

Aanvulling op eerdere berekening

Projectnummer 2025178
Omschrijving Verbouw vakantiewoningen Texel

Opdrachtgever

Constructeur C. Maarschalkerweerd
info@constructie-expert.nl

Onderdeel Aanvulling op eerdere berekening

Datum rapport 03-12-2025

Gemeente Texel **.txl**

Behoort bij besluit van
Burgemeester en Wethouders van Texel,
zaaknummer: 3695715
kenmerk document: Bijlage 4/5
namens de burgemeester en wethouders van Texel,

mevrouw mr. A.M.T. Wezel
teamleider Vergunningen, Toezicht & Handhaving

Alle werkzaamheden worden verricht onder de toepasselijkheid van de Rechtsverhouding opdrachtgever – architect, ingenieur en adviseur DNR2011, gedeponeed op 3 juli 2013 ter griffie van de rechtbank te Amsterdam onder nummer 56/2013

Constructie Expert

Karl Weisbardstraat 181
3015 GM Rotterdam
T: 010 261 3755
E: info@constructie-expert.nl
W: www.constructie-expert.nl

Inhoudsopgave

1	Project omschrijving	3
1.1	Opdrachtverstrekking en voorwaarden	3
1.2	Normen	3
2	Gevol klassen, referentieperiode en belastingfactoren	4
3	Belastingen	5
3.1	Permanente belastingen	5
3.2	Veranderlijke belastingen	5
3.3	Windbelasting	6
3.4	Sneeuwbelasting	7
4	Materiaalgegevens	8
4.1	Betonconstructies	8
4.2	Staalconstructies	8
4.3	Houtconstructies	8
4.4	Keramische steen	8
4.5	Metselwerk	8
4.6	Geprefabriceerde onderdelen	8
5	Onderdelen	9
5.1	Stabiliteit	9
5.2	Fundering op staal	10

1 Project omschrijving

Dit rapport is een aanvulling op het rapport gemaakt door constructie bureau Vreeken B.V. naar aanleiding van de door de gemeente gestelde vragen.

Aangehouden stukken

De stukken van constructiebureau Vreeken B.V.:

- constructieberekening verbouw recreatiewoningen Texel
- BA-01
- BA-01 STAAL
- BA-02
- BA-02 STAAL

De tekening van RoAn Bouwvergunningen, 2025178 RO Roggeslootweg 796 798 De Cocksdorp Texel 1 d.d. 21-10-2025.

Stabiliteitsprincipe

De stabiliteit wordt voorzien door de schijfwerking van de vloeren, het dak, dragende wanden. In beide richtingen is voldoende stabiliteit aanwezig.

Brandeisen

60 minuten

1.1 Opdrachtverstrekking en voorwaarden

Opdrachtverstrekking en voorwaarden

Constructie Expert B.V. heeft opdracht ontvangen voor het uitwerken van een ontwerpberekening van hoofddraagconstructie voor bovengenoemd plan. Er mag alleen gebruik gemaakt worden van het door ons uitgevoerde advies onder de volgende voorwaarden:

- Indien dit plan vergunningsplichtig is, zal aannemer starten pas na ontvangen van de vergunning en goedkeuring op de ingediende constructieve stukken. Het voortijdig bestellen van materialen en prefab onderdelen is voor eigen risico van aannemer / opdrachtgever;
- Aannemer / opdrachtgever zal voor start werkzaamheden in geval van een verbouw project de uitgangspunten van bestaande constructies in het werk controleren. Bij afwijking met de door in rapport opgestelde uitgangspunten, of bij twijfel, dient er contact opgenomen te worden met Constructie Expert B.V.;
- Op alle werkzaamheden van Constructie Expert B.V. zijn de algemene voorwaarden DNR 2011 van toepassing welke op verzoek toegezonden kan worden aan opdrachtgever. De aansprakelijkheid van Constructie Expert B.V., in geval van een toerekenbare tekortkoming, is (conform art. 15, DNR 2011) beperkt tot driemaal de opdrachtsom met een maximum van € 2.500.000,00. Bij gebruik van dit adviesrapport verklaart de opdrachtgever de DNR 2011 te hebben ontvangen, te hebben gelezen en uitdrukkelijk de toepasselijkheid daarvan te aanvaarden.

