

Calderys' R&D-arbejde hjælper støberier med at sænke CO₂-aftrykket fra vådsandsforme



DR.-ING. Oleg Podobed, Technical Director, Imerys/Calderys, EMEA, GMSA

Vådsand og sandadditivs betydning for støberiindustrien

På verdensbasis støbes mere end 100 millioner tons støbegods årligt, og mere end 70 % af dette støbegods er fremstillet ved brug af vådsandsforme. Forholdet mellem sand og metal er normalt ca. 6 til 1, hvilket medfører, at der i støberierne hvert år er cirka 400 millioner tons sand i kredsløb. Vådsand består af kvartssand, bentonit og kulholdige tilsætningsstoffer. Udvinning, brug og bortskaffelse af disse stoffer er underlagt en række internationale, nationale og lokale love og regler.

Bentonit og kulholdige produkter kaldes vådsandsadditiver eller GMSA (Green Moulding Sand Additives) og tegner sig for henholdsvis 9 og 5 % af vådsandets sandsammensætning.

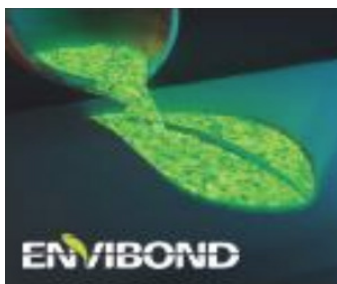


Fig. 1: ENVIBOND®



Fig. 2: Additiver til kernesand

Imerys/Calderys* vådsandsprodukter

Calderys, som er en del af Imerys, har fire hovedproduktområder for GMSA, nemlig bentonit, kulmel og avancerede glanskulstofdannere, tekniske blandinger og andre produkter. De tekniske blandinger omfatter produkter, der er sammensat med specifikke additiver for at imødekomme kundernes krav, f.eks. Envibond (fig. 1). Andre produkter omfatter specialsand, additiver til kernesand (fig. 2) og afslagningsmidler.

Vådsandets kredsløb

Støberierne vådsandskredsløb er vist i fig. 3. Da det meste af sandet genbruges, vil vådsandet hovedsageligt indeholde aktivt og brændt bentonit, kulstofbærere og vand. Men det kan også indeholde rester af organiske bindemidler fra kerner, der under støbningen frigiver polyaromatiske kulbrinter (PAH) og flygtige organiske forbindelser såsom benzen, toluen, ethylbenzen og xylen (BTEX). Det, der kommer ind, skal også ud, og vådsandet går hovedsageligt ud som overskudssand. Desuden forsvinder noget som luftbårne emissioner. Derfor kan luft, jord og vand blive forurenet, og støberierne skal derfor overholde EU-reglerne for CO₂-fodafttryk, CLP (Classification, Labeling and Packaging = klassificering, mærkning og emballering), REACH (Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemical substances = registrering, vurdering og godkendelse af samt begrænsninger for kemikalier) og Emissioner.

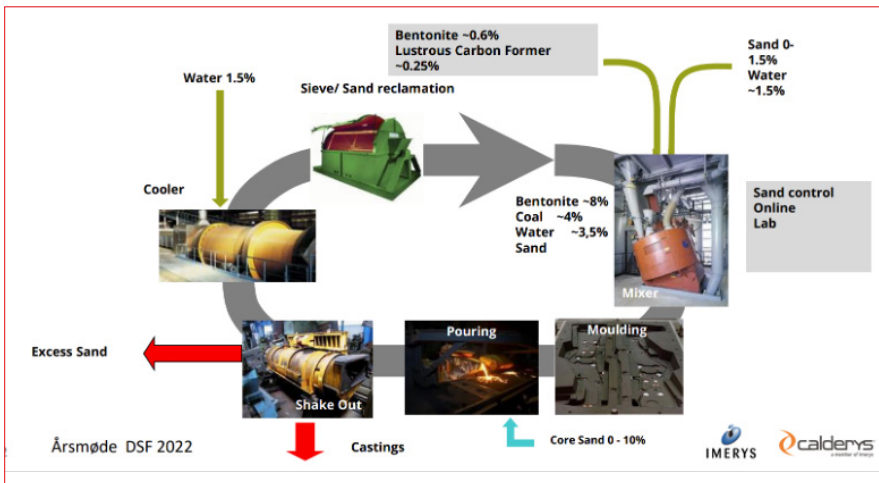


Fig. 3: Vådsandets kredsløb I støberiet

- Bindemiddel til vådsandsforme
- Bindemiddel til industrielle isoleringsprodukter
- Pilletering af dyrefoder
- Pelletering af magnetitkoncentrater
- I boremudder til boring efter olie og naturgas
- Kattegrus
- Brandhæmmende gel
- Medier til opblanding af materialer (medicin)
- Geleringsmiddel (maling, fedt, smøremidler)
- Klaringsmiddel (vin, øl, olier)

