

KLUSSEN IN FRANKRIJK

Vivent les bricoleurs!
Christian, bricoleur par passion, pas par nécessité.

Home

0 Inhoud, trefwoorden

01 Voorstelling, intenties

02 Planning

03 Algemene adviezen

04 Architecten en aannemers

05 Vergunningen, offertes

06 Dak, timmerwerk

07 Funderingen, muren, scheidingswanden; muren voegen

08 Vloeren, plafonds en trappen

09 Deuren, ramen, luiken

10 Water en riool

11 Fosse septique

12 Verwarming, ventilatie en airco

13 Elektra, telefoon, internet

14 Gas, propaan, butaan

15 Isolatie

16 Muurafwerking: Schilderen, verven, tegelzetten

17 Vocht, ventilatie en tocht

18 Pluggen en bevestigingen

19 Terrassen, tuin en erf

20 Gereedschappen, hulpmiddelen etc.

21 Woordenlijst van bouwkundige termen

22 Referenties, literatuur, websites

23 Diverse tips en informaties

24 Uitgevoerde projecten

reserve 1

reserve 2

reserve 3

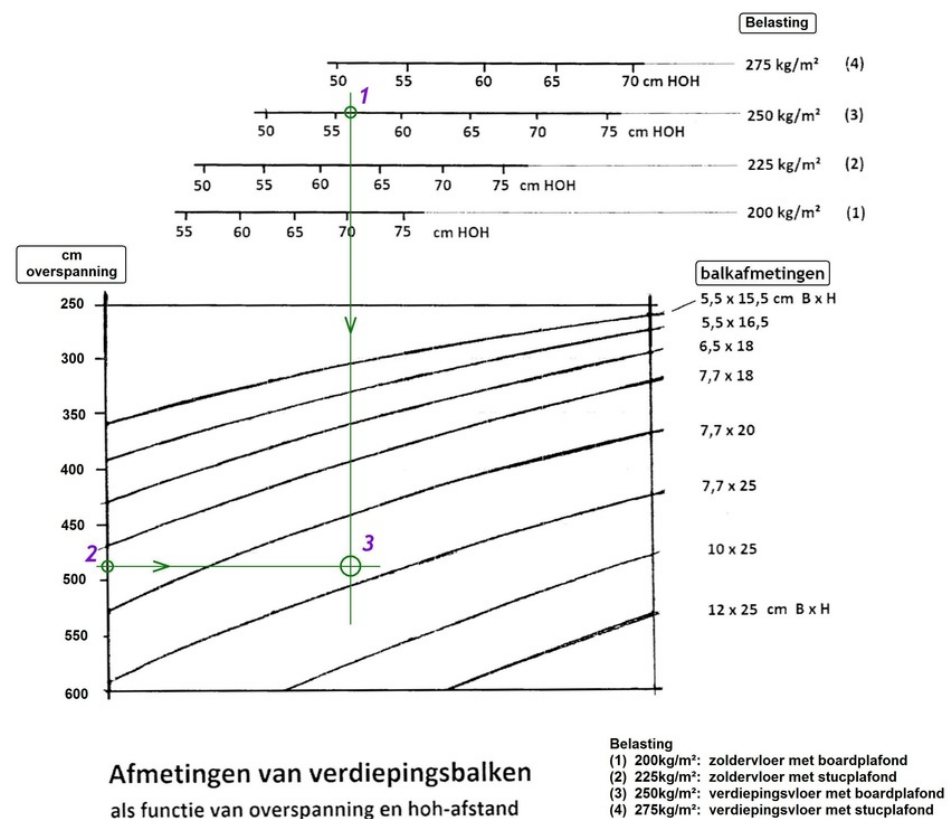
reserve 4

reserve 5

reserve 6

08.1.2 EEN VERENDE (SPRINGY) VLOER VERSTEVIGEN

Aan de hand van een project dat ik onlangs doorgevoerd heb wil ik uitleggen hoe u een verende vloer stijf kunt maken. De vloer van de betreffende kamer van 4,90 x 4,25m voelde erg verend, in het Engels *springy*, aan. Het was een van de slaapkamers, en als je daar over de vloer liep rammelde alles in de nachtkastjes (bij een vriend die dit in zijn zitkamer had rinkelden bij iedere stap de glazen in de vitrine). En de deuren van onze inbouw klerenkast klemden steeds, behalve als iemand op een bepaalde plek van de kamer stond. Qua draagkracht was het geen probleem, de vloer zou nog lang niet bezwijken onder de normale verkeerslast, het was alleen het doorbuigen, het veren.



