

VOBN

Construeren van gietbouwcasco's

Gietbouw in de woningbouw



Als het draait om economisch construeren van gietbouwcasco's



Gietbouw

Construeren van gietbouwcasco's

Inleiding

De draagconstructie zorgt ervoor dat een woning blijft staan. De constructie moet daarom sterk en stijf genoeg zijn. Constructieve oplossingen moeten de ontwerpvrijheid zo min mogelijk belemmeren.

Gietbouw is in dit opzicht een interessant systeem.

- ▶ Gietbouw heeft specifieke constructieve kenmerken die economische oplossingen mogelijk maken.
- ▶ Door de stijfheid van het casco is de vervorming minimaal.
- ▶ Bijzondere vormen in een casco, zoals sprongen, overstekken, etc., zijn makkelijk te realiseren.
- ▶ Bij woningen met massieve wanden worden geen stabiliteitswanden toegepast. Bovendien hoeven de wanden doorgaans niet te worden gewapend.
- ▶ Ook bij eengezinswoningen met ankerloze spouw wanden zijn meestal geen stabiliteitswanden nodig.
- ▶ Op basis van ervaring zijn goede schattingen van de dikte en de wapening van de betonconstructie te geven.
- ▶ Sparingen in wanden en vloeren vergen geen of nauwelijks aanvullende maatregelen.
- ▶ Leidingen kunnen eenvoudig en probleemloos ingestort worden. Van elektra en verwarming in de wanden tot rioleringen en ventilatie in de vloeren.

Constructieve uitgangspunten voor gietbouwcasco's

De constructie van een gietbouwcasco kan worden geschematiseerd tot een raamwerk dat bestaat uit wanden en vloeren. De sterkte en de stabiliteit van dit raamwerk moeten worden getoetst aan NEN 6720 (VBC 1995). De belastingen die op het raamwerk aangrijpen worden gebaseerd op NEN 6702 (TGB Belastingen en vervormingen). Het werkelijke constructieve gedrag wordt het beste benaderd met niet-lineaire berekeningen.

Stabiliteit

De stabiliteit van het raamwerk wordt in principe verkregen uit de buigstijve knopen tussen wanden en vloeren. De woningscheidende wanden kunnen in veel gevallen ongewapend worden uitgevoerd, afhankelijk van het stabiliteitssysteem. Voor zowel eengezinswoningen als woongebouwen zijn verschillende stabiliteitssystemen mogelijk. Deze systemen worden in deze brochure nader toegelicht.

Voor de toetsing van de stabiliteit van gietbouwcasco's kan de constructeur gebruikmaken van het rekenprogramma GietbouwFrame®. Dit programma hanteert voor die toetsing geavanceerde, niet-lineaire berekeningen.

Bouwbesluit

Bij de bepaling van de dikte van wanden en vloeren moet men rekening houden met de geluidseisen uit het Bouwbesluit 2003. Om te voldoen aan die eisen moet de massa van de woningscheidende wanden en vloeren voldoen aan minimale waarden. Deze waarden zijn te vertalen in minimale betondiktes.

Wand- en vloerdiktes conform geluidseisen Bouwbesluit 2003

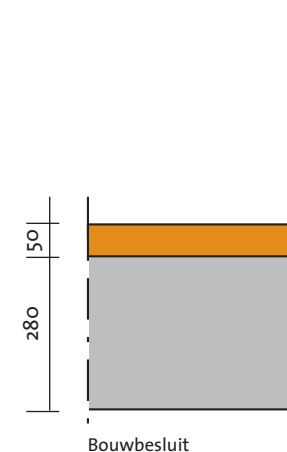
		Woningscheidende wand (mm)	Woningscheidende vloer (mm)
Bouwbesluit 0/+5 dB	eengezinswoningen	250	-
	woongebouwen	250	280+50 (massief) 190+20+50 (zwevende dekvloer)
Duurzaam Bouwen +5/+10 dB	eengezinswoningen	120-60-120 (spouw)	-
	woongebouwen	280	210+20+50 (zwevende dekvloer)



