



Zuiveringschap Limburg en ENCI lossen slibprobleem op

F. ERENS, ENCI NEDERLAND BV

A. DE MAN, ZUIVERINGSCHAP LIMBURG

J. JANSSEN, ZUIVERINGSCHAP LIMBURG

Met de bouw van de derde slibdroger lostte het Zuiveringschap Limburg eind vorig jaar het slibprobleem op. Het zuiveringschap laat al het slib voortaan thermisch drogen. De cementindustrie gebruikt het residu. Bij de cementfabricage wordt het organisch deel van het slib gebruikt als brandstof en de asrest wordt als grondstof volledig in deze cementklinker gebonden.

Het Zuiveringschap Limburg heeft over de gehele provincie Limburg verdeeld 18 rioolwaterzuiveringsinstallaties in bedrijf met een totale belasting van circa 1,7 miljoen vervuilingseenheden. De jaarlijkse hoeveelheid zuiverings-slib bedraagt ongeveer 31.000 ton droge stof. Het slib wordt ontwaterd tot een drogestofgehalte van gemiddeld 22 procent. Voor de verdere verwerking van het slib voerde het zuiveringschap sinds 1992 diverse studies uit, waarbij niet alleen de techniek van verwerking, maar eveneens mogelijke combinaties van verwerking met andere afvalstromen onderzocht werden. Eerst zijn slibdroging, verbranding en verglazing beschouwd. Tevens is de combinatie van slibdroging, afvalverbranding en mestverwerking en gezamenlijke verwerking met het slib uit Brabant en het bedrijfsafval van Budelco onderzocht. Beide opties vonden geen doorgang. Verwerking bij Budelco bleek te duur en de afvalverbrandingscapaciteit van zuid-Nederland werd geconcentreerd in Moerdijk. Het Zuiveringschap Limburg besloot zijn eigen weg te gaan en te kiezen voor een gefaseerde invoering van

droogcapaciteit op meerdere locaties. De belangrijkste argumenten voor deze keuze waren de vermindering van slibtransport, relatief lage verwerkingskosten, goede inpasbaarheid van (grote) slibontwateringslocaties, mogelijkheden tot nuttig hergebruik van het eindproduct en het gegeven dat slibdroging vergunningstechnisch niet als bezwaarlijk wordt beschouwd. Het Zuiveringschap Limburg realiseerde de slibdroogcapaciteit uiteindelijk in twee fasen. Als locaties werd gekozen voor de rwzi's waar het meeste slib wordt ontwaterd: Venlo, Hoensbroek en Susteren.

Voor de realisatie van de slibdrogers is een Europese aanbestedingsprocedure gevolgd. Hierbij is uitgegaan van een zogeheten 'construct and built' aanbesteding. Daarbij worden de uitgangspunten in een programma van eisen vastgelegd. De inschrijvingen zijn geselecteerd op techniek en ervaring. Vervolgens heeft een vijftal geselecteerde aannemers een ontwerp gemaakt en een offerte uitgebracht met een opgave van investerings- en exploitatiekosten. Vervolgens zijn de aanbiedingen



Slibdroger Venlo: droogtrommel, uitvalkamer en afgasreining.

beoordeeld op techniek, kwaliteit en kosten. Bij de eerste aanbesteding in 1995 is de opdracht verleend aan het Consortium Alfa Laval, Vandenbroek International BV, Grontmij en Electron. Met de bouw van de twee slibdrogers in Venlo en Hoensbroek bedroeg de totale jaarlijkse capaciteit circa 17.500 ton droge stof. Het restant is verbrand in de slibverbrandingsinstallatie in Moerdijk. De derde slibdroger is gerealiseerd door VaTech Wabag Gmhb en werd november 2002 opgeleverd.

Het proces

Op de rioolwaterzuiveringsinstallatie in Venlo wordt het slib direct uit de beluchtingstanks onttrokken, mechanisch ingedikt, ontwaterd en gedroogd. Het ontwaterde slib wordt eerst gemengd met gedroogd product, alvorens het de droger wordt ingevoerd. Lucht met een temperatuur van zo'n 500°C verwarmt het geheel. De afgassen van de roterende trommeldroger, die na het droogproces tot ongeveer 100°C zijn afgekoeld, worden behandeld in een stoffilter, gaswasser/condensor en vervolgens naverbrand. Het gedroogde slib wordt in de uitvalkamer afgescheiden en naar de silo gevoerd. In Hoensbroek is een vergelijkbaar concept gebouwd maar dan zonder mechanische indikking.

