

BIJLAGE BIJ
LANDSBESLUIT, HOUDENDE ALGEMENE
MAATREGELEN,
BEVATTEND (BOUW)TECHNISCHE
VOORSCHRIFTEN VOOR BOUWEN EN SLOPEN VAN
BOUWWERKEN
ALS BEDOELD IN ARTIKEL 19 VAN DE BOUW- EN
WONINGVERORDENING

PRAKTIJKRICHTLIJN
BOUWWERKKLASSE 0

SINT MAARTEN

Versie Maart 2021

VOORWOORD

Dit document is voornamelijk gebaseerd op de inhoud van het (voorgaande) Landsbesluit uit 1935 Afdeling 1, gebaseerd op artikel 19 van de Bouw- en woningverordening en de zogenaamde BES-code voor zover de artikelen betrekking hebben op ‘eenvoudige’ bouwwerken op Sint Eustatius en Saba. Die BES-code ziet op de constructieve veiligheid van bouwwerken. De procedure om een bouwvergunning te verkrijgen vergt een constructief ontwerp, berekeningen en tekeningen, maar een alternatieve wijze om een aanvaardbaar niveau van veiligheid te garanderen is het naleven van gedetailleerde voorschriften. Dat is het huidige idee in de genoemde Afdeling 1. Echter, de schade veroorzaakt door orkaan Irma op Sint Maarten en ook op Saba en Sint Eustatius was een teken, dat de voorschriften voor ‘eenvoudige’ bouwwerken onvoldoende veiligheid boden. De aanvullende voorschriften voor deze categorie bouwwerken in de beleidslijn BES-code 2018 is naar onze mening een passende versterking van de voorschriften.

Anders dan deze Praktijkrichtlijn, die een verplichte vorm van regulering is (gekoppeld aan, en uitvoeisel van, artikel 1.11 van het ontwerp Landsbesluit), is de BES-code 2018 een beleidsdocument voor de toepassing van de voorschriften in § 2.1 van het BES Bouwbesluit voor Bonaire, Sint-Eustatius en Saba. De BES-code is opgesteld door de ingenieurs R. Sagel en A. Beukelman (IOB, Hellevoetsluis) in opdracht van het Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties en bevat veel andere nuttige informatie over bouwen in het Caraïbisch gebied. Een klein deel van de BES-code is gekopieerd uit het Handboek orkaanbestendig bouwen “Are you well connected” (Overheid van Montserrat). Deze Praktijkrichtlijn is vervaardigd November 2019 door ing. G.J. van Leeuwen, Xaro Consult (Velp) in samenwerking met ir. P.A.J.A.T. Willemen, Gemeente Rotterdam, in het kader van het project Building Back Better II onder verantwoordelijkheid van VNG International in Den Haag.

In opdracht van VNG International en onder begeleiding van laatstgenoemde expert zijn in 2020 door GeoDesign N.V. te Sint Maarten steekproefgewijze controles uitgevoerd op de grootst mogelijke bouwwerken denkbaar binnen de definitie van Bouwwerkklasse 0. Het doel hiervan was om te kunnen vaststellen of deze bouwwerken qua constructieve veiligheid – wanneer zij worden gebouwd conform deze Praktijkrichtlijnen – tenminste zo gelijkwaardig presteren als conform de voorschriften in het Landsbesluit, houdende algemene maatregelen waarop het is gebaseerd, aangegeven in artikel 2.1 t/m 2.4 van dat landsbesluit. Het onderzoek door GeoDesign gaf geen reden tot aanpassing van deze Praktijkrichtlijn.

Om de genoemde werkwijze zonder inschakeling van een constructeur te kunnen voortzetten is het noodzakelijk dat de aanvragers van bouwvergunningen voor dit type bouwwerk hun plannen eenvoudig houden. Echter als zij niet voor deze benaderingswijze willen of kunnen kiezen vanwege hun eigen ideeën of de omstandigheden op de bouwlocatie moeten ze extra gegevens bij hun aanvraag voegen, opgesteld door een constructeur. Deze bouwdelen zijn gespecificeerd en in kleur/grijs gemarkeerd in deze Praktijkrichtlijn. Het kan ook zijn dat de aanvragers hun bouwplan moeten beschouwen als behorend tot Bouwwerkklasse 1 (of hoger) als bedoeld in het Landsbesluit Bouwen en dan moeten zij de daarin genoemde voorschriften en procedures volgen.

Tenslotte; als hierna het woord Landsbesluit staat, wordt bedoeld het Landsbesluit houdende algemene maatregelen met betrekking tot technische voorschriften voor bouwen en slopen van bouwwerken als bedoeld in artikel 19 van de Bouw- en woningverordening, met de citeertitel Bouwbesluit.

Afdeling 1 Algemeen

Artikel 1.1 Reikwijdte

1. Deze Praktijkrichtlijn wordt aangestuurd door het Landsbesluit onder artikel 1.11. Alle bouwwerken die behoren tot Bouwwerkklasse 0 zoals gedefinieerd in artikel 1.6 en die nieuw worden gebouwd of verbouwd zoals bedoeld in artikel 1.11 moeten worden gebouwd exact in overeenstemming met de voorschriften in deze Praktijkrichtlijn. Dit betreft een-laagse bouwwerken met een bruto oppervlak van niet meer dan 150 m² en de dakvoet op niet meer dan 3.50 m¹ boven het peil van de begane grond vloer. Een zolder of entresol onder een schuin dak met een helling tussen 26° en 35° en een vrije hoogte van ten hoogste 2.20 m¹ wordt niet beschouwd als een extra bouwlaag.
2. Op andere bouwwerken dan genoemd in het eerste lid is deze Praktijkrichtlijn niet van toepassing en moeten de andere artikelen van het Landsbesluit worden nageleefd.
3.
 - a. In bepaalde gevallen vereist deze praktijkrichtlijn voor specifieke delen van een gebouwwontwerp constructieve berekeningen en tekeningen, vervaardigd door een constructeur, die moeten worden overhandigd aan en worden goedgekeurd door de Minister van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening, Milieu en Infrastructuur, hierna de Minister, als onderdeel van de vergunningaanvraag.
 - b. Gevallen genoemd onder a. zijn in deze praktijkrichtlijn gespecificeerd onder verwijzing naar dit artikel. Deze verwijzingen zijn gemarkeerd in de zelfde kleur als dit lid.
 - c. De onder a. genoemde berekeningen en tekeningen moeten - voor zover dit van toepassing is - tevens betrekking hebben op de interne en externe verbindingen (zoals verankeringen e.d.) van de betreffende constructiedelen.
4. De uitvoering van de specifieke bouwdelen genoemd in het derde lid is niet toegestaan voordat de goedkeuring door de Minister is verleend.

Artikel 1.2 Handreiking toepassing/voorbeeldboek

1. Voor ondersteuning en visualisatie van deze praktijkrichtlijn is een 'handreiking toepassing' (ook wel 'voorbeeldboek' genoemd) beschikbaar voor degenen die als opdrachtgever, bouwer, toeleverancier, aannemer of in een andere rol betrokken is bij advisering en uitvoering van een bouwwerk in Bouwwerk Klasse 0.
2. In geval van twijfel over de toepassing van tekst of beeld van de handreiking in vergelijking tot de praktijkrichtlijn kan de Minister om bindend advies worden gevraagd.

Afdeling 2 Constructieve veiligheid

Artikel 2.1 Belasting van bouwwerken

1. Uitgangspunten voor de voorschriften in deze praktijkrichtlijn zijn:
 - a. De aanname van de nuttige belasting van de begane grond vloer is 1.75 kN/m².
 - b. De aanname van de windbelasting heeft betrekking op bouwwerken met een hellend dak, hoogte tot 6 m¹.
2. Als de nuttige belasting op de vloer hoger is dan de in het eerste lid onder a. genoemde waarde moet het voorschrift in artikel 1.1, derde en vierde lid worden nageleefd.

Artikel 2.2 Temperatuur – kleuren van gevelbekleding en dak

Het bereik aan temperatuurschommelingen gedurende de zomer wordt genoemd in tabel 2.1.1. Hoe groter de verschillen zijn, hoe groter de effecten zijn van uitzetting en krimp van bouwmaterialen, in het bijzonder metaal. In geval van overlapping van verschillende bouwdelen moeten de afmetingen daarvan (lengte en breedte) beperkt worden gehouden om ongewenste materiaalspanning en gebrekkige waterdichtheid te voorkomen.

TABEL 2.2.1

Omstandigheden	Temperatuur			
	Gemiddeld maximum		Extreem	
	°C	°F	°C	°F
Zomer – buiten, indirect zonlicht	28	82.4	40	104
Direct zonlicht - Zeer lichte kleur ^a	28	82.4	50	122
- Lichte kleur ^b	28	82.4	60	140
- Donkere kleur ^c	28	82.4	75	167
Zomer – binnen	28	82.4	40	104
Winter – buiten	n/a	n/a	n/a	n/a
Winter – binnen	n/a	n/a	n/a	n/a
Constructies in de grond	22	71.6	22	71.6

^a Wit, licht grijs, geel, roomkleur

^b Oker, beige, grijs, groen, lichtblauw

^c Zwart, blauw, bruin, rood

Artikel 2.3 Regenwater – ontwerp van noodafvoer

1. **Zware regenval** ($i_r = 0,140 \times 10^{-3}$ m/s) i_r = intensiteit van de regenval, de hoeveelheid regenwater die op een horizontaal oppervlak valt, gemeten in meters per seconde¹. Voor lichte daken, zonneschermen en terrasoverkappingen, $\alpha < 15^\circ$ *:

- a. Afschot $\geq 3\%$ in de richting van de dakgoot/spuwer.
- b. Dakconstructie opgelegd op starre steunpunten.
- c. Doorbuiging $\leq 0,004$ (4 ‰) van de lengte van de dakligger.

*) Zoals hout, metalen platen houten dakspaan of shingles

¹ (De genoemde intensiteit is afgeleid van de reguliere regenval op de Bovenwindse Eilanden. De Meteorologische Dienst van Sint Maarten noemt 258 mm^1 als maximum neerslag in 24 uur. In juli 2005 veroorzaakte een plotselinge stortbui in Cul-de-Sac ernstige schade en zelfs slachtoffers. In dat deel van het eiland was de regenval naar verluidt ongeveer 150 mm/uur (bron: Z. Vojinovic, IHE-UN Delft)).

2. Rechthoekige noodafvoeren

Rechthoekige noodafvoeren met een hoogte van $\geq 80 \text{ mm}^1$ moeten afhankelijk van het oppervlakte van het afvoergebied, tenminste voldoen aan de breedte in Tabel 2.3.2.

TABEL 2.3.2 Breedte rechthoekige noodafvoer met een hoogte van $\geq 80 \text{ mm}^1$

Maximum oppervlakte afvoergebied	Breedte van de noodafvoer
m^2	$\geq \text{mm}^1$
≤ 20	350
≤ 30	500
≤ 40	650

Aanwezige afvoergebied mag ook verdeeld worden (bijv. 40 m^2 in $2 \times 20 \text{ m}^2$) over meer noodafvoeren.