Inhoud

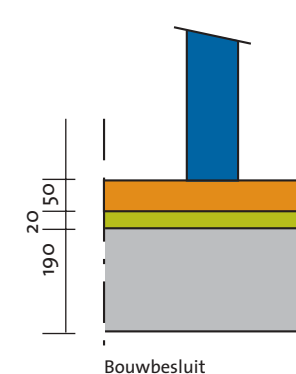
Constructieve uitgangspunten	
Stabiliteit	3
Bouwbesluit	3
Stabiliteitssystemen gietbouw	
• Stabiliteitssystemen eengezinswoningen	
Massieve wanden	5
Ankerloze spouw wanden	6
• Stabiliteitssystemen woongebouwen	
Ongeschoorde constructies	8
Geschoorde constructies	9
Dimensionering en wapening	
Wanden	10
Vloeren	10
Rekenprogramma GietbouwFrame®	11

MASSIEF



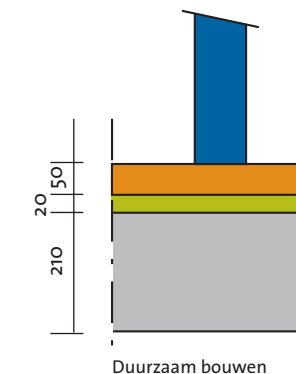
ZWEVEND

Binnenwand op dekvloer



ZWEVEND

Binnenwand op dekvloer



Stabiliteitssystemen eengezinswoningen

Bij laagbouw worden in hoofdzaak ongeschoorde constructies toegepast. In bijzondere situaties zal bij toepassing van ankerloze spouwwallen gekozen worden voor toepassing van een geschoorde constructie met één of meer dwarsgeplaatste stabiliteitswanden.

Massieve wanden

- 1 Alle wanden ongewapend
- 2 Alleen de eindwanden gewapend

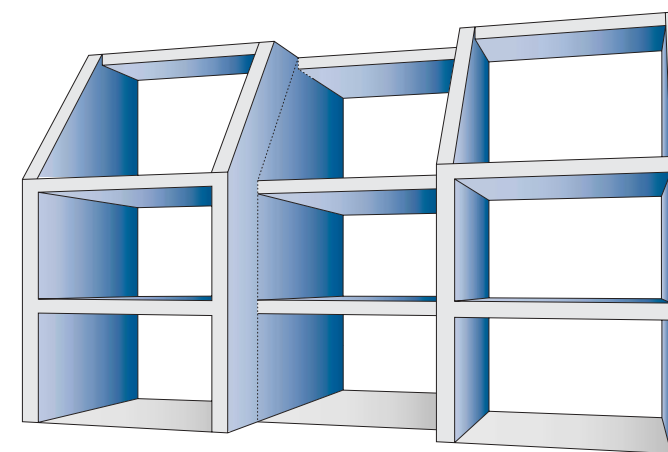
Ankerloze spouwwallen

- 1 Alleen eindwanden gewapend
- 2 Alle wanden gewapend
- 3 Geschoorde constructie, alle wanden ongewapend



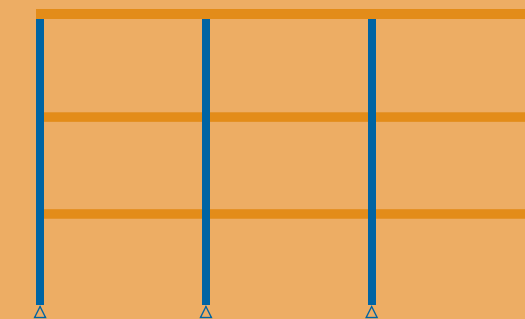
Massieve wanden

De stabiliteit van woningen met massieve wanden wordt gewaarborgd door de stijve verbindingen tussen de bouwmuren en de verdiepingsvloeren. Er zijn geen dwarsgeplaatste stabiliteitswanden nodig en er kan uitgegaan worden van een ongeschoorde constructie. De ontwerper heeft dus alle vrijheid voor de indeling van de plattegrond en de gevel. Bovendien kunnen de wanden geheel of voor een belangrijk deel ongewapend blijven. Er worden twee stabiliteitssystemen onderscheiden. De keuze tussen deze twee stabiliteitssystemen wordt gemaakt op basis van ontwerp-, kosten- en/of uitvoeringsaspecten.



