

abt

voegloze bedrijfsvloeren

Vloeren zonder dilatatievoegen met een hoge duurzaamheid en gebruiksgemak. Ontworpen met een visie en uitgevoerd onder strikte kwaliteitseisen.

In het streven de kwaliteit van bedrijfsvloeren te verhogen is door ABT het voegloze vloerconcept ontwikkeld. Al meer dan 10 jaar worden bedrijfsvloeren voegloos ontworpen, waarbij de ontwikkelingen niet stil hebben gestaan. Over de verschillende facetten van (voegloze) bedrijfsvloeren zijn al vele publicaties en flyers verschenen. In deze flyer wordt het verband tussen al deze facetten belicht.

Voor ABT betekent kwaliteit, dat moet worden voldaan aan de eisen die door de gebruiker worden gesteld aan een bedrijfsvloer. Met een voegloze bedrijfsvloer kan aan vrijwel alle eisen van de gebruiker worden voldaan. Supervlakke, vloeistofdichte vloeren met oppervlakken van meer dan 10.000 m²... alles is mogelijk.



De facetten die bij een (voegloos) vloerontwerp een rol spelen zijn:

- gebruiksgemak en onderhoud
- funderingswijze: op palen, op staal of zwevend
- vloerbelasting
- werkvloer van menggranulaat
- wapeningspercentage en vloeistofdichtheid
- fijnmazige vloerwapening t.b.v. scheurwijdtereductie
- vlakke plaatvloeren, ponskoppen of paalplaten
- krimparm vloerenbeton
- stortnaden
- vloervlakheid
- kwaliteit vloerafwerking
- koelen en vriezen
- uitvoeringsbegeleiding

Van een aantal genoemde onderwerpen is reeds een flyer verschenen. Hierna zal worden ingegaan op de relatie van deze aspecten met het voegloze ontwerp.

gebruiksgemak en onderhoud

Het voegloze vloerconcept is in de jaren 90 ontwikkeld vanuit de schade expertise voor bedrijfsvloeren. Veelal bleek ter plaatse van dilataties schade op te treden. Ook treedt er discomfort op wanneer met reachtrucks over dilataties wordt gereden. Tevens blijken dilataties in de praktijk niet of onvoldoende in staat om elders scheurvorming te voorkomen. Aangezien dilataties niet effectief bleken en vaak juist een bron van schade en discomfort zijn, heeft ABT de stelling:

De beste dilatatie is die, die er niet is!

funderingswijze: op palen, op staal of zwevend

Voegloze vloeren kunnen op iedere willekeurige wijze worden gefundeerd. De funderingswijze is een afweging van zakkingsrisico's ten opzichte van investeringskosten.

Bij een fundering op staal wordt veelal uitgegaan van een maximaal toelaatbare zakking van 5 cm. Grote vloeren met ontwerpzakkingen van 10 tot 20 cm zijn echter al meerdere malen uitgevoerd. Bij een distributiecentrum te Moerdijk zijn zakkingen van 10 cm gemeten en bij een bulkopslag in Antwerpen zelfs zakkingen van meer dan 20 cm. Toch functioneren deze vloeren, dankzij het op de zakkingen afgestemde ontwerp, naar wens.

In veel gevallen is de toepassing van een paalfundering noodzakelijk om hinderlijke zakkingsverschillen te voorkomen. Als paalfundering komen alle paaltypen in aanmerking. Prefab palen, Vibro palen en HSP palen zijn daarbij het meest toegepast.

HSP palen kunnen alleen worden toegepast indien de zandlaag niet dieper dan circa 15 meter beneden maaiveld ligt en het vloeroppervlak relatief groot is (vanaf circa 3000 m²); het is dan vaak wel een erg economische oplossing. HSP palen zijn echter niet geschikt voor laadkuilen of als trekpaal.