3. Ronde dakafvoeren

De inwendige middellijn van een ronde steekafvoer die verticaal door de (dak)vloer gaat, moet, afhankelijk van het oppervlakte van het afvoergebied, tenminste voldoen aan de middellijn genoemd in Tabel 2.3.3, met een minimum van 150 mm^1 .

TABEL 2.3.3 Inwendige middellijn ronde steekafvoer die verticaal door de (dak)vloer gaat, afhankelijk van oppervlakte afvoergebied

Maximum oppervlakte afvoergebied	Inwendige middellijn van de noodafvoer
m^2	$\geq \text{mm}^1$
≤ 15	150
≤ 30	175
≤ 40	200

Het aanwezige afvoergebied mag ook verdeeld worden (bijv. 40 m^2 in $2 \times 20 \text{ m}^2$) over meer noodafvoeren..

4. Overige voorwaarden waaraan moet worden voldaan:

- Ieder afschotgebied (afvoergebied regenwater) moet voorzien zijn van ten minste één noodafvoer.
- Aantal noodafvoeren ≥ 1 per 40 m^2 dakvlak afvoergebied. Als noodafvoeren van een hoger gelegen dak afvoeren op een lager gelegen dak, dan vormen deze twee daken tezamen één afvoergebied.
- Als tussen de noodafvoeren geen afschot richting noodafvoer aanwezig is, dient de afstand tussen de noodafvoeren te worden beperkt tot 5 m.
- Alle goten moeten waterdicht zijn en zodanig worden uitgevoerd (afschot, tegengaan doorbuiging) dat er geen water in kan blijven staan of over de rand kan lopen, (maatvoering, schoonmaken tegen verstoppingen).

Artikel 2.4 Maatregelen met betrekking tot aardbevingen

1. Algemeen

- a. Het hoofddoel van deze maatregelen is om te komen tot een buigzame en goed verbonden draagconstructie, die in staat is om te reageren en te vervormen in het geval van een aardbeving zonder zijn draagvermogen te verliezen.
- b. Om het onder a. gestelde te realiseren moet bijzondere aandacht worden besteed aan de dragende delen en de verbindingen.

2. Verbindingen

- a. Alle verbindingen moeten een minimale draagkracht hebben.
- b. Om alle constructiedelen te verbinden, moet elke verbinding (evenals elk constructiedeel) worden ontworpen met een schuifkracht van tenminste 150 kN.
- c. Voor constructies in gewapend beton komt het vereiste onder b. neer op tenminste 4 wapeningsstaven $\varnothing 10$ of 1 $\varnothing 20$ in het midden om voldoende moment vermogen te behouden.
- d. Alle wapeningsstaven moeten voldoende worden verankerd.
- e. Voor staalconstructies kan een minimum aan bouten (aantal en diameter) worden bepaald.
- f. In metselwerk muren moet de verankering van het dak en vanuit de fundering worden uitgevoerd zoals verder in deze praktijkrichtlijn is beschreven.

Artikel 2.5 Beton en wapening

- 1. Om nascheur-gedrag van betonconstructies als geheel of van de afzonderlijke constructiedelen te waarborgen, worden de volgende Eisen gesteld aan de wapening in de betonconstructie:
 - a. Beugelvormen:

De verankering van praktische beugels en beugels voor de dwarskracht- of wringkracht-beugels en moet worden verwezenlijkt door haakse ombuigingen of schuine haken zoals te zien in figuur 2.5.1f en g.
 - b. Uitgangspunt bij de overlap-laslengte en de verankeringslengte van de wapening belast op trek en op druk, staalsoort B 500 of Grade 60 (zie artikel 2.6 lid 2).
 - I. Goede aanhechting (figuur 2.5.1a en b):
Beton C 16/20 $\geq 50 \varnothing$; beton C 20/25 $\geq 40 \varnothing$.
 - II. Slechte aanhechting (figuur 2.5.1c en d):
Beton C 16/20 $\geq 60 \varnothing$; beton C 20/25 $\geq 50 \varnothing$.

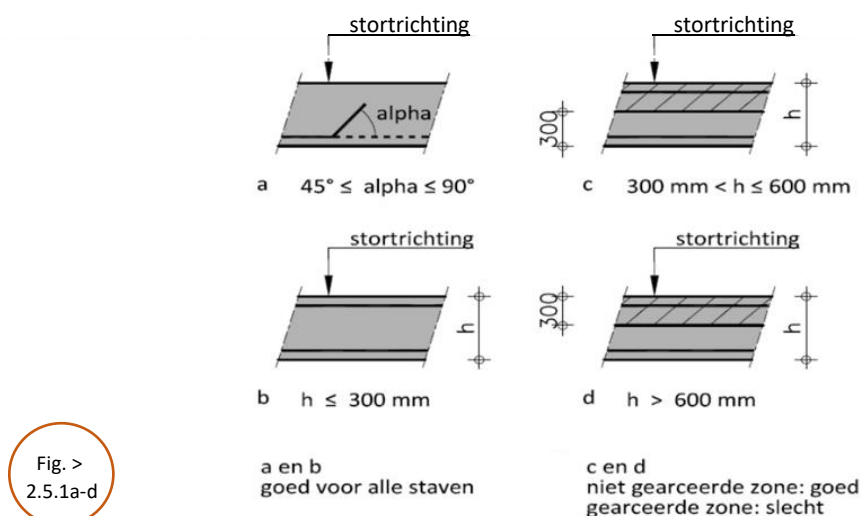


Fig. >
2.5.1a-d

- c. Overlap-lassen in balken en platen moeten verspringend worden aangebracht (figuur 2.5.1e) met een h.o.h.-afstand tussen twee overlap-lassen $\geq 150 \text{ mm}^1$ or $10 \phi_{\text{rbar}}$, in gedeelten van de balk of plaat waar het moment $M_d \leq 0,8 M_{\text{max}}$.
- d. Geen overlap waar de krachten het grootst zijn zoals maximum buigingsmoment, het midden van de overspanning (het 80 – 100 % gebied).

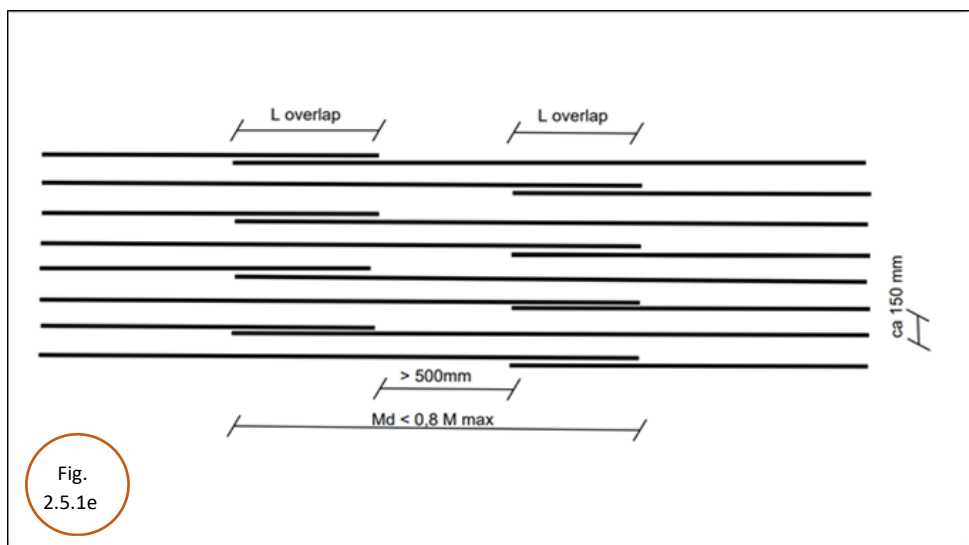
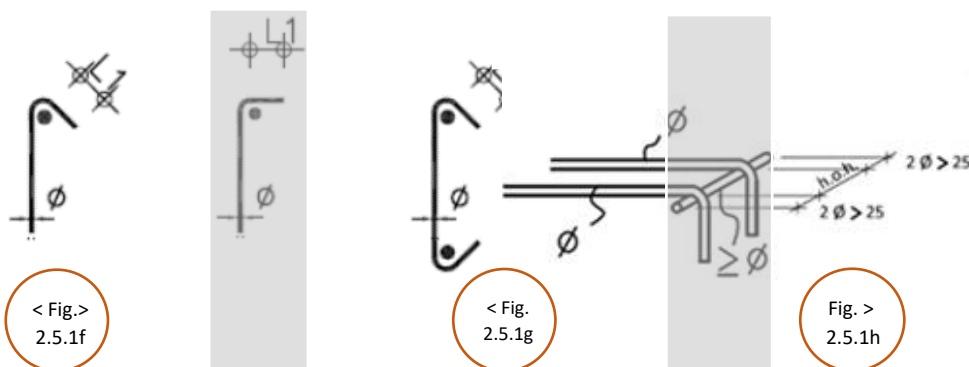


Fig.
2.5.1e



Rechte hoeken zijn toegestaan, maar schuine hoeken (45°) hebben voorkeur. Zie lid 1 onder f. II van dit artikel.

- e. Voor de h.o.h.-afstand tussen de wapeningsstaven mag voor balken en kolommen die deel uitmaken van opgesloten metselwerkwanden worden aangehouden:
 - I. De hart-op-hartafstand van de (flank)staven $\leq 350 \text{ mm}^1$.
 - II. Beugels, resp. 'spekhaken' met een hart-op-hartafstand $\leq 350 \text{ mm}^1$.
- f. Voor de verankeringslengte van betonstaal moet worden uitgegaan van:
 - I. Trekstaven voorzien van een haak volgens figuur 2.5.1f: voor de basisverankeringslengte l_{vo} mag $0,7 l_{vo}$ worden aangehouden indien de dekking op de trekstaaf $\geq 3 \varnothing_{\text{trekstaaf}}$.
 - II. Voor schuine haken aan beugels moet de lengte $L1 = 5 \varnothing \geq 50 \text{ mm}$ bedragen. Voor rechte haken (90°) moet $L1 = 10 \varnothing \geq 70 \text{ mm}$ bedragen (figuur 2.5.1f). Schuine haken (45°) hebben de voorkeur: figuur 2,5.1f links en 2.5.1g.
 - III. Binnen de ombuiging van de op trek belaste staaf $\geq \varnothing 16$ moet een dwarsstaaf met een diameter $\geq \varnothing_{\text{trekstaaf}}$ worden aangebracht. Lengte dwarsstaaf, zie figuur 2.5.1h. De dwarsstaaf moet gesteund worden door tenminste twee trekstaven.

