4.0	1 anker Ø 12 type WA M12-219/120 of hars AT-HP + draadstang LMAS Ø 12 min. tfix 110 mm	19.7	19,7*
							AH49050/2 + sluitring US40/50/10G	Uitvoeringswijze 1 1 onderregel 45 mm	9 CNAØ4.0	1 anker Ø 12 type WA M12-119/20 of hars AT-HP + draadstang LMAS 12/150	12.8	17.0
								Uitvoeringswijze 2 2 onderregels 45 mm	8 CNAØ4.0	1 anker Ø 12 type WA M12-119/20 of hars AT-HP + draadstang LMAS 12/150	11.5	15.3
								Uitvoeringswijze 3 Montage in muurspouw	16 CNAØ4.0	1 anker Ø 12 type WA M12-219/120 of hars AT-HP + draadstang LMAS Ø 12 min. tfix 110 mm	19.7	19,7*

LET OP!

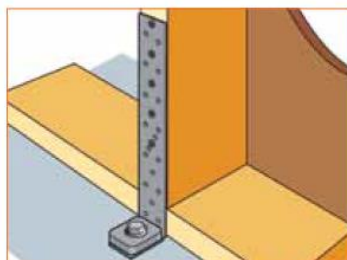
De sluitring is afzonderlijk aan te schaffen.

De sterktewaarden gelden onder voorbehoud dat de belastingsterkte van de verankering gecontroleerd wordt.

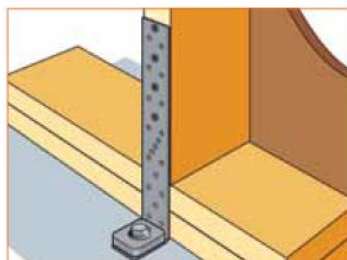
* Voor uitvoeringswijze 3 mogen alleen nagels CNA 4,0 x 50 gebruikt worden wanneer de stijldikte groter is dan 50 mm.



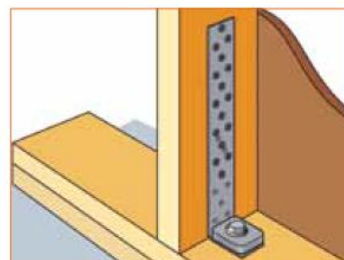
Montagevoorbeelden



Uitvoeringswijze 1
1 onderregel 45 mm



Uitvoeringswijze 2
2 onderregels 45 mm



Uitvoeringswijze 3
Montage in muurspouw

MONTAGE:

- Gebruik alleen de opgegeven bevestigingen voor elke uitvoeringsvorm en neem de randafstand zorgvuldig in acht.
- Het gebruik van de sluitring US40/50/10G is verplicht om de sterkte waarden in de onderstaande tabel te waarborgen.
- Zo vermijdt u dat het anker AH plooit onder invloed van de opwaartse drukkkracht. De sluitring is afzonderlijk aan te schaffen.

GEBRUIKSAANBEVELING:

- Aanbevolen wordt het anker AH + sluitring US 40/50/100 te gebruiken aan het uiteinde van elk houtskeletdeel, bij de bekleding van stijlen en ter hoogte van elke opening. Deze aanbeveling kan niet in de plaats gesteld worden van een controle door een bevoegd studie bureau.



1 Invoergegevens

Ankertype en -afmeting:

Effectieve verankeringsdiepte:

Materiaal:

Goedkeuring nr.:

Uitgegeven | Geldig:

Aantoning:

Afstandsmontage:

Ankerplaat:

Staalprofiel:

Ondergrond:

Plaatsing:

Wapening:

HIT-HY 200-A + HIT-V-F (5.8) M16

$h_{ef,act} = 125 \text{ mm}$ ($h_{ef,best} = - \text{ mm}$)