Bij het ontwerp van een bedrijfsvloer hanteert ABT geen steklenge voor de palen. De palen worden iets onder onderkant vloer afgewerkt. Dit in verband met de uitvoering van de werkvloer van menggranulaat, het ontbreken van trekkrachten op de palen en het uitvoeringsgemak van de vloerwapening. Ten aanzien van het "zwevende" vloerprincipe is een flyer opgesteld.

voegloze bedrijfsvloeren

Het principe komt er op neer dat palen de gebruiksbelasting opnemen en de ondergrond zorgt voor de veiligheid. Hierdoor wordt bespaard op de kosten voor de paalfundering. Deze funderingswijze kan in combinatie met hoge vloerbelastingen worden toegepast, indien een fundering op staal als iets te risicovol wordt beoordeeld.

vloerbelasting

Ten aanzien van de vloerbelasting is, bij voegloze vloeren, vrijwel alles mogelijk. Gelijkmatic verdelde belastingen van 5 kN/m² tot 250 kN/m² en puntlasten uit stellingen tot 300 kN (30 ton) vormen daarbij geen uitzondering.

In de regel wordt ten aanzien van puntlasten of aslasten op een vloer uitgegaan van 3 maal de gelijkmatic verdelde belasting. Bij een vloerbelasting van 35 kN/m² is ook een puntlast van 100 kN door de vloer opneembaar.

werkvloer van menggranulaat

Om het krimpen van de bedrijfsvloer te beperken wordt een werkvloer van (meng)granulaat toegepast. Enerzijds absorbeert de ondergrond dan enig water uit het beton na het storten, waardoor het beton minder krimpt; tevens vindt er "koeling" van het beton plaats. Anderzijds ondervindt de vloer bij het krimpen schuifweerstand met de ondergrond, waardoor de krimpmaat van de vloer afneemt. Ook blijkt de werkvloer een positieve invloed te hebben op de toplaagkwaliteit, omdat er minder bleeding van het beton optreedt. Doordat het krimpen van de vloer wordt verhinderd treden wel hoge krimpspanningen op, waardoor hoge eisen aan de toe te passen vloerwapening worden gesteld. Ten aanzien van de specifieke aspecten van dit type werkvloer is een separate flyer opgesteld.

De toepassing van vloerisolatie wordt zo veel mogelijk beperkt. ABT is van mening dat extra isolatie tegen de randbalk, in de gevel of op het dak energetisch veel effectiever is en kan dit middels berekeningen ook aantonen.



wapeningspercentage en vloeistofdichtheid

Bij een voegloze vloer dient een hoog wapeningspercentage voor de bovenwapening te worden toegepast. De wapening is dan zeer goed in staat om eventueel optredende scheurvorming in wijdte te beperken.

Conform de voorschriften voldoet een scheurwijdte van 0,4 mm in de meeste gevallen aan de duurzaamheidseisen. Voor een intensief bereden bedrijfsvloer is een scheurwijdte tot 0,3 mm een betere eis. Voor vloeistofdichte vloeren zijn de eisen zelfs nog strenger.

Conform de recent tot stand gekomen CUR aanbeveling 65 kan nauwkeurig aan scheurwijdtes in betonvloeren worden gerekend. De effectiviteit van een zware bovenwapening wordt hiermee duidelijk aangetoond. Ook de maaswijdte speelt hierbij een belangrijke rol.

fijnmazige vloerwapening t.b.v. scheurwijdtereductie

Door ABT is de toepassing van een fijnmazige bovenwapening in bedrijfsvloeren geïntroduceerd. Dit levert bij een maaswijdte van 100 mm meer dan 20% scheurwijdte reductie op ten opzichte van dezelfde wapeningshoeveelheid met een maaswijdte van 150 mm.



Was 5 jaar geleden een wapeningsnet Ø8-100 mm nog de standaard; tegenwoordig wordt, met de hogere eisen van de gebruiker, veelvuldig wapening Ø9-100 mm toegepast. In combinatie met vloeistofdichtheid is zelfs de toepassing van zwaardere wapening niet meer ongebruikelijk.

