

Geur van ontwaterd slib: aanpakken bij de bron via het polymeer

Preventieve geurbehandeling van de sliblijn met Enviro-Chem Cx — principe, uitvoering en illustratie op de zuiveringsinstallatie van Comodepur (Como, Italië)

SARGO s.a., Brussel — oktober 2026

In het kort

- De geur van ontwaterd slib komt niet uit de vergister of het bekken: hij ontstaat na de ontwatering, in de slibkoek, door de afbraak van eiwitten.
- De klassieke behandelingen (ijzerzouten, nitraten, wassen of filteren van de lucht) richten zich op mineraal sulfide of op lucht die al beladen is. Ze grijpen niet in op dit ontstaan.
- Enviro-Chem Cx werkt stroomopwaarts: gedoseerd in de polymeeroplossing wordt het bij de vlokvorming over de volledige slibmassa verdeeld en remt het de vrijzetting van geurstoffen tijdens het transport, de opslag en het verladen van de slibkoek.
- Uitvoering: een doseerpomp en een bidon bij de polymeeraanmaak. Referentiedosis: 1 liter per ton droge stof.
- Een veelzijdig product: het is toepasbaar in elke stap van de sliblijn en werkt op alle geurfamilies van eiwitoorsprong, zowel zwavel- als stikstofhoudend.

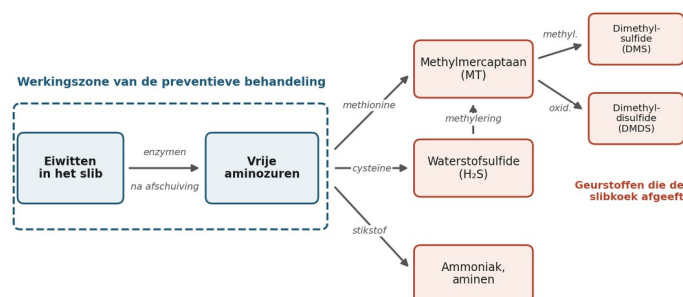
1. Waar de geur van ontwaterd slib vandaan komt

Alle exploitanten stellen het vast: slib dat bij de uitgang van de centrifuge nauwelijks rook, gaat één tot enkele dagen later duidelijk stinken, in de container, de silo of de loods. Die vertraging is kenmerkend voor een geur die niet door het slib wordt 'meegebracht', maar na de ontwatering in de slibkoek wordt gevormd.

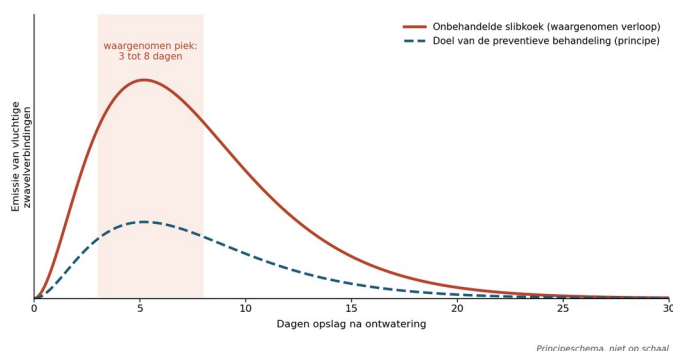
Dit mechanisme is in detail beschreven door een Noord-Amerikaans onderzoeksprogramma op elf zuiveringsinstallaties met anaerobe vergisters (zie referenties). De conclusies komen neer op drie punten:

- **De bron zijn eiwitten.** De belangrijkste geurstoffen van de slibkoek zijn vluchtige zwavelverbindingen — waterstofsulfide, methylmercaptaan, dimethylsulfide en dimethyldisulfide — afkomstig van de biologische afbraak van de eiwitten in het slib, en in het bijzonder van hun zwavelhoudende aminozuren. Dezelfde afbraak zet stikstof vrij in de vorm van ammoniak en aminen.
- **De aanleiding is mechanisch.** De afschuiving in de centrifuge, de schroeven en de slibkoekpompen maakt eiwitten beschikbaar die tot dan toe in de vlokken beschermd waren. De bacteriën die ze afbreken ontwikkelen zich snel, terwijl de micro-organismen die de gevormde zwavelverbindingen kunnen verbruiken door de ontwatering worden afgeremd.

- **De emissie volgt een curve.** Bij de elf onderzochte slibkoeken piekt de productie van vluchtige zwavelverbindingen tussen 3 en 8 dagen opslag, om daarna af te nemen. Anaerobe vergisting neemt het geurpotentieel van het slib dus niet weg: ze laat het intact tot aan de ontwatering.



