

Rådgivning inom projektet

Process- och teknikstöd

BOTTENSEDIMENT

Datum: 2021-04-26

Rådgivare: Mats Gustafsson

Bakgrund

I alla biogasanläggningar samlas det med tiden bottensediment/bottensats, initialt i pumpbrunnar för att sedan hamna i biogasreaktorn. Bottensedimentet kan härröra från ett flertal olika källor: vittrad betong (gödselrännor, kulvertar, foderbord, substratbrunnar, pumpbrunnar), via foder/mineraler och orena tilläggssubstrat. På gårdar med mjölkproduktion tillkommer ytterligare en källa till bottensediment genom betesdriften då kor går in/ut ur stallet och drar med sig jord på klövar/ben.

Vid tömning av en reaktor på en mjölkgård som varit i drift i 10 år fanns antydningar till olikfärgade lager i omväxlande ljus/mörkt sediment. En hypotes är att de ljusa avlagringarna härrör från stallsäsongen och de mörka från betesdriften. Gården har högt pumpomrörning vilket hade tillåtit en kontrollerad sedimentering under många år.

Fysikaliska egenskaper

Vid kontakt med två biogasanläggningar som tömt sina reaktorer har det framkommit att bottensedimentet har väldigt speciella egenskaper. På botten är den staplingsbar upp till en meter. Vid tömning (från vakuumsugbil) är den flytande.



Följdeffekter av sedimentering

Slitage

Bottensedimentet består till största delen av mineral och finkornig sand vilket medför ett ökat slitage på pumpar, omrörare och slamledningar. Som en jämförelse har mjölkgårdar med liggsängar av sand ett betydligt högre slitage på pumpar och omrörare än de med traditionella liggbås + strö.

HRT

Med en bottensats minskar den tillgängliga volymen i reaktorn och därmed minskar uppehållstiden. Minskad uppehållstid ger en lägre gasproduktion och ett högre metanslip i rötrestlagret.

Ett exempel på detta är gården beskriven tidigare där bottensedimentets höjd var 1 meter i medel och en fyllhöjd i reaktorn på 5,2 m. I det fallet orsakade bottensedimentet en 20 % kortare uppehållstid i reaktorn.

Åtgärder

Tömning av reaktor

Om möjligt ska reaktorns aktiva substrat tömmas till en separat lagring och inte blandas med rötrest/färskt substrat. Optimalt är att lagra i isolerade tankar men det är ofta inte praktiskt genomförbart.

Vid tömning finns stor risk för undertryck i alla gasförande delar. Ett undertryck kan ge stora skador på reaktorn och detta måste beaktas innan arbetet med tömningen börjar.

Tömning av bottensediment

Har reaktorn ett avtagbart tak/lock är brukligt att använda en större mobilkran. Förutom rena lyft har de flesta mobilkranar möjlighet att montera en gripskopa i sin lyftkrok. Om reaktorn är tom i samband med taklyft kan bottensedimentet grävas ur direkt efter taklyft. Avlyftning av tak, urgrävning och pålyftning av tak bör med detta förfarande kunna göras på 8-10 timmar.



Lyft av biogastak samt gripskopa.

Har reaktorn ett fast tak eller om man av okända orsaker inte vill öppna taket är vaccumsugbil det bästa alternativet. Det finns två olika typer. Vanlig slambil som används för att tömning av enskilda avlopp och trekammarbrunnar eller bilar med vakuumsug.

Om en vanlig slambil ska användas krävs kontinuerlig tillsättning av vatten för att kunna suga ut botten-sedimentet. En torrsug kan däremot hantera både torra och våta material, från rent vatten till 10 cm stora betongklumpar/stenar. En torrsug har betydligt högre kapacitet då deras kompressorer är betydligt större och kraftigare än de som sitter i vanliga slambilar samt arbetar med grövre sugslangar (6 tum). Se bild på sida 1.

En torrsug bör kunna klara 30-40 kubik bottensediment på en arbetsdag.

Uppstart

Utpumpat aktivt substrat från reaktorn bör så snart det går pumpas in i reaktorn igen efter tömning/ren-göring för att den inte ska tappa i temperatur. I en lämplig fyllnadsgrad är ca 80% av max för att ha 20% volym för färskt substrat. Det lagrade aktiva substratet kommer, om temperaturen inte fallit för lågt, börja gasa omgående. Producerad gas ska uteslutande gå till uppvärmning av reaktorn fram till att reaktorn håller normal processtemperatur (37°C).

Arbetsmiljö

Vid tömning av aktivt substrat och utgrävning av bottensediment kommer arbete ske i utrymmen där det kan förekomma gas. Innan arbetet startar skall det sörjas för god ventilation och de som arbetar bör ha personlarm som varnar för låg syrenivå, H₂S och brännbara gaser.