1.2 Normen

Uitgangspunt voor de berekeningen vormt de normenserie volgens de Eurocode

Belastingen	-	NEN-EN 1991-1-1-1 t/m 1991-1-7 inclusief Nationale bijlagen
Betonconstructies	-	NEN-EN 1992 inclusief nationale bijlagen
Staalconstructies -		NEN-EN 1993 inclusief nationale bijlagen
Steenconstructies	-	NEN-EN 1996 inclusief nationale bijlagen
Geotechniek	-	NEN-EN 1997 inclusief nationale bijlagen
Bestaande bouw	-	NEN 8700

2 Gevolgklassen, referentieperiode en belastingfactoren

2.1 Gevolgklassen, referentieperiode

Gebouwtype volgens bouwbesluit

Gevolgklasse

Referentieperiode

1 Woonfunctie

CC1 geringe gevolgen / verminderde veiligheid

50 jaar, gebouwen en andere gewone constructies

2.2 Veiligheidsfactoren nieuwbouw

belastingfactoren uiterste grenstoestand

		eigen gewicht		veranderlijk
		Y_G		Y_Q
		normaal	gunstig	
Fundamenteel	6.10a	1,08	0,90	1,35
Fundamenteel	6.10b	1,22	0,90	1,35

belasting factoren bruikbaarheids grenstoestand.

		eigen gewicht		veranderlijk
		Y_G		Y_Q
		normaal	gunstig	
Karakteristiek		1,00	1,00	1,00

2.3 Brandwerendheid hoofddraagconstructie

bestaand / nieuw

hoogste verblijfsruimte t.o.v. meetnivo

permanente vuurbelasting

Bestaand

lager dan 7,0 m

< 500 MJ/m²

Tijdsduur brandwerendheid m.b.t. bezwijken

30

minuten

Reductie t.g.v. permanenten vuurbel.

0 -

minuten

Totale tijdsduur brandw. m.b.t. bezwijken

30

minuten

Vloer, trap of hellingbaan waarover of waaronder een vluchtroute voert bezwijkt niet binnen

3 Belastingen

3.1 Permanente belastingen

Platdak- bestaand en nieuw

houten balklaag en underlayment

$$= 0,30 \text{ kN/m}^2$$

plafond, isolatie + dakbedekking

$$= 0,40 \text{ kN/m}^2$$

$$\underline{0,70 \text{ kN/m}^2}$$

3.2 Veranderlijke belastingen

Vloerklassen	vloeren		ontsluitingsweg		momentaanfact.
	qk [kN/m ²]	Qk [kN]	qk [kN/m ²]	Qk [kN]	ψ ₀
A - wonen en huishoudelijk gebruik; vloeren	1,75	3,00	2,00	3,00	0,40
A - wonen en huishoudelijk gebruik; balkons	2,50	3,00	2,00	3,00	0,40
H - daken niet toegankelijk	1,00	2,00	1,00	2,00	0,00

Lichte scheidingswanden: 0,50 kN/m²

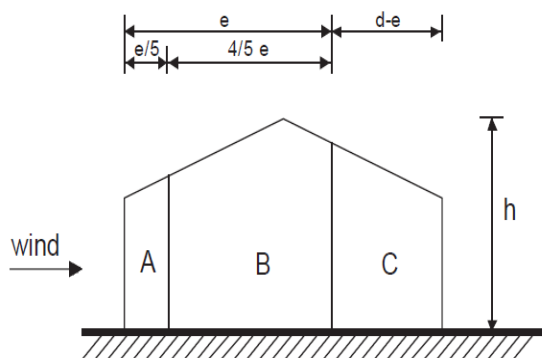
3.3 Windbelasting

windgebied I
terrein categorie onbebouwd

hoogte boven maaiveld (z) $z = 6,40$ m
 hoogte borstwering $h_p = 0,00$ m
 hoogte dak $h = 6,40$ m
 gebouwbreedte $\perp W$ $b = 12,90$ m
 gebouwlengte $\parallel W$ $d = 10,00$ m
 Extreme stuwdruk $q_p = 0,86$ kN/m²
 bouwwerk factor $c_s c_d = 0,94$
 correlatie factor $0,85$