bron: De Technische Vraagbak, deel B. 1949, fig. 1.04.01

08.1.2 - 1 Aanbevolen afmetingen van vloerbalken. Bron: De Technische Vraagbak van 1949

1. Te zwakke balken, te ver uit elkaar geplaatst!

Ik heb de vloer van onder opgemeten, met de in de betreffende tabellen en diagrammen (zie afb.1) gegeven afmetingen vergeleken en inderdaad bleken de vloerbalken te krap gedimensioneerd. Deze hadden de afmeting van 100x195mm, moesten 4,9m overspannen en hadden een hart-op-hart (HOH) afstand variërend van 89 tot 112cm. In het diagram 1 dat ik in een zestig jaar oud handboek voor de bouw gevonden had vond ik dat mijn situatie daar volkomen buiten viel, hart-op-hart afstanden van meer dan 75cm waren hier helemaal niet opgenomen. Zelfs bij een hoh-afstand van 75cm zouden in mijn situatie balken van 100x250 nodig zijn. Ik was overigens blij dat ik deze oude grafiek had kunnen bemachtigen, want hierin zijn ook de balkafmetingen opgenomen die tot ongeveer 1970/80 gebruikelijk waren, niet alleen de moderne van 6x19, 7x25cm of zo. Om in de buurt te blijven van de afmetingen van de bestaande balken wilde

ik de tegenwoordig gebruikelijke maat 95x205mm gebruiken. Dus bij een extra balk tussen de al aanwezige balken zou er ongeveer het volgende uitkomen:

Vergelijking van mijn oude en nieuwe situatie:

	Bestaande situatie	Nieuwe situatie
Balkafmetingen B x H [mm]	100x195	95x205
HOH-afstand [cm]	89 tot 112	48 tot 56
(HOH = hart-op-hart)		

Ik heb de situatie aan de grafiek afb.1 getoetst, en wel op de volgende manier:

1. Ik heb de grootste hoh afstand van de nieuwe situatie genomen (56cm), heb deze in de 250kg/m2 schaal ingetekend en ben van hieruit verticaal naar beneden gegaan.
2. Ik heb in de verticale as van de grafiek mijn overspanning van 490cm ingetekend en ben van daaruit horizontaal naar rechts gegaan.
3. Het snijpunt van deze lijnen ligt tussen de balkafmetingen 7,7x20 en 7,7x25cm.

Conclusie: zelfs bij de grootste verblijvende hoh-afstand is de gekozen balkafmeting van 95x205mm sterk genoeg. Ik heb ook alle informatie geraadpleegd die ik kon bemachtigen. Een vriend had in een Amsterdams renovatieproject de daar geplaatste verstevigde balklaag gefotografeerd, zie afbeelding 2.



afb. 08.1.2 - 2 verstevigde vloer in Amsterdam-Zuid. Foto Rob van der Meulen

Toelichting op afb. 2:

- 1: Oude balk
- 2: 'Sistering' tegen oude balk
- 3: Uitwisseling
- 4: Nieuwe tussenbalk

En op **deze** website en **deze** wordt beschreven hoe iemand het in een US-Amerikaans houten huis gedaan heeft. Maar de daar beschreven methode van *sistering*, gewoon een plank tegen de bestaande verdiepbalken schroeven, zou ik alleen toepassen als dit later met een daaronder geplaatst (gipsplaten) plafond afgewerkt wordt. Maar dit was voor ons geen optie, wij wilden dat ons plafond in het zicht blijft.

