



## Furaanzand grond?

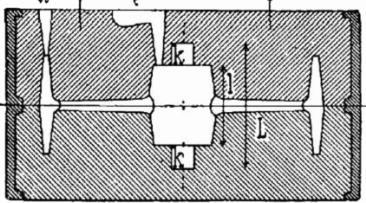


LWBG heeft een vraag ontvangen of furaanzand aangemerkt kan worden als 'grond' of als 'bouwstof'.

## Gieten van vloeibaar metaal in furaanzandvormen

Allereerst een kleine inleiding wat furaanzand of vormzand is. Dit zand wordt toegepast in gieterijen tijdens het gietproces.

Het gietproces bestaat uit een aantal productiestappen<sup>1</sup>:

- In een smeltoven wordt metaal met bepaalde toeslagstoffen tot smelten gebracht. De toeslag bindt zich met de verontreinigingen tot slak, dat boven komt drijven en wordt verwijderd.
- Er wordt een gietvorm van vormzand gemaakt, waaraan bentoniet of chemische bindmiddelen zijn toegevoegd.
- Na het gieten worden gietvorm en gietstuk gescheiden. De gietvorm van vormzand wordt daartoe kapot gemaakt. Het vormzand wordt geregenereerd en (een aantal maal) opnieuw gebruikt. Het zand kan meerdere keren hergebruikt worden, maar dan dient dit wel schoon te zijn, omdat anders het risico op fouten en barsten toeneemt.

<p>Doorsnede door een gietvorm met gietlopen en stijgers</p> 	<p>Gieten van metaal in een gietvorm</p> 	<p>Voorbeeld van een furaanzandkern</p> 
--	--	---

## Furaanzand

Furaanzand is een vormzand waarbij furaanhars wordt gebruikt als bindmiddel<sup>2</sup>.

Deze bindmiddelen werden voor het eerst geïntroduceerd in 1958 in gieterijen en worden vaak gebruikt voor het vormen en het maken van kernen van middelgrote en grote onderdelen en voor kleine en middelgrote serieproducties van met name lichtmetalen onderdelen. Alleen bepaalde soorten worden gebruikt voor het gieten van staal omdat er scheuren, 'vinnen' of gaatjes kunnen optreden.

Furaanzand gietmallen worden gemaakt van zand en furaanhars. De harsdosering ligt gemiddeld tussen 1 à 3 %. De toevoeging van een zure katalysator aan de furaanhars veroorzaakt een exotherme polycondensatie reactie die het bindmiddel laat verharderen.

<sup>1</sup> Bron Wikipedia

<sup>2</sup> Bron: European Commission, Integrated Pollution Prevention and Control Reference Document on Best Available Techniques in the Smitheries and Foundries Industry May 2005



Furaanharsen zijn verkrijgbaar in diverse formuleringen maar ze zijn allemaal gebaseerd op het gebruik van furfurylalcohol (FA<sup>3</sup>) als monomeer:

- |  |             |
|--|-------------|
| - Zuivere furfurylalcohol                        | FA          |
| - Formaldehyde (formol) - furfurylalcohol        | F - FA      |
| - Ureum - formaldehyde – furfurylalcohol         | UF - FA     |
| - Fenol - formaldehyde – furfurylalcohol         | P - F - FA  |
| - Ureum - formaldehyde - fenol – furfurylalcohol | UF – P - FA |
| - Resorcinol – furfurylalcohol                   | R - FA.     |

In bijna alle gevallen wordt er een silaan<sup>4</sup> (0,1 tot 0,2 %) aan de hars toegevoegd om de zand-hars binding te versterken. De gebruikte zure katalysatoren zijn sterke sulfonzuren zoals paratolueen-, xyleen- of benzeen-sulfonzuur of de minerale zuren (verdund) zwavelzuur of fosforzuur.

Het in Nederland gebruikte basiszand ten behoeve van de furaanzandgietmallen is meestal zilverzand.

### Vormzandkringloop

Na het scheiden van het gietstuk en de gietmal op het uitbreekrooster wordt het zand onderworpen aan een eerste koude regeneratiebehandeling. Aan het verkorrelde, ontstofte en gezeefde zand wordt nieuw zand toegevoegd. Omdat op de korrels harsresten achtergebleven zijn zou na menging met nieuw hars niet dezelfde sterkte opgebouwd worden indien geen nieuw zand bijgemengd zou worden. Het hoge gehalte aan stof ontstaan door de mechanische bewerkingen leidt tot een slechter bruikbaar zand.

Uitgebroken furaanzand leent zich ook tot thermische zuivering. Het afvalzand wordt verhit tot 700 à 800 °C waarbij alle organische verbindingen verbranden. Het zand is hierna her te gebruiken. Indien er echter fosforzuur als katalysator (bij de polymerisatie van het furaanhars) is aangewend, wordt de hergebruikgraad beperkt door accumulatie van fosfaten op het korreloppervlak (waardoor gietstukken oppervlaktefouten gaan vertonen).