1 Alle wanden ongewapend

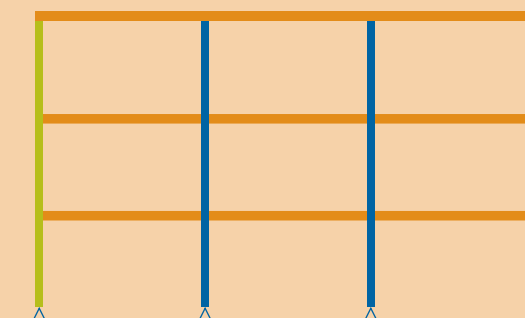
De ongewapende woningscheidende wanden hebben doorgaans voldoende capaciteit om de stabiliteit van een heel woningblok te waarborgen. Aan de eindwanden hoeft dus geen stabiliteitsfunctie te worden toegekend. Deze kunnen ongewapend worden uitgevoerd. In de schematisering kunnen de eindwanden eventueel worden beschouwd als pendelstaven. In dit geval zal de benodigde wapening in de eindvelden groter zijn dan in de tussenvelden omdat de eindvelden geen inklemming kunnen ontleen aan de eindwanden.



■ Gewapende betonvloer
■ Ongewapende wand

2 Alleen eindwanden gewapend

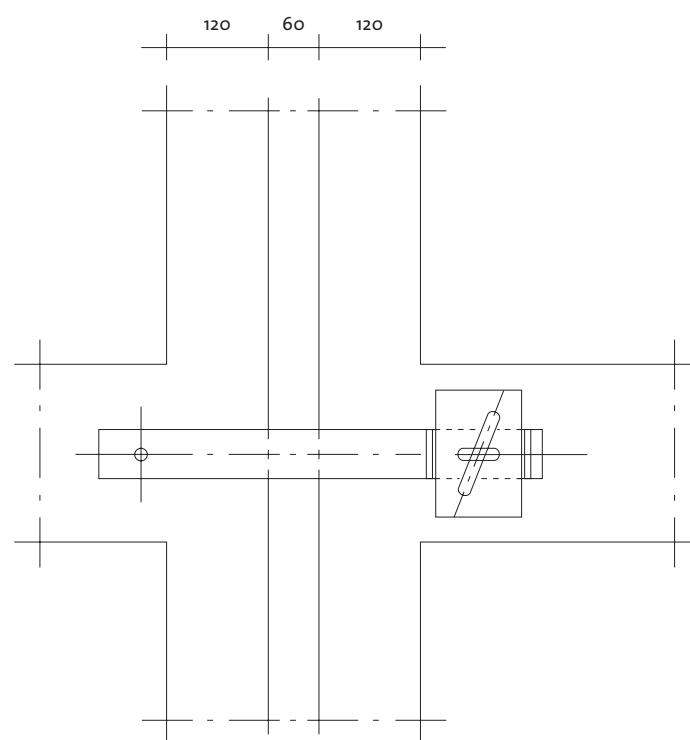
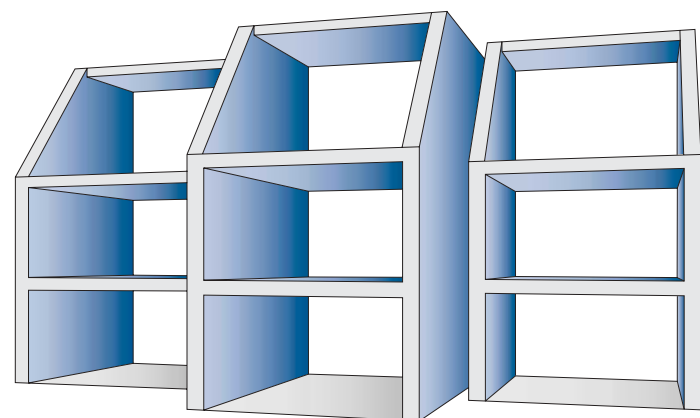
Wanneer de eindwanden worden voorzien van wapening kunnen zij een bijdrage leveren aan de stabiliteit van een woningblok. Dit kan nodig zijn bij kleine blokken die uit twee of drie woningen bestaan. De gewapende eindwanden leveren bovendien een inklemming aan de eindvelden waardoor het moment en de benodigde wapeningshoeveelheid in de eindvelden kleiner is dan wanneer ongewapende wanden worden toegepast. In sommige situaties kan de wapeningshoeveelheid in het eindveld zelfs gelijk worden gehouden aan het tussenveld.