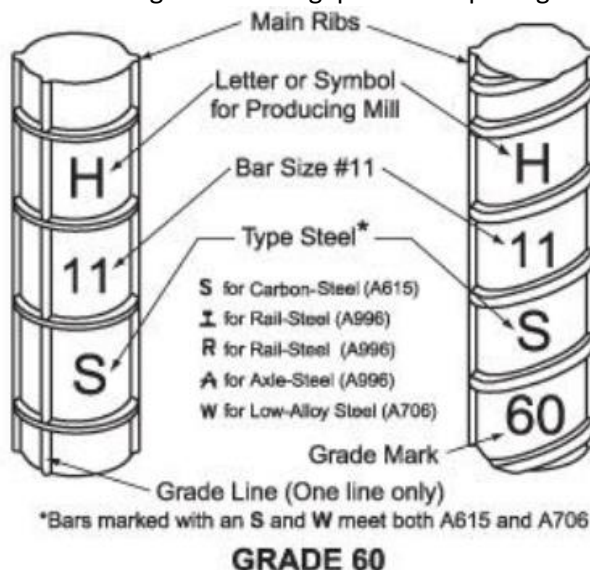
Artikel 2.6 Wapeningsstaal

1. Wapening algemeen geldend voor Sint Maarten

- a. De constructie van een gebouw moet zo zijn ontworpen dat 'bros' bezwijken van de constructie als geheel, of van de afzonderlijke constructie-elementen, wordt vermeden.
- b. Om het nascheur-gedrag van de (beton)constructie als geheel, of van de afzonderlijke constructie-elementen, te waarborgen wordt aan de wapening in de betonconstructie de volgende eisen gesteld:
- c. Voorspanstaal is niet toegestaan.
- d. De betonstaalsoort met koolstofgehalte $C \geq 0,22 \%$ is niet toegestaan (te bros).
(Desondanks door aanvrager gewenste toepassing van onder c. en d. genoemde staalsoorten valt onder Bouwwerkklasse BC1).

2. Grade 60

Grade 60 mag worden toegepast als wapeningsstaal.



Mits voorzien van een keuringsrapport met vermelding van de staalsoort wordt geribd betonstaal gelijk gesteld aan Grade 60.

Grade 60 is betonstaal dat veelal wordt gebruikt in gepuntlaste wapeningsnetten met een karakteristieke waarde van de vloeigrens.

Artikel 2.7 Grondonderzoek en grondverbetering

1. Grondonderzoek

Met een (beperkt) grondonderzoek kan de diepteligging van een draagkrachtige laag worden vastgesteld. Als deze laag op grotere diepte ligt is het logisch om te kiezen voor een fundering op poeren, waarvoor advisering door een constructeur noodzakelijk is. Dit betekent, dat het voorschrift in artikel 1.1 lid 3 en 4 van toepassing is op de fundering.

2. Fundering op rots of massieve kalksteen (klip)

Rots moet gezien worden als een verzamelnaam van verschillende steenformaties. Op Sint Maarten kennen we bijvoorbeeld:

- a. *Rots van vulkanische oorsprong*: harde rots bestaat deels uit basaltgesteente. Komt overal voor op Sint Maarten op verschillende heuvelrijen.
- b. *Klipsteen*: harde kalksteen, moet qua hardheid worden gezien als rots.
- c. *Poreuze klipsteen*: moet qua hardheid worden gezien als zachte rots.
- d. *Brokken gebroken klipsteen vermengd met zand of klei*: moet, mits goed verdicht, qua hardheid worden gezien als stijf grondprofiel.

Klip is een koraalkalksteenrots. Klip kan, afhankelijk van de vindplaats, variëren in hardheid, van zachte rots tot harde rots. Om het te verwijderen zal er gehakt moeten worden. Het probleem bij klip is, je kunt er goed op funderen, maar bij nader grondonderzoek kan je soms gaten/holtes o.d. tegenkomen. De gaten moeten worden gevuld met grout of schrale beton.

Dan komt altijd de vraag of de laag klip boven de holtes dik genoeg is om er op te funderen, zeker bij hogere funderingskrachten. Bij funderen op klip is, zeker bij hogere funderingsdrukken, voorzichtigheid geboden (grondmechanisch advies vereist; dit betekent, dat het voorschrift in artikel 1.1 lid 3 en 4 van toepassing is).

- e. *Caliche*: een hard steenachtig mengsel van calciumcarbonaat. Bevat zand, grind, klei en zout. Moet qua hardheid worden gezien als stijf grondprofiel.
- f. *Diabase grond*: een zand-klei-mengsel. Moet qua hardheid, mits goed verdicht, worden gezien als stijf grondprofiel.
- g. *Zand*: Fijn sediment. Moet, mits goed verdicht, qua hardheid worden gezien als stijf grondprofiel.

3. Ontgraving

- a. Bij een fundering op rots moet eerst losse rots worden verwijderd. Vervolgens de rots horizontaal afvlakken tot het gewenste niveau met vaste grondslag.
- b. Bij gebouwen geplaatst op een helling moet de rots over de breedte van de funderingssloven horizontaal (ev. trapsgewijs) worden afgegraven.
- c. Bij funderingssloven loodrecht op de helling moet de rots trapsgewijs worden afgegraven. Steeds moet een horizontaal funderingsvlak worden gemaakt, dit om afschuiven langs de helling te voorkomen.

4. **Fundering op draagkrachtige grondlaag**

- a. Wordt de fundering aangelegd op een natuurlijke grondslag, bijv. diabaas al of niet vermengd met gebroken klip-brokken, of caliche, dan moet de bodem van de sleuf of put horizontaal worden afgegraven tot het gewenste niveau en vervolgens machinaal worden verdicht.
- b. Wordt de fundering op een draagkrachtige kleilaag aangelegd, dan moet de laatste 0,1 m voorzichtig horizontaal zijn afgeschaafd, zodat de klei beneden het ontgravingsniveau niet of zo min mogelijk wordt geroerd
- c. Bij gebouwen geplaatst op een helling moet de niet draagkrachtige grondlaag over de breedte van de fundering horizontaal (ev. trapsgewijs) worden afgegraven.
- d. Bij funderingssloven loodrecht op de helling moet de niet draagkrachtige grondlaag trapsgewijs worden afgegraven. Steeds moet een horizontaal funderingsvlak worden gemaakt, dit om afschuiven langs de helling te voorkomen.
- e. Om verweking van de grondslag door neerslag te voorkomen moet direct na de ontgraving op de bodem van de ontgraving een draagkrachtige zandlaag o.d. van $\geq 0,1$ m zijn aangebracht.
- f. Bij het funderen op een dieper gelegen draagkrachtige grondlaag wordt de niet draagkrachtige grond afgegraven (werkwijze als voorgaand omschreven) en aangevuld door grondverbetering.

5. **Aanbrengen van grondverbetering**

- a. Vervang 'slechte' grond of andere ongewenste insluitingen.
- b. De grondverbetering moet ten minste het gebied, waarin de belasting zich onder een hoek van 45° spreidt, beslaan.
- c. De grondverbetering/-aanvulling, bijv. diabaas, brekerzand, gestabiliseerd (niet zouthoudende) zand (6-8 delen zand : 1 deel cement) wordt over de gehele ontgraving aangebracht.
- d. De aanvulling moet laagsgewijs worden verdicht volgens:
 - I. De bodem van de sleuf of put moet droog zijn. Verdicht indien nodig de sleuf of put waarop de grondverbetering wordt aangebracht.
 - II Bij een breedte van de aanvulling $\leq 0,6$ m moet de laagdikte bij het verdichten $\leq 0,1$ m zijn.
 - III. Bij een breedte $\geq 1,0$ m mag de laagdikte $\leq 0,3$ m zijn. Bij tussenliggende waarden rechtlijnig interpoleren.
 - IV. Rond en binnen de fundering wordt de put aangevuld met diabaas of schoon brekerzand of dergelijke tot onderkant begane grondvloer.
 - V. Elke afzonderlijke laag in te wateren en (machinaal) te verdichten alvorens de volgende laag wordt aangebracht.
 - VI. Bij gebouwen geplaatst op een helling, moet de bovenkant van de aanvulling al of niet trapsgewijs worden aangebracht. Steeds moet een horizontaal funderingsvlak worden gemaakt, dit om afschuiven langs de helling te voorkomen.
 - VII. Nadat de grondverbetering is aangebracht, is het toegestaan om smalle sleuven te graven ten behoeve van het aanbrengen van leidingen; Het aanbrengen van leidingen onder grote lijnlasten zoals 6" metselwerkwanden moet worden ontraden; geroerde grond. Deze leidingen dienen bij voorkeur ≥ 250 mm (geen geroerde grond binnen $\approx 60^\circ$ spreiding naast de lijnlast) naast deze lijnlast te worden gepland.
 - VIII. Nadat de grondverbetering is aangebracht, is het toegestaan om sleuven voor

plaatverzwaringen te graven. De geroerde grond in de sleuven dient vervolgens te worden verdicht.

- IX. Een Anti-termiet-behandeling rond en binnen de fundering moet worden uitgevoerd.
- X. Bij het funderen op een dieper gelegen draagkrachtige grondlaag wordt de niet draagkrachtige grond afgegraven (werkwijze als voorgaand omschreven) en aangevuld door grondverbetering.
- XI. Bij gebouwen geplaatst op een helling moet de niet draagkrachtige grondlaag over de breedte van de funderingssloven horizontaal (evt. trapsgewijs) worden verwijderd.
- XII. Bij funderingssloven loodrecht op de helling moet de niet draagkrachtige grondlaag trapsgewijs worden verwijderd. Steeds moet een horizontaal funderingsvlak worden gemaakt, dit om afschuifkrachten langs de helling te voorkomen.

6. Werkvloer

- a. De werkvloer onder de vloer bestaat uit:

Vloeren:

- I. Stampbeton 50 mm¹ dik, of:
- II. Hard plastic folie. Kies hierbij afstandshouders onder de wapening die bij belopen van de wapening niet door het plastic prikken. (Alleen toepasbaar op goed dragende ondergrond.)

Balken:

- III. Werkvloer bij (rand)balken en versterkte stroken bestaat gangbaar uit stampbeton dik 50 mm¹.

- b. Tijdens de uitvoering van het betonstorten moet de bodem van de sleuf of put droog zijn, dit om uitspoeling van beton of bindmiddel te voorkomen.
- c. Bij een draagkrachtige grondlaag, aangebracht volgens de in deze paragraaf omschreven werkwijze, mag worden uitgegaan van SD een stijf grondprofiel.