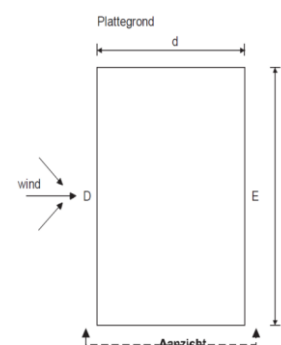


Druk coëfficiënten gevels C pe10

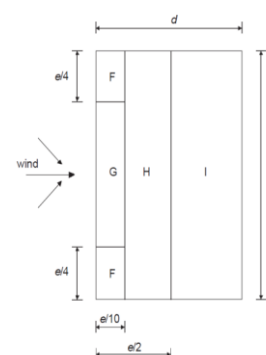


zijaanzicht

A	B	C	D	E	
-1,02	-0,68	-0,43	0,68	-0,43	
-0,88	-0,59	-0,37	0,59	-0,37	q_p [kN/m ²]
0,00	0,00	10,00			zone breedte [m]



bovenaanzicht



Druk coëfficiënten daken C pe10 (platte daken)

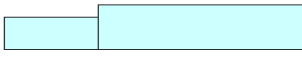
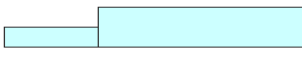
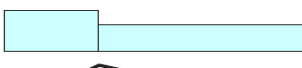
F	G	H	I	
-1,80	-1,20	-0,70	-0,20	
-1,56	-1,04	-0,61	-0,17	q_p [kN/m ²]
0,00	0,00	0,00	10,00	zone breedte [m]
0,00	12,90	12,90	12,90	zone lengte [m]

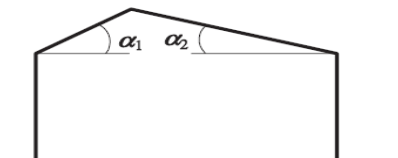
3.4 Sneeuwbelasting

$$s_k = 0,70 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{dakhellings } \alpha_1 = 0^\circ \quad \mu_1 = 0,80$$

$$\text{dakhellings } \alpha_2 = 0^\circ \quad \mu_1 = 0,80$$

q_{sn} kN/m ²						q_{sn} kN/m ²
0,56 0,80	=	$\mu_1(\alpha_1)$		$\mu_1(\alpha_2)$	=	0,80 0,56
0,28 0,40	=	$0,5\mu_1(\alpha_1)$		$\mu_1(\alpha_2)$	=	0,80 0,56
0,56 0,80	=	$\mu_1(\alpha_1)$		$0,5\mu_1(\alpha_2)$	=	0,40 0,28



voor eenzijdig hellende daken reken $q_{sn} = \mu_1(\alpha_1) * s_k = 0,56 \text{ kN/m}^2$
 voor Cillinderdaken en zaagtand daken zie NEN-EN 1991-1-3

sneeuwlast door afglijden en opwaaien

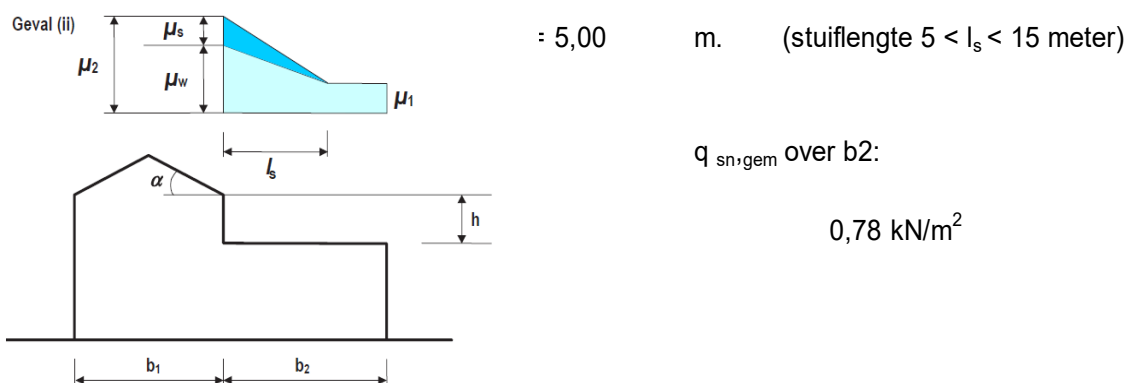
$$\text{dakhellings } \alpha_1 = 30^\circ \quad \mu_1 = 0,80 \quad (\text{basis sneeuwbelasting})$$

