

MOGELIJKHEDEN VOOR DE VERWERKING VAN BAGGERSLIBS BIJ INDAVER

L. STERCKX
Algemeen Directeur Indaver
B. VANDERBORGHT
Hoofd Laboratorium Indaver

TREATMENT POSSIBILITIES OF RIVER SLUDGE AT INDAVER

INDAVER, the first company in Belgium offering polyvalent treatment of industrial wastes, is actually being constructed in the Northern part of industrial Antwerp.

The target of this company, created in October 1985, is to offer an ecologically and economically acceptable way of industrial waste treatment. In general, INDAVER concentrates on the treatment of

problematical industrial waste. Diversity in quality and quantity of this waste calls for a complex of polyvalent and flexible treatment units.

This document gives an explanation of the working and capacity of these INDAVER treatment units, the treatment of river sludge and the correspondence between both above mentioned points.

1. INLEIDING

In het noorden van de industriezone van Antwerpen wordt momenteel het eerste polyvalent bedrijf voor de verwerking van industriële afvalstoffen in België opgericht: Indaver n.v.

Indaver werd opgericht in oktober 1985 met als doelstelling het ecologisch en economisch verantwoord verwerken van industriële afvalstoffen. In het algemeen kan gesteld worden dat Indaver zich in eerste instantie toelegt op de verwerking van problematische afvalstoffen. De diversiteit van de kwalitatieve en kwantitatieve eigenschappen van de problematische afvalstoffen is zodanig, dat een complex van polyvalente en flexibele verwerkingseenheden met de omkaderende onderzoeksmiddelen moet uitgebouwd worden.

Welke zijn deze verwerkingseenheden en -capaciteiten van Indaver?

Wat is de specifieke problematiek van de verwijdering van baggerslibs?

Wat zijn de raakvlakken van de antwoorden op de twee genoemde vragen?

2. INDAVER: MIDDELEN

In grote lijnen zal Indaver de volgende activiteiten ontwikkelen: industriële verbrandingsinstallatie; multi-disciplinaire fysico-chemische behandelingsfabriek; stortplaats klasse 1; onderzoekslaboratorium; randinfrastructuur (waterzuivering, wielwassing, e.d.). De totale investering wordt op 2,1 miljard bf geraamd.

2.1 Stortplaats klasse 1

Sinds oktober 1987 is een stortplaats klasse 1, een deponie voor industriële afvalstoffen, operationeel. De deponie werd gebouwd voor een maximale afscherming van de te deponeren afvalstoffen van hun omgeving. Ze werd gebouwd bovenop een 2 m dikke kleilaag, welke zorgt voor een eerste afscherming van de grondwaterlagen. De volgende beschermingslaag bestaat uit een 2,5 mm dikke HDPE-plaat binnen een dijkstructuur. Het regenwater dat door de afvalstoffen zal perkoleren wordt opgevangen in een perkolaat-draineringssysteem op

de HDPE-plaat. Het perkolaatwater wordt aldus afgeschermd van de grondwaters en afgepompt naar een eigen waterzuiveringsstation. Onder de HDPE-plaat bevindt zich een kontroledraineringssysteem voor de controle van de lektheid van de folie. Tenslotte zal na het volstorten de deponie met een waterondoordringbare laag afgedekt worden.

De oppervlakte van de deponie is in eerste fase +/- 7 ha en de capaciteit is ongeveer 750.000 m³. Op deze deponie kunnen niet-giftige steekvaste industriële afvalstoffen verwijderd worden.

Dank zij de ontwikkeling van bijzondere technieken kunnen ook afvalstoffen met onvoldoende draagkracht of uitlogbare zouten gestort worden. Het verbeteren van de draagkracht van afvalstoffen gebeurt door middel van menging met andere materialen in een daartoe geoptimaliseerde trommel. Afvalstoffen die hoofdzakelijk uit oplosbare zouten bestaan, worden in zogenaamde zoutcellen gedeponeerd. Een zoutcel is een 'mini deponie' met HDPE-folie in de eigenlijke deponie. Wanneer de zoutcel volgestort is, wordt de folie langs alle zijden hermetisch afgesloten zodat het zout in de 'bel' volledig van het mogelijke perkolaat is afgeschermd.