Mede op basis van de ervaringen van ABT is in CUR aanbeveling 65 een rekenmethode voor de scheurwijdte in vloeistofdichte vloeren opgenomen. Scheurwijdtes van 0,2 tot 0,5 mm behoren in de praktijk bij voegloze vloeren tot de mogelijkheden.

voegloze bedrijfsvloeren

Ten aanzien van de vloerwapening met een maaswijdte van 100 mm is een separate flyer beschikbaar.

vlakke plaatvloeren, ponskoppen of paalplaten

ABT ontwerpt haar vloeren bij voorkeur zonder paalplaten. Door de palen iets onder de onderkant van de vloer af te werken ontstaat een kleine ponskop. Grote ponskoppen worden vrijwel niet toegepast; in plaats daarvan wordt ponswapening aangebracht.

Wanneer zeer lange dikke palen moeten worden toegepast is het economische voordeel van paalplaten erg groot. Onder zeer strikte uitvoeringstechnische voorwaarden wordt dan van het principe van een vlakke plaatvloer afgeweken. De uitvoering van paalplaten en grote ponskoppen vergt een veel grotere inspanning van met name de grondwerker en verhoogt het risico op onvlakheden en scheuren in de vloer, als gevolg van de variërende vloerdikte.

krimparm vloerenbeton

Ondanks dat alle aspecten belangrijk zijn, is de toepassing van het juiste beton van het grootste belang. De samenstelling van het beton is bij geen enkel project het zelfde. Het mengsel wordt op samenstelling besteld en afgestemd op de omstandigheden. De sterkte komt overeen met klasse C30/35; maar het beton krimpt wezenlijk minder.



Zowel op het natte beton op de bouwplaats, als in het laboratorium op betonmonsters worden metingen uitgevoerd om de krimpgevoeligheid van het beton vast te stellen. Zo kan direct tijdens de uitvoering én ten behoeve van toekomstige projecten een "optimaal" mengsel worden toegepast. Opgemerkt moet worden dat optimaal niet bestaat, maar dat het mengsel altijd een compromis is ten aanzien van de volgende aspecten:

- krimpmaat
- sterkte(ontwikkeling)
- verwerkbaarheid
- kostprijs

De specifieke aspecten ten aanzien van het betonmengsel zijn in een flyer omschreven.

stortnaden

Het spreekt voor zich dat een voegloze vloer niet in één keer kan worden gestort. Hiervoor is speciale detaillering ontwikkeld, waarbij de wapening niet wordt onderbroken en boven de bovenwapening een stalen profiel wordt gepositioneerd om de afwerking van de vloer te verbeteren en het oppervlak te versterken.

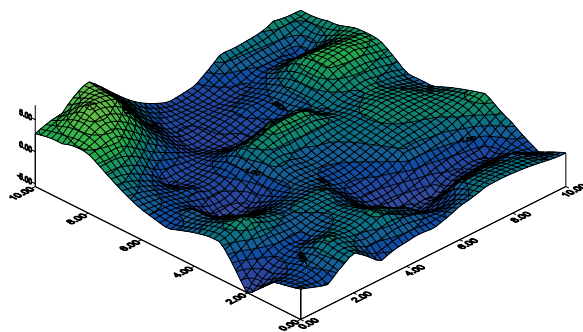
Aan de detaillering van de stortnaad en overige aansluitingen wordt in het ontwerp veel aandacht besteed. De details worden in een grote schaal uitgewerkt, zodat hierover in de uitvoering geen misverstanden bestaan.

vloervlakheid

Er is vrijwel geen onderwerp waarover meer normen bestaan dan vloervlakheid. Toch blijkt dit aspect keer op keer tot grote onduidelijkheid te leiden. Hierover is daarom een flyer opgesteld met een tabel waarin de verschillende normen en klassen worden vergeleken.

Een voegloze vloer kan in iedere gewenste vlakheid worden uitgevoerd. Van onvlak voor bulkopslag tot supervlak voor hoogbouwmagazijnen.

