

Tijdens de jongste Betondag, 16 november 2000, is voor de vierde keer de Stubeco Uitvoeringsprijs uitgereikt. Grote winnaar werd de Rolmat, een computergestuurd en geprefabriceerd wapeningstapijt, dat ook in de agrarische bouw in bijvoorbeeld kelder- en kasvloeren en sleufsilos een goede toekomst tegemoet kan gaan.

Rolmat Henk Wapperom, ENCI Media grote winnaar Stubeco Uitvoeringsprijs 2000



Met de Rolmat zijn in alle fasen van het bouwproces voordelen te behalen

Sinds 1994 schrijft Stubeco, de Studievereniging uitvoering betonconstructies, de tweejaarlijkse Uitvoeringsprijs uit. Deze prijs beoogt het zo breed mogelijk onder de aandacht brengen van het vakgebied uitvoering. Bij die uitvoering zijn niet alleen de aannemer en toeleveranciers betrokken, maar ook de opdrachtgever, de architect, de constructeur en andere adviseurs. De jury beoordeelde meer dan twintig inzendingen. Twee daarvan zijn ook in de agrarische bouw goed toepasbaar. De jury riep unaniem de BAMTEC Rolmat tot prijswinnaar uit. BAMTEC betekent letterlijk 'Bewehrungs-Abbund-Maschinen-Technologie' en werd enkele jaren geleden ontwikkeld door het ingenieursbureau Häussler uit het Zuid-Duitse Kempten, in samenwerking met het Münchner

softwarebedrijf Nemetschek. De techniek wordt in Nederland sinds kort op de markt gebracht door Rolmat BV, een samenwerkingsverband van Voorbij Spanteknik, Handelsmaatschappij Van Noordenne en ZND Draad.

WAPENINGSTAPIJT

In plaats van de gebruikelijke vierkante bouwstaalmat gaat het hier om een opgerold 'wapeningstapijt'. De ronde wapeningsstaven zijn dwars op een aantal strippen bandstaal gelast. Naast een directe kostenbesparing op de hoeveelheid staal van 20 tot 50 %, zijn er voordelen in alle fasen van het bouwproces te behalen, voornamelijk door de besparing op arbeid. Rolmat maakt gebruik van standaard wapeningsstaal, maar benut daarnaast alle moderne technolo-

gische mogelijkheden van zowel het ingenieursbureau als de wapeningscentrale. De verschillende stappen in het ontwerpproces zijn aan elkaar gekoppeld. De buigmachine wordt uiteindelijk aangestuurd door de gegevens die de constructeur invoert.

HET IDEE

Als vertrekpunt gold het streven de meest economische en een zo mogelijk in de uitvoering eenvoudige wapeningsmethode uit te vinden. De wapening moest zo kunnen worden bepaald, dat overal slechts de berekende hoeveelheid staal zou behoeven te worden ingebouwd. Bij de gebruikelijke systemen is dat vaak niet mogelijk, omdat of de wapeningsdiameter van een standaardnet niet toereikend is en staven moeten worden bijgelegd of omdat bij de keuze voor een grotere diameter uiteindelijk meer wapening wordt toegepast dan noodzakelijk en soms zelfs een extra mat noodzakelijk is. Het vertalen van de uitkomsten van een berekening in een wapeningsplan levert bij iedere constructeur weer een andere oplossing. Daarnaast ontbreekt het ten gevolge van de hoge tijdsdruk en de steeds lagere honorering vaak aan tijd om de economisch meest gunstige variant in nettenkeuze en -indeling te bepalen. In het bijzonder geldt dit voor vloervelden die in twee richtingen dragen, aangezien hier in beide richtingen de wapeningsdiameter moet worden geoptimaliseerd. Verdere overwapening ontstaat doordat wordt voorbijgegaan aan de variabele waarden van momenten en dwarskrach-

ten en over een groot gedeelte uniforme diameters worden gebruikt. Tot slot wordt ook bij de overlapping van netten onnodig veel staal gebruikt.

DE OPLOSSING

Door voor beide richtingen apart een 'net' te prefabriceren, kan veel staal worden bespaard. In de wapeningscentrale worden de benodigde staven nauwkeurig op de berekende afstanden op dwarsliggend bandstaal gelast. Vervolgens kan het zo ontstane 'net' ten behoeve van het transport als een tapijt worden opgerold, waarna het op de bouwplaats eenvoudig weer kan worden uitgerold.