$$\mu_s = 0,40 \quad (\text{sneeuwlast coëfficiënt door afglijden})$$

$$b_1 = 12,90 \text{ m.} \quad \mu_w = 0,80 \quad (\text{sneeuwlast coëfficiënt door wind})$$

$$b_2 = 2,00 \text{ m.} \quad \mu_2 = 1,20 \quad q_{sn} = 0,84 \text{ kN/m}^2$$

$$h = 0,00 \text{ m} \quad \mu_1 = 0,80 \quad q_{sn} = 0,56 \text{ kN/m}^2$$



$q_{sn, \text{gem}}$ over b_2 :

$$0,78 \text{ kN/m}^2$$

4 Materiaalgegevens

4.1 Betonconstructies

- in het werk gestort beton: C20/25
- prefab beton: C45/55
- milieuklasse fundering: XC4
- wapeningsstaalkwaliteit: B 500 HWL
- cementsoort: volgens opgave leverancier

4.2 Staalconstructies

- staalkwaliteit walsprofielen: S235
- staalkwaliteit kokerprofielen: S275
- boutkwaliteit: 8.8
- ankerkwaliteit: 4.6
- lasdikte: 0,5*lijfdikte; 0,7*flensdikte; min. a=4mm
- gatafstanden verbindingen: $e1 = 3,0 \cdot d0$ $e2 = 1,5 \cdot d0$

4.3 Houtconstructies

- kwaliteit gezaagd hout: C18
- kwaliteit gelamineerd hout: GL24

4.4 Keramische steen

- kwaliteit steen/element: PM20 o.g.
- kwaliteit mortel/lijm: 10,0 N/mm²
- karakteristieke muurdruksterkte f_k : 5,8 N/mm²

4.5 Metselwerk

- kwaliteit steen: 15,0 N/mm²
- kwaliteit mortel/lijm: M10/M12,5 N/mm²
- karakteristieke muurdruksterkte f_k : 4,5 N/mm²
- metselwerkconstructies conform Eurocode 6 (NEN-EN 1996)

4.6 Geprefabriceerde onderdelen

Prefab beton:	<p>Werkzaamheden voor de prefab onderdelen dienen te worden uitgevoerd conform de onderstaande categorieën volgens het KOMO-atteest:</p> <p>Categorie 1: niet van toepassing.</p> <p>Categorie 2: heipalen</p> <p>Categorie 3: trappen, bordessen, galerijen, balkons</p> <p>Categorie 4: systeemvloeren</p> <p>Categorie 5: balken, kolommen, wanden</p> <p>Categorie 6: niet van toepassing.</p> <p>Categorie 7: niet van toepassing.</p> <p>Tekeningen en berekeningen in 2-voud ter controle indienen, definitieve stukken in 3-voud.</p>
Staalconstructie:	<p>Definitieve details, detailberekeningen, werkplaatstekeningen, hulpstaal, valbeveiliging, (vloer)ravelingen, opleggingen, sparingen, (boor)anker- en boutverbindingen, tijdelijke voorzieningen voor montage en uitvoering, stalen trappen en bordessen, lateien en geveldragers zijn uit te voeren door de aannemer.</p> <p>Staalconstructies en verankeringen in vochtig milieu corrosiewerend behandelen, met een referentieperiode van 50 jaar.</p> <p>Indien dak of vloerliggers worden voorzien van een zeeg moet deze zeeg parabool-vormig worden uitgevoerd. De in de berekening genoemde zege zijn exclusief eventueel afschot.</p> <p>Tekeningen en berekeningen in 2-voud ter controle indienen, definitieve stukken in 3-voud.</p>
Overige onderdelen:	<p>Definitieve details, detailberekeningen, werkplaatstekeningen, hulpstaal, valbeveiliging, (vloer)ravelingen, opleggingen, sparingen, (boor)anker- en boutverbindingen, tijdelijke voorzieningen voor montage en uitvoering, stalen trappen en bordessen, lateien en geveldragers zijn uit te voeren door de aannemer.</p>

5 Onderdelen

5.1 Stabiliteit

De stabiliteit wordt voorzien door de schijfwerking van de vloeren, het dak, dragende wanden. In beide richtingen is voldoende stabiliteit aanwezig.