Artikel 2.8 Funderingen

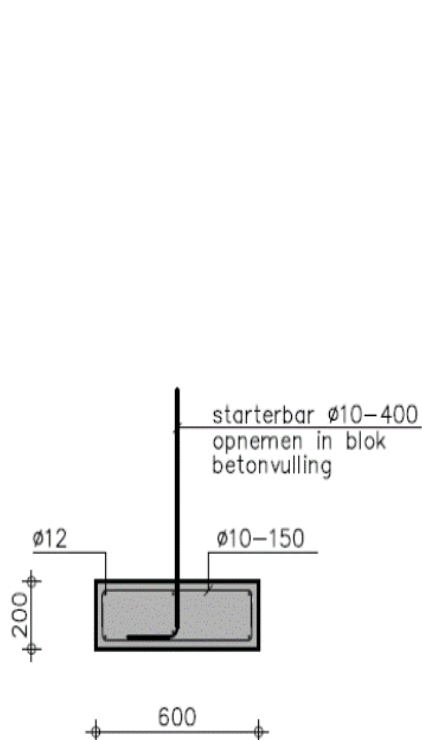


Fig.
2.8.1a

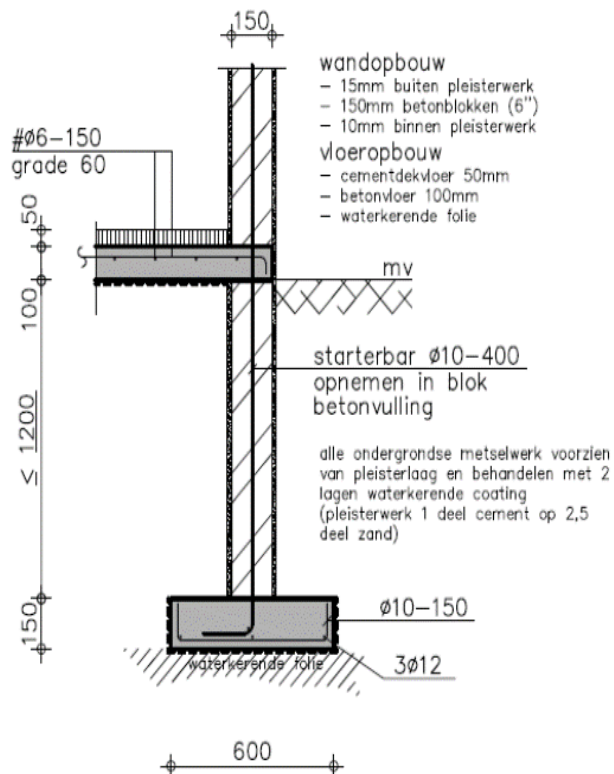


Fig.
2.8.1b

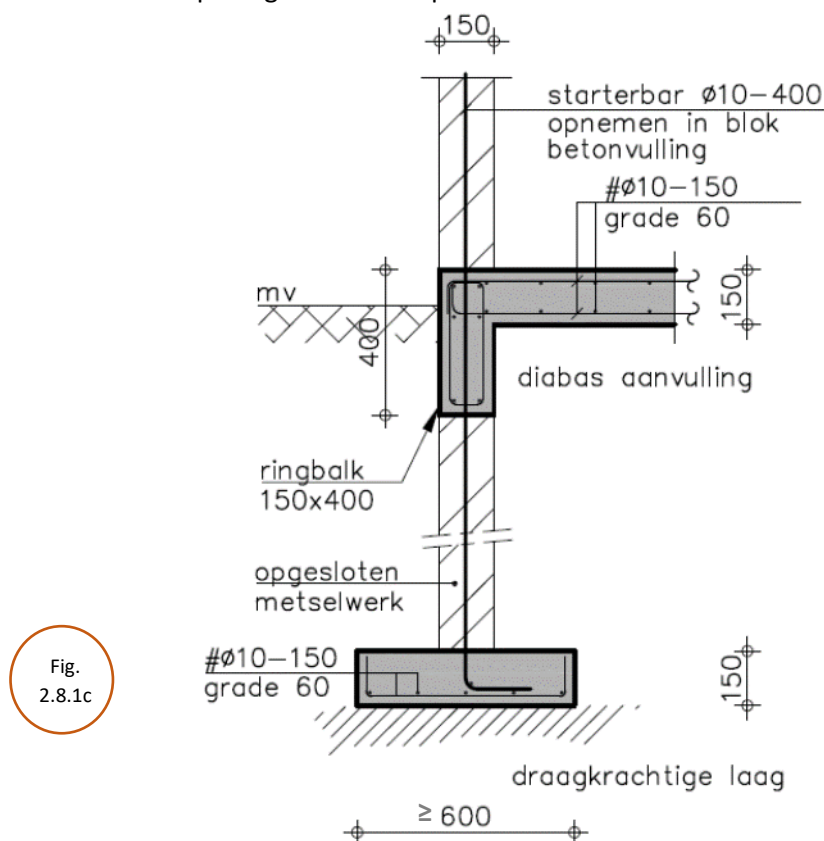
1. Fundering op staal

a. Strokenfundering

- I. De draagkrachtige laag is uitgevoerd zoals beschreven in artikel 2.7.
- II. Alle buitenmuren en dragende binnenmuren tussen de funderingsstrook en de begane grond vloer moeten tenminste worden uitgevoerd in:
 - A. Opgesloten metselwerk (figuur 2.8.1b) met een hoogte $\leq 1200 \text{ mm}^1$, 6 lagen.
 - B. Als de omstandigheden (helling, afmetingen van het bouwwerk) leiden tot metselwerk met een hoogte $> 1200 \text{ mm}^1$, kan een plaatfundering (lid 2) worden toegepast. Zo niet, dan moet een constructeur worden ingeschakeld zoals vereist in artikel 1.1, lid 3 en 4².
- III. Het metselwerk tussen funderingsstrook en de begane grond vloer moet worden uitgevoerd in $\geq 6''$ holle blokken.
- IV. Dit kan worden uitgevoerd als:
 - A. Opgesloten metselwerk (figuur 2.8.1c) met een hoogte $\leq 1200 \text{ mm}^1$, 6 lagen.
 - B. Alle buitenmuren, hoogte metselwerk $> 1200 \text{ mm}^1$ (6 lagen), tussen de funderingsstrook en de begane grond vloer moet worden voorzien van een ringbalk $150 \times 400 \text{ mm}^2$ als getekend in figuur 2.8.1b.

² De beperkingen aan de hoogte van het metselwerk dienen ter voorkoming van bezwijken van de muur onder te hoge horizontale belasting op de buitenzijde.

- V. De stekeinden $\emptyset 10 - 400$ ($\frac{3}{8}$ " – 400) vanuit de strook moeten doorgaan tot $\geq 50 \emptyset = \geq 500 \text{ mm}^1$ boven de ringbalk en worden verankerd in de met beton gevulde holle blokken³.
- VI. Het aanbrengen van de (betonnen) begane grondvloer tussen de muren is niet toegestaan⁴.
De wapening van de vloerplaat als in artikel 2.6 lid 2.



- VII. De afmetingen van de funderingsstrook met de bijbehorende wapening en beton klasse moet voldoen aan het gestelde onder VIII. and IX, tenzij bepaald via berekening.; In geval van berekening moet deze worden uitgevoerd door een constructeur, zoals vereist in artikel 1.1, lid 3 en 4.
- VIII. Afmetingen:
- A. Voor niet-dragende en dragende binnen- en buitenmuren met een dikte $\geq 150 \text{ mm}^1$ (6") in enkel laags bouwwerk: breedte $\geq 600 \text{ mm}^1$, hoogte $\geq 150 \text{ mm}^1$. (figuur 2.8.1c)
 - B. Voor dragende binnen- en buitenmuren met een dikte $\geq 150 \text{ mm}^1$ (6 ") in enkel laags bouwwerk: breedte $\geq 600 \text{ mm}^1$, hoogte $\geq 200 \text{ mm}^1$ (figuur 2.8.1a).
 - C. De breedte van de fundering moet worden vergroot in geval van bouwen op kleigrond, bijvoorbeeld: 700 mm^1 , hoogte $\geq 150 \text{ mm}^1$.

³ Doel van deze stekeinden: als de blokken 'koud' op de betonstrook staan is de aanhechting tussen de blokken en het beton te laag om de belasting hierop over te dragen in het geval van een aardbeving. Dat is de reden waarom extra stekeinden $\emptyset 10 - 400$ moeten worden geplaatst. De holten in alle blokken moeten worden gevuld met beton.

⁴ Dus: de vloer OP de funderingsmuren, niet ernaast.

- IX. *Wapening strookfundering met dikte 150 mm¹:*
- A. Hoofdwapening $\geq \emptyset 10 - 150$ (B 500 A), of Grade 60: $\frac{3}{8}$ " – 150 ($\emptyset 10 - 150$). Wapening bij voorkeur 90 mm¹ opbuigen langs de randen.
 - B. Verdeelwapening $\geq 3 \times \frac{1}{2}$ " (3 $\emptyset 12$) (figuur 2.8.1b) of $\frac{3}{8}$ " – 250 ($\emptyset 10 - 250$).
 - C. Stekeinden $\emptyset 10 - 400$ ($\frac{3}{8}$ " – 400).
 - D. Betonsterkteklasse $\geq C 16/20$ (B 20).
 - F. Betondekking $30 + 5 = 35$ mm¹.
- b. *Mogelijke alternatieve oplossing:*
- I. De afmetingen van de funderingsstrook met de bijbehorende wapening en beton klasse moet voldoen aan het gestelde onder II t/m IV **tenzij bepaald via berekening. Daartoe moet een constructeur worden ingeschakeld zoals vereist in artikel 1.1, lid 3 en 4.**
 - I. Wapeningsmat (Grade 60) # $\emptyset 10 - 150$ voor strookfundering onder (niet) dragende binnenmuur in enkel laags bouwwerk. Wapening bij voorkeur 90 mm¹ opbuigen langs de randen.
 - II. Stekeinden $\emptyset 10 - 400$ ($\frac{3}{8}$ " – 400) door in de vulling van de holle blokken tot ≥ 500 mm¹ boven de begane grond vloer. Bij voorkeur het raakvlak van beton en metselwerk vooraf opruwen ter verkrijging van voldoende aanhechting.
 - III. Betonsterkteklasse $\geq C 16/20$ (B20).
 - IV. Betondekking $30 + 5 = 35$ mm¹.
- c. *Strokenfundering voor bouwwerken geplaatst op een helling; hellingshoek $\leq 15^\circ$*
- I. Bij funderingsstroken evenwijdig aan de helling moet de strookfundering trapsgewijs worden uitgevoerd. In elk geval moet een horizontaal funderingsvlak worden gemaakt om te voorkomen dat de fundering van de helling afschuift. Afmetingen: zie lid a. onder V.
 - II. **Als een bouwwerk wordt geplaatst op een helling met een hellingshoek $> 15^\circ$, voorzien van funderingsmuren die niet zijdelings worden gesteund en $> 2,0$ m¹ (hoogte tussen bovenkant funderingsstrook en onderkant begane grondvloer), moeten de afmetingen en de wapening van de ondersteuning worden bepaald door een constructeur, zoals vereist in artikel 1.1, lid 3 en 4.**

2. **Plaatfundering**

- a. Het realiseren van de draagkrachtige grondlaag moet worden uitgevoerd overeenkomstig het gestelde in artikel 2.7.
- b. De afmetingen van de betonnen plaatfundering met de bijbehorende wapening moet, minimaal voldoen aan de volgende eisen, **tenzij door berekening bepaald; in geval van berekening moet deze worden uitgevoerd door een constructeur, zoals vereist in artikel 1.1, lid 3 en 4.**
 - I. Dikte plaatfundering ≥ 150 mm¹, aan de buitenzijde altijd voorzien van een randbalk. Onderkant randbalk ≥ 400 mm¹ onder het maaiveld, met breedte onder 250 mm¹ en boven (tegen o.k. vloer) 400 mm¹ (figuur 2.8.2a en b).
 - II. Onder de dragende binnenwanden en overige zware belastingstroken, wordt bij een vloerdikte van 150 mm¹, een vloerverzwaring aangebracht van 300 mm¹ breed met eventueel 50 mm¹ verlopende schuine zijanten, met een hoogte van ≥ 150 mm¹, (figuur 2.8.2b).
 - III. Betonsterkteklasse $\geq C 16/20$ (B20).