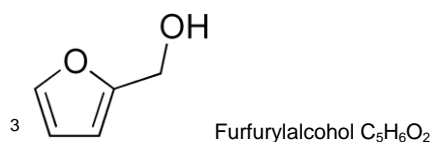
Uiteindelijk komt er voor hergebruik onbruikbaar vormzand als afvalstof vrij.

### Structuur en herkomst

In tegenstelling tot het Bouwstoffenbesluit biedt het Besluit bodemkwaliteit de mogelijkheid om grond 'te maken'. Waar het Bsb nog sprak van "grond die van natuurlijke oorsprong is" en "niet door de mens geproduceerd", luidt de definitie van grond in artikel 1 van het Bbk als volgt:

Grond: vast materiaal dat bestaat uit minerale delen met een maximale korrelgrootte van 2 millimeter en organische stof in een verhouding en met een structuur zoals deze in de bodem van nature worden aangetroffen, alsmede van nature in de bodem voorkomende schelpen en grind met een korrelgrootte van 2 tot 63 millimeter, niet zijnde baggerspecie;

De structuur is belangrijk. Als het vormzand voorkomt in nog verkitten vormen en brokken dan is er geen sprake van grond en moet het als een bouwstof worden gezien. Los, onverkit



<sup>4</sup> Algemene formule voor silanen: Si<sub>n</sub>H<sub>2n+2</sub>



vormzand, daarentegen heeft dezelfde structuur als het uitgangsmateriaal –zilverzand–, met een klein percentage bijmenging, zodat dit materiaal als met eenzelfde structuur als grond gezien kan worden. Grond kan onder het Bbk door de mens geproduceerd worden.

Naar aanleiding van een vraag van de heer J. Schreurs van Schreurs Milieuconsult aan Bodemplus heeft Bodemplus eenzelfde reactie gegeven.

“Een heel scherpe afbakening tussen grond en bouwstoffen voor dit materiaal [furaanzand red.] kan niet gegeven worden. Bepalend is of het furaanzand qua structuur wel of niet vergelijkbaar is met grond. Als het furaanzand geheel uit elkaar gevallen is, is dit qua structuur vergelijkbaar met grond. Is het furaanzand nog sterk gebonden, dan is de structuur niet vergelijkbaar met grond en kan het materiaal als bouwstof worden beschouwd.”

### **Kritische componenten**

Gezien het proces waaraan het vormzand wordt onderworpen bestonden er bij LWBG vragen over de toepasbaarheid van het standaard analysepakket grond voor de beoordeling van partijen onverkit furaanzand.

In de gietmal komt het met furaanhars gebonden zilverzand direct in contact met het vloeibare metaal (ijzer wordt vloeibaar bij 1536 °C, aluminium bij 660,4 °C). De temperatuur van de buitenzijde van de mal is aanzienlijk lager (min of meer kamertemperatuur). Er ontstaat dus een temperatuurgradiënt die ertoe zal leiden dat er een hele range van decompositie- en ontledingsproducten zal ontstaan van het hars.

Hierbij valt te denken aan o.m.:

- PCB's, furanen en dioxines;
- PAK's, fenolen en cresolen;
- en mogelijk de vluchtige verbindingen minerale oliën, BETX en formaldehyde.

Hiernaast zijn er van het gietmetaal afkomstige elementen (buiten het standaardpakket) te verwachten, o.m.:

- antimoon, arseen, chroom, vanadium en telluur.

Mogelijk zijn er nog andere stoffen aanwezig.

Om de hypothese te toetsen of er mogelijk meer kritische stoffen aanwezig zijn in het onverkitte furaanzand is er een monster genomen van een depot met onverkit furaanzand en geanalyseerd op een breed pakket aan stoffen.

### **Laboratorium onderzoek naar furaanzand**

Allereerst moet aangegeven worden dat het onderzoek is uitgevoerd als een indicatief onderzoek. Monsters zijn genomen door niet erkende overheidsmedewerkers<sup>5</sup>. Het betreft maar één van de verwerkers voor furaanzand en ook betreft het furaanzand van een beperkt aantal gieterijen over een bepaalde tijd. De analyse is wel uitgevoerd voor een erkend laboratorium.