Van belang is dat de nieuwe kalkzandsteenwanden constructief met elkaar te verbinden. Dit kan door het toepassen van een loodvoegverbinding of met een vertanding.

5.2 Fundering op staal

Uitgangspunten

- * fundering op zand of grondverbetering
- * gedraineerde ondergrond
- * rekening houden met grondwater tot ok fundering? **nee**
- * berekening draagkracht volgens analytische methode, beschreven in art. 6.5.2.2 van NEN 9997-1
- * niet gelaagde grond, NEN 9997-1 6.5.2.2(h) geval a
- * gronddekking aan alle zijden van de fundering onverminderd toepassen over $5 \cdot B_{ef}$

grondparameters volgens NEN 9997-1, tabel 2.b

grondsoort	zand; schoon; matig		
effectieve cohesie	$c' =$	0,0	kN/m ²
effectieve hoek inwendige wrijving	$\phi' =$	32,5	°
boogtan ($\tan \phi' / 1,15$)	$\phi'_{gem;d} =$	29,0	°
representatief volumiek gewicht droog	$\gamma =$	18,0	kN/m ³
representatief volumiek gewicht nat	$\gamma_{sat} =$	20,0	kN/m ³

Bepaling draagkracht, gedraineerde toestand volgens analytische methode (6.5.2.2 NEN 9997-1)

$$\sigma'_{max;Rd} = (c'_{gem;d} \cdot N_c \cdot s_c \cdot b_c \cdot i_c) + (\sigma'_{v;z;d} \cdot N_q \cdot s_q \cdot b_q \cdot i_q) + (0,5 \cdot \gamma'_{gem;d} \cdot B' \cdot N_\gamma \cdot s_\gamma \cdot b_\gamma \cdot i_\gamma)$$

(cohesie) (gronddekking) (ondergrond)

$$c'_{gem;d} = c' / \gamma_{m;c1} \quad \text{rekenwaarde effectieve cohesie}$$

$$\sigma'_{v;z;d} = \Sigma D \cdot \gamma / \gamma_{f,g} \quad \text{rekenwaarde effectieve spanning gronddekking}$$

$$\gamma'_{gem;d} = \gamma / \gamma_{m;q} - \gamma_{w;d} \quad \text{rekenwaarde eff. volumiek gewicht onder fundering}$$

draagkrachtfactoren

$$N_c = (N_q - 1) \cdot \cotan \phi'_{gem;d} = 27,83 \quad \text{invloed van de cohesie}$$

$$N_q = e^{\pi \cdot \tan \phi'_{gem;d} [\tan(45^\circ + 0,5 \cdot \phi'_{gem;d})]} = 16,42 \quad \text{invloed van de gronddekking}$$

$$N_\gamma = 2 \cdot (N_q - 1) \cdot \tan \phi'_{gem;d} = 17,08 \quad \text{invloed van het eff. volumieke gewicht van de grond onder funderingsoppervlak}$$

reductie-, vorm- partiële materiaalfactoren

reductiefactor cohesie	$i_c = 1,00$	(belasting grijpt loodrecht aan op de fundering)
reductiefactor gronddekking	$i_q = 1,00$	(belasting grijpt loodrecht aan op de fundering)
reductiefactor ondergrond	$i_\gamma = 1,00$	(belasting grijpt loodrecht aan op de fundering)
reductiefactor cohesie	$b_c = 1,00$	(helling onderzijde fundering = 0 graden)
reductiefactor gronddekking	$b_q = 1,00$	(helling onderzijde fundering = 0 graden)
reductiefactor ondergrond	$b_\gamma = 1,00$	(helling onderzijde fundering = 0 graden)
vormfactor cohesie	$s_c = (s_q \cdot N_q - 1) / (N_q - 1)$	
vormfactor gronddekking	$s_q = 1 + B' / L' \cdot \sin \phi'_{gem;d}$	
vormfactor ondergrond	$s_\gamma = 1 - 0,3 \cdot B' / L'$	
mat.factor cohesie	$\gamma_{m;c1} = 1,60$	
mat.factor hoek inwendige wrijving	$\gamma_{f,g} = 1,15$	
mat.factor volumieke massa grond	$\gamma_{m;q} = 1,10$	