In Susteren wordt het ontwaterde slib in een wervelbeddroger gedroogd. Aangezien deze installatie het slib van tien ontwateringslocaties krijgt aangevoerd, worden hoge eisen gesteld aan de flexibiliteit van het proces vanwege de wisselende slibsamenstelling. Het ontwaterde slib wordt zonder terugmenging met gedroogd slib direct de droger ingevoerd. Het gedroogde slib wordt gekoeld en vervolgens naar de eindproductsilo getransporteerd. De warmtetoever vindt plaats via een warm-

Tabel 1. Bedrijfsgegevens slibdrogers.

| | Hoensbroek 2001 | Venlo 2001 | Susteren (garantiemeting) |
|---------------|--------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|
| gasverbruik | 119 m ³ aardgas/twd | 116 m ³ aardgas/twd | 97 m ³ aardgas/twd |
| elektriciteit | 260 kWh/ton ds | 270 kWh/ton ds | 255 kWh/ton ds |
| doorzet | 7.100 ton ds/j | 9.400 ton ds/j | 15.000 ton ds/j |

* twd = ton waterverdamping



Slibdroger Susteren: luchtcirculatieleidingen.



Gedroogde slibkorrels.

tewisselaar met thermische olie. De afgassen worden behandeld in een tweetraps chemische wasser en een biowasser. Op alle drie de locaties wordt aardgas als primaire brandstof gebruikt. In tabel 1 zijn de belangrijkste bedrijfsgegevens van de slibdrogers weer-gegeven.

Samen met de grote Limburgse slibproducenten is gezocht naar een gezamenlijke oplossing voor de afzet van gedroogd slib. De afzet in de cementindustrie bleek de beste oplossing. De inzet van het materiaal geschiedt tweeledig: als brandstof voor de grote oven voor de

bereiding van het halffabrikaat (portlandcement)klinker en als grondstof ter vervanging van de schaarse mergel en toeslagstoffen.

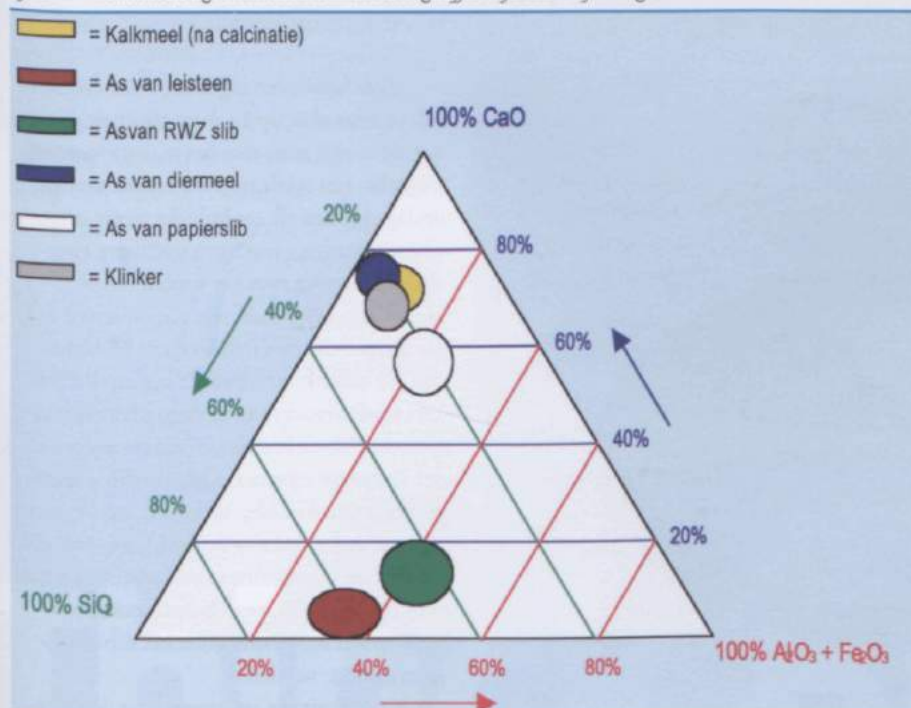
De klinker wordt gemaakt door verhitting/branden van kalksteen (mergel) en toeslagstoffen (onder meer zand, vlieg-as en ijzerhoudende toeslag) tot een materiaaltemperatuur van 1450°C (vlamtemperatuur 2000°C) in een roterende lange (180 m) ovenbuis. Voor het drogen van mergel is een in-line droger voorgeschakeld. Deze portlandcementklinker is de grondstof voor diverse soorten cement.

