



Holle vloerelementen of welfsels zijn bestemd om als isostatische elementen te fungeren, waarbij er een vrije rotatie ter plaatse van het steunpunt kan optreden. Dit kan verwezenlijkt worden door de welfsels vrij op te leggen (bv. op consoles van balken of wanden). Wanneer de draagmuren van de bovenliggende verdieping echter op de uiteinden van de vloerelementen steunen, treden er inklemmingsmomenten op die – afhankelijk van de verticale belastingen – aanzienlijk kunnen zijn (zie de TV 223, § 7.7.4). Indien de rotatie van de elementen aan de opleg sterk verhinderd wordt door de oplegverbinding, kan er scheurvorming in de eindzone van de elementen ontstaan, wat dan weer gepaard kan gaan met een vermindering van de dwarskrachtcapaciteit. In dit artikel bespreken we de maatregelen die getroffen kunnen worden om dit probleem te vermijden.

Toevallige inklemmingen bij de toepassing van welfsels

Wanneer zijn er geen extra maatregelen nodig?

In bepaalde situaties weet men uit ervaring dat de holle vloerelementen voldoende sterk zijn om de spanningen die veroorzaakt worden door beperkte toevallige inklemmingsmomenten op te vangen. Zo gaat men ervan uit dat er bij traditionele eengezinswoningen geen extra maatregelen nodig zijn, voor zover er geen druklaag of extra wapening aanwezig is die een inklemming veroorzaakt.

De verbindingswapening tussen de vloerelementen ter plaatse van de opleg – die onder meer voorzien kan worden wanneer de vloer ook een rol speelt in de horizontale stabiliteit – moet maximaal op halve hoogte geplaatst worden om

ongewenste scheuren te voorkomen (zie afbeelding 1).

Constructieve maatregelen

In andere toepassingen kan men een aantal constructieve maatregelen treffen om de toevallige inklemming te beperken of om de eventuele scheurvorming zodanig te initiëren dat ze geen gevaarlijke situaties kan veroorzaken. Deze constructieve maatregelen zijn enkel van toepassing wanneer er geen druklaag aanwezig is en wanneer de eventuele verbindingswapening maximaal op halve hoogte geplaatst wordt.

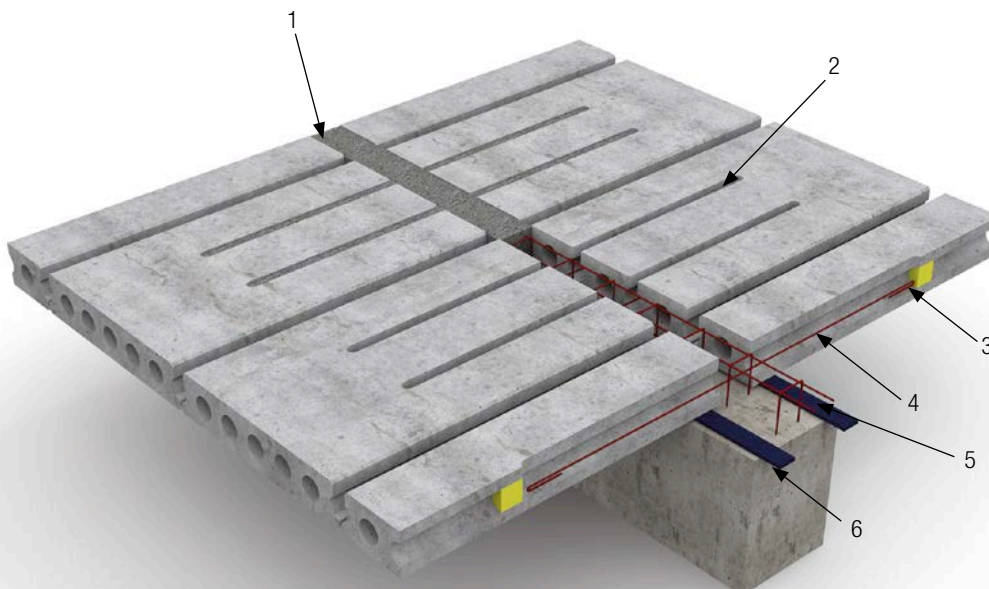
De constructieve maatregelen kunnen bestaan uit **het gebruik van elementen met afgeschuinde uiteinden** (zie afbeelding 2).