stroken L' = 10 m				bijdrage aan grondspanning			toelaatbare strooklast $q_{\max;Rd}$ (kN/m')			
breedte B' (m)				cohesie	dekking	ondergrond	gronddekking d_i (m)			
	sq	sy	sc	kN/m ²	*D kN/m ²	kN/m ²	0,0	0,2	0,4	0,6
0,50	1,02	0,99	1,03	0,00	275,14	68,83	34,4	61,9	87,5	100,0
0,60	1,03	0,98	1,03	0,00	276,44	82,34	49,4	82,6	105,0	120,0
0,70	1,03	0,98	1,04	0,00	277,74	95,77	67,0	105,0	122,5	140,0
0,80	1,04	0,98	1,04	0,00	279,05	109,12	87,3	120,0	140,0	160,0
0,90	1,04	0,97	1,05	0,00	280,35	122,38	110,1	135,0	157,5	180,0
1,00	1,05	0,97	1,05	0,00	281,65	135,56	125,0	150,0	175,0	200,0
1,10	1,05	0,97	1,06	0,00	282,95	148,65	137,5	165,0	192,5	220,0
1,20	1,06	0,96	1,06	0,00	284,25	161,66	150,0	180,0	210,0	240,0
1,30	1,06	0,96	1,07	0,00	285,55	174,59	162,5	195,0	227,5	260,0
1,40	1,07	0,96	1,07	0,00	286,86	187,43	175,0	210,0	245,0	280,0
1,50	1,07	0,96	1,08	0,00	288,16	200,19	187,5	225,0	262,5	300,0
1,75	1,08	0,95	1,09	0,00	291,41	231,72	218,8	262,5	306,3	350,0
2,00	1,10	0,94	1,10	0,00	294,67	262,73	250,0	300,0	350,0	400,0
2,25	1,11	0,93	1,12	0,00	297,92	293,21	281,3	337,5	393,8	450,0
2,50	1,12	0,93	1,13	0,00	301,18	323,17	312,5	375,0	437,5	500,0

poeren					bijdrage aan grondspanning			toelaatbare poerlast $F_{\max;Rd}$ (kN)			
breedte B' (m)	lengte L' (m)				cohesie	dekking	ondergrond	gronddekking d_i (m)			
		sq	sy	sc	kN/m ²	*D kN/m ²	kN/m ²	0,0	0,2	0,4	0,6
0,60	0,60	1,48	0,70	1,52	0,00	398,81	58,70	21	50	63	72
0,80	0,80	1,48	0,70	1,52	0,00	398,81	78,26	50	96	112	128
1,00	1,00	1,48	0,70	1,52	0,00	398,81	97,83	98	150	175	200
1,20	1,20	1,48	0,70	1,52	0,00	398,81	117,39	169	216	252	288
1,40	1,40	1,48	0,70	1,52	0,00	398,81	136,96	245	294	343	392
1,50	1,50	1,48	0,70	1,52	0,00	398,81	146,74	281	338	394	450
1,75	1,75	1,48	0,70	1,52	0,00	398,81	171,19	383	459	536	613
2,00	2,00	1,48	0,70	1,52	0,00	398,81	195,65	500	600	700	800
2,25	2,25	1,48	0,70	1,52	0,00	398,81	220,11	633	759	886	1013
2,50	2,50	1,48	0,70	1,52	0,00	398,81	244,56	781	938	1094	1250
2,75	2,75	1,48	0,70	1,52	0,00	398,81	269,02	945	1134	1323	1513
3,00	3,00	1,48	0,70	1,52	0,00	398,81	293,48	1125	1350	1575	1800

Grondverbetering, werkwijze:

1. De ontgraving voor de grondverbetering weer aanvullen met schoon zand in lagen van 300 mm dikte, waarbij iedere laag verdicht dient te worden met een mechanische trilplaat met een slaggewicht van 500 kg. Dit aantrillen dient te geschieden in 4 gangen per laag, welke om en om haaks op elkaar moeten worden uitgevoerd.
2. De aanvulling in den droge uitvoeren; zo nodig de grondwaterstand verlagen tot 500 mm onder het ontgravingsniveau.
3. Het zandpakket onder de funderingsstroken dient een oplopende sondeerwaarde te hebben van 10 kgf/cm² per 10 cm diepte (1 N/mm² per 100 mm diepte), dus bijvoorbeeld: 25 kgf/cm² op 25 cm en 40 kgf/cm² op 40 cm diepte.
4. Indien geen grondverbetering wordt toegepast, de bouwput natrillen zodat aan bovenstaande eisen wordt voldaan.
5. Door het lostrillen van de bovenkant van het zandpakket, dient ter plaatse van de funderingsstroken het losse zand verwijderd te worden.
6. Het zandniveau aanvullen tot bovenkant funderingsstrook of tot minimale gronddekking is bereikt.