5.8

ETA 11/0493

15-4-2015 | 15-4-2020

rekenmethode ETAG methode voor lijmmankers; EOTA TR 029

$e_s = 0 \text{ mm}$ (geen afstandsmontage); $t = 5 \text{ mm}$

S 235 (St 37); $E = 210000,00 \text{ N/mm}^2$; $f_{yk} = 235,00 \text{ N/mm}^2$; $\gamma_{Mk} = 1,100$

$l_x \times l_y \times t = 50 \text{ mm} \times 250 \text{ mm} \times 5 \text{ mm}$; (Aanbevolen ankerplaatdikte: berekend (5 mm))
geen profiel

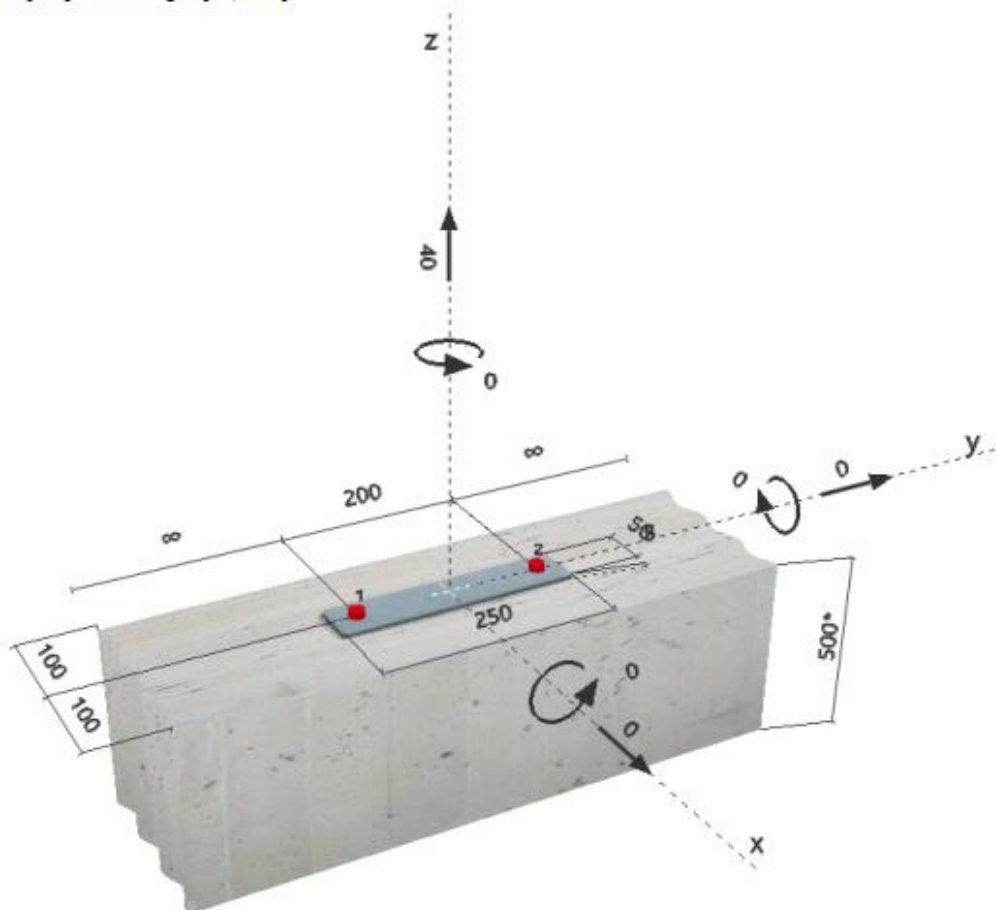
ongescheurd beton, C30/37, $f_{cd} = 37,00 \text{ N/mm}^2$; $h = 500 \text{ mm}$, Temp. kort/lang: 40/24 °C

hamergeboord gat, plaatsingsconditie: droog

Geen wapening of wapening met staafafstand $\geq 150 \text{ mm}$ (elke $\emptyset$) of ≥ 100 ($\emptyset \leq 10 \text{ mm}$)
geen rechte randwapening