Figuur 1 — Vormingsroutes van de geurstoffen in de slibkoek. Schema hertekend naar Higgins et al. (2006, 2008).



Figuur 2 — Verloop van de emissie tijdens de opslag. Principeschema naar Novak et al. (2006); de stippellijn illustreert het doel van de behandeling, het is geen meting.

Twee praktische gevolgen. Ten eerste is het recent slib dat geur afgeeft: de bovenkant van de hoop, de container van de dag, en elke beweging van de lader die vers materiaal aan de lucht blootstelt. Ten tweede onderbreken de reagentia die voor mineraal sulfide bedoeld zijn — ijzerzouten, nitraten — deze route niet: een installatie kan haar biogas of haar rioolnet perfect onder controle hebben en toch een slibloods hebben die de buurt hindert.

2. Het principe van Enviro-Chem Cx: voorkomen in plaats van afvangen

Enviro-Chem Cx is een zure waterige formulering van organische en minerale actieve stoffen, volledig mengbaar met water. Het is geen maskeermiddel, geen oxidatiemiddel en geen biocide. De werking is preventief: het hecht zich aan het eiwitmateriaal op het moment dat dit toegankelijk wordt en remt het werk van de enzymen die er de zwavel en de stikstof uit vrijzetten. Men spreekt van tijdelijke stabilisatie van de biomassa.

Tijdelijk, omdat de organische stof niet wordt vernietigd of onafbreekbaar gemaakt: het slib behoudt zijn landbouwkundige waarde en blijft geschikt voor de gebruikelijke afzetkanalen, landbouwkundig gebruik en compostering. Het doel is de emissiepiek van de eerste dagen af te vlakken, dat wil zeggen de periode waarin het slib wordt getransporteerd, opgeslagen, geladen en afgevoerd.

Het product wordt al meer dan twintig jaar verkocht in de gemeentelijke en industriële afvalwaterzuivering (brouwerijen, farmacie, voedingsindustrie). Dezelfde formulering wordt in de vergisting gebruikt onder de naam Enviro-Chem METHA.

3. Waarom het polymeer het juiste injectiepunt is

Elke mechanische ontwatering — centrifuge, zeefbandpers, filterpers — maakt gebruik van een aanmaakinstallatie voor kationisch polymeer. Daar Cx toevoegen verenigt vier voordelen die geen enkel ander punt van de sliblijn samen biedt:

1. **Het juiste moment.** Het product komt in het slib terecht net vóór de afschuiving die de eiwitten vrijmaakt.
2. **De juiste menging.** De polymeeroplossing wordt in de leiding geïnjecteerd en innig gemengd met al het slib. Het product profiteert van deze verdeling, die onmogelijk te bereiken is door verneveling op een reeds gevormde slibkoek.
3. **Geen zware apparatuur.** Een kleine doseerpomp en een bidon naast de aanmaakinstallatie volstaan. Aan de lijn wordt niets gewijzigd.
4. **Een dosis die te berekenen is.** De geproduceerde droge stof is bekend; de dosis volgt daar rechtstreeks uit.

4. Uitvoering

Parameter	Aanbeveling
Injectiepunt	Aanmaakbak voor polymeer, in een geroerd compartiment waar het polymeer al is opgelost (rijpings- of mengbak). Zo niet, in de leiding op de polymeeroplossing.
Referentiedosis	1 liter Cx per ton ontwaterde droge stof, aan te passen volgens het slib en het resultaat.
Materiaal	Doseerpomp ingesteld op het gemiddelde debiet (continue aanmaak) of vast volume per batch (discontinue aanmaak). Bidon of IBC aan de voet van de aanmaakinstallatie.
Compatibiliteit	Kationische polymeren (polyacrylamiden) zijn stabiel in zuur milieu; bij de gebruiksdosis vertegenwoordigt het product slechts enkele honderdsten van een procent van de polymeeroplossing.
Veiligheidsopvolging	Drogestofgehalte van de slibkoek en polymeerverbruik, opgevolgd zoals gewoonlijk. Bij deze dosis hebben wij nooit een effect op de ontwatering vastgesteld.

Orde van grootte

Een installatie die 20 t/dag slibkoek met 25% droge stof produceert, levert 5 ton droge stof per dag: de referentiedosis bedraagt 5 liter Cx per dag, dus één IBC van 1.000 liter voor meer dan zes maanden. Als het polymeer wordt gedoseerd aan 8 kg per ton DS in een oplossing van 0,3%, worden deze 5 liter verdund in meer dan 13 m³ oplossing: minder dan 0,04%.