De oven is in bedrijf op de productielocatie in Maastricht. Enkele gegevens van deze installatie:

- productiecapaciteit: 950.000 ton klinkers per jaar ofwel 125 ton per uur
- energieverbruik: 3,7 GJ/ton portlandklinker
- energetisch rendement (inclusief droger) 70 %
- hoeveelheid brandstof per jaar in tonnen: circa 185.000 ton.

Door de hoge temperatuur en de relatief lange verblijftijd worden alle chemische elementen duurzaam gebonden in de klinker. Dit is een groot voordeel van deze toepassing ten opzichte van andere oplossingen voor verwerking van het slib.

Afb. 1: Samenstelling van het slib en andere toeslagstoffen bij de cementfabricage.



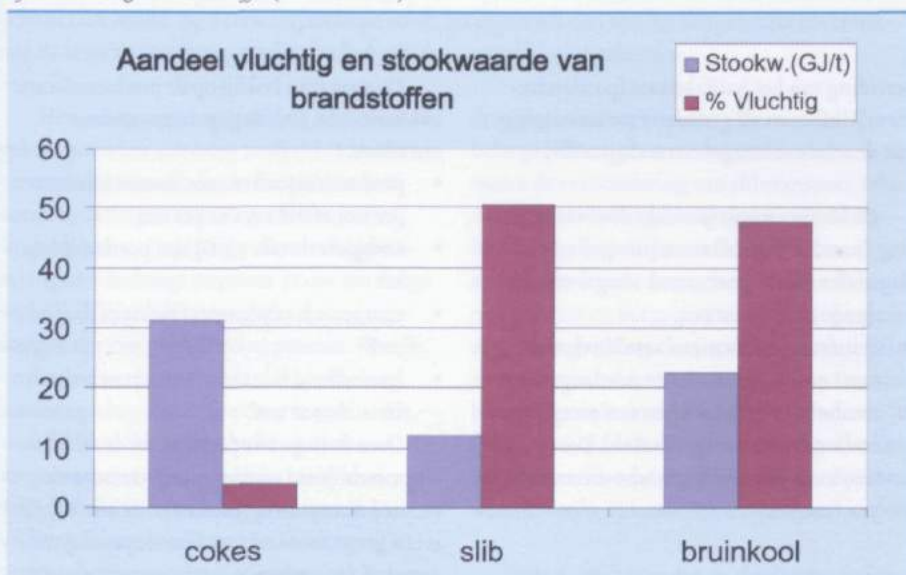
Voor de bereiding van cement is kalk nodig, maar ook andere toeslagstoffen, met daarin silicium-aluminium-ijzer. De samenstelling van het anorganische deel van slib past heel goed in het gamma van verbindingen nodig voor het maken van cement. In afbeelding 1 is te zien dat de asrest van slib (groen) met name een vervanger is van de toeslagstoffen voor de bereiding van de portlandklinker. De mergel en bijvoorbeeld de asrest van papierslib bevatten ook de hoofdcomponent voor cement, kalk.

Als brandstof is gedroogd slib zeer geschikt vanwege het relatief hoge 'vluchtige'-deel in het materiaal. Uit brandproeven bij het vlaminstituut in IJmuiden (IFRF)¹ is aangetoond dat het materiaal dezelfde eigenschappen (afbeelding 2) heeft als bruinkool en dat de emissies niet zullen veranderen.