Bij de deponie hoort tevens een wielwasinstallatie waar de wielen van de vrachtwagens volautomatisch gereinigd kunnen worden alvorens het terrein van Indaver te verlaten.

2.2 Fysico-chemie

2.2.1 Nat chemische behandeling

De fysico-chemische behandeling is een bedrijf waar de afvalstoffen aan diverse fysieke of chemische behandelingen kunnen onderworpen worden. De volgende processen worden uitgebouwd:

- neutralisatie van zuren en basen
- oxidatie van cyaniden
- reductie van Cr⁶⁺ tot Cr³⁺ en desgewenst andere reductiereacties
- immobilisatie van uitlogbare metalen door hydroxide precipitatie
- ontwatering van waterrijke libs in een filterpers

- breken van olie-water emulsies

In de installatie kunnen zowel wateroplosbare vaste als pasteuze of vloeibare afvalstoffen behandeld worden.

Na behandeling wordt de waterfractie naar de waterzuiveringsinstallatie gepompt, de vaste residu's worden naar de deponie gevoerd en de oliefractie naar de verbranding. De installatie bestaat essentieel uit een opslagpark met eenheden om vaste afvalstoffen in water op te lossen. In drie cilindervormige reaktoren worden de waterige afvalstromen gemengd met de reagentia of andere afvalstoffen. Na de eerste behandeling worden de reactieproducten naar drie nabehandelingsreactoren gepompt voor homogenisatie, controle en eventuele verdere reacties. Om veiligheidsredenen wordt de cyanide-behandelingsstraat gescheiden gehouden van de overige afvalstromen. De nabehandelingsreactoren worden geleidigd over de filterpersen, waarvan het filtraat naar de waterzuiveringsinstallatie en de filterkoek naar de deponie worden afgevoerd. De geplande capaciteit van de installatie is 10.000 ton/jaar, enkel in dagploeg, zodat uitbreiding tot +/- 50.000 ton/jaar mogelijk is. Het investeringsbedrag is ongeveer 150 miljoen bf.

2.2.2 Droge behandelingen

Naast de installaties voor de behandeling van afvalstoffen langs reacties in waterig medium wordt een menginstallatie voor vaste stoffen bestudeerd. Hierin zullen pasteuze, poedervormige of vaste afvalstoffen gemengd kunnen worden met andere niet-vloeibare afvalstoffen of met gepaste reagentia. Doel van de bewerkingen is het verbeteren van de fysische en/of chemische weerstand van de afvalstoffen. Het verminderen van de uitloogbaarheid van de afvalstoffen noemt men 'immobilisatie'. Het verbeteren van de fysische draagkracht heet 'steekvast maken'. De combinatie van beide fenomenen in éénzelfde proces heet 'solidifikatie'.

De ingebruikneming van de fysico-chemische natte afdeling is gepland voor november 1988. De aanlevering van afvalstoffen zal reeds mogelijk zijn vanaf september 1988.

2.3 Verbrandingsinstallatie

Het meest complexe en duurste deel van Indaver wordt de verbrandingsinstallatie, waarin afvalstoffen van meestal organische aard verbrand worden.

De installatie bestaat essentieel uit:

- een draaitrommeloven
- een naverbrandingskamer waarin de gasen van de trommeloven naverbrand worden. Bij nominaal regime is de verbrandingstemperatuur $\pm 1100^\circ\text{C}$ bij een verblijftijd van 3,6 seconden. Bijzondere afvalstoffen kunnen in kamagnes verbrand worden bij hogere temperatuur.
- Na de verbranding worden de gasen afgekoeld in een stoomketel waar de geproduceerde energie in de vorm van stoom wordt gerekupereerd. De stoom kan voor thermische toepassingen of opwekking van elektriciteit gebruikt worden.
- Na de stoomketel worden de gasen gereinigd in een vier-staps rookgaszuivering: een elektrostatische filter voor eliminatie van de vliegassen, een zure quench waarin voornamelijk HCl zal geabsorbeerd worden, een natte gaswassing met kalkmelk en tenslotte een natte gaswassing met NaOH, vooral voor SO_2 .
- Bij de doorgedreven rookgaszuivering ontstaat een belangrijke hoeveelheid zout. In een aan de verbrandingsinstallatie gekoppelde aparte waterzuivering worden deze zouten eerst maximaal afgescheiden vooraleer het water wordt geloosd.
- Na de gaswassing worden de gasen door een 60 m hoge schouw geloosd.