5. Een veelzijdig product: alle stappen, alle geurfamilies

Over de hele sliblijn

Het ontwateringspolymeer is het eenvoudigste instappunt, maar niet het enige. Omdat het op het materiaal werkt en niet op de lucht, is hetzelfde product toepasbaar in elke stap waar het slib verblijft, en gaat het effect met het slib mee stroomafwaarts, waar geen enkele luchtbehandeling het volgt.

Stap	Hinder	Toepassing van Cx
Indikking, buffers en opslagtanks voor vloeibaar slib	Geur bij het openen, het mengen en het lossen	Dosering in het slib, aan de inlaat van de tank of op de recirculatie
Anaerobe vergisting	H ₂ S in het biogas, verbruik van actieve kool	Dosering in de voeding van de vergister (zelfde formulering, onder de naam Enviro-Chem METHA)
Ontwatering	Geur van de ontwateringsruimte, de schroeven en de containers	Dosering in het polymeer (hoofdstukken 3 en 4)
Opslag van de slibkoek: container, silo, loods	Klachten van omwonenden, vooral bij het verplaatsen en het laden	Het slib komt al behandeld toe via het polymeer; bijkomende verneveling mogelijk bij het verplaatsen
Transport, compostering, uitrijden	Geur buiten de site, waar geen enkele installatie kan volgen	Het slib verlaat de installatie al behandeld
Zonnedroging in serres	Geuremissies naar de omgeving	Het verse slib komt de serre binnen, al behandeld via het polymeer
Industrieel slib	Sterk fermenteerbaar slib: brouwerijen, voedingsindustrie, farmacie	Zelfde toepassingspunten als op een gemeentelijke installatie

Praktisch gevolg: een installatie met meerdere geurpunten op haar sliblijn hoeft apparatuur en reagentia niet te vermenigvuldigen. Eén product, één doseerpomp per punt, en een prioriteitsvolgorde die met de exploitant wordt vastgelegd, te beginnen met de hinder die het meest stoort.

Op de verschillende geurfamilies

De geur van slib is nooit één enkele verbinding: het is een mengsel van zwavel- en stikstofhoudende moleculen, waarvan de verhouding verandert van site tot site en van dag tot dag. De klassieke behandelingen richten zich elk op één familie: ijzerzouten binden enkel sulfide, een zure wasser houdt ammoniak tegen maar geen zwavelverbindingen, een oxiderende wasser of actieve kool doet het omgekeerde. Vandaar de installaties met meerdere trappen. Cx grijpt in voordat deze families zich splitsen, op de afbraak van de eiwitten waaruit ze allemaal voortkomen.

Geurfamilie	Oorsprong in het slib	Klassieke behandeling	Met Cx
Waterstofsulfide (rotte eieren)	Zwavelhoudende aminozuren	IJzerzouten, wassing met natronloog en bleekwater	– 99,9 % (Certech-proef)
Mercaptanen (rotte kool)	Methionine	Oxiderende wasser, actieve kool	– 88 % (Certech-proef)
Organische sulfiden, DMS en DMDS (kool, look)	Afgeleiden van mercaptaan	Actieve kool	– 64 % en – 26 % (Certech-proef), door cascade-effect
Ammoniak en aminen (prikkelend, vis)	Stikstof van de eiwitten	Zure wasser, biofilter	Zelfde werking stroomopwaarts, op de vrijzetting van stikstof

De Certech-cijfers zijn die van de laboratoriumproef die in hoofdstuk 7 wordt toegelicht. Sulfide van minerale oorsprong (sulfaatreductie) valt hier niet onder: zie hoofdstuk 9.

6. Illustratie: de zuiveringsinstallatie van Comodepur (Como, Italië)

De afvalwaterzuiveringsinstallatie van Comodepur in Como past Enviro-Chem Cx toe door toevoeging aan het ontwateringspolymeer. De onderstaande foto's tonen de installatie zoals ze ter plaatse door onze Italiaanse distributeur werd gerealiseerd.



Foto 1 — Aanmaakinstallatie voor polymeer. De doseerpomp en de bidon met product staan gewoon aan de voet van de installatie, naast de styrkast.



Foto 2 — Injectiepunt: een dun buisje, bevestigd op de bestaande leiding, brengt het product rechtstreeks in de polymeeroplossing, in de bak.



Foto 3 — Ontwateringsruimte: decanteercentrifuges en afvoer van de slibkoek met een schroef. Het product komt hier toe met het polymeer, zonder enige wijziging aan de lijn.