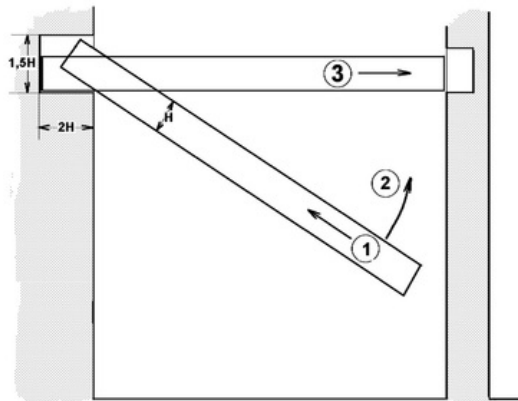
Een vergelijking van de bekende methodes van vloerversteviging is op deze **website** te vinden: zie ook **The Simplest**

Way to Fix Bouncy Floors – een beetje tell-sell-achtig in het voordeel van de erachter staande aanbieder van vloerverstevigingen geschreven (*Interlocking Bridging System, Load Sharing Connectors*), en toegesneden op de situatie in USA en Canada met erg smalle en hoge 'balken', maar een goed overzicht.

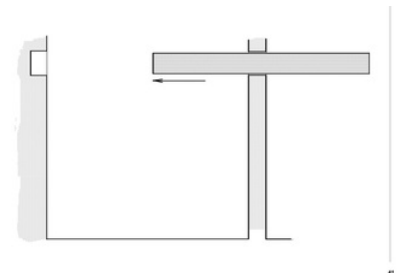
Overigens, ik had geen last van leidingen tussen de balken. Er waren geen CV-leidingen, een waterleiding kon ik anders leggen, en de gehele elektrische installatie heb ik gesloopt omdat die toch niet volgens mijn ideeën was; ik heb later nieuwe leidingen voor licht en stopcontacten gelegd.

2. Hoe breng je de balken op hun plaats?

Het is niet makkelijk in een bestaande ruimte nieuwe balken te plaatsen. Het kan al lastig zijn die balken naar het betreffende vertrek te brengen, over trappen en om alle mogelijke hoeken – meestal blijft alleen de weg via het raam. De balkoplage in een muur is normaliter ongeveer even lang als de balk hoog is, maar minimaal 2/3 van de balkhoogte. Als men dus de balken in de muren wil plaatsen, net zoals de verdiepingsbalken die bij de bouw geplaatst waren, dan moet men tenminste in één muur een gat hakken dat twee keer zo diep en ongeveer anderhalf à twee keer zo hoog is als uiteindelijk nodig. Anders kan men de balk niet plaatsen, zie afb.3. Wie de balk van buiten in kan schuiven heeft gebouwd, afb.4.



08.1.2 - 3 balk schuin inschuiven



08.1.2 - 4 balk van buiten inschuiven

In de muur liggende balkkoppen moeten natuurlijk tegen rot beschermd worden en een zekere beluchting van het gat in de muur is ook nodig. Overigens moeten de balken ook in deze situatie uitgelijnd worden, want de onderkant van de muurgaten zit nooit precies op de goede hoogte, vooral niet bij natuurstenen muren. Het nivelleren moet dan met ondergelegde stukken stenen of tegels gebeuren, nooit met hout of plaatmateriaal op houtbasis!

In bestaande huizen is daarom plaatsing op metalen draagschoenen (*des sabots*) die tegen de muur geschroefd worden vaak de aangewezen manier. Als men in een draagkrachtige muur dikke en lange houtdraad bouten (*des tirefonds*) met de bijbehorende pluggen en schijven gebruikt is daar niets mis mee. Zelfs als een van de zes bouten op een voeg komt, vier of vijf goed dragende zijn voldoende. Of de bout behoorlijk draagt is bij het aantrekken met een grote sleutel goed te voelen.

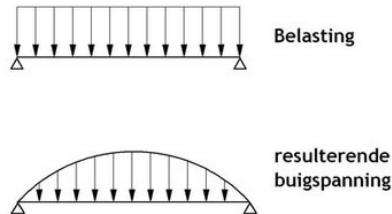


08.1.2 - 5 Balkschoen



08.1.2 - 6 Bouten van balkschoen

Op afbeelding 2 is te zien dat de tussenbalken (lichte kleur) daar niet in of op de muur geplaatst zijn maar met schoenen aan tussenbalken (ravelingen* of uitwisselingen), bevestigd zijn.



De nieuwe balken worden dus hier door de bestaande (donkere) meegedragen. Daar is helemaal niets mis mee want bij gelijkmatige belasting liggen de grootste spanningen in een balk niet bij de uiteinden maar in het midden, zie afb.7.