■ Gewapende betonvloer
■ Ongewapende wand
■ Gewapende wand

Ankerloze spouwwallen

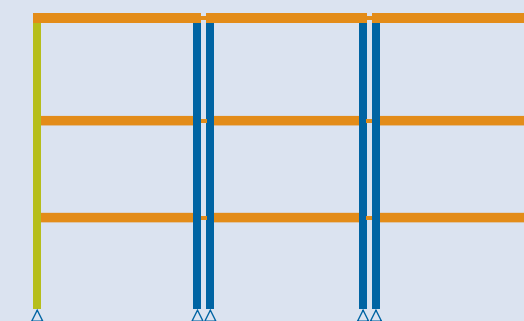
Er zijn verschillende methodes om woningen met ankerloze spouwwallen te stabiliseren. Soms worden deze woningen berekend als geschoorde constructie waarbij dwarsgeplaatste stabiliteitswallen worden toegepast. De spouwwallen kunnen in dat geval ongewapend worden uitgevoerd. Het is echter ook mogelijk deze woningen te beschouwen als ongeschoorde constructie, dus zonder dwarsgeplaatste stabiliteitswallen. Ook dan kunnen de wallen in een aantal gevallen ongewapend worden uitgevoerd. We onderscheiden drie verschillende stabiliteitsystemen (zie naastgelegen pagina). De keuze wordt hier gemaakt op basis van ontwerp-, kosten- en/of uitvoeringsaspecten.



Vloerkoppelanker t.b.v. stabiliteit

1 Alleen eindwallen gewapend

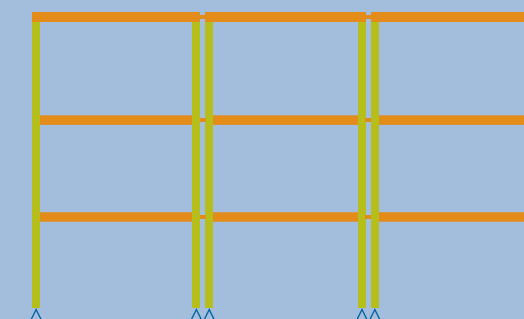
Wanneer de eindwallen dikker worden uitgevoerd dan de tussenwallen en worden voorzien van wapening, kunnen deze wallen de stabiliteit van een heel woningblok waarborgen. Er zijn geen dwarsgeplaatste stabiliteitswallen nodig zodat men in het ontwerp alle vrijheid heeft voor de indeling van de plattegrond en het gevelontwerp. De spouwwallen hebben geen stabiliserende functie en kunnen ongewapend blijven.



