

Klippan 'grillar' slammet för att få mera gas

Vid Klippans avloppsreningsverk »beskjuts« slamcellerna med starka elstötar så att mera av innehållet ska kunna rötas till metangas. Under några år har flera förändringar och tester gjorts i slamprocessen vid verket, med nyttiga erfarenheter som följd.

Text&Bild/**Tomas Carlsson**

Den lilla bruksorten Klippan i nordvästra Skåne har ett avloppsreningsverk med långt större kapacitet än vad som egentligen behövs idag. Åtskilliga industrier har lagts ned, till exempel tegelbruket, mejeriet, läderfabriken och garveriet. Kvar finns en mindre del av pappersbruket, som tog sig igenom en konkurs för tio år sedan och överlevde delvis.

Kapaciteten på 17 000 pe (med ett biosteg som tidigare klarade 50 000 pe avseende BOD) körs idag med en belastning på endast 9 000 pe. Verket ligger djupt i en sänka och det är självfall in och genom hela verket.

– Den enda pumpningen inom verket är att vi pumpar slammet bakåt till slambehandlingen, säger Börje Nilsson, VA-chef i Klippan och nämner också att det ute på avlopps nätet finns 50 pumpstationer.

Ökad gasproduktion, minskad energiförbrukning och lägre avdrift av växthusgaser var det ursprungliga syftet med slamförsöksprojektet som Energimyndigheten varit med och stöttat vid Klippans avloppsreningsverk. Fyra olika tekniker berörs varav en av dem fick tas ur bruk tidigt på grund av vattnets sammansättning. Den ersattes med en teknik som testats redan tidigare.

Partikelavskiljning i försedimentering för ökad slammängd till rötning. Ersatt av:



Johan Möllerström, Arc Aroma Pure, och Börje Andersson, VA-chef i Klippan förklarar att slammet i det närmaste »kallpastöriseras« med starka och korta elektriska pulser.

- Sidoströmshydrolys för egen produktion av kolkälla till denitrifikationen i biosteget.
- Förtjockning av slammet för att minska vattenmängden och därmed energibehovet för uppvärmning till rätt röttemperatur
- Omrörning av slammet så att konsistensen homogeniseras
- Kallpastörisering av slammet med CEPT-metoden, så att mera av slamcellernas innehåll kan rötas till gas.



Johan Möllerström hoppas snart ha en variant igång där slammet också hygieniseras.

Tanken var från början i projektet att avskilja organiska partiklar i försedimenteringen med Dynadisk skivfilter från Nordic Water. Efter avvattning ger det en ökad mängd slam för rötning och därmed också en ökad gasproduktion. På köpet blir det då också mindre syreförbrukning i biostaget, och med minskat behov att köra blåsmaskinerna så skulle de kunnat spara energi. En ytterligare fördel skulle vara att utsläppen av växthusgaser från försedimenteringen skulle minska.

Men det lyckades inte så som det var tänkt. Karaktären på inkommande avloppsvatten var inte lämpligt för skivfiltren. Orsaken var att filtren täpptes till när externslam blandades med inkommande avlopp.

– Det blev alldeles för stort underhåll och vi fick också brädda internt på verket, säger Börje Andersson.

Porstorleken var initialt 18 mikron. De gjorde försök med att öka storleken till 50 mikron, men det blev inte heller lyckosamt. De fina partiklarna avskiljades då inte i tillräckligt hög grad för att det skulle bli en önskvärd minskad energiförbrukning i biostaget.

– Vi skulle behövt skicka på externslammet i en annan fas i processen, eller möjligtvis kört med dubbla filtermaskiner.

När detta försök till besparing inte lyckades plockades skivfiltren ur processen och istället blev

det nya försök med en helt annan besparingsteknik, sidoströmshydrolys. Med dess hjälp tillverkas kolkällan till denitrifikationen och förbrukningen av tillsatt kolkälla minskas med hälften.

– Det är returslammet som i den kontrollerade anearoba sidoströmshydrolysen, bryts ned till VFA, lättflyktiga fettsyror. Det är en väldigt lättillgänglig kolkälla för denitrifikationen, förklarar Börje Andersson.

Tekniken hade varit igång i Klippan ett tag redan innan skivfiltren kom, och projektet med Energimyndigheten startade.