Som vist i fig. 6 er de fleste anvendelser relateret til metalstøbninger, det vil sige som bentonit-ler til vådsandsforme.

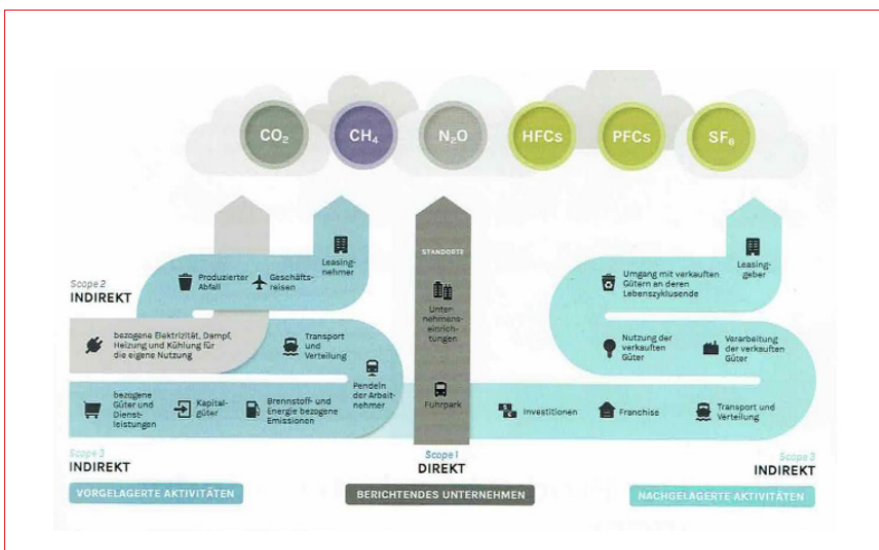


Fig.4: GHG-protokol

Betydning af EU-regler

EU implementerer regelmæssigt nødvendige bestemmelser for at minimere den globale forurening. Alle disse regler skal håndhæves, og drivhusgasserne samlede klimaaftryk skal omregnes til CO2 vha. en CO2-ækvivalent og registreres. Det anbefales at anvende GHG-Protokollen (Greenhouse Gas Protocol) eller ISO 14064 og 14067. (fig. 4).

Bentonittens betydning

Bentonit er en lerbjergart (fig. 5), der hovedsageligt består af aluminium-hydrosilikater med en pladelignende struktur.

Bentonit er fremkommet ved omdannelse og forvitring af glasholdig vulkansk aske og består overvejende af lermineraller fra smecticgruppen, primært montmorillonit.

Oparbejdningen af den rå bentonit omfatter flere aktiviteter såsom minedrift og knusning, saltørring, hvor lerets fugtindhold reduceres fra ~30% til ~23%, industriel tørring fra ~23% til kundespecifikationer og søtransport.



Fig. 5: Bentonit-ler

Bentonits vigtigste anvendelsesområder

Bentonit har mange anvendelsesområder, herunder:

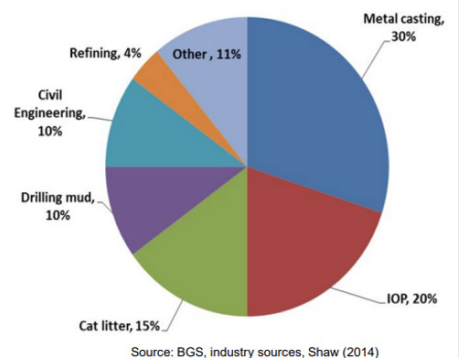


Fig. 6: Bentonits anvendelsesområder

Industriel bentonits nøgleegenskaber

Generelle industrielle krav

- Højt smectitindhold (kommercielt produkt > 70 % smectit)
- Høj kationbyttekapacitet (Ca, Na)
- Lavt niveau af kvarts, svovl og tungmetaller (afhængigt af anvendelsen)
- Tilgængelighed af homogen forekomst i minen
- Tilgængelighed af forskellige kvaliteter (til at levere skræddersyede løsninger ved blanding)
- Gode aktiveringsegenskaber