- IV. Betondekking vloer milieuklasse XS 1: onder $30 + 5 = 35 \text{ mm}^1$, boven 30 mm^1 .
- VI. Betondekking randbalk milieuklasse XS 1: onder $35 + 5 = 40 \text{ mm}^1$.
- VII. Bovenkant begane grondvloer $\geq 100 \text{ mm}^1$, bij voorkeur $\geq 200 \text{ mm}^1$, boven het straatpeil (i.v.m. mogelijk wateroverlast).
- VIII. Lichte niet dragende scheidingswanden met een gewicht $\leq 1 \text{ kN/m}^1$ kunnen (zonder herberekening) rechtstreeks op de vloer worden geplaatst.
- IX. De wapening in de plaatfundering moet voldoen aan artikel 2.8.2 onder c., tenzij door berekening bepaald; in geval van berekening moet deze worden uitgevoerd door een constructeur, zoals vereist in artikel 1.1, lid 3 en 4⁵.

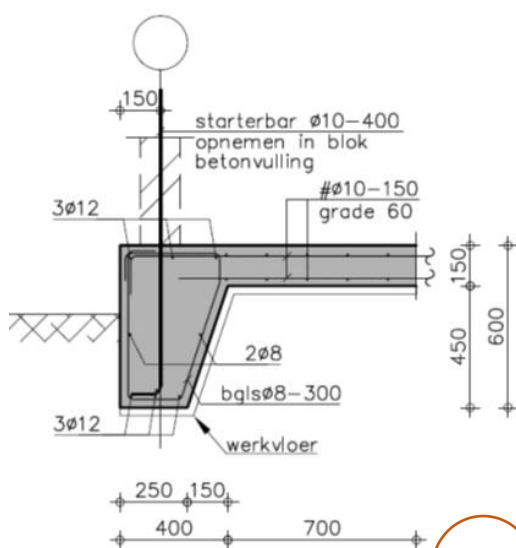


Fig.
2.8.2a

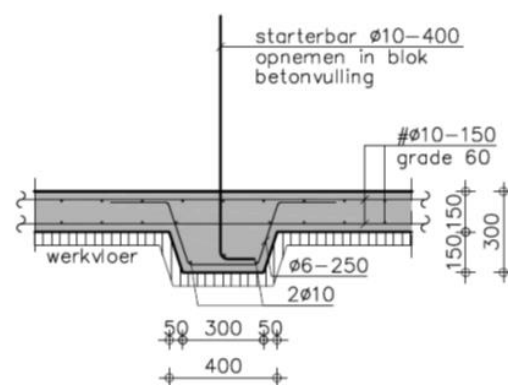


Fig.
2.8.2b

c. Wapening plaatfundering:

- I. Vloerdikte 150 mm^1 :
 - A. Wapening onder en boven B 500: $\text{Ø } 10 - 200$, of Grade 60 # $\text{Ø } \frac{3}{8}'' - 150$, (figuur 2.8.2a).
 - B. Stekeinden $\text{Ø } 10 - 400$ ($\text{Ø } \frac{3}{8}'' - 400$) steklengte $\geq 500 \text{ mm}^1$ boven de begane grondvloer opnemen in de blokvulling. (figuur 2.8.2b). De holle ruimte in de blokken opvullen met beton.
- II. Zwaar belaste vloeren/puntlasten: kies vloerdikte 200 mm^1 :
 - Onder en boven wapening $\geq \text{B } 500$: $\text{Ø } 10 - 125$, or: Grade 60 # $\text{Ø } \frac{3}{8}'' - 100$.
- III. Betonsterkteklasse $\geq \text{C } 16/20$ (B20).
- IV. Betondekking vloer:
 - A. Onder: bij milieuklasse XS 1 oncontroleerbaar: $30 + 5 = 35 \text{ mm}^1$.
 - B. Boven: bij milieuklasse XS 1: 30 mm^1 .
- V. Betondekking randbalk bij milieuklasse: Onder XS 1: $35 + 5 = 40 \text{ mm}^1$.
- VI. De bovenwapening ten minste 100 mm^1 ombuigen in de randbalken⁶.
- VII. Bij de vloerverzwarening wordt een ondernet (breed strookbreedte $+ 2 \times 500 \text{ mm}^1$) in de vloer aanbevolen. Dit om lastspreiding te bevorderen en scheurvorming te voorkomen.

⁵ **Let op!** Gezien de beperkte hoogte van de randbalken dient te worden voorkomen dat bij zware regenval het zandpakket onder de plaatfundering uitspoelt

⁶ **Let op!** De trekspanning in de vloer ontstaat, door de zware metselwerk-wanden op de randbalken, aan de bovenzijde van de vloer. Dus altijd ook een bovennet aanbrengen. Minimaal een in de randbalk verankerd ondernet breed 700 mm aanbrengen.

- d. *Wapening randbalk (ductiliteitsklasse A):*
 - I. Onder + boven $\geq 500 \text{ mm}^2$ ($2 \times 3 \text{ } \varnothing 12$, 679 mm^2) aan de einden voorzien van een omgebogen einde $\geq 300 \text{ mm}^1$.
 - II. Beugels $\varnothing 8 - 300$, of $\varnothing 6 - 250$.
 - III. Stekeinden $\varnothing 10 - 400$ ($\varnothing \frac{3}{8}'' - 400$) steklengte $\geq 500 \text{ mm}^1$ in de holle blokken gevuld met beton (figuur 2.8.2a&b).
 - IV. Betondekking balk $35 + 5 = 40 \text{ mm}^1$.
 - f. *Wapening vloerverzwaring (ductiliteitsklasse A):*
 - I. Onder $2 \text{ } \varnothing 10$ of $3 \text{ } \varnothing 8$, aan de einden omgebogen einde $\geq 300 \text{ mm}^1$.
 - II. Open beugels $\geq \varnothing 6 - 250$ ($\frac{1}{4}'' - 250$)
 - III. Betondekking $35 + 5 = 40 \text{ mm}^1$.
 - IV. Stekeinden $\varnothing 10 - 400$ ($\varnothing \frac{3}{8}'' - 400$) steklengte $\geq 500 \text{ mm}^1$ in de holle blokken gevuld met beton (figuur 2.8.2b).
3. **Voorbeeld alternatieve plaatfundering:**
- a. Randbalken $250 \times 600 \text{ mm}^2$ (wapening onder en boven $\geq 3 \text{ } \varnothing 12$ ($3 \text{ } \varnothing \frac{1}{2}''$), beugels $\varnothing \frac{1}{4}'' - 300 +$ stekeinden $\varnothing 10 - 400$ ($\varnothing \frac{3}{8}'' - 400$) steklengte $\geq 500 \text{ mm}^1$ in de holle blokken gevuld met beton (figuur 2.8.2a). Betondekking balk $35 + 5 = 40 \text{ mm}^1$).
 - b. Vloer 150 mm^1 . Wapening onder en boven Grade 60: $\# \varnothing \frac{3}{8}'' - 150 +$ stekeinden $\varnothing 10 - 400$ ($\varnothing \frac{3}{8}'' - 400$) steklengte $\geq 500 \text{ mm}^1$ in de holle blokken gevuld met beton (figuur 2.8.2a&b).
 - c. Betondekking vloer $30 + 5 = 35 \text{ mm}^1$.
 - d. Ter plaatse van de lijnlasten indien nodig extra bijlegwapening toepassen⁷.

Artikel 2.9 Wandconstructies

1. Algemene regels voor wanden, balken en kolommen

Wanden gemaakt van opgesloten metselwerk, gewapend metselwerk en timmerwerk zijn gebruikelijk in kleine en eenvoudige bouwwerken. Vanwege het voorkomen van aardbevingen in het Caraïbisch gebied zijn wanden van ongewapend, niet-opgesloten metselwerk niet toegestaan in BCO op Sint Maarten.

(Opgesloten: het metselwerk vormt een 'schijf' samen met het kader van gewapende kolommen en balken. Gewapend: de holle blokken zijn gevuld met gewapend beton)

2. Metselwerk wanden

- a. Metselwerk wanden worden doorgaans gemaakt van holle blokken, 6" of 8" dik, 200 mm¹ hoog.
- b. Al het metselwerk moet worden uitgevoerd met een mortel van 1 deel cement op 4 delen zand.
- c. De volgende aanvullende voorwaarden zijn van toepassing:
In verband met de instabiliteit van metselwerkwanden $< 6''$ (150 mm¹) tijdens een aardbeving moeten alle gemetselde wanden een dikte hebben $\geq 6''$ (150 mm¹).
- d. Alle buitenwanden en de dragende binnenwanden moeten worden uitgevoerd in 'opgesloten metselwerk':
 - I. Metselwerk, dik $\geq 150 \text{ mm}^1$, 6" blokken,
 - II. Omsloten door een ringbalk en h.o.h $\leq 4,0 \text{ m}^1$ door betonnen kolommen.

⁷ Opmerking: Gezien de beperkte hoogte van de randbalken dient te worden voorkomen dat bij zware regenval het zandpakket onder de plaatfundering wegspoelt.

- III. De ringbalk moet een geheel (schijf) vormen met het opgesloten metselwerk.
- e. Het plaatsen van de (betonnen) begane grondvloer tussen de funderingsbalken is niet toegestaan. *(De vloer moet worden opgelegd in de randbalk of daarmee een aansluitend geheel vormen.)*
- f. De ringbalk moet worden gemaakt van gewapend beton als getoond in figuur 2.9.2a & b overeenkomstig de volgende regels:

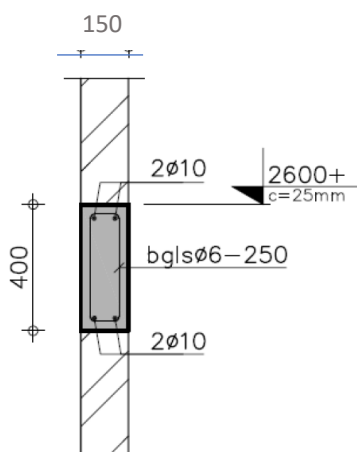


Fig.
2.9.2a

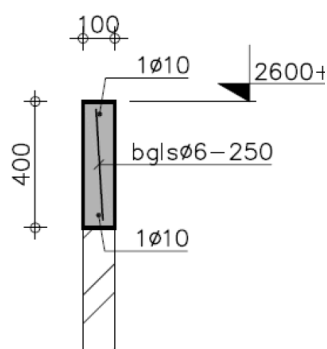


Fig.
2.9.2b

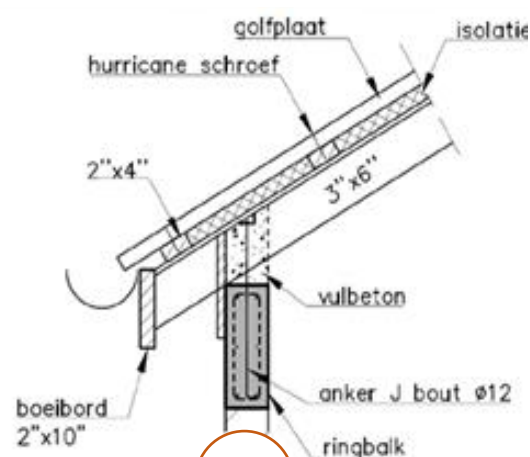


Fig.
2.9.2c

- I. Ter hoogte van de dakrand moet de dakconstructie direct of via een muurplaat worden verankerd aan de ringbalk. Figuur 2.9.2.c toont een voorbeeld van de detaillering van deze verbinding⁸.
- II. De ringbalk moet worden verbonden met de funderingsstrook in overeenstemming met lid c. van dit artikel op tenminste vier plaatsen aan de plaatfundering door middel van gewapend beton kolommen of door middel van de met gewapend beton gevulde holle ruimten in de metselwerk blokken. De betonkolommen moeten worden gestort na het aanbrengen van het metselwerk om een solide hechting met het metselwerk te verzekeren, een schijf-effect.
- III. De dakconstructie direct of via de muurplaat verankeren aan de ringbalk.
- IV. De ringbalk, hoog ≥ 400 mm¹ (figuur 2.9.2a: beugels met schuine haken, figuur 2.9.2.c) met een breedte gelijk aan die van het metselwerk moeten worden voorzien van een doorlopende wapening als volgt:
- A. Bij deur, raam en andere muuropeningen $\leq 1,20$ m¹: B 500 A, wapening totaal ≥ 200 mm² ($4 \text{ } \varnothing 8 = 201 \text{ mm}^2$), beugels $\geq \varnothing 6 - 250$.
- B. Bij deur, raam en andere muuropeningen $\leq 2,0$ m¹: B 500 A, wapening totaal ≥ 300 mm² ($4 \text{ } \varnothing 10 = 314 \text{ mm}^2$), beugels $\geq \varnothing 6 - 250$.
- C. Bij deur, raam en andere muuropeningen $> 2,0$ m¹:
- De wapening moet worden bepaald door een constructeur op basis van een constructieberekening als bedoeld in artikel 1.1. lid 3 en 4.**
- V. Moet voor de gekozen dakconstructie, door het ontbreken van trekstangen,

⁸ Andere voorbeelden worden getoond in het voorbeeldenboek. S.v.p. aandacht voor artikel 2.10.1.b!

- gerekend worden met spatkrachten op de ringbalk, dan moet de extra wapening in de ringbalken middels berekening worden bepaald door een constructeur, zoals vereist in artikel 1.1, lid 3 en 4.
- VI. Bij hogere ringbalken, hoogte $> 400 \text{ mm}^1$, en ringbalken waarop een extra belasting komt (bijv. bij steunpunt nokgording en bij ringbalken boven wandopeningen $> 2,0 \text{ m}^1$) aanvullende onder-, boven- en langswapening plaatsen. Deze wapening door berekening te bepalen door een constructeur, zoals vereist in artikel 1.1, lid 3 en 4.
- VII. Over niet dragende binnenwanden moet een betonnen 'ringbalk' hoog $\geq 400 \text{ mm}^1$ met een breedte gelijk aan de breedte van de metselwerkwand worden aangebracht:
- A. Bij een balkbreedte van 100 mm^1 (4") geldt:
 B 500 A, wapening totaal $\geq 100 \text{ mm}^2$ ($2 \varnothing 8 = 101 \text{ mm}^2$). Beugels $\geq \varnothing 6 - 250$, de zgn. 'spekhaken' (als in figuur 2.9.2b).
- B. Bij een balkbreedte van $\geq 150 \text{ mm}^1$ (6") geldt:
 B 500 A, wapening totaal $\geq 200 \text{ mm}^2$ ($4 \varnothing 8, 201 \text{ mm}^2$). Beugels $\geq \varnothing 6 - 250$.
- VIII. Betonsterkteklasse $\geq \text{C } 16/20$ (B20).
- IX. Betondekking gebruikelijk 25 mm^1 (toelaatbaar met stuclagen, dik: $\geq 15 \text{ mm}^1$ buiten en $\geq 10 \text{ mm}^1$ binnen).
- X. De ringbalken over de al of niet dragende metselwerkwanden moeten worden uitgevoerd als een doorgaand balkenframe. De wapening in de knopen moet volledig worden verankerd, of doorlopen. Vermijd in de knopen onnodige wapeningsconcentraties; werk bij voorkeur met haarspelden waaraan de wapening buiten de aansluiting met een overlapas wordt verbonden.
- g. De wanden worden aan de buitenzijde voorzien van een stuc laag dik 15 mm^1 en aan de binnenzijde van een stuc laag van 10 mm^1 .
- h. Alle niet-dragende binnenwanden moeten 6" (150 mm^1) dik zijn. De wanden moeten worden uitgevoerd als opgesloten metselwerk: metselwerk in gesloten tussen een ringbalk en h.o.h. $\leq 4,0 \text{ m}^1$ door betonkolommen.
- i. Gemetselde stabiliteitswanden moeten dragend zijn en worden uitgevoerd in opgesloten of gewapend metselwerk, als volgt:
- I. Stekeinden $\varnothing 10 - 400$ ($\varnothing \frac{3}{8}'' - 400$) steklengte $\geq 500 \text{ mm}^1$ moeten worden toegevoegd in de verbinding tussen metselwerk en vloer/balk.
- II. Het minimum (horizontaal) oppervlakte aan stabiliteitswanden, uitgedrukt in een percentage van het bruto buitenwerks vloeroppervlak van een bouwwerk moet in elke richting overeenkomen met tabel 2.9.2 op voorwaarde dat:
- A. Het bouwwerk een rechthoekige vorm heeft, of is verdeeld in rechthoekige vormen met een verhouding $w : l$ (breedte tot lengte) $\leq 1 : 4$.
- B. De hoogte van het bouwwerk $\leq 3,0 \text{ m}^1$.
- C. De stabiliteitswanden, inclusief de zich daarin bevindende ramen en deuren, moeten dragende wanden zijn met een lengte $\geq 1,2 \text{ m}^1$. Dit om trekspanningen in de wand zo laag mogelijk te houden c.q. te voorkomen.
- D. Stabiliteitswanden $\geq 150 \text{ mm}^1$ (6") dik.
- E. De dikte van alle buitenwanden en dragende en niet-dragende metselwerk binnenwanden is $\geq 150 \text{ mm}^1$, 6" blokken met een hoogte $h \leq 3,0 \text{ m}^1$.
- F. Als de hoogte van een gebouw meer is dan $3,0 \text{ m}^1$, moeten de stabiliteitswanden worden berekend door een constructeur, zoals vereist in artikel 1.1, lid 3 en 4.

G. Stabiliteitswanden, moeten h.o.h. $4,0 \text{ m}^1$ zijdelings gesteund worden door dwarswanden of penanten met een lengte $\geq 0,6 \text{ m}^1$.

H. Ook dragende binnenwanden moeten als stabiliteitswanden worden ingezet, zodat een gelijkmatige krachtsverdeling ontstaat.

I. In de stabiliteitswand mag zich ter plaatse van de drukdiagonaal in het metselwerk geen sparing bevinden die $\geq 50 \%$ van het oppervlakte van de drukdiagonaal doorsnijdt (breedte drukdiagonaal $2 \times 5t$). Restant breedte drukdiagonaal dus $\geq 5t$). (t = thickness, muurdikte)

J. $\geq 75 \%$ van het gebouwgewicht moet gedragen worden door deze stabiliteitswanden. Des te groter het totale gewicht op de wand, des te groter is de op te nemen aardbevingsbelasting.

K. De stabiliteitswanden moeten van boven tot onder in de fundering doorlopen, met inbegrip van de binnen-stabiliteitswanden.

L. Ter plaatse van de L-, T- en X- aansluiting moeten de in halfsteensverband met de wand gemetselde 'benen' een lengte hebben van tweemaal de wanddikte $\geq 400 \text{ mm}^1$ om te mogen meetellen als steunverbinding in een stabiliteitswand.

M. De dakconstructie moet rechtstreeks worden verbonden met de ringbalken en tezamen met de ringbalken worden uitgevoerd als schijfconstructie.

TABEL 2.9.2

Type metselwerk	Aantal bouwlagen	Grondtype onbekend/ Grondtype stijf grondprofiel Op staal gefundeerd
Opgesloten metselwerk	1	4,0 % *
Gewapend metselwerk	1	3,0 % *

* Minimale % oppervlakte van de stabiliteitswanden in elke richting voor bouwwerken in BC0.

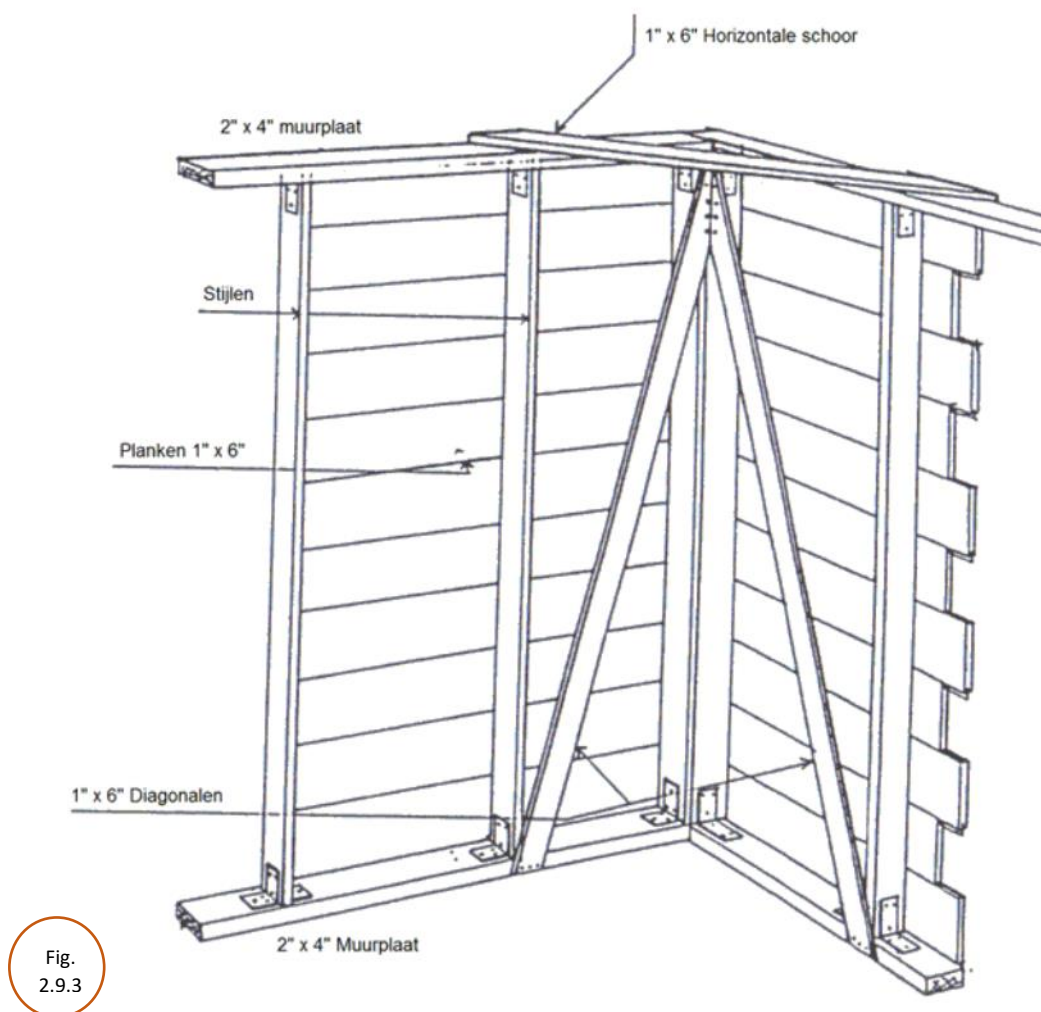
3. Houten wandconstructies

- a. Door de grote variatie in houtskelet-bouwsystemen is het vrijwel onmogelijk om al deze vormen te combineren in een enkele berekening of tekening. Voor het bouwen in een houten skeletconstructie wordt verwezen naar de richtlijnen van de fabrikant/leverancier
- b. De houten beschieting, planken, balken, dakliggers, etc. moeten worden behandeld tegen witte mieren.
- c. Richtlijnen en ontwerpregels⁹ voor houtskeletbouw in gebieden met aardbevingsrisico en hoge windbelastingen zijn:
 - I. Het bouwwerk moet een rechthoekige vorm hebben of zijn verdeeld in rechthoekige vormen met een verhouding $w: l$ (breedte tot lengte) $\leq 1: 4$; de hoeken voorzien van stabiliteitswanden in twee richtingen, aangevuld met extra tussenwanden.
 - II. De L-vorm is kwetsbaar wegens het ontstaan van wringbelastingen ter plaatse van de inwendige hoek. Verhoogde kans op schade daar ter plaatse.