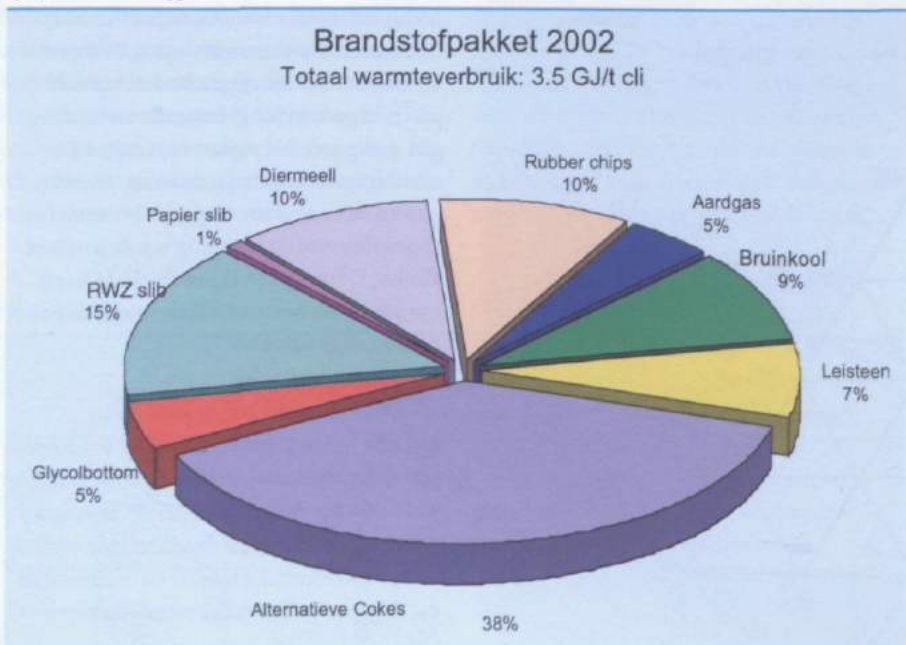


Cementoven 8 van ENCI in Maastricht.

Afb. 2: Gegevens brandstoffen (onderzoek IFRF).



Afb. 3: Brandstofpakket oven december 2002.



ENCI zet naast slib, ook nog andere alternatieve brandstoffen in. Het brandstofpakket is weergegeven in afbeelding 3. Elke keer wordt afgewogen of het materiaal voldoet aan de criteria ten aanzien van de kwaliteit voor het product cement, de procesvoering voor de oven, arbeidshygiëne en het effect op het milieu.

In het totaal wordt reeds 85 procent van de warmtevoorziening bereikt met alternatieve brandstoffen. Op dit moment bedraagt het aandeel warmte uit zuiveringsslib 15 procent. Vanaf 2004 gaat dit naar 30 procent.

Emissies?

Zoals eerder gesteld is het een voorwaarde in de vergunning dat door inzet van dit soort materialen de emissies naar het milieu niet mogen toenemen. Dit geldt ook voor de inzet van zuiveringsslib. Iedere keer dient ENCI bij nieuwe alternatieve brandstoffen met metingen aan te tonen dat dit ook daadwerkelijk het geval is. Belangrijk is dat door de inzet van slib de kooldioxide-belasting sterk wordt verlaagd. Inzet van 40.000 ton gedroogd slib betekent een reductie van 38.000 ton kooldioxide per jaar. In tabel 2 zijn een aantal emissiedata weergegeven voor perioden waarin geen slib (blanco) en wel slib is ingezet. De sterke daling in zwaveldioxide is het gevolg van een procesgeïntegreerde maatregel (toevoeging van een zwavelbinder). De overige emissies nemen niet toe en voldoen aan de gestelde normen.

Voor effectieve inzet van het gedroogde slib in de cementoven dient het slib eerst tot een fijn poeder gemalen te worden. De korrels met een diameter variërend van 0,5 tot 4 mm worden verkleind tot minder dan 90 µm. Het Zuiveringsschap en ENCI hebben in 1998 besloten een 'joint venture' te vormen voor het malen van het slib: BioMill B.V. De maalinstallatie is eigendom van deze BV.

Als maalsysteem is gekozen voor een verticale rollenmolen, op dit moment de enige ter wereld in zijn soort voor het malen van zuiveringsslib. Het totale systeem bestaat uit drie opslagsilo's van elk 400 kubieke meter, uitgerust met explosiedeksels en stoffilters, twee doseerschroeven voor het voeden van de molen, een 'rollenmill' met een capaciteit van zes ton per uur met stoffilter, een opslagsilo van 100 kubieke meter voor fijn gemalen slib, kort bij de brander van de oven en een doseersysteem naar de brander van de cementoven.

Gedroogd en vooral gemalen slib is broeigoelig. Om die reden is het systeem uitgerust met een groot aantal veiligheidsvoorzieningen. Tevens zijn ten aanzien van de arbeidshygiëne voor het personeel speciale instructies opgesteld op wat voor manier met het slib omgegaan dient te worden.