■ Gewapende betonvloer
■ Ongewapende wand
■ Gewapende wand

2 Alle wallen gewapend

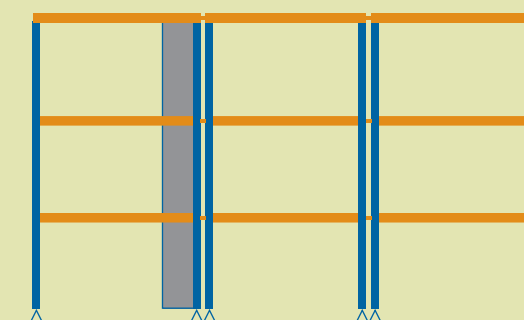
Een dikkere eindwand kan om ontwerp- en uitvoeringstechnische redenen niet wenselijk zijn en bovendien kan aanwezigheid van raam- en deursparingen de stabiliserende werking van die eindwand ondermijnen. In dat geval kan men er voor kiezen alle wallen te wapenen. Door de ruimte die nodig is voor de wapening kan de benodigde dikte van de spouwwallen groter zijn dan van de ongewapende tussenwallen. Bovendien zijn geen dwarsgeplaatste stabiliteitswallen nodig.



■ Gewapende betonvloer
■ Gewapende wand

3 Geschoorde constructie met ongewapende wallen

De stabiliteit van woningen kan ook worden ontleend aan één of meer stabiliteitswallen per woningblok. Alle spouw- en eindwallen kunnen in dit geval ongewapend blijven en hebben dezelfde dikte. Raam- en deursparingen in de eindwallen zijn realiseerbaar. De scheidingswallen naast het trapgat of penanten in de gevel kunnen fungeren als stabiliteitswallen. Vaak blijkt één stabiliteitswand voor een heel woningblok voldoende.



■ Gewapende betonvloer
■ Ongewapende wand

Doorkoppeling

De verdiepingvloeren van de woningen met ankerloze spouwwallen dienen in nagenoeg alle gevallen in voor- en achtergevel te worden doorgekoppeld met een stabiliteitsanker. Het anker moet in staat zijn alle horizontale belastingen door te geven en moet met voldoende stelmogelijkheden worden uitgevoerd opdat de toleranties in de maatvoering opgenomen kunnen worden. De verschillende oplossingen voor de doorkoppeling blijken nauwelijks negatieve invloed te hebben op de geluidsisolatie van de spouwwand.



Stabiliteitssystemen woongebouwen

Bij verdiepingbouw hebben we veelal met meer complexe plattegronden te maken door schakeling van appartementen en openbare ruimten. De wanden worden doorgaans als massief uitgevoerd. Veelal zal door de plaatsing van dwarswanden en/of kernen sprake zijn van geschoorde constructies, zoals bij portiekflats en woontorens.

Aanleunwoningen en galerijflats tot 4 à 5 woonlagen kunnen veelal beschouwd worden als ongeschoorde constructie.

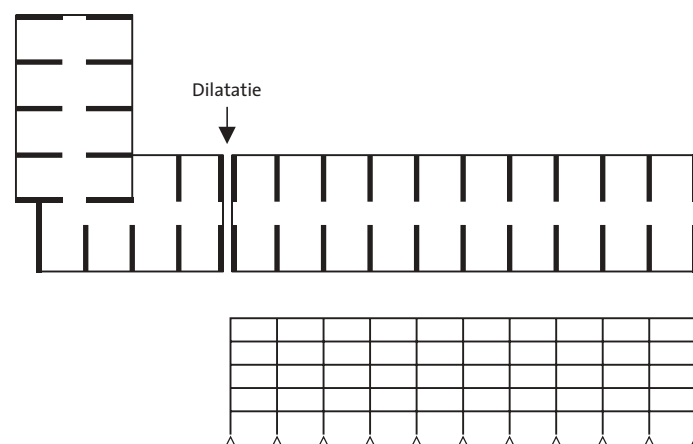
Ongeschoorde constructies

Woningcasco's kunnen als ongeschoorde constructie beschouwd worden als de beuken tot een eenvoudig raamwerk zijn te schematiseren. Afhankelijk van de verdiepinghoogte, overspanning en doorsnede van wanden en vloeren kunnen casco's tot ca. 5 verdiepingen met ongewapende wanden worden uitgevoerd. Boven de 5 verdiepingen zal veelal met gewapende wanden moeten worden gerekend om voldoende de stabiliteit te verkrijgen. Algemeen geldt dat bij toename van het eigen gewicht de stabiliteit van de constructie gunstig wordt beïnvloed.