Strookbreedte 600 mm
Strookhoogte 200 mm

Lijnlast per m

lastbreedte (m)	$P_{g, \text{kar}}$ (kN/m ²)	$P_{q, \text{kar}}$ (kN/m ²)	ψ_0	$Q_{g, \text{kar}}$ (kN/m ¹)	comb. 6.10a		comb. 6.10b	
					$Q_{q, \text{kar}}$ (kN/m ¹)	$Q_{Ed, 1}$ (kN/m ¹)	$Q_{q, \text{kar}}$ (kN/m ¹)	$Q_{Ed, 2}$ (kN/m ¹)
eigen gewicht strook	3,00	0,00		3,00	0,00	3,66	0,00	3,24
plat dak	1,40	0,70	0,0	0,98	0,00	1,20	1,40	2,95
beg. grond vloer	1,40	3,30	0,4	4,62	1,26	7,34	3,15	9,24
Gevel	3,20	2,60		8,32	0,00	10,15	0,00	8,99
				16,92	1,26	22,34	4,55	24,42

Gronddekking op strook: 0,6 m
Dikte strook: 0,2 m
Optredende belasting: q_{Ed} 24,4 kN/m
Toelaatbare belasting: $q_{\text{max}, Rd}$ 120 kN/m
Gronddrukspanning: σ_{Ed} 48,8 kN/m²
 σ_{kar} 42,1 kN/m²

Strookbreedte: 600 mm **sterkte u.c.** 0,20

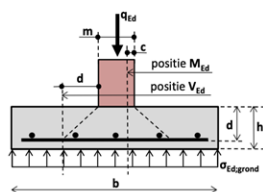
Berekening wapening funderingsstroken

Algemene rekengegevens

staalkwaliteit 500 N/mm²
 f_{yd} 435 N/mm²
sterkteklasse beton C20/25
 f_{dk} 20 N/mm²
 f_{cd} 13,33 N/mm²
 f_{ctm} 2,2 N/mm²
milieuklasse XC4
scheurwijdte w_{max} 0,3 mm
 c_{nom} ($=c_{\text{min}, \text{dur}}+10$) 35 mm
dekking onderzijde 35 mm
 M_{freq} / M_{Ed} 0,8
c (pos. inklemming) 30 mm

Formules

rekenwaarde gronddruk $\sigma_{Ed, \text{grond}} = q_{Ed}/b$
rekenwaarde moment $M_{Ed} = 0,5 * \sigma_{Ed, \text{grond}} * ((b-m)/2+c)^2$
rekenwaarde dwarskracht $V_{Ed, \text{max}} = 0,5 * q_{Ed}$
 $V_{Ed} = V_{Ed, \text{max}} - \sigma_{Ed, \text{grond}} * (m/2+d)$
rekenwaarde schuifspanning $v_{Ed} = V_{Ed}/d$
 $v_{Rd, c} = 0,12k * (100 * \rho_1 * f_{dk})^{1/3} \geq 0,035 * 6^{3/2} * f_{ck}^{1/2}$
 $k = 1 + \sqrt{(200/d)} \leq 2,0$
buigwapening sterkte $A_{\text{ben}} = M_{Ed} / (f_{yd} * 0,9d)$



strook gegevens						dwarskracht				buigwapening				
q_{Ed} kN/m	$\sigma_{Ed, \text{grond}}$ kN/m ²	b m	m_{muur} m	h mm	d mm	$V_{Ed, \text{max}}$ kN/m	V_{Ed} kN/m	v_{Ed} N/mm ²	$v_{Rd, c}$ N/mm ²	M_{Ed} kNm/m	A_{ben} mm ² /m	basis ø - hoh	bijleg ø - hoh	A_s mm ² /m
24,4	48,8	0,5	0,15	200	161	12,2	0,68	4,25	0,44	1,03	16	8-150	-	335