Specifikke støberikrav

Mens de fleste af de generelle industrielle krav også er gældende for anvendelser til vådsandsformsand, gælder yderligere specifikke krav til brug i støberiet:

- Høje mekaniske styrker
- Termisk stabil

- Nem udslagning
- God vandoptagelse
- Hurtig styrkeudvikling
- Lavt svovlindhold

Nøgleegenskaber for bentonit til GMSA

Imerys' vigtigste bentonitproduktlinjer er IKO® Bond og Quickbond®

Kvaliteten af disse produkter vurderes ud fra følgende egenskaber:

- Bentonittens oprindelse
- Montmorillonitindhold
- Fugtindhold
- Kvældningsevne
- Urenheder
- Montmorillonitindhold efter termisk cyklus ved 550°C
- Som bindemiddel til formsand med standardrecept
- Grøn kompressionsstyrke
- Grøn forskydningsstyrke
- Tørstyrke
- Vådtrækstyrke
- Reststyrke efter termisk cyklus ved 550°C

Alle disse egenskaber kontrolleres løbende i Imerys' laboratoriefaciliteter. Da forbedret bentonit giver stærkere vådsandsforme, reduceres risikoen for støbefejl såsom sugninger. Dette er ikke alene en økonomisk, men også en miljømæssig fordel, da hver procent støbevrag repræsenterer 1 procent forøgelse af støberiernes CO2-fodafttryk

Hvad er kulmelets rolle i vådsand

Kulstøv og glanskulstofdannere tilsættes vådsand for at opnå en reducerende atmosfære, for at reducere befugtningens graden og for at optage sandudvidelse under støbning. Dette forbedrer formsandets udslagningsegenskaber og støbegodsets overflade (fig. 7).