De installatie werd gedimensioneerd voor:

- jaarkapaciteit 45.000 ton/jaar
- gemiddeld calorische inhoud van de afvalstof 15 MJ/kg
- gemiddeld chloorgehalte: 6%
- gemiddeld zwavelgehalte: 3%

De voorlopige oplevering is voorzien voor november 1989, het proefdraaien zal starten in september 1989. Exclusief opslag en vatenbehandeling wordt gerekend op een investering van bijna 1,1 miljard bf.

2.4 Laboratorium en randinfrastructuur

Om veiligheid, kwaliteit, wettelijkheid en zekerheid te kunnen garanderen in de verwerking van industriële afvalstoffen is een degelijk onderzoek van de afvalstoffen noodzakelijk. Indaver investeert in een laboratorium dat aan de spits zal staan in verband met monsterneming, analyse en verwerkingscontrole. In een eerste fase van het laboratorium werd reeds voor 15 miljoen bf in apparatuur geïnvesteerd. Daarnaast wordt bijzondere aandacht geschonken aan ontwikkeling van de methodologie, kwaliteitsopvolging van het laboratoriumwerk en bespreking en dokumentatie van de bekomen resultaten.

Zoals reeds vermeld bij de schets van de drie industriële afdelingen, verbranding, fysico-chemie en deponie, worden alle afvalwaterstromen in een eigen waterzuiveringsinstallatie gezuiverd voor de lozing. De oven heeft zijn eigen waterzuivering. De bestaande waterzuiveringsinstallatie wordt voor de overige stromen aangewend: deponie, fysi-

co-chemie, wielwassing, regenwater, laboratorium, sanitair water, enz. In eerste fase bedraagt de investering 18 miljoen bf.

3. PROBLEMATIEK VAN DE BAGGERSLIBS

Tot zover in grote lijnen een schets van de middelen van Indaver. Wat zijn de grote lijnen van de problematiek van de baggerslibs in functie van hun verwijdering?

3.1 Kwantiteit

Het meest in het oog springende aspect van de baggerspecie-problematiek is de enorme hoeveelheid.

De hoeveelheden zand en slib die jaarlijks uit de kanalen, rivieren, havens en vaargeulen worden gebaggerd situeren zich in de orde van miljoenen ton. Het merendeel hiervan is echter het louter verplaatsen van materiaal zonder substantiële inbreng van antropogene contaminanten en kan zonder milieu-hygiënisch bezwaar op een andere plaats in het water terug gestort worden. Het baggermateriaal van de havens en van kanalen en rivieren waarin industriële en huishoudelijke afvalwaters worden geloosd is daarentegen meer beladen. De zware metalen zijn door het hoge klei-, humus- en kalkgehalte doorgaans weinig mobiel, waardoor gekontroleerd opslag op land mogelijk is. Men spreekt hier nog over hoeveelheden van honderdduizenden ton per jaar, waarvoor monstorten in de omgeving van de baggerplaatsen kunnen worden aangelegd. Voorbeelden zijn de 'Callemans Putte' in het noorden van de Gentse kanaalzone, de 'Zandwinningsput' nabij de Hooge Maey in Antwerpen en 'de Slufter' bij Rotterdam, waar tot het jaar 2000 23 miljoen kubieke meter baggerspecie zal worden opgeslagen. Tenslotte zijn er de meer beperkte hoeveelheden sterk verontreinigd slib van specifieke plaatsen in kanalen of havens. De meest bekende voorbeelden in België zijn het slib van de Laak en van het kanaal Brussel-Charleroi. Het betreft in totaal meerdere tienduizenden ton.