Voorbeeld van een woningcasco voor aanleunwoningen

10 beuken in 5 verdiepingen met ongewapende wanden:

overspanning	7200 mm
verdiepinghoogte	2960 mm
vloerdikte	280 mm, wapening 35 kg/m ³
tussenwanden	250 mm, wapening 5 à 10 kg/m ³
eindwanden	180 mm, wapening 5 à 10 kg/m ³



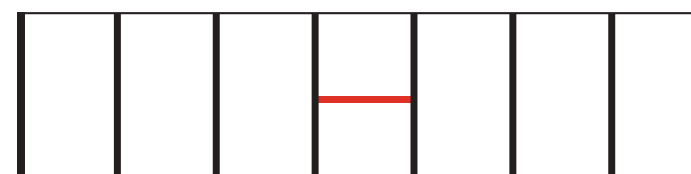
Geschoorde constructies

Bij meer complexe plattegronden of slanke woongebouwen zal de stabiliteit van het casco voor een belangrijk deel worden verkregen uit aanvullende stabiliteitselementen. Hierbij zijn de volgende mogelijkheden te onderscheiden.

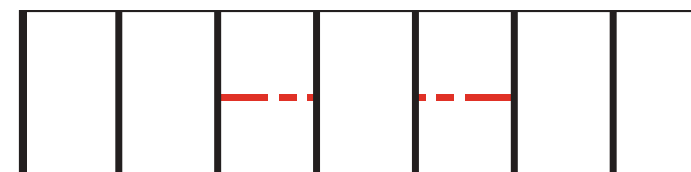
1 Stabiliteit door dwarswanden

Het raamwerk ontleent zijn stabiliteit mede aan dwarswanden die uit het oogpunt van de indeling van het gebouw mogelijk zijn.

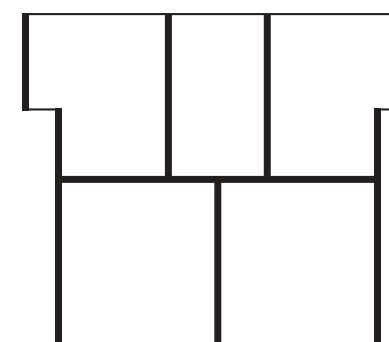
Wand in midden



Wanden met deursparing
(denk aan lateihoogte i.v.m. dwarskracht)



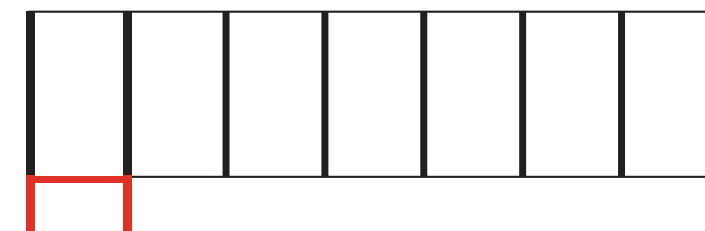
Wanden in 2 richtingen



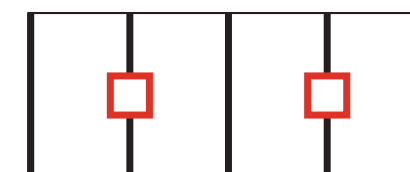
2 Stabiliteit door kern/schacht

Appartementsgebouwen beschikken veelal over een kern of schacht die kan bijdragen aan de stabiliteit van het gietbouwcasco. De afmetingen worden bepaald door de grootte en situering van de liften en trappen alsmede door de benodigde ruimte voor verticale leidingen.

Kern buiten gebouw



Kern in gebouw



Dimensionering en wapening

Wanden eengezinswoningen

In onderstaande tabel staat een indicatie van de dimensionering en wapeningshoeveelheid van de wanden voor eengezinswoningen. De exacte hoeveelheid wapening moet voor elk project afzonderlijk worden bepaald.