⁹ Deels ontleend aan: Hurricane Resistant Construction Manual "Are You Well Connected" (Government of Montserrat).

- III. De verdiepingshoogte(dakrand) $\leq 3,0$ m. $\leq 3,0$ m¹. Als de hoogte van een gebouw meer is dan 3,0 m¹, moeten de stabiliteitswanden worden berekend door een constructeur, zoals vereist in artikel 1.1, lid 3 en 4.
- IV. De stabiliteitswanden, inclusief met de er zich in bevindende ramen en deuren, moeten dragende wanden zijn met een lengte $\geq 1,2$ m¹. Dit om trekspanningen in de wand zo laag mogelijk te houden c.q. te voorkomen.
- V. Niet uitsluitend stabiliteitswanden in de gevels. Activeer ook de dragende binnenwanden.
- VI. Stabiliteitswanden, moeten h.o.h. 4,0 m¹ zijdelings gesteund worden door dwarswanden of penanten met een lengte $\geq 0,6$ m¹.
- VII. 75 % van het gebouwgewicht moet gedragen worden door deze stabiliteitswanden.
- VIII. Ter plaatse van de L-, T- en X- aansluitingen moeten de wanden schuifvast met elkaar verbonden worden.
- IX. De stabiliteitswanden moeten van het dak tot in de fundering doorlopen en verankerd worden aan de betonnen fundering.
- X. Kies als begane grondvloer een betonvloer dik ≥ 150 mm waaraan de houtskeletbouw-wanden worden verankerd.
- XI. Kies als verdiepingvloeren¹⁰ en de dakconstructie bij voorkeur voor lichte (houten) materialen.
- XII. Alle vloeren en de dakconstructie uitvoeren als schijfconstructie. Houten vloeren uitgevoerd als schijf zijn o.a. multiplex- of plywoodplaten gelegd in halfsteens verband, of planken met messing en groef verbinding (beide gespijkerd of geschroefd h.o.h. 100 mm op de dragende balken).
- XIII. Zorg voor een goede verankering van de vloeren en het dak aan de (dragende) stabiliteitswanden. De vloeren moeten schuifvast worden verbonden met de stabiliteitswanden en tezamen worden uitgevoerd als een doorgaande 'schijfconstructie', zowel in verticale als in horizontale zin.
- XIV. Vermijd openingen die niet kunnen worden afgesloten bij orkaandreiging.
- XV. Vermijd luifels die niet kunnen worden neergeklapt en verankerd aan de gevel.

¹⁰ In BCO zijn alleen vliering en entresol met beperkte hoogte toegestaan!



Voorbeeld van een houtskeletbouwwand met schoren/diagonalen.

- d. De stabiliteits-wandconstructie moet worden uitgevoerd als een schijfconstructie. Houten wanden uitgevoerd als schijfconstructie zijn o.a.: De wanden en de verdiepingsvloeren uitvoeren in bijvoorbeeld multiplex- of plywoodplaten geschroefd h.o.h. 100 mm¹ op de houten stijlen, balken en muurplaten, zodat één schijf gevormd wordt. Als alternatief kan, vooral in kleinere (bij)gebouwen, worden toegepast: Een wandbeschieting bestaande uit bijv. 1" x 6" planken verbonden met messing en groef, geschroefd h.o.h. 100 mm op houten stijlen met afmetingen $\geq 2" \times 4"$ en voorzien van een diagonalen 1" x 6" (figuur 2.9.3). Aan de onderzijde en de bovenzijde van de wand bevindt zich een 'muurplaat' $\geq 2" \times 4"$.
- e. De verbinding van de muurplaten met de stijlen moet worden uitgevoerd in orkaanbestendige verbindingsmiddelen (hoekstalen o.d.), die geschroefd worden op de houten stijlen en muurplaten. (figure 2.8.3).
 - I. Plaats in alle hoeken en op alle wandbeëindigingen $\geq 1" \times 6"$ schoren.
 - II. De wand wordt verankerd aan de betonnen begane grondvloer middels ankerbouten volgens voorschriften en berekening van de leverancier.
- f. De palen die het skelet van het gebouw vormen, moeten een minimale afmeting hebben van 50 x 100 mm¹. De hoekpalen van het skelet dienen minimaal 100 x 100 mm¹ te zijn. De afstand tussen de palen mag niet groter zijn dan 1 m¹. Tussen de

palen moeten voldoende regels en beugels worden aangebracht. De palen dienen onderaan te worden verankerd in een aan de fundering bevestigde grondplaat en bovenaan in een muurplaat

Artikel 2.10 Dakconstructie

1. Algemeen

- a. Omdat Sint Maarten in het Caraïbisch gebied ligt, een regio met seismische activiteit, zoals aardbevingen, moeten daken van gewapend beton worden ontworpen en berekend door een constructeur. Daarom is zo'n type dak niet toegestaan in Bouwwerklasse BC0. Als de aanvrager de voorkeur geeft aan een dergelijk dak, moet daarvoor de procedure voor Bouwwerklasse BC1 worden gevolgd als beschreven in het NBD artikel 1.7 e.v.
- b. Om beschadiging of wegwaaien van een dak of delen daarvan te voorkomen ten gevolge van opwaaiende windvlagen gedurende een storm of orkaan, is het niet toegestaan om overstekken te maken $\geq 0 \text{ mm}^1$ of het dak van het bouwwerk uit te breiden over het terras. Als de aanvrager de voorkeur geeft aan zo'n overstek of aansluitende terrasoverkapping moet hij daarvoor een berekening en tekening laten maken door een constructeur, zoals vereist in artikel 1.1, lid 3 en 4.

2. Sporendak

- a. Bij een sporendak lopen de sporen van de nokgording naar de dakvoet (de hoofddraagconstructie), waarbij de horizontale en verticale krachten uit de dakconstructie worden opgenomen door de vloer of de ringbalk, beide met of zonder muurplaat.
- b. Dwars op de sporen worden gordingen bevestigd.
- c. De sporen liggen op regelmatige afstanden, h.o.h. $0,61 \text{ m}^1$, zodat de krachten gelijkmatig over de draagconstructie worden verdeeld.
- d. Het dak wordt al of niet voorzien van dakbeschoot.
- e. Bij grote overspanningen kan het nodig zijn trek/drukplaten toe te passen.

3. Gordingendak

Vanwege de hoge windbelasting is een gordingendak niet aan te raden. Indien de aanvrager van een bouwvergunning de voorkeur geeft aan een dergelijk dak, moet hij daartoe berekeningen en tekeningen laten maken door een constructeur, zoals vereist in artikel 1.1, lid 3 en 4.

4. Sterkteklasse van hout

- a. (Yellow) Pitch Pine klasse C18 of C24 aangegeven in het bijbehorend keuringsrapport of gelijkwaardig document; of gelijkwaardige houtkwaliteit met keuringsrapport etc.
- b. Om splijtgevaar bij gespijkerde verbindingen in Pitch Pine te voorkomen zijn spijkerverbindingen niet toegestaan. Dus: schroeven!
- c. Om corrosie van Pitch Pine door ijzer te voorkomen moet voor verbindingsmateriaal (schroeven, ankers, koppelplaten, verbindingshoeken etc. RVS worden toegepast. (zie ook lid 9).

5. Houtbescherming

Behandeling om houten delen bestand te maken tegen aantasting door witte mieren is noodzakelijk.

6. Verankerung en ondersteuning van daksporen en gordingen

- a. De sporen/liggers moeten rechtstreeks (of via een afdoende aan de ringbalk verankerde muurplaat) op de betonnen ringbalk worden opgelegd en verankerd.
- b. Het hout van de dakspanten moet een minimum doorsnede hebben van 50 x 100 mm¹. De dakspanten moeten zijn van toereikende drukbenen en trekplaten. Alle verbindingen van de dakspanten moeten vakkundig worden uitgevoerd.
 - I. Als de kap zonder gordingen wordt uitgevoerd, mag de afstand tussen de dakspanten niet groter zijn dan 700 mm¹.
 - II. Als de kap met gordingen wordt uitgevoerd, mag de afstand tussen de dakspanten niet groter zijn dan 3 m¹.

7. Dakbeschot en -bedekking

- a. Voor dakbeschot moet 12 of 15 mm¹ dik multiplex, plywood, etc. worden toegepast.
- b. Bevestiging van dakbeschot met 2" schroeven (zgn. orkaan-schroeven), h.o.h. ≤ 150 mm¹, in elk spoor/ gording.
- c. Het dak van een huis moet volledig wind- en waterdicht zijn.
- d. Bedekking met dakpannen moet geen hellingshoek hebben minder dan 30 ° en dakbedekkingen van golfplaten niet minder dan 15 °, zie echter artikel 1.1, lid 1 en artikel 2.3 lid 1 onder a.

8. Golfplaten, ondersteuning en bevestiging

- a. Golfplaten van staal of aluminium (geen vezel-cement!) en sandwich-panelen moeten worden bevestigd volgens de richtlijnen van de fabrikant.
- b. Controleer of de in deze richtlijnen toegepaste windbelasting in overeenstemming is met de windbelasting in het Bouwbesluit, artikel 2.4.
- c. Ondersteuning door en bevestiging op houten latten met een nominale breedte van 2" (38 mm¹) of meer.
- d. Golfplaten moeten worden bevestigd met golfplaat-bouten ø 6 mm¹ of meer, hechtlengthe ≥ 25 mm¹, met een volgplaat en flexibele ring in de vorm van de dakplaat. Geen schroef-spijkers!
- d. Het minimaal benodigde aantal bevestigingen voor golfplaten op de ondersteuning is:
 - I. op alle hoeken van elke golfplaat;
 - II. ter plaatse van de lengteoverlapping op alle ondersteuning;
 - III. langs de dakranden evenwijdig aan het overstek op iedere golf;
 - IV voor het overige om de andere golf (om en om);
- e. Gebruik golfplaten van 26 gauge staal-dikte ≥ 0,70 mm¹ volgens het bovenstaande, echter, voor het overige (IV) elke derde golf.
- f. De boutgaten in de golfplaten moeten worden voorgeboord met 2 mm¹ bredere boorgaten dan de bout-diameter om scheuring in de lengterichting (= lekkage en verzwakking) van de platen te voorkomen.
- g. Golfplaten moeten een minimale overlapping hebben van anderhalve golflengte aan de zijkant en 10 cm¹ aan de onderkant.