Ten aanzien van supervlakke vloeren bestaat veelal het misverstand dat zakkingen uit den boze zijn. De ervaring leert echter dat zakkingen zeer gelijkmatig optreden, waardoor het ontstane hoogteverschil niet tot discomfort leidt. Het zijn met name de onvlakheden op korte afstand die tijdens de productie ontstaan die tot discomfort in het gebruik leiden. Uitvoering met specialistische apparatuur conform een planmatig ontwerp is dan noodzakelijk.



Veelvuldig wordt achteraf de vlakheid van een vloer ingemeten om aan te tonen dat aan de overeengekomen eisen is voldaan.

voegloze bedrijfsvloeren

kwaliteit vloerafwerking

Aan een vloeroppervlak kunnen onder andere de volgende eisen worden gesteld:

- slijtvastheid
- stroefheid
- (water)absorptie in relatie tot hygiëne eisen
- chemische bestandheid
- hittebestandheid
- statische geleidbaarheid
- vorst en dooizout bestandheid

De slijtvastheid en stroefheid zijn in NEN normen omschreven. In de regel is een betonvloer voldoende stroef en slijtvast. Ook is een betonvloer bestand tegen hitte en lasspetters. Tevens is een betonvloer zonder verder afwerking tenminste 15 tot 25 jaar bestand tegen vorst en dooizouten. Beton is minder bestand tegen bijvoorbeeld zuren of vruchtsappen.

Om de oppervlaktekwaliteit te verbeteren kan een veelvoud aan coatings en afwerkklagen worden toegepast.

Ten aanzien van dit onderwerp is een flyer beschikbaar.

koelen en vriezen

Koel- en vrieshuizen worden steeds groter en ook komt het regelmatig voor dat over een klein gedeelte van een bedrijfshal koel- of vriesruimten worden aangebracht.

Bij vriesvloeren worden veelal dubbele vloerconstructies toegepast om bevriezing van de ondergrond te voorkomen. ABT heeft hiervoor al enkele malen innovatieve concepten toegepast om op de kosten te besparen, zonder dat dit gepaard gaat met een afname van de kwaliteit.

Meer informatie? Neem dan contact op met adviesgroep civiele techniek
telefoon +31 (0)26 368 35 00
e-mail m.grob@abt.eu
internet www.vloerenadvies.eu

Artikelen mogen met bronvermelding worden overgenomen, na toestemming van ABT

Bij koelvloeren spelen met name de bouwfysische aspecten een belangrijke rol. Condensvorming en thermische lekkage kunnen op een adequate wijze worden opgelost. Tevens neemt door afkoeling en temperatuurverschillen het scheurrisico toe.

Uitvoeringsbegeleiding

Bij iedere vloer die wordt ontworpen wordt toegezien op de uitvoering. Controle van de ondergrond, de wapening en tijdens het storten verkleint de risico's op schade drastisch.

Met behulp van de Prima-100 valgewicht-deflectie-meter kan de drukvastheid van de ondergrond worden bepaald. De hoogteligging van de ondergrond en de dekking op de bovenwapening wordt met een lasertoestel gecontroleerd. De verwerkbaarheid en samenstelling wordt op de bouwplaats gemeten zodat direct kan worden bijgestuurd.

Ondanks de goede inspanning van aannemers is het zonder dit toezicht, zelfs met de toepassing van meer wapening en vloerdikte, praktisch niet mogelijk de kwaliteit van voegloze betonvloeren te garanderen.

resumé

Een voegloze vloer kent vele randvoorwaarden en nog meer toepassingsmogelijkheden en –voordelen. Een goed ontwerp in combinatie met een kwalitatief hoogwaardige uitvoering maakt het mogelijk aan vrijwel elke eis van een gebruiker te voldoen. Zowel in functionele en economische zin als in duurzaamheid.

Dit alles met de stelling: de beste dilatatie is die, die er niet is!

ABT bv
Arnhemsestraatweg 358, Velp
postbus 82, 6800 AB Arnhem
telefoon +31 (0)26 368 31 11

Delftechpark 12, Delft
postbus 458, 2600 AL Delft
telefoon +31 (0)15 270 36 11

Kammenstraat 18
2000 Antwerpen
telefoon +32 (0)3 205 37 11

internet
www.abt.eu