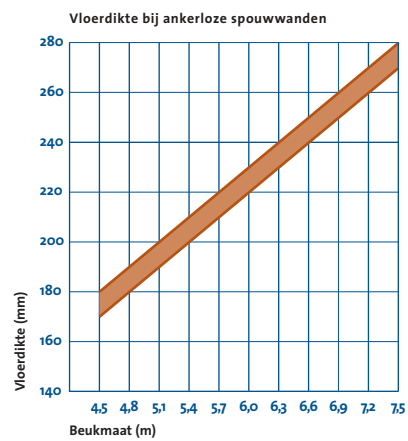
	Stabiliteitssysteem	Woningscheidende wand			Eindwand		
		Dikte (mm)	Wapening	kg/m ³	Dikte (mm)	Wapening	kg/m ³
Massieve wanden	1 ongeschoord	250	ongewapend	5 *)	120 à 180	ongewapend	5 *)
	2 ongeschoord	250	ongewapend	5 *)	120 à 180	gewapend	40 à 60
Ankerloze spouwwallen	1 ongeschoord	2x120	ongewapend	5 *)	200	gewapend	45 à 65
	2 ongeschoord	2x140	gewapend	40 à 60	140	gewapend	40 à 60
	3 geschoord	2x120	ongewapend	5 *)	120	ongewapend	5 *)

*) stekwapening en/of wapening rond sparingen

Verdiepingsvloeren

1 Vloeren met enkelvoudige overspanning

Met name bij toepassing van ankerloze spouwwallen is sprake van een vloerconstructie die als ligger op twee steunpunten beschouwd dient te worden. De dikte van de vloeren is afhankelijk van de beukmaat en de mate van inklemming in de wanden. Zijn de wanden gewapend, dan kan zowel de wapening als de vloerdikte enigszins worden beperkt. Gemiddeld bedraagt de vloerdikte ongeveer 1/30 van de beukmaat vermeerderd met 20 à 30 mm.



Afwijkingen van de vloerdikte ten opzichte van de vuistregels (grafieken) kunnen in een aantal gevallen gewenst zijn.

Mogelijke redenen zijn:

- Afmetingen van de in te storten onderdelen
- Variatie in woningen en beukmaten binnen hetzelfde project
- Noodzakelijke bijdrage van de vloeren aan de stabiliteit
- Grote gevellasten
- Sprongen in gevel of vloer
- Eisen t.a.v. geluidsisolatie

GietbouwFrame®

Rekenprogramma voor woningcasco's

Met GietbouwFrame® de meest economische woningcasco's

In een vroeg stadium van het bouwproces moet de constructeur de opdrachtgever adviseren omtrent het constructieve ontwerp van de woning. Daarbij speelt de wijze waarop de stabiliteit van het casco wordt verkregen een belangrijke rol. Het rekenprogramma Gietbouw-Frame® is een eenvoudig hulpmiddel om met een geavanceerde rekenmethode de sterkte en stabiliteit van woningcasco's te toetsen.

Snel, eenvoudig en volgens de voorschriften

Het gebruik van GietbouwFrame® is bijzonder eenvoudig. Binnen een paar minuten voert u de volledige schematisering van een woningcasco in, voor eengezinswoningen of woongebouwen. Ook belastingen worden automatisch gegenereerd. Alleen de veranderlijke en rustende belasting moet door de gebruiker worden opgegeven. Door de eenvoud en snelheid van invoeren kunt u al in een vroeg stadium van het bouwproces alternatieve oplossingen voor het casco doorrekenen en toetsen. De uitdraai van de resultaten is voldoende voor goedkeuring van Bouw- en Woningtoezicht. De meest economische oplossing voor uw woningbouwproject ligt nu met slechts een geringe inspanning binnen uw bereik.

U kunt GietbouwFrame® bestellen via www.gietbouw.nl.