Na de positieve ervaringen met de rollen-

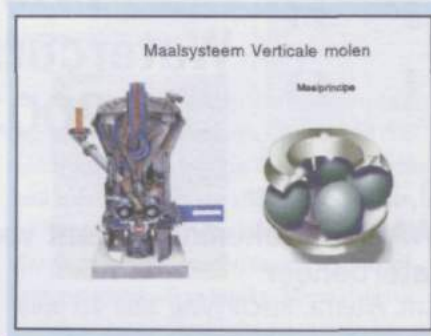
molen en de toenemende materiaalstroom van gedroogd slib op de markt is besloten een tweede molen te bouwen, identiek aan de eerste. Binnenkort worden de definitieve contracten gesloten met nieuwe slibleveranciers en de leverancier van de molen. Begin 2004 zal de verwerkingscapaciteit van gedroogd slib verhoogd worden tot 80.000 ton per jaar.

In het MER voor het Landelijk Afvalstoffen Plan 2002-2012² zijn diverse slibverwerkingsscenario's milieuhygiënisch beoordeeld. Uit de LCA-berekeningen blijkt dat de combinatie thermische droging en meestoken in energiecentrales of cementovens de minste milieu-

belasting tot gevolg heeft. De (vermeden) milieubelasting hangt vooral samen met de vermeden inzet van primaire energiedragers.

Conclusie

Door de keuze van slibdroging en inzet van het residu als brand- en grondstof in de cementindustrie is voor de afzet van het zuiveringsslib in Limburg een goede oplossing gevonden. De bouw van een tweede maalinstallatie stelt ook andere slibproducenten buiten de provincie in de gelegenheid om gedroogd slib nuttig in te zetten. De emissie bij de cementoven blijft gelijk. Door de inzet van slib wordt bij de ENCI een substantiële



De verticale rollenmolen.

vermindering bereikt van de kooldioxide-uitstoot. ◀

Tabel 2: Emissie data oven 8.

| stof | blanco | data 2002 met zuiveringsslib | eis |
|---|---------|------------------------------|--------|
| NO _x (mg/Nm ³) | 500-900 | 400-800 | <2600 |
| SO ₂ (mg/Nm ³) | 250 | < 40 | < 225 |
| C als C _x H _y (mg/Nm ³) | 18 | 11-27 | < 40 |
| Hg (mg/Nm ³) | 0,002 | 0,03-0,011 | < 0,05 |
| dioxinen/furanen (ng TEQ/Nm ³) | < 0,01 | < 0,01 | < 0,1 |

LITERATUUR

- 1) Cenni R. en W. van de Kamp (1995). IFRF-onderzoek 'Evaluation of the combustion characteristics of cement kiln flames fired with bedcoke and different dried sludges'.
- 2) Milieueffectenrapport Landelijk Afvalbeheersplan (2002). Achtergronddocument A27 'Zuiveringsslib'.

advertentie

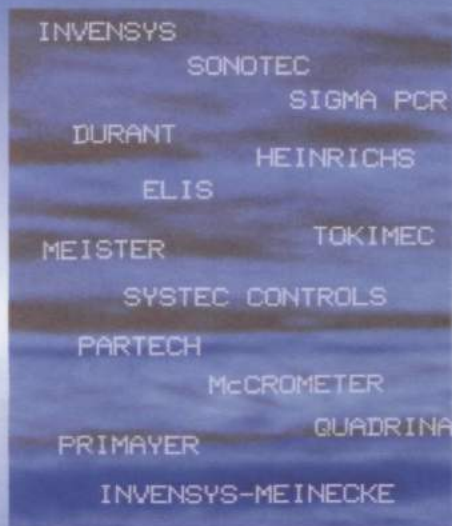
Thinck Brinck, doe je niet alleen

Uitgangspunten

Klantgericht handelen met als doel het professioneel onderhouden van lange termijn relaties met afnemers en leveranciers.

Kernactiviteiten

Advisering, import, levering en nazorg van flow- en analyse 'meettechniek' voor met name lucht, stoom en alle soorten water. De totale organisatie rond het planmatig wisselen van watermeters, genaamd Periodieke Meter Verwisseling behoort ook tot onze kerntaken.



Producten

Water- en warmtemeters:
 huiswatermeters: schoepenrad en volume, industriële watermeters, warmte-energiemeters
 Flowmeters vloeistof en gas:
 ultrasoon inline en -clamp-on, verschildruk, ovaalrad, tolvlotter, turbine, vortex, druksensoren
 Magnetisch inductieve flowmeters:
 inline: geflensd, wafer en insteek
 Water analyse apparatuur:
 dataloggers, troebelheid, slib- en zandspiegelmeters

Postbus 21 3800 AA Amersfoort
 www.brinck.nl



Tel. 033 456 12 30 Fax 033 456 13 93
 E-mail think@brinck.nl



Thinck Brinck