Hierdoor treden de eventuele scheuren op tussen de afschuining en het vulbeton en eindigen ze binnen de oplegzone. De afschuining aan de bovenzijde van het vloerelement moet tot net buiten de oplegzone reiken. Een overmatige afschuining of verwijdering van het beton kan leiden tot een reductie van de dwarskrachtcapaciteit. Men kan er eveneens voor opteren om **de bovenlaag van de elementen ter plaatse van de opleg weg te nemen** (zie afbeelding 3).

De basisoplossing voor welfsels bestaat erin **op de juiste plaats kanaalafdichtingen te voorzien** zodat het vulbeton binnen de oplegzone blijft (zie afbeelding 4). De eventuele scheurvorming zal hierdoor ontstaan in de naast de opleg gelegen zone. Hierbij is een precieze positionering van de kanaalafdichtingen van groot belang.

In principe zou men **de voeg tussen het vloerelement en de bovenliggende wand ook kunnen uitvoeren met een zacht materiaal** (bv. PUR, XPS, EPS ...) (zie afbeelding 5). Op die manier kan de belasting van de bovenliggende wand overgedragen worden zonder het element te belasten. De bovenliggende wand en de mortelvoeg die tussen deze wand en

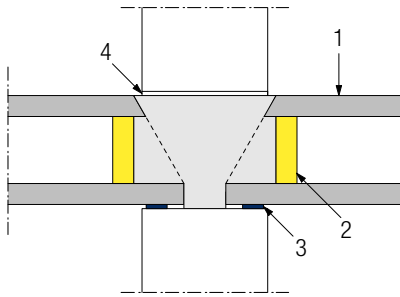
1 | De verbindingswapening moet maximaal op halve hoogte geplaatst worden.



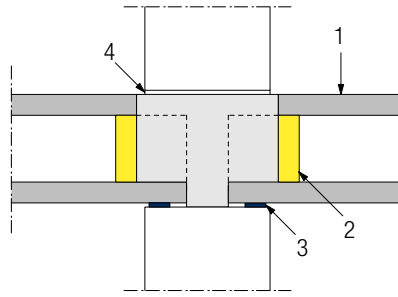
1. Vulbeton
2. Opengewerkte kanalen
3. Afdichtingsstop
4. Verbindingswapening
5. Kettingwapening
6. Oplegging in neopreen



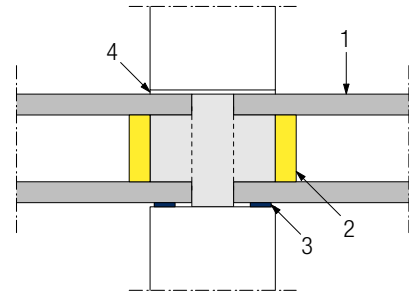
2 | Het gebruik van elementen met afgeschuinde uiteinden (*)



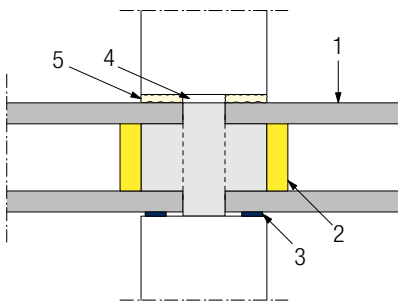
3 | Het wegnemen van de bovenlaag van de elementen ter plaatse van de opleg (*)



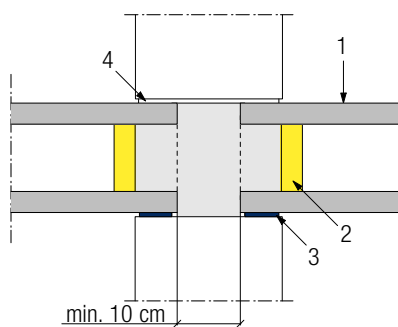
4 | Het aanbrengen van kanaalafdichtingen zodat het vulbeton binnen de oplegzone blijft (*)