Geometrie [mm] & Belastingen [kN, kNm]



2 Belastingsituatie/Resultierende ankerlasten

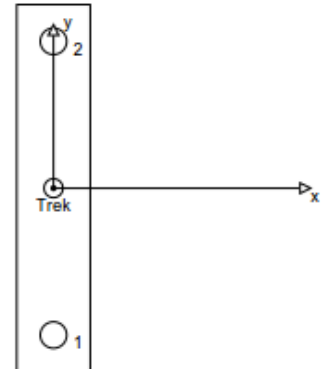
Belastingsituatie: Rekenwaarden belasting

Ankerreacties [kN]

Trekkraft: (+ Trek, - Druk)

Anker	Trekkraft	Afschuifkracht	Afschuifkracht x	Afschuifkracht y
1	20,000	0,000	0,000	0,000
2	20,000	0,000	0,000	0,000

max. stuik van het beton: - [%]
 max. betondrukspanning: - [N/mm²]
 resulterende trekkraft in (x/y)=(0/0): 40,000 [kN]
 resulterende drukkraft in (x/y)=(0/0): 0,000 [kN]



3 Treklast (EOTA TR 029, paragraaf 5.2.2)

	Belasting [kN]	Capaciteit [kN]	Benutting β_n [%]	Status
Staalbreuk*	20,000	52,667	38	OK
Gecombineerd bezwijken door uittrekken en betonkegelbreuk**	40,000	55,364	73	OK
Betonkegelbreuk**	40,000	40,256	100	OK
Splijten**	40,000	103,895	39	OK

* ongunstigste anker **ankergroep (ankers onder trekbelasting)

3.1 Staalbreuk

$N_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$N_{Rd,s}$ [kN]	N_{Sd} [kN]
79,000	1,500	52,667	20,000

3.2 Gecombineerd bezwijken door uittrekken en betonkegelbreuk

$A_{c,N}$ [mm ²]	$A_{c,N}^0$ [mm ²]	$\tau_{Rk,ucr,25}$ [N/mm ²]	$s_{cr,Np}$ [mm]	$c_{cr,Np}$ [mm]	c_{min} [mm]
115000	140625	18,00	375	188	100
ψ_c	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm ²]	k	$\psi_{g,Np}^0$	$\psi_{g,Np}$	
1,044	18,79	3,200	1,000	1,000	
$e_{c1,N}$ [mm]	$\psi_{ec1,Np}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$\psi_{ec2,Np}$	$\psi_{s,Np}$	$\psi_{re,Np}$
0	1,000	0	1,000	0,860	1,000
$N_{Rk,p}^0$ [kN]	$N_{Rk,p}$ [kN]	$\gamma_{M,p}$	$N_{Rd,p}$ [kN]	N_{Sd} [kN]	
118,081	83,045	1,500	55,364	40,000	

3.3 Betonkegelbreuk

$A_{c,N}$ [mm ²]	$A_{c,N}^0$ [mm ²]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]		
115000	140625	188	375		
$e_{c1,N}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$
0	1,000	0	1,000	0,860	1,000
k_1	$N_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c}$	$N_{Rd,c}$ [kN]	N_{Sd} [kN]	
10,100	85,859	1,500	40,256	40,000	

3.4 Splijten

$A_{c,N}$ [mm ²]	$A_{c,N}^0$ [mm ²]	$c_{cr,sp}$ [mm]	$s_{cr,sp}$ [mm]	$\psi_{h,sp}$		
90000	62500	125	250	1,341		
$e_{c1,N}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$	k_1
0	1,000	0	1,000	0,940	1,000	10,100
$N_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,sp}$	$N_{Rd,sp}$ [kN]	N_{Sd} [kN]			
85,859	1,500	103,895	40,000			

4 Afschuifbelasting (EOTA TR 029, paragraaf 5.2.3)

	Belasting [kN]	Capaciteit [kN]	Benutting p_v [%]	Status
Staalbreuk (zonder hefboomsarm)*	N.V.T.	N.V.T.	N.V.T.	N.V.T.
Staalbreuk (met hefboomsarm)*	N.V.T.	N.V.T.	N.V.T.	N.V.T.
Betonachteruitbreken*	N.V.T.	N.V.T.	N.V.T.	N.V.T.
Betonrandbreuk in richting **	N.V.T.	N.V.T.	N.V.T.	N.V.T.