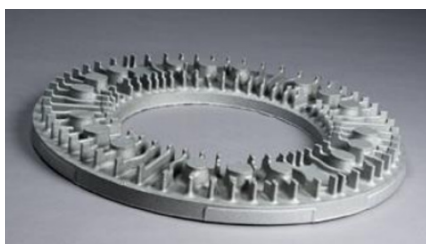


Fig. 7: IKO® produkter forbedrer godsoverfladen

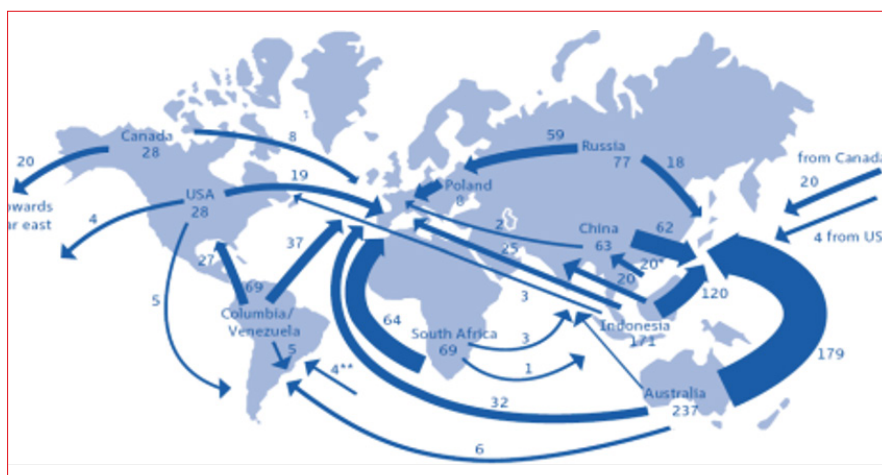


Fig. 8: Verdens kulforekomster

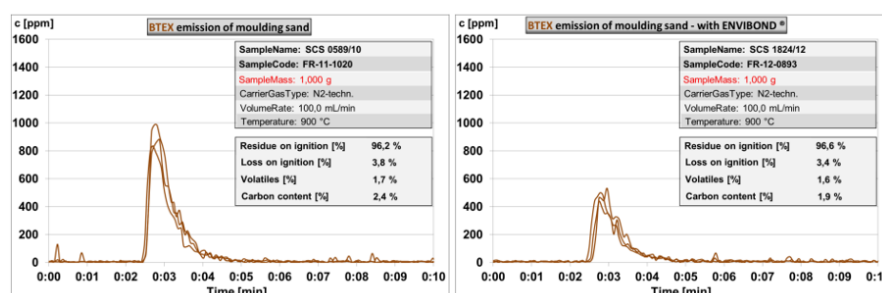


Fig. 9: Sammenligning af BTEX-emission uden og med ENVIBOND®

Uden velegnede kultilsætningsstoffer reduceres formstyrken, der opstår flere fugtrelaterede defekter, der udvikles mere gas, der opstår lugtgenerer og mere emission og affaldsforurening.

Et indgående kendskab til støberiernes krav tilsammen med undersøgelse af hver kulforekomst gør det muligt for Imerys' tekniske team at udvælge de mest egnede kulforekomster og dermed at kunne fremstille de bedst egnede produkter i alle fabrikker over hele verden (fig. 8).

Hvordan kan vi påvirke kullet skadelige udledningerne

For at reducere emissioner har man som udviklingsmålsætning at erstatte de klassiske glanskulstofdannere såsom kul og harpiks med et uorganisk materiale og kulstof med lavt indhold af flygtige stoffer.

En sådan erstatning er ENVIBOND®, der består af bentonit, som er intensivt behandlet med proceskulstof (specialgrafit) og buffermaterialer, det vil sige porøse uorganiske erstatninger for organiske glanskulstofbæ-

re og koksrester. Envibond® giver følgende fordele:

- 25-50 % Reduktion af organiske komponenter
- 10 % Reduktion af bentonitforbrug
- 20-70 % Reduktion af emissioner
- Bedre komprimering (større formhårdhed)
- Samme overfladekvalitet

Emissionsmåling af pyrolysegasser har vist betydeligt mindre BTEX-emission ved brug af ENVIBOND® (fig. 9).

Ydermere har et BAT-projekt (Best Available Techniques-bedst tilgængelige teknik) udført på flere støberier vist, at der næsten ikke kan observeres lugt og røg, når der anvendes ENVIBOND®.

Sammenfatning

Bentonit er et uorganisk bindemiddel med næsten ingen emissioner; dog minedriften og transporten er hverken miljøbevarende eller CO2-neutral, selvom forbedringsforanstaltninger er i gang.

Forbedret bentonit-ler giver stærkere forme, hvilket reducerer støbefejl, hvilket ikke alene er en økonomisk men også en miljømæssig fordel.

Brugen af glanskulstofdannere resulterer i luft-, jord- og vandforurening, men udviklingen af erstaningsprodukter som Envibond® har reduceret BTEX-emissionen betydeligt.

Overskudssand fra vådsandsforme kan bruges som af-dækningssand på losseplads eller i byggebranchen.

Et renere støberi betyder

- bedre arbejdsforhold
- lavere emissioner og mindre lugtgener
- lavere omkostninger til bortskaffelse af affald
- lavere emissionskontrolomkostninger
- positivt indtryk i omverdenen
- tilfredse naboer
- lavere samlede omkostninger

For mere information kontakt gerne Dr.-Ing. Oleg Podobed på oleg.podobed@imerys.com

Artiklen er baseret på et foredrag af Oleg Podobed ved DFSs årsmøde 2022. Bearbejdet for STØBERIET af Herbert Wolthoorn.

Om Imerys og Calderys

1934: Silver & Baryte Ores Mining Co. S.A. (S&B) bliver grundlagt i Grækenland og starter sine bentonitaktiviteter.

1965: I Marl (Tyskland) grundlægges IKO Industriekohle GmbH & Co. KG, der tilbyder produkter, der overvejende er fremstillet af kulstof (glanskulstofdannere) til støberiindustrien.

2005: Plibrico International og Lafarge Refractories fusionerer under Imerys-gruppen og danner Calderys.

2015: Imerys opkøber S&B's hovedaktiviteter og omdannes til Imerys Metalcasting.

2021: Imerys Metalcasting fusionerer under Calderys og danner et komplet produktsortiment

Mere information:

www.calderys.com / Dr.-Ing. Oleg Podobed - oleg.podobed@imerys.com / Aurélie de Chasse Hayot, kommunikationsdirektør - aurelie.dechasse-hayot@imerys.com