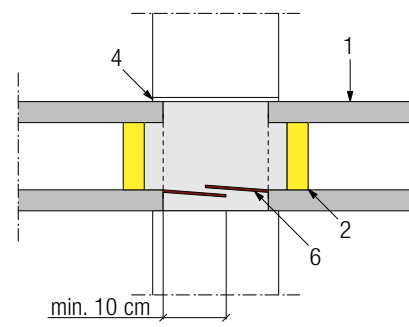
5 | Uitvoering van de voeg met een zacht materiaal (*)



6 | Vergroting van de aanstortbreedte tot minstens 10 cm (*)



7 | Het voorzien van een uitstekende wapening (*)



1. Vloerelement (welfsel)
2. Kanaalafdichting

3. Oplegging (bv. mortelbed of neopreen)
4. Mortelvoeg

5. Zacht vulmateriaal (bv. PUR, XPS, EPS ...)
6. Uitstekende wapening

het vloerelement ligt, dienen hiervoor vanzelfsprekend correct gedimensioneerd te worden. Deze aanpak wordt in de praktijk echter weinig toegepast. Dit is enerzijds toe te schrijven aan het feit dat de eruit resulterende krachtoverdrachtzones zeer dun zijn en anderzijds aan het feit dat de uitvoering ervan zeer arbeidsintensief en moeilijk controleerbaar is.

Teneinde de belasting van de bovenliggende wand over te dragen zonder het element overmatig te belasten, kan men **de aanstortbreedte aan de uiteinden van de vloerelementen vergroten tot minstens 10 cm** (zie afbeelding 6). Hiervoor dient de draagmuur echter wel voldoende breed te zijn. **De elementen kunnen eventueel voorzien worden van een uitstekende wapening** (zie afbeelding 7) om de gewenste aanstortbreedte te bekomen. Gelet op het feit dat dit een invloed heeft op de dwarskrachtcapaciteit (zie bijlage H van de norm NBN

B 21-605), dient men hiermee voldoende rekening te houden bij de dimensionering van het vloerelement.

Bovenstaande constructieve maatregelen zijn ook van toepassing indien er slechts aan één zijde van de wand vloerelementen opliggen.

Opnemen van de inklemming

In alle andere gevallen dient de inklemming opgenomen te worden door de wapening (bv. in de druklaag, in de voegen of in opengemaakte kanalen). Voor meer informatie omtrent de dimensionering van deze wapening verwijzen we naar de informatieve bijlage E van de norm NBN EN 1168 en het FIB-Bulletin 43 (*Fédération internationale du béton*).

Indien er slechts aan één zijde van de wand vloerelementen opliggen, dient de

wapening correct verankerd te worden in een randbalk. Bij deze oplossing dient men eveneens voldoende aandacht te besteden aan de krachtswerking in deze balk. Het inklemmingsmoment wordt immers overgedragen en werkt als torsiemoment in de balk. Dit torsiemoment moet verder doorgegeven kunnen worden aan de onderliggende structuur.

Indien er aan twee zijden van de wand vloerelementen opliggen, kan men de wapening over de wand laten doorlopen. Men dient echter steeds controleberekeringen uit te voeren om de juiste aanpak te bepalen. |

*J. Wijnants, ing., en B. Parmentier, ir.,
afdelingshoofden, afdelingen
Technisch advies en Structuren, WTCB*

*Dit artikel werd opgesteld
in samenwerking met FEBE en SECO.*

(*) De afbeeldingen dienen beschouwd te worden als principeschetsen vanuit het oogpunt van stabiliteit (de verbindingswapeningen zijn niet afgebeeld). Ze houden geen rekening met andere prestatie-eisen zoals de akoestische isolatie. De minimale opleglengte van de welfsels dient bepaald te worden volgens de Eurocode 2 (behalve voor afbeelding 7).