

Aan bedrijfsvloeren worden tal van eisen gesteld. Daarom is het ontwerpen van een bedrijfsvloer een complexe opgave, waarbij met de diverse aspecten van ontwerp en uitvoering rekening moet worden gehouden.

Het aanleggen van monolietvloeren



Uit verschillende vloerconcepten van monolietvloeren kan een keuze gemaakt worden

Onder een bedrijfsvloer verstaan we in dit artikel de toepassing van een monolithisch afgewerkte betonnen bedrijfsvloer gelegen in een binnenklimaat. Een betonnen monolietvloer wordt in één arbeidsgang vervaardigd, zodat de top laag één geheel vormt met de onderliggende constructievloer.

In de praktijk wordt voor een bedrijfsvloer samen met de opdrachtgever een Programma van Eisen (PvE) opgesteld, omdat de kwaliteit van een bedrijfsvloer nauw is gerelateerd aan de eisen die de gebruiker eraan stelt. De beoogde bedrijfsvoering vormt in de meeste gevallen dan ook het uitgangspunt bij het ontwerpen van een bedrijfsvloer. Dat betekent dat het productieproces, de wijze van intern transport en de gehanteerde opslagmethode in hoofdlijnen bij de ontwerper bekend moeten zijn. In het PvE komen onder meer de volgende punten aan de orde:

Constructieve aspecten

- Gebruiksbelastingen/toelaatbare temperaturen (koelhuizen);
- Krimpgedrag;
- Draagvermogen van de ondergrond.

Gebruiksaspecten

- Gewenste vlakheid (toelaatbare onvlaktheid);
- Slijtvastheid, ruwheid en stroefheid van de top laag;
- Chemische bestendigheid en vloeistofdichtheid;
- Voldoende afschot en afwatering voor het schoonmaken.

CONSTRUCTIEVE ASPECTEN

Bij het ontwerp van een bedrijfsvloer kunnen twee soorten belastingen worden onderscheiden. Dat zijn belastingen door het gebruik zoals transport en opslag en de opgelegde vervormingen door zakkingsverschil, krimp en temperatuur. Het gebruik van de ruimte

bepaalt de belasting op bedrijfsvloeren. Dat gebruik kan uiteenlopen van gebruik door een veelheid aan voertuigen en materialen opgeslagen in bulk, maar ook in stellingen en containers.

BEHEERSING VAN KRIMP

De uitdrogingskrimp na het gereedkomen van de betonvloer, bepaalt in belangrijke mate de te nemen maatregelen om mogelijke scheurvorming te beheersen.

Hoewel het optreden van haarscheurtjes van 0,15 mm in gewapend beton als normaal verschijnsel wordt beschouwd, kan dit bij betonvloeren aanleiding geven tot discussie. De ontwerper maakt op grond van de functionele eisen een keuze waarop beperking van de scheurwijdte is te realiseren. Het scheurgedrag van beton is niet op basis van exacte wetenschappelijke kennis te voorspellen. De eigenschappen van betonmengsels en de omstandigheden waaronder deze verwerkt worden en verharderen vertonen een grote spreiding. De mate van scheurvorming kan door het treffen van maatregelen worden beperkt zodanig dat de scheuren zowel uit constructief als esthetisch oogpunt als acceptabel beschouwd kunnen worden. Wanneer de verkorting en/of kromming van de vloer te veel wordt verhinderd, kunnen de trekspanningen zo hoog oplopen dat de treksterkte wordt overschreden en scheurvorming ontstaat.

Dat scheurvorming in veel gevallen toch achterwege blijft, is te danken aan de lange duur van krimpprocessen het relaxatiegedrag van beton. Bij relaxatie blijft de vervorming van het materiaal constant en neemt de oorspronkelijk aanwezige spanning in de loop van de tijd af. Daardoor is de toename van de trekspanning bij voortgaande krimp beperkt.

GEWENSTE VLAKHEID

De gewenste vlakheid is afhankelijk van de logistieke afhandeling van goederen. Met andere woorden, de bestemming van de bedrijfsvloer bepaalt de toleranties voor de vlakheid. Voor vlakheid is de klassenindeling volgens NEN 2747 van toepassing.

SLIJTVASTHEID

Wanneer hogere eisen aan de slijtvastheid worden gesteld, zoals in werkplaatsen en in geval van intensief verkeer met harde wielen, kan als instrooi materiaal kwarts worden gebruikt.

De slijtvastheid van de betonvloer wordt niet alleen bepaald door de hardheid en korrelopbouw van de instrooilaag, maar wordt ook beïnvloed door de stabiliteit van het onderliggende beton, het aantal polijstgangen en de nabehandelingssomstandigheden.

Aanvullende eisen voor het oppervlak zoals een goede beloopbaarheid bij stalvloeren, leiden tot de ontwikkeling van de printvloer. Bij deze vloer worden groeven in een bepaald patroon in het betonoppervlak aangebracht om een betere beloopbaarheid voor het vee te krijgen.