* ongunstigste anker **ankergroep (geactiveerde ankers)

5 Verplaatsingen (hoogst belaste anker)

Kortdurende belastingen

N_{Sk}	=	14,815 [kN]	δ_N	=	0,094 [mm]
V_{Sk}	=	0,000 [kN]	δ_V	=	0,000 [mm]
			δ_{NV}	=	0,094 [mm]

Langeduur-belastingen

N_{Sk}	=	14,815 [kN]	δ_N	=	0,189 [mm]
V_{Sk}	=	0,000 [kN]	δ_V	=	0,000 [mm]
			δ_{NV}	=	0,189 [mm]

NB: Verplaatsingen t.g.v. trekbelasting zijn gebaseerd op de helft van het vereiste aandraaimoment voor ongescheurd beton! Verplaatsingen t.g.v. afschuiving zijn bepaald zonder inachtneming van wrijving tussen beton en ankerplaat! De speling als gevolg van toleranties in boorgatdiameter en gatdiameter in ankerplaat wordt niet beschouwd in deze berekening!

Hoeveel verplaatsing toelaatbaar is, hangt af van de verbinding en dient door de constructeur te worden bepaald!

6 Waarschuwingen

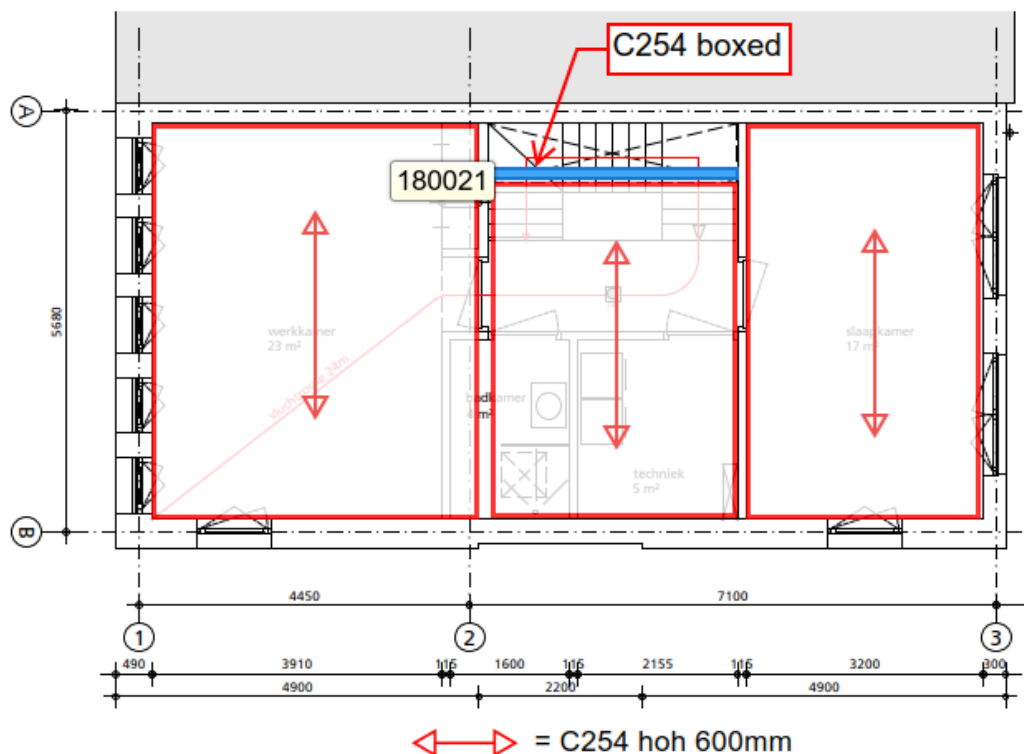
- De ankerplaat wordt verondersteld voldoende stijf te zijn zodat geen vervorming optreedt onder invloed van de optredende belastingen!
- De overdracht van de belastingen in de ondergrond moet worden gecontroleerd volgens EOTA TR 029 paragraaf 7!
- De berekening is enkel geldig indien het boutgat in de ankerplaat niet groter is dan de waarde die is opgegeven in Tabel 4.1 van EOTA TR 029! Voor grotere boutgatdiameters zie Hoofdstuk 1.1 van EOTA TR029!
- De lijst van benodigdheden is slechts ter informatie voor de gebruiker. In elk geval, dienen de gebruiksinstructies behorende bij het produkt opgevolgd te worden om een juiste installatie te bewerkstelligen.
- Boorgatreiniging moet worden verricht volgens de gebruiksaanwijzing (4x blazen met handpomp, 4x borstelen en nogmaals 4x blazen).
- Karakteristieke hechtspanningen zijn afhankelijk van korte en lange termijn temperaturen.
- Neem contact op met Hilti om leverbaarheid van HIT-V ankerstang te controleren.
- Er is geen randwapening vereist om splijten te voorkomen