9. Bevestigingsmateriaal

- a. Bouten/sluitringen/moeren, schroeven, stangen, beugels, krammen, etc. moeten bestand zijn tegen aantasting in milieuklasse XS 1 (blootgesteld aan zout in de lucht, maar niet in contact met zeewater). RVS DIN-A4, AISI 316, material no. 1.4401 (EN)

materialen zijn bestand tegen een XS 1 klimaat.

- b. Om veilige verbindingen te maken tussen verschillende delen van hout of metaal en hout in wanden, vloeren, daken, etc. is het noodzakelijk schroeven te gebruiken in plaats van spijkers.
- c. Deze schroeven moeten van de geëigende kwaliteit zijn om bestand te zijn tegen de weersomstandigheden (hitte, zware regenval, orkanen) en het milieu (zout, luchtvervuiling) en voldoende in aantal, h.o.h.-afstand, diameter en lengte om de krachten (belastingen) op veilige wijze over te dragen van het ene naar het andere deel.
- d. Dit artikel is niet alleen van toepassing op delen van de draagconstructie, maar ook op afdekplaten, goten, regenpijpen, ventilatoren en ventilatiepijpen, airco units raam- en deurkozijnen, antennes, etc.

10. Verbindingsmiddelen (schroeven en draadbouten, GEEN spijkers!)

De hecht lengte (penetratie) $\geq 4 \times$ nominale diameter.

11. Bevestiging van regels (panlatten) aan onderliggende daksporen

Regels, $\geq 38 \times 88 \text{ mm}^2$ (2" x 4"), moeten worden bevestigd door tenminste 2 x 6" (orkaan) houtschroeven $\varnothing 5 \text{ mm}^1$ direct aan de onderliggende daksporen. Hecht lengte $\geq 4 d = 24 \text{ mm}^1$.

12. Dakbedekking

Om het schijf-effect te borgen: bevestiging van dakvloeren en dakbedekking met 2" schroeven (zgn. orkaan houtschroeven) h.o.h. $\leq 150 \text{ mm}^1$ in elke regel/balk.

13. Daksporen

Afmetingen van daksporen $\geq 63 \times 184 \text{ mm}^2$ (3" x 8") lengte $\leq 4,25 \text{ m}^1$ (van midden ringbalk tot zijkant nokbalk).

14. Beperking overspanningen

Als de lengte van daksporen bij zadeldaken of schilddaken tussen ringbalk en nokbalk ten gevolge van grotere overspanningen meer zou bedragen dan de onder 13 genoemde $4,25 \text{ m}^1$ (of bij lessenaarsdaken van lage naar hoge buitenmuur meer dan beschikbaar is op Sint-Maarten: maximum $6,10 \text{ m}^1$) moet de kapconstructie worden ontworpen en berekend door een constructeur, zoals vereist in artikel 1.1, lid 3 en 4.

Artikel 2.11 Houten vloeren

- 1. De vloeren van entresols en vlieringzolders moeten worden gemaakt als een schijf-vormige constructie (op dezelfde wijze als de wandbekleding, genoemd in artikel 2.9).
- 2. Zorg voor een goede verankering van de vloeren en het dak aan de (dragende) stabiliteitswanden.
- 3. De vloeren moeten 'schuifvast' worden verbonden met de stabiliteitswanden en tezamen worden uitgevoerd als een doorgaande 'schijfconstructie', zowel in verticale als in horizontale zin.
- 4. Voor de afmetingen van de verdiepings- en zoldervloeren + verankeringen zie voorschriften en berekeningen van de leverancier.
- 5. Overspanningen en balkafmetingen:
 - a. Bij een overspanning van 2 m^1 , balkmaat ongeveer: $50 \times 150 \text{ mm}^2$.

- b. Bij een overspanning van 3 m¹, balkmaat ongeveer: 60 x 160 mm².
- c. Bij een overspanning van 4 m¹, balkmaat ongeveer: 80 x 180 mm².
- d. Bij een overspanning van 5 m¹, balkmaat ongeveer: 80 x 230 mm².
- e. Bij een overspanning van 6 m¹, balkmaat ongeveer: 80 x 280 mm².
- 6. De hart op hart maat tussen de vloerbalken mag niet meer zijn dan 650 mm¹.
- 7. Het hout van de vloer als ook van de wandbekleding moet zijn gemaakt uit geploegd goed timmerhout van tenminste 23 mm¹ dik.

Afdeling 3 Brandveiligheid

Artikel 3.1 Keuken

- 1. Bij gebouwen, gelegen op minder dan 25 m¹ afstand van andere gebouwen, moeten de keukenvloer en de wanden van de keuken zijn gemaakt van onbrandbaar materiaal.
- 2. Indien in een geheel of gedeeltelijk voor woning bestemd gebouw geen afzonderlijke keuken aanwezig is, moeten de vloer en de wanden van een van de vertrekken zijn gemaakt van onbrandbaar materiaal.

Afdeling 4 Riolering etc.

Artikel 4.1 opvangput (zie echter ook artikel 5.2. Bouwbesluit)

- 1. De eigenaar van een gebouw is verplicht te zorgen, dat het omringende erf behoorlijk wordt afgewaterd en het huishoudwater wordt afgevoerd naar daarvoor bestemde afvoerleidingen.
- 2. Indien zulks niet wel mogelijk is, moet het huishoudwater worden afgevoerd naar een van gesloten bak of container.
- 3. De goten en riolen op de terreinen moeten in behoorlijke staat worden gehouden, zodanig dat er geen water of vuil in achterblijft. Indien goten zich voortzetten over een naburig erf, moeten daarin op de erfgrans ijzeren tralies worden geplaatst op geen grotere onderlinge afstand dan 0,2 m¹ en behoorlijk worden onderhouden.

Artikel 4.2 Toilet

- i. Elk privaat moet door wanden van steen of van geploegd goed timmerhout, door een dichte zoldering en een goed sluitende deur van de omringende ruimte zijn afgesloten. De privaten moeten rechtstreekse gemeenschap hebben met de open lucht door een beweegbaar raam of door een luchtkoker van ten minste 0.2 m² oppervlakte en ontoegankelijk zijn voor vliegen.
- ii. De privaten, die lozen op een riool, moeten van een voldoende inrichting tot waterspoeling zijn voorzien.
- iii. De inhoud van deze beerput moet voor elk van bovengenoemde woningen ten minste 3 m³ bedragen.
- iv. Deze beerput moet zijn voorzien van een ontluchtingspijp.

Afdeling 5 Begane grond vloerpeil, afmetingen van kamers

Artikel 5.1 Begane grond vloerpeil

De minimum hoogte van de vloer van de woning moet ten minste 0,20 m¹ boven de kruin van de weg zijn gelegen volgens aanwijzing vanwege de Minister.

Artikel 5.2 Afmetingen van kamers in een woning

1. De hoofdingang van een woning moet, gemeten in de dag, ten minste 0.85 m¹ breed, gemeten over deze breedte een hoogte hebben van tenminste 2 m¹.
2. Indien in een woning een gang of portaal wordt gemaakt, moet deze ten minste een breedte hebben van 0,85 m¹, een hoogte van 2 meter en een oppervlak van 1,25 m², na aftrek van alle betimmering.
3. Een van de ruimten, bestemd tot woonvertrek, moet een grondoppervlakte hebben van tenminste 12 m²;
4. Een van de ruimten, bestemd tot slaapvertrek, van tenminste 7 m²;
5. Een keuken van tenminste 4 m²;
6. En elk van de andere kamers tenminste 5 m².
7. Indien in een geheel of gedeeltelijk voor woning bestemd gebouw geen afzonderlijk slaapvertrek aanwezig is, moet het woonvertrek een grondoppervlakte hebben van tenminste 21 m².
8. De vloeren van de kamers moeten het in artikel 5.1 genoemde vloerpeil liggen.
9. De verhouding tussen de grootste en kleinste afmeting van een vertrek mag niet meer bedragen dan 5 tot 3.
10. Het oppervlak van de vertrekken en van de keuken wordt gemeten tussen de betimmering op 1 m¹ hoogte boven de vloer.
11. De kleinste wandhoogte van de vertrekken mag niet minder zijn dan 2.60 m¹.

Artikel 5.3 Daglicht en frisse lucht

1. Elk vertrek van een woning moet rechtstreeks van buiten daglicht en lucht ontvangen door een of meer beweegbare ramen.
2. Het gezamenlijk raamoppervlak, waardoor het daglicht en de buitenlucht onbelemmerd moeten kunnen binnenstromen, mag niet minder bedragen dan 1/15 deel van het vloeroppervlak.
3. Wanneer deze ramen hun licht ontvangen uit gangen tussen gebouwen van minder dan 2 meter breedte, of van binnenplaatsen van minder dan 3 meter breedte, gemeten loodrecht op het vlak van het raam, dan wordt het oppervlak van deze ramen slechts voor ¾ in rekening gebracht.
4. Als raamoppervlak in bovengenoemde zin wordt bedoeld bij niet beweegbare ramen het oppervlak, gemeten in de kasten van de jaloezieën, en bij beweegbare ramen het oppervlak, gemeten in de dag van het raamkozijn.

Artikel 5.4 Veiligheid van deuren en ramen

1. De bevestiging van afzonderlijke geprefabriceerde of zelf gemaakte kozijnen voor ramen en deuren in buitenmuren moet worden gedaan met toepassing van schroeven in de

juiste RVS kwaliteit, aantallen, hart-op-hart-afstanden, diameter en lengte volgens de richtlijnen van de fabrikant/ leverancier. (zie ook artikel 2.10 lid 9.)

2. Toepassing van deugdelijk hang- en sluitwerk, het opdelen van grote glasoppervlakten in kleinere delen door toepassing van sterke tussenstijlen en -dorpels en glas van extra dikte is nodig om onbedoeld open gaan van ramen en deuren of breken van glas tijdens een zware storm of orkaan te voorkomen.
3. Om te voorzien in goede ventilatie gedurende een langer durende orkaan, wanneer ramen en deuren gesloten moeten blijven, zijn ventilatoren of ventilatie pijpen nodig in de buitenmuren en op het dak.
4. Om deuren en ramen te beschermen in het geval van een zware storm of orkaan is het nuttig om houten platen (multiplex) beschikbaar te houden in passende afmetingen om deze wandopeningen te kunnen afdekken indien noodzakelijk.

Artikel 5.5 Afmetingen van trappen

Op de breedte, vrije hoogte, leuninghoogte, aantrede en optrede van trappen binnen en buiten een bouwwerk in Bouwwerklasse 0 zijn van toepassing de bepalingen in paragraaf 2.3 en 2.5 van het Landsbesluit, waartoe deze Praktijkrichtlijn behoort.

----- Einde -----