VLOEISTOFDICHTHEID

In toenemende mate worden eisen aan de vloeistofdichtheid en bestendigheid tegen chemische invloeden van vloeren gesteld. Vooral als boven het vloeroppervlak wordt gewerkt met milieubelastende vloeibare chemicaliën en minerale of organische oliën, zoals bij stalvloeren, garagevloeren, wasplaatsen en opslagplaatsen. Bij de keuze van de vloer dient de ontwerper rekening te houden met deze omstandigheden.

AFVOER EN AFSCHOT

Op bedrijfsvloeren kan water terechtkomen vanuit het arbeidsproces of bij de reiniging van de vloer. Om te voorkomen dat er water op de vloer blijft staan, moet voor de beloop- en berijdbaarheid voldoende afschot in de vloer en de nodige afvoerputten aanwezig zijn.

VLOERCONCEPTEN

Op basis van de functionele eisen en de genoemde constructieve oplossingen ter beperking van de scheurvorming, zal uit een aantal vloerconcepten een keuze kunnen worden gemaakt. De volgende concepten van monolietvloeren op staal zijn er:

Vloeren met voegen

- Vloeren zonder wapening;
- Vloeren met staalvezels;
- Vloeren met marginale onderwaping.

Voegloze vloeren

- Vloeren met staalvezels;
- Vloeren met uitsluitend bovenwaping;
- Vloeren met onder- en bovenwaping;
- Vloeren met voorgespannen staal.

VLOERDIKTE

Nadat een keuze is gemaakt uit de verschillende vloerconcepten, wordt de vloerdikte vastgesteld. De dimensionering van de vloerdikte voor de verschillende vloerconcepten, geschiedt op basis van het draagvermogen van de ondergrond en de te verwachten belastingen die op de bedrijfsvloer worden uitgeoefend.

Voor de berekening van elastisch ondersteunde vloeren is er de CUR-Aanbeveling 36 'Ontwerpen, berekenen en detailleren van bedrijfsvloeren van constructief beton'. Om de werkzaamheden voor de constructeur te vereenvoudigen is op basis van deze CUR-Aanbeveling het programma Floor ontwikkeld. (zie *Agrabeton 2003, nr. 1, pagina 4-5*).

De detaillering van een elastisch ondersteunde vloer bestaat in hoofdzaak uit de aansluiting aan omringende bouwdelen, de vloerbeëindigingen en de diverse voegtypen in de vloer.

Juist bij discontinuïteiten in de vloer is de kans groot dat scheurvorming optreedt.

Dit geldt ook voor het voegenpatroon van krimpvoegen die als zaagsneden worden uitgevoerd. Zaagsneden kunnen niet midden in de vloer beëindigd worden, maar dienen altijd door te lopen tot aan de vrije rand. Rondom kolommen biedt een insnijding in ruitvorm uitkomst.

UITVOERING

Een goede uitvoering bepaalt uiteindelijk het resultaat van een betonvloer. Veel aandacht moet daarbij besteed worden aan de werkvloer en de ondergrond waarop de vloer gestort wordt. De wijze van storten, verdichten, de afwerking op hoogte/vlakheid en de afwerking van de toplaag, bepalen in belangrijke mate de kwaliteit van de vloer. Vooral bij vlakke,



slijtvaste en duurzame betonvloeren is vakmanschap noodzakelijk. Van doorslaggevende betekenis voor de uiteindelijke kwaliteit van de betonvloer is een goede nabehandeling. Feitelijk is dit niets meer dan het voorkomen van het verdampen van water dat nodig is voor de verharding van de toplaag. Het aanbrengen van curing compound in combinatie met het afdekken van het betonoppervlak met folie, voorkomt te vroege uitdroging van het afgewerkte oppervlak.

Studie scheurvorming

Begin 2005 is er op initiatief van de organisaties Stutech en Stufib een studiecel gestart met als thema 'Beheerste scheurvorming van voegloze bedrijfsvloeren'. De problematiek van scheurvorming wordt bestudeerd vanuit drie invalshoeken:

- de constructieve rekenregels;
- de betontechnologische aspecten;
- de wijze waarop de uitvoering plaatsvindt.

De rapportage van deze integrale benadering van het probleem van scheurvorming in monolietvloeren verschijnt in het eerste kwartaal van 2006.

Meer informatie

Meer informatie is te vinden in de brochure 'Monolietvloeren' uitgegeven door VOBN en verkrijgbaar via www.gietbouw.nl of door de Gietbouw Infolijn te bellen: 0800 022 52 11.

Het rekenprogramma 'Ontwerpen, berekenen en detailleren van bedrijfsvloeren van constructief beton' is tegen betaling verkrijgbaar bij CUR, telefoon (0182) 540 620 of cur@cur.nl.

Ir. H. Ouwwerker, VOBN