– När vi behövde den ena försedimenteringsbassängen till Dynadisen fick vi avbryta sidoströmshydrolysen, som vi nu återgår till. Vi har också kunnat minska förbrukningen av järnsulfat med två tredjedelar, berättar Börje Andersson

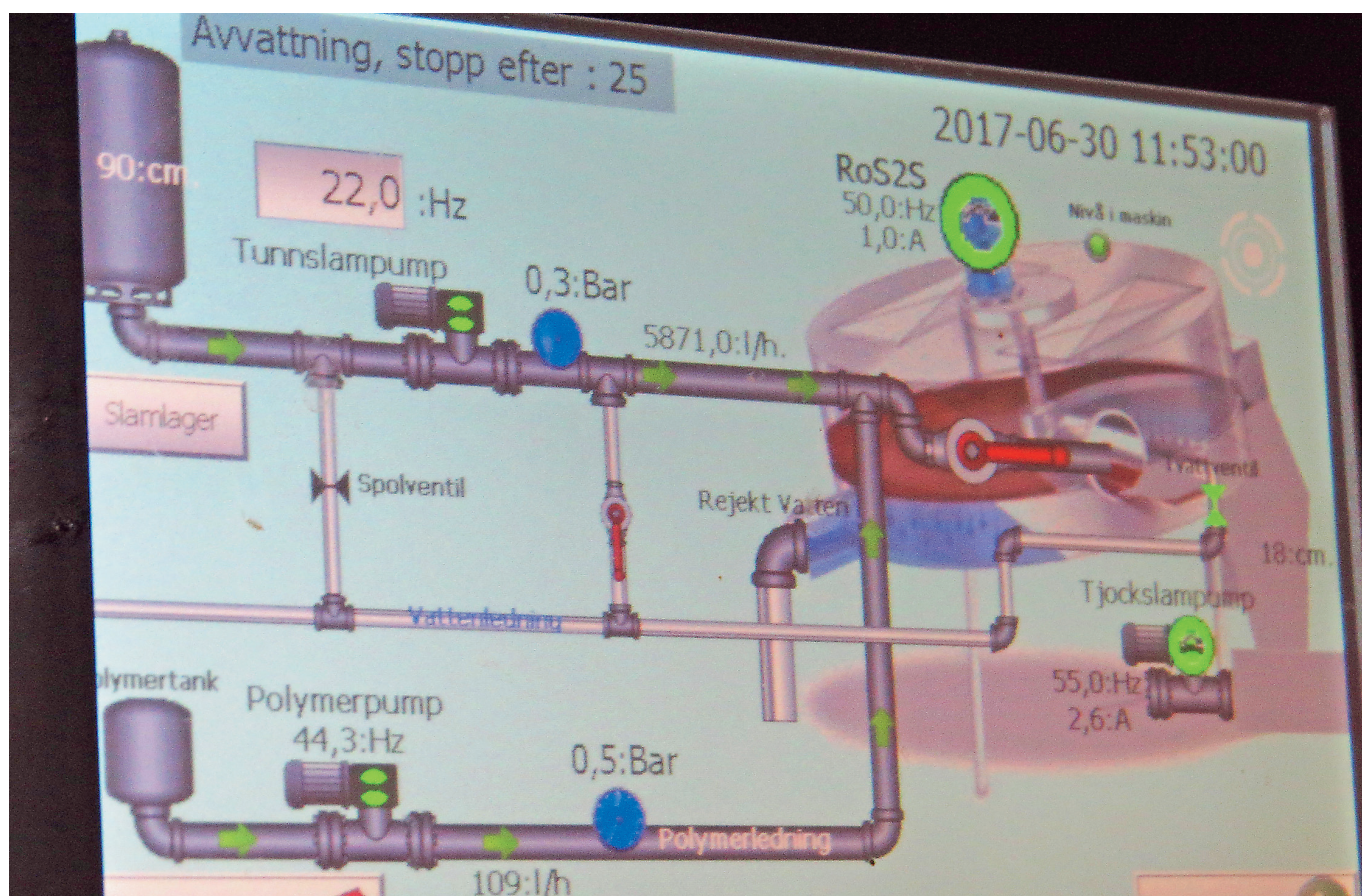
Mest spännande är tekniken där slammet i det närmaste »kallpastöriseras« med starka och korta elektriska pulser. Det är med hjälp av tekniken Cept från Arc Aroma Pure. Cept står för Closed Environment Pulse Electrical Fields Treatment.