Verbinding is VEILIG!

5. Ontwerp verdiepingsvloeren en dakvloer

In onderstaande afbeeldingen zijn de overspanrichting van het platte dak en de verdiepingsvloeren weergegeven. De toegepaste staalprofielen zijn C254x2,0mm voor het plat dak en voor de verdiepingsvloeren, met een onderlinge hart-op-hart afstand van 600mm.

De gevelwanden onder het dak worden opgetrokken uit C150x1,2 mm koudgewalste staalprofielen, de tussenwanden uit C89x1,0 mm. Langs kozijnen en gevelopeningen worden dubbele profielen toegepast. Boven kozijnen worden lateien toegepaste C150x1,2 mm of vakwerkliggers indien een grote hoogte of lengte overbrugd dient te worden.

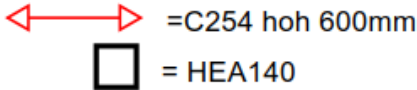


Afbeelding 5.1: Overspanning dakvloer woning.

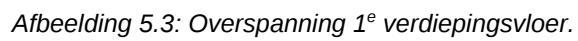
Dakliggers:

Koudgewalst staal C254:

L =	5,8 m									
h.o.h.	600 mm									
						<u>Kar.</u>				<u>Reken</u>
Q _{perm} =	0,85 kN/m ²	x	0,60 m	=	0,51 kN/m	x	1,10	=	0,56 kN/m	
Q _{ver} =	1,00 kN/m ²	x	0,60 m	=	0,60 kN/m	x	1,35	=	0,81 kN/m	
					M _{rk} = 4,67 kNm				M _{ED} = 5,77 kNm	
C254, t=2		46.524		5.625.768	U.C. =	0,45	339 *L		δ =	17,10 mm



C254, t=2	46.524	5.625.768	U.C. =	0,46	440 *L	$\delta =$	9,89 mm
-----------	--------	-----------	--------	------	--------	------------	---------