3.2 Kwaliteit

Zoals reeds vermeld, stelt het grootste gedeelte van de baggerhoeveelheid, vooral dit van de kuststreek, geen probleem qua antropogene verontreiniging. De graad van verontreiniging van slib uit havens en kanalen varieert zeer sterk naargelang de locatie. Nabij de zeeëstuaria van de grote rivieren wordt de afzetting van riviërslib gemengd met zeeslib, waardoor de verontreiniging van het globale slib afneemt stroomafwaarts de grote havens tot aan de zee. In de havens en kanalen kunnen de concentraties aan zware metalen, olie of organische micropolluenten lokaal sterk verhoogd worden nabij lokale lozingsbronnen.

Typische concentraties in verontreinigd slib

Hg	1 - 10 ppm
Cd	10 - 30 ppm
As	20 - 40 ppm
Pb	200 - 500 ppm
Cu	200 - 500 ppm
Cr	100 - 300 ppm
Zn	1000 - 2000 ppm

Aan specifieke verontreinigingsplaatsen kunnen de concentraties aanzienlijk hoger zijn. De concentraties Cd, Hg en As in het slib van de Laak zijn 10 tot 100 maal hoger. De organische verontreiniging betreft vooral zeer stabiele verbindingen zoals olie, polyaromatische koolwaterstoffen (PAK), organische-, chloorverbindingen en PCB's.

Typische concentraties zijn:

olie	0,1 tot 1,5%
extraheerbare organische chloor:	10 tot 50 ppm
polyaromatische koolwaterstoffen:	1 tot 10 ppm
PCB	5 ppm

Baggerslib heeft een belangrijke fraktie zeer fijn materiaal. Ongeveer 25% van de massa zijn deeltjes kleiner dan $2\ \mu\text{m}$ en 45% kleiner dan $16\ \mu\text{m}$. De contaminanten bevinden zich grotendeels op de fijne fraktie van het slib.

4. VERWERKINGSMOGELIJKHEDEN VAN BAGGERSLIB BIJ INDAVER

Gezien de hoeveelheden baggerspecie en de huidige capaciteit van Indaver, heeft het geen verder betoog dat de grote hoeveelheden minder verontreinigd slib, die zonder voorbehandeling gekontroleerd gestort kunnen worden, niet direct bij Indaver kunnen verwijderd worden. Voor de baggerslibs die wel een voorbehandeling of een bijzondere deponietechniek vergen, biedt de polyvalentie van Indaver een aantal mogelijkheden voor een adequate behandeling.

Aangezien de verontreiniging grotendeels geconcentreerd is in de 25% fijne deeltjes van de slibmassa, kan de hoeveelheid te verwijderen slib met ruwweg een factor vier verminderd worden door de kleine, verontreinigde deeltjes te scheiden van de zwaardere minder vervuilde deeltjes. De scheiding kan gerealiseerd worden door b.v. hydrocyclonering. Omwille van de minimalisatie van transport van water en proper slib kan de hydrocyclonering best ter plaatse gebeuren. Uit dit proces volgt een kleinere hoeveelheid te verwijderen slib, weliswaar met een vier maal verhoogde concentratie van de pollutanten. In sommige extreme gevallen kan de kwaliteit van het aangerijkte slib de grenswaarden van de wet op de giftige afvalstoffen benaderen. Dergelijke reststoffen moeten dan verwijderd worden op een zeer goed beschermde deponie. Eventueel is zelfs een solidifikatie noodzakelijk.

5. BESLUIT

Gelet op de polyvalentie van de Indaver installaties bestaat de mogelijkheid voor een adequate behandeling van sommige aangerijkte slibfrakties. In eerste instantie zal de aandacht gaan naar deponie en fysico-chemische behandeling. Naast de eigenlijke behandelingsinstallaties staan de onderzoeksmiddelen van het Indaver onderzoekslaboratorium ter beschikking voor het uitwerken van de meest geschikte oplossingen.

L. Sterckx en B. Vanderborght
Indaver N.V.
Poldervlietweg, 2030 Antwerpen