7. Bewijsmateriaal

- **Onafhankelijke literatuur.** De eiwittoetsing van de geur van slibkoek, de rol van de afschuiving en de vorm van de emissiecurve zijn aangetoond door gepubliceerd onderzoek zonder band met het product (referenties hieronder). Ze verantwoorden de keuze van het injectiepunt en van het doelwit.
- **Proeven in een onafhankelijk laboratorium.** Een vergelijkende proef op zuiveringsslib, met blanco, werd uitgevoerd door het onderzoekscentrum Certech (België); de resultaten worden hieronder toegelicht. Certech heeft ook nagegaan dat er bij de gebruiksdosis geen biologische remming optreedt.
- **Praktijkervaring.** Meer dan twintig jaar gebruik in de afvalwaterzuivering; de oudste referentie, de zuiveringsinstallatie van Córdoba (Spanje), gebruikt het product ononderbroken sinds 2003.

De vergelijkende Certech-proef (2013)

Certech, een door het Waals Gewest erkend laboratorium voor geurmetingen, vergeleek een behandeld vat met een blanco vat: vaten van 6 liter gevuld met 2 liter vloeibaar slib en 500 g vast slib uit hetzelfde monster, dampen bemonsterd via het septum en geanalyseerd met chromatografie (GC-FPD) op elf tijdstippen over 360 uur.

Verbinding	Blanco	Behandeld	Vershil
H ₂ S — vrij sulfide	930,6 ppm	0,3 ppm	– 99,9 %
Methylmercaptaan — vrij thiol	147,6 ppm	17,8 ppm	– 88 %
Dimethylsulfide — thio-ether	242,0 ppm	87,6 ppm	– 64 %
Dimethyldisulfide	14,6 ppm	10,8 ppm	– 26 %

Waarden bij het maximum van de blanco, vergeleken met het behandelde vat op hetzelfde tijdstip. Bron: Certech-rapport 13/521, volledig beschikbaar op aanvraag.

Tijdens de eerste drie dagen vallen de twee curven samen: de hydrolyse is nog niet begonnen, er valt niets te voorkomen. Vanaf de zesde dag schiet de blanco omhoog en het behandelde vat volgt nooit. Dit profiel is dat van een vertraagde productie, niet van een afvangmechanisme dat uiteindelijk verzadigd zou zijn geraakt. De proef is uitgevoerd in een gesloten reactor, bij een laboratoriumconcentratie die hoger ligt dan de doses in de praktijk: ze toont het mechanisme en de kinetiek ervan aan, ze legt geen praktijkdosering vast.

8. Voorstel voor een proef ter plaatse

Een proef is in een halve dag opgezet en in enkele weken te beoordelen. Het schema dat wij voorstellen:

1. **Referentie — 1 week.** Metingen zonder product, op hetzelfde punt en in dezelfde omstandigheden als het vervolg (bijvoorbeeld tijdens het laden).
2. **Dosering — 4 weken.** Cx in het polymeer aan 1 L/t DS, drogestofgehalte opgevolgd zoals gewoonlijk.
3. **Stop — 2 weken.** De stop dient als tegenproef: als de geur terugkomt met het onbehandelde slib, kan het resultaat niet aan het weer worden toegeschreven.

De metingen moeten evenzeer ammoniak als waterstofsulfide omvatten: een H₂S-detector alleen kan het belangrijkste missen. Een draagbare detector die op dezelfde plaats en op hetzelfde moment wordt gebruikt, volstaat; de mening van omwonenden en personeel telt ook.

Voor de dimensionering volstaan drie cijfers: de tonnage ontwaterd slib en het drogestofgehalte ervan, het polymeerverbruik en de aanmaakwijze (continu of per batch).

9. Geldigheidsdomein

Het product werkt op geuren van eiwit-oorsprong: organische zwavelverbindingen, ammoniak en aminen die bij de afbraak van het slib ontstaan. Het behandelt geen sulfide van minerale oorsprong (sulfaatreductie), waarvoor ijzerzouten aangewezen zijn, en het vangt bij de gebruiksdosis geen verbindingen af die al in de lucht aanwezig zijn. Bij slib dat al enkele maanden is opgeslagen en geen geur meer afgeeft, valt er niets meer te voorkomen: het is het slib dat tijdens de behandeling wordt geproduceerd dat ervan profiteert.

Referenties

- Higgins M.J. et al. (2006). Cycling of volatile organic sulfur compounds in anaerobically digested biosolids and its implications for odors. *Water Environment Research*, 78(3), 243-252.
- Novak J.T. et al. (2006). Generation pattern of sulfur containing gases from anaerobically digested sludge cakes. *Water Environment Research*, 78.
- Higgins M.J. et al. (2008). Role of protein, amino acids, and enzyme activity on odor production from anaerobically digested and dewatered biosolids. *Water Environment Research*, 80.

Contact: Yves Goldblatt — SARGO s.a., Brussel — +32 475 70 88 66