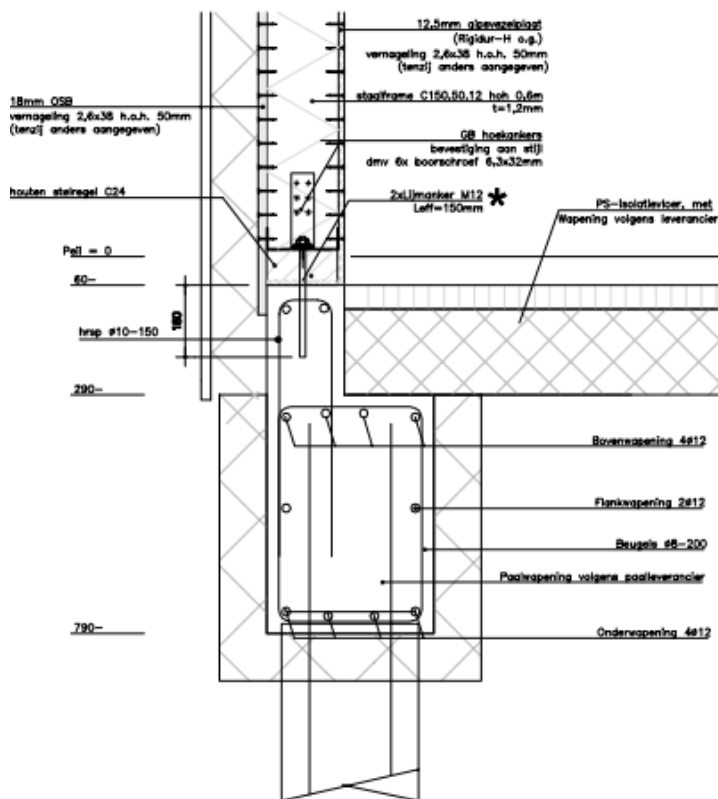
25

6. Ontwerp fundering en begane grondvloer

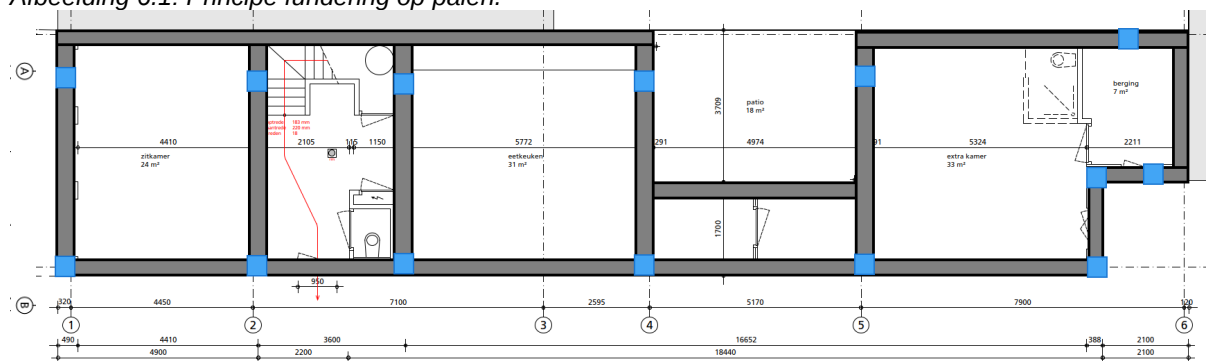
De woning wordt gefundeerd op palen. Het nog op te stellen funderingsadvies, op basis van de gemaakte sonderingen, moet uitwijzen welke palen met welke lengte er nodig zijn. Dit zal in de bestekfase verder worden uitgewerkt. Gekozen dient te worden voor een trillingsarm systeem, waarbij rekening dient te worden gehouden met de afstand totaan de belending.

Onderstaande afbeelding geeft het principe weer van de verankering van het staalframe aan de fundering op palen.

Voor de begane grondvloer wordt gebruik gemaakt van een PS Combinatievloer. De berekening en tekening van deze vloer wordt door de leverancier aangeleverd, tenminste drie weken voor aanvang bouwwerkzaamheden.



Afbeelding 6.1: Principe fundering op palen.



Afbeelding 6.2: Inschatting balkenrooster en palen.