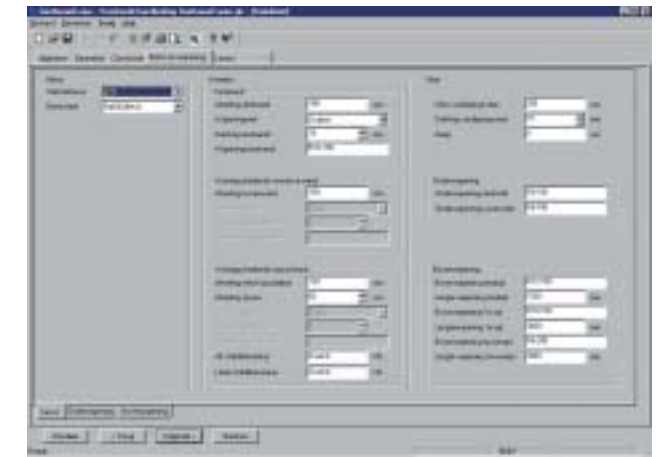
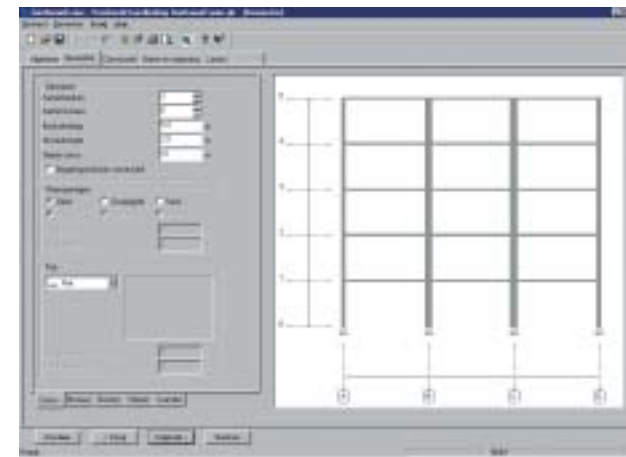
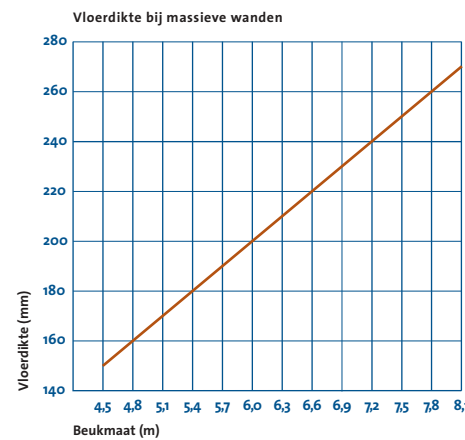


Indicatie van wapeningshoeveelheden in vloeren

	Vloeren	Wapening
Enkelvoudige overspanning	veld	35 à 50 kg/m ³
Vloeren doorgaand over meerdere steunpunten	eindveld	30 à 45 kg/m ³
	tussenveld	25 à 35 kg/m ³

2 Vloeren doorgaand over een of meerdere steunpunten

Omdat het moment en de doorbuiging in het eindveld van doorgaande vloeren het grootst is, is het eindveld bepalend voor de dikte van de vloer. Wanneer de eindwanden gewapend zijn, kan zowel de wapening als de vloerdikte van het eindveld enigszins worden beperkt. Gemiddeld bedraagt de vloerdikte 1/30 van de beukmaat.





December 2003

Deze brochure is een uitgave van VOBN, de brancheorganisatie van de betonmortelindustrie.

VOBN

Postbus 383
3900 AJ Veenendaal
T 0318 55 74 74
F 0318 55 74 70
E info@vobn.nl
W www.gietbouw.nl

Betoncentra

Betoncentrum Noord-Oost Nederland
Schrevenweg 1-9
8024 HB Zwolle
T 038 454 87 88
F 038 452 67 24
E betonNON@vobn.nl

Betoncentrum West Nederland
Prins Bernhardlaan 12p
2405 VT Alphen a/d Rijn
T 0172 65 35 08
F 0172 65 35 12
E betonWN@vobn.nl

Betoncentrum Zuid Nederland
Bosscheweg 57
5056 KA Berkel-Enschot (Tilburg)
T 013 455 91 83
F 013 455 91 85
E betonZN@vobn.nl