Slammet leds in i en liten kammare där det finns två elektroder som avger millisekunder långa elektriska pulser på upp till 8 000 volt. Den korta pulsen kan ha en energimängd på närmare fem megawatt vilket skapar ett kraftigt elektriskt fält runt slampartiklarna. Följden är att innehållet i cellerna dras ut genom cellmembranet, som ➤



Bild/Klippan kommun

En av teknikerna som testats är sidoströmshydrolys.



» därmed spricker upp i porer, så kallad elektro-poration. Tack vare att cellerna öppnas så frigörs extra näring som går att röta, jämfört med om slammet skulle gå in i rötammaren obehandlat. Trots den höga energinivån är förbrukningen försumbar jämfört med utbytet.

– En enhet energi in ger 125 enheter energi tillbaka i processen, säger Johan Möllerström, VD för Arc Aroma Pure.

Behandlingen med Cept i Klippan är den första fasta installationen i Sverige och har gett ett ökat gasutbyte med cirka 14 procent. Energiförbrukningen på 24 kilowattimmar per dygn ger ett utbyte på 355 kilowattimmar per dygn.

Installationen med dubbla linjer i Klippan är förvånansvärt liten. På en vägg sitter två små lådor med de pyttesmå elektrodskammarna i och på andra sidan väggen står ett par styrdatorer och högspänningsskärmar. Det är fascinerande att "två hål i väggen" och två små sladdar in till slammet kan ge en så märkbar effekt. Tricket är förstås att exakt styra frekvens, strömstyrka och spänning in till det passerande slammet.

Vidare är det möjligt att använda CEPT-metoden även för att hygienisera slammet till en mycket lägre kostnad än med traditionella metoder. Den effekten kan uppnås genom att spänningsnivån fördubblas, vilket är på gång i en kommande version av utrustningen. Det är då man verkligen kan kalla det kallpastörisering.

– Den nya generationen av utrustning drar hälften så mycket energi. Metoden med CEPT är också högaktuell inom livsmedelsindustrin. Det går till exempel att öka produktionen av mängden

Avvattningen i skivförtjockaren har inneburit att omrörningen behövt förbättrats.



En skivförtjockare har minskat energiförbrukningen med 250 megawattimmar per år.



Generatoren till Cept-anläggningen.

olivolja det går att utvinna från olivpasta. Det har också visat sig att CEPT-behandlade bär inte blir mosiga när de fryses, berättar Johan Möllerström.

En ytterligare åtgärd har varit att byta metod för slamförtjockning. Den tidigare kombinationen av band- och gravitationsförtjockare är bytt mot en skivförtjockare. En lätt lutande rörlig filterskiva ser till att slammets avvattnas, med följden att väsentligt mindre slam behöver pumpas och värmas till rötningstemperatur. Energiförbrukningen har därför minskat med en tredjedel, eller 250 megawattimmar om året.

– Vi såg en skivförtjockare vid ett besök i Laholm och blev genast intresserade. Det är bara en enda rörlig del. Smart och jättebra! betonar Börje Andersson.

Från 250 kubikmeter pumpat slam per dag har de kommit ned till under 70 kubikmeter, tack vare den effektivare förtjockningen. Slammet flockas med polymer och TS-halten har ökat från två till mellan fyra och sex procent.

Det tjockare slammet har dock ställt krav på bättre omrörning så att det blir en homogen konsistens. Därför används nu en kombination av Vaughan Chopper Pump, som finfördelar materialet, och Maxmix jetmunstycken som ser till att hela rötslammassan blir omrörd. Att materialet skärs ned i pumpen ökar dessutom angreppsytan för rötbakterierna, så att gasutbytet blir bättre även av denna utrustning.

Budgeten för projekten i Klippan är 13 miljoner kronor. Energimyndigheten har bidragit med 4,4 miljoner, Klippans kommun med 4,6 miljoner, Arc Aroma Pure tre miljoner och Nordic Water en miljon. ☺