Op 22 november 2012 is door vertegenwoordigers van LWBG een bezoek gebracht aan het depot met furaanzand dat is gelegen op het terrein van een inrichting voor grond- en afvalverwerking in Limburg. Het aanwezige depot met onverkit furaanzand is circa 30.000 m<sup>3</sup>

---

<sup>5</sup> Opgemerkt wordt wel dat voor het nemen van monsters door overheidsdienaren in het kader van een handhavingstraject deze overheidsmedewerkers niet erkend of gecertificeerd hoeven te zijn.



groot en bestaat uit los fijn zand dat zwart is gekleurd. Het materiaal is zeer homogeen. Er komen minder dan 1% bijmengingen aan stukken gietlopen, opkomers en bramen voor.



Van de berg is middels een monsterschip op een groot aantal plaatsen materiaal verzameld. Van dit verzamelde materiaal is 1 mengmonster samengesteld. Dit monster is aan de provincie Limburg gegeven voor verdere afhandeling. Analyse heeft plaats gevonden door het geaccrediteerde laboratorium van Omegam te Amsterdam.

Aangezien het materiaal geheel uit elkaar gevallen is en qua structuur overeenkomt met zand is het als zijnde grond geanalyseerd.

Gezien de geïdentificeerde mogelijke kritische componenten is het volgende pakket geanalyseerd:

- metalen: Sb, As, Ba, C, Cr, Co, Cu, Hg, Pb, Mo, Ni, V, Zn aangevuld met Te;
- minerale olie;
- PAK's;
- BETX;
- Fenolen en cresolen;
- PCB's;
- Furanen en dioxines
- Formaldehyde.

Uit de toetsing van de gemeten waarden aan de toetswaarden voor grond/baggerspecie uit de Regeling bodemkwaliteit komt naar voren dat dit furaanzand indicatief als industriegrond aangemerkt kan worden. Hierbij overschrijden met name de gehalten aan koper en nikkel de waarden voor wonen. Dioxines en furanen worden wel aangetoond maar het gehalte TEQ<sup>6</sup> (toxiciteitsequivalent) overschrijdt de AW2000 waarde niet. Opgemerkt wordt dat de aangetroffen gehalten TEQ overeenkomen met die in de literatuur gepresenteerde gehalten<sup>7</sup>. Opgemerkt wordt ook dat een analyse op dioxines redelijk prijzig is (600 tot 1000 euro excl. BTW) en het resultaat over het algemeen binnen een paar weken bekend is. BETX, PAK's, PCB's en V worden niet in waarden boven de detectielimiet aangetroffen. Ook worden voor de metalen geen van de emissietoetswaarden voor een GBT overschreden. In

<sup>6</sup> De TEQ-waarde drukt de toxiciteit van de aanwezige dioxines, dibenzofuranen en dioxineachtige PCB's uit in toxiciteit van referentiestof TCDD

<sup>7</sup> Zie b.v.: **Chemosphere** 75 (2009) 1232–1235, **Concentrations of PCDD/PCDFs and PCBs in spent foundry sands** Robert S. Dungan a,\*, Janice Huweb, Rufus L. Chaney c a USDA-Agricultural Research Service (ARS), Northwest Irrigation and Soils Research Laboratory, Kimberly, ID 83341, USA b USDA-ARS, Biosciences Research Laboratory, Fargo, ND 58105, USA c USDA-ARS, Environmental Management and Byproduct Utilization Laboratory, Beltsville, MD 20705, USA



dit geval zou een standaardpakket voldoende uitsluitel hebben gegeven om tot eenzelfde (indicatieve) classificering van het furaanzand te komen.

#### **Onderzoek furaanzand door erkende bodemintermediair**

Het onderzochte depot met furaanzand was organoleptisch als zeer homogeen beoordeeld. Vergelijkbare homogene depots kunnen conform het Besluit door erkende onderzoekers uitgekeurd worden per deelpartij van maximaal 10.000 ton conform het protocol 1001. Protocol 1001 schrijft voor om historische informatie te betrekken bij het onderzoek. Ook lijkt het verstandig om gezien de omstandigheden waaraan furaanzand bij de productie wordt onderworpen, in tenminste één of enkele gevallen, door analyse(s) aan te tonen dat er geen buiten het standaardpakket vallende kritische componenten aanwezig zijn.

Het is goed mogelijk dat furaanzand dan als grond toepasbaar is conform de geldende eisen (hierbij valt ook te denken aan toepassing in grootschalige bodemtoepassingen). Een kanttekening is wel de zwarte kleur van het furaanzand dat mogelijk een belemmering kan zijn voor bepaalde toepassingen.

-0-

#### **Overige bronnen:**

[http://www.infomil.nl/onderwerpen/duurzame/bbt-ippc-brefs/brefs-bbt-conclusies/virtuele\\_map/smederijen-en](http://www.infomil.nl/onderwerpen/duurzame/bbt-ippc-brefs/brefs-bbt-conclusies/virtuele_map/smederijen-en)

<http://www.emis.vito.be/bbt-voor-gieterijen>