* Uitleg over ravelingen zie:

<http://www.joostdevree.nl/shtmls/raveling.shtml>

afb.08.1.2 - 7 Buigspanningen in een balk

Voorbereidende werkzaamheden

Wij hebben dus bij mijn project, omdat de muren goed draagkrachtig zijn, ervoor gekozen de balken met *sabots* te bevestigen (raveeldragers of balkschoenen in het Nederlands). Wij hebben de nieuw te plaatsen balken eerst in de schuur gladgeschuurd, aan de onderkant met de cirkelzaag van een 5x5mm fase (*chanfrein*) voorzien en geschilderd, en dan op maat gezaagd. Ik heb de lengte 15mm korter dan de afstand van de muren gekozen, en toch kostte het een hoop moeite de balken op hun plek onder het plafond te hijsen - de muren waren namelijk niet compleet recht en ook niet glad. De beste methode was nog de balken met zijn tweeën enigszins horizontaal maar een beetje diagonaal liggend omhoog te tillen, op hun plaats te draaien en dan twee telescoopsteunen (*des étais*) eronder te zetten en deze een beetje aan te draaien.

Plaatsing met een hydraulische krik

Nadat de balken nu ongeveer op hun plaats waren hebben wij deze precies uitgelijnd en met afstandslatjes tussen de oude balken vastgezet. Waarom afstandslatjes? De eerste balk ging namelijk bij het opduwen met de hydraulische krik behoorlijk schuiven. Wij hebben dicht bij de telescoopsteunen de krik met een passende stempel (balkje van 80x80mm) onder de nieuwe balk geplaatst. Men dient wel ervoor te zorgen dat de kracht van de krik resp. de daarop rustende stempel goed verdeeld wordt, anders wordt de balk door de enorme drukkracht beschadigd. Wij hebben bij onze 8-ton-potkrik stukken afvalhout van 75x100mm, ca. 1/2m lang, gebruikt; een ijzeren plaat van minimaal 5mm dikte zou ook goed geweest zijn. In ons geval rustte de potkrik op een betonnen vloer. Op een houten vloer zou ik een balk van 1 à 1,5m lengte gebruiken die op tenminste twee verdiepingsbalken rust. Daar waar een muur van betonblokken (*des parpaings*) gepland was hebben wij deze tot twee lagen onder de balken gemetseld en dan als basis voor de krik gebruikt. Afb. 8a en 8b.



afb.08.1.2 - 8a Potkrik



afb.08.1.2 - 8b 8ton-potkrik onder de balk -> bottle jack under the beam

Wij hebben dan de balk voorzichtig verder omhoog gepompt en de telescoopsteunen telkens weer bijgesteld. Dit ging afwisselend aan het ene en het andere einde van de balk. Let op: het gaat hier niet erom delen van de constructie omhoog te vijzelen, alleen de nieuwe balk moet tegen de bestaande vloer gedrukt worden. Rechts en links van een balk die behoorlijk doorgezakt was hebben wij de nieuwe balken alleen zover opgekrikt tot er iets begon te kraken en de vloerplanken nog net niet van de kromme balk loslieten. De volgende dag hebben wij de einden van de balk nog ca. 6mm opgekrikt, en de daarop volgende nog eens 3mm. Zo kon de constructie de spanningen vereffenen en zich telkens 24 uur lang als het ware aan de nieuwe situatie aanpassen.

3. Muurbevestigingen

Met de balk een keer in positie konden de *sabots* aan de muur geschroefd worden. Ik heb de *sabots* eerst met twee kleine houtschroeven aan de balk vastgezet om de gaten af te tekenen, heb dan geboord, de 10mm-plasticpluggen ingeslagen en de *sabots* met houtdraadbouten 8x60 (*tirefonds*) vastgezet. Onder de houtdraadbouten heb ik grote ringen geplaatst, waar nodig met oplopende diameter, eerst 9/24 (binnen- en buitendiameter), dan 12/32. Men dient steeds de grootste ringen te gebruiken die men kan plaatsen (carrosserieschijven)! Zie afb. 5 en 6.