Aan de basis staat een berekening met een eindige-elementenmethode, die is gekoppeld aan een CAD-programma. De plot geeft exact de reducties in momenten en dwarskrachten aan en bepaalt daarmee voor beide richtingen en voor de boven- en de onderzijde van de vloer de noodzakelijke wapening. Speciaal ontwikkelde software bepaalt de meest optimale afmetingen van en indeling in 'tapijten'. Per vloer zijn vier tapijten nodig (twee onder en twee boven), die niet noodzakelijkerwijs loodrecht op elkaar behoeven te worden aangebracht. In het legplan worden de posities nauwkeurig vastgelegd. Per tapijt worden drie tekeningen aangemaakt: een montageplan (voor in de wapeningscentrale), een legplan (voor op de bouwplaats) en een fabricagetekening (voor de controle door de directie).

DE UITVOERING

Een volautomatische buig/lasmachine vervaardigt de tapijten. Een robot verricht het laswerk. Normaal gesproken kan de automaat elke tien seconden een staaf verwerken. Een tapijt met een lengte van 15 m en een gemiddelde staafafstand van 100 mm kan in dertig minuten worden vervaardigd. Alle diameters kunnen door elkaar worden toegepast. Ook sparingen en bijlegwapening kunnen worden aangebracht. Op de bouwplaats wordt het tapijt met een kraan op zijn startpositie aangebracht. Tapijten tot een gewicht van 2000 kg kunnen eenvoudig door twee man worden uitgerold. Doordat de positie van een tapijt exact is bepaald, is de inbouwtijd tot een minimum teruggebracht.

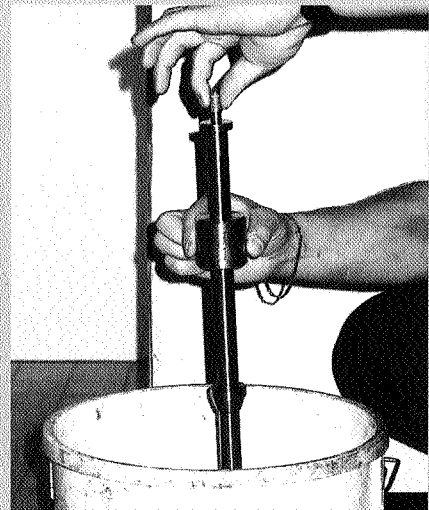
VLINDEREN

De aanleg van een supervlakke, gladde en duurzame betonvloer vereist vakmanschap. Cruciaal daarvoor is de afwerking van het betonoppervlak enige tijd na het storten en verdichten van de betonspecie. Bij de wat grotere betonvloeren wordt het oppervlak mechanisch afgewerkt: eerst geschuurd en daarna gepolijst. Deze bewerking wordt monoliet afwerken genoemd, in vaktaal beter bekend als het 'vlinderen'. Het tijdstip waarop met vlinderen wordt gestart, luistert erg nauw. Begin je te vroeg, dan zakt de machine als het ware door de betonspecie heen. Begin je te laat, dan valt er weinig meer af te werken.

Dit tijdstip wordt nu nog bepaald door de betonafwerker, die daarbij alleen kan afgaan op zijn ervaring. Hij baseert zijn beslissing vooral op het opstijfgedrag van de betonspecie. Daarom is gezocht naar een methode waarmee deze opstijving kan worden gemeten. Daartoe is een reeds lang bestaand meetinstrument uit de mottenballen gehaald: de Hummsonde. Dit apparaat is enkele tientallen jaren geleden ontwikkeld in Duitsland door meneer Humm om de verwerkbaarheid van betonspecie te beoordelen (zie ook *Betoniek* 11/27). Het apparaat is door Voorbij Betontechniek BV verder ontwikkeld en wordt momenteel onder de naam Voton-sonde op de markt gebracht.

BREEKRIBBEN

Betonnen afstandhouders worden veel toegepast in de bouw. Dit geldt zeker voor de betonstelrib, ook wel betonbroodje genoemd.



De Voton-sonde maakt het gemakkelijker het juiste tijdstip te bepalen waarop met vlinderen kan worden begonnen

Stoter Beton BV heeft haar stelrib onder de naam 'breekrib' onlangs aanzienlijk verbeterd.

Verbeteringen zijn onder meer:

- de lengte is gehandhaafd en de breekrib is tweezijdig te gebruiken;
- door de T-vorm zijn de instroomopeningen groot, wat het product zeer geschikt maakt voor zichtwerk;
- door de schuine zijde wordt bespaard op grondstof, gewicht en volume.

In één plaat zijn twintig producten verwerkt. Door het product af te breken ontstaat een zeer ruwe, onregelmatige aanhechtingsrand. Het is mogelijk een aantal producten aan elkaar te laten zitten, zodat het draagvlak van het product, voor zachte ondergronden, zelf te bepalen is. Door toepassing van zelfverdichtende mortel, wordt de waterindringing veel lager.



De breekrib: een handzame betonnen afstandhouder