Het valt bijna niet op dat de nieuwe balken 95x205mm zijn en niet 100x195 zoals de oude, behalve bij een balk die wij als 'sister' tegen de bestaande moesten schroeven, hierover meer in de volgende alinea.



afb.08.1.2 - 9 Oude balken (kaal) en nieuwe (wit)

4. 'Sistering' van een balk

Op één plek was de bevestiging van de *sabot* op de muur niet mogelijk. Er zat een verdeelkast voor de elektra die ik alleen met grote moeite had kunnen verplaatsen. En omdat dit de laatste balk van het plafond was, die overigens de geringste hoh-afstand had, heb ik ervoor gekozen de nieuwe balk hier tegen de bestaande te schroeven, dat wat de Engelsen zo treffend met *sistering* anduiden, de balk van een zusje voorzien. Omdat hier het kleine hoogteverschil van oude en nieuwe balk op zou vallen heb ik deze balk precies op de hoogte van de bestaande gezaagd, 195mm. Bij 95mm breedte was dit met een cirkelzaagblad van 160mmØ goed te doen, van beide kanten ca 50mm inzagen.

Ik heb de nieuwe balk vijf keer doorboord, gaten van 12mm op ca. 1m onderlinge afstand. Daarna heb ik deze balk tegen de bestaande met lijmtangen vastgezet en met de hydraulische krik en telescoopsteunen in positie gebracht. Vervolgens de gaten ook door de oude balk geboord. Uiteindelijk heb ik de twee balken met draadeinden van 10mmØ en met ringen met grote diameter aan elkaar geschroefd. Als men 'normale' ringen gebruikt wordt de houtstructuur van de balken vervormd, lang voor de balken met de nodige kracht tegen elkaar geklampt zijn. Ik was verbaasd dat ook de grootste ringen van 32mmØ behoorlijk het hout in werden getrokken.



afb. 08.1.2 - 10 Sisterbalk en e-kast (opgenomen nadat ook de oude balken in de verf zaten)



afb. 08.1.2 - 11 Draadeinden en ringen

Houtdraadbouten zouden ook mogelijk geweest zijn, maar ik heb voor de stevigheid de voorkeur aan draadeinden (*des tiges filetées*) gegeven. Spijkers (5x180mm zou hier nodig zijn) kan men bijna niet met de hand inslaan, en voor een pneumatische tacker ontbreekt de nodige manoeuvreerruimte tussen de balken.

5. Verdere afwerking

Het hele plafond, inclusief de oude balken, moet nu nog geverfd worden, de balken met dekkende witte beits, de planken krijgen transparante beits; verder blijft het zo, zonder isolatie, want dit is de fitnessruimte (en 's winters bergruimte voor de tuinmeubelen). Thermische of geluidsisolatie was in deze situatie niet nodig. Wie dat wel wil vindt in [hoofdstuk 08.3.4](#) een aantal mogelijkheden.



afb.08.1.2 - 12 Oude balken nog niet geverfd.



afb.08.1.2 - 13 De fitnessruimte zoals die er nu uit ziet: alle balken geverfd, planken blank gebeitsd, een gerecupereerde kastwand geplaatst, nieuwe verlichting.

En **op** deze vloer kan ik nu eindelijk een kast plaatsen waarvan de deuren zich normaal laten openen. Maar helemaal zonder stelpoten, scheggen en een vereffenende onderconstructie was dat niet mogelijk; de vloer was nu weliswaar stevig maar vertoonde toch meer hoogteverschillen dan met stelpoten is op te vangen, de beroemde $\pm 5\text{mm}$. Maar dat is een ander verhaal.

Hoe ik dat opgelost heb is onder menupunt **23.7** te lezen.



afb.08.1.2 - 14

6. Een alternatief

In een ander geval heb ik, om de vloer te verstevigen, tussen balken van 145x195mm (BxH) dünnere balkjes van 80x110mm geplaatst. Het ging hier om een trapgat van 80x260cm, de balklengte was zoiets van 125cm.

De plafondplaten (gipskarton) heb ik tegen de onderzijde van deze dunne balken geplaatst; op de zijkanten van de dikke balken heb ik L-profielen op de juiste hoogte geschroefd. Op deze L-profielen worden nog rails gelegd waar de gipsplaat aan vastgeschroefd wordt.

Hier is nog te zien
waar de trapboom liep -->

Het ziet er nu zo uit alsof het steeds zo
was (afb.16).



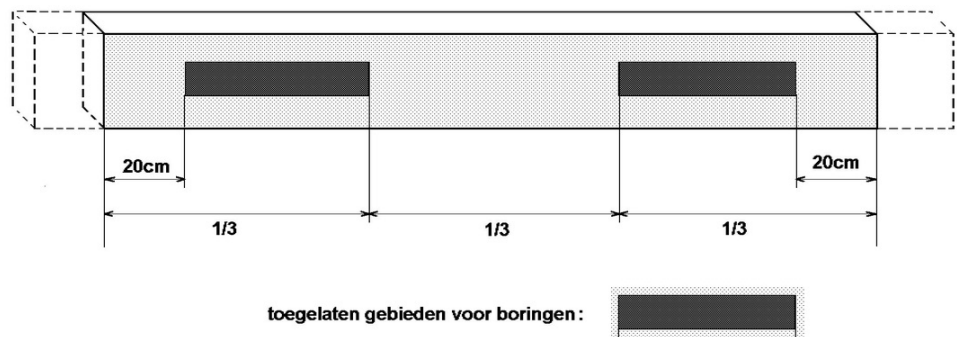
afb.08.1.2 - 15



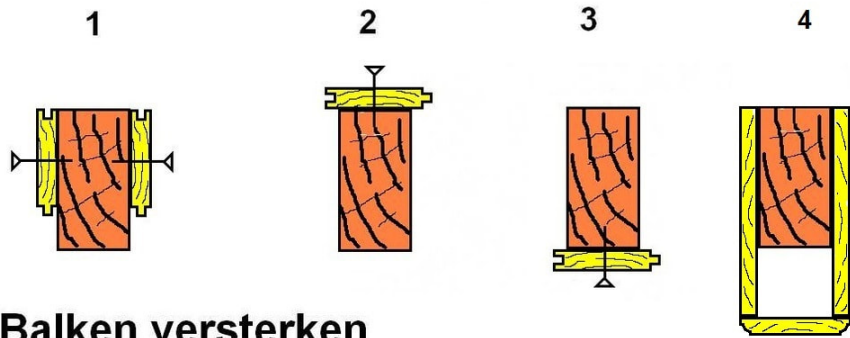
afb.08.1.2 - 16

7. Opmerkingen

Vloerbalken zakken soms door omdat men boringen voor leidingen onoordeelkundig aangebracht heeft. Zie de aanbevelingen op afb.17. Of men heeft een zware openhaard geplaatst zonder de vloerconstructie aan te passen. Het is natuurlijk ook mogelijk (onzichtbare) verdiepingsbalken te verstevigen door planken of andere balken er tegenaan te schroeven, desnoods aan twee kanten, zie afb. 18. Zie ook weer afb. 2.



afb. 08.1.2 - 17



Balken versterken
1 aan zijkanten
2 bovenop

3 onderop
4 van balk tot koker

afb.08.1.2 - 18

Hierbij is op te merken dat de draagkracht van een balk met de eerste macht van de breedte maar met de derde macht van de hoogte toeneemt. Daarom is de versteviging 4 de meest doelmatige.

Trillende vloeren, de natuurwetenschappelijke achtergrond

Bij verende vloeren is de frequentie van de trillingen belangrijker dan de amplitude ervan. Frequenties tussen 2 en 8Hz worden door mensen als onaangenaam ervaren. Lopen roept frequenties van 1,6-1,9Hz op, Aerobics van 2,25Hz. Deze frequenties en de tweede en derde harmonische hiervan (dus van 3,2 tot 6,75) liggen midden in het onaangename gebied.

De eigenfrequentie wordt hoger met de stijfheid en lager met de massa (het gaat hier om de massa van de vloer zelf en de daarop rustende massa van meubelen etc.). Dit wordt beschreven door de formule $w^2 = c/m$, waarin

w [1/sec] = frequentie

(hiervoor wordt eigenlijk de letter omega gebruikt, maar die kan ik hier niet typen)

c [N/m] oftewel

c [kg/sec²] = veerconstante (stijfheid)

m [kg] = systeemmassa

Meer informatie

Veel informatie is op het internet te vinden met de trefwoorden:

Sagging Floor, bouncing Floor, Squeaking (squeaky) Floor, flexing, deflecting, popping.

Niet helemaal toevallig gaat het hier om US-Amerikaanse en Canadese websites, want daar is dat blijkbaar een vaak voorkomend probleem.

volgende →