

Provpumpning - en metod för utredning av deponigaspotential

Mätningar av metanmängd och flöde av deponigas kan undersökas genom en provpumpning vid den aktuella deponin. Detta görs genom att installera gasbrunnar som en efter en kopplas till en pump vilken skapar ett lokalt undertryck inom den aktuella deponivolymen.

Gasen som pumpas ut analyseras en gång per dag med avseende på metanhalt och flöde. Gasen mäts med ett portabelt analysinstrument medan flödet avläses på en in-line flödesmätare. Det dagliga arbetet med avläsning tar ca 10 minuter för personalen på plats.

Resultatet rapporteras sedan till Biogas Systems för support och insamlande av data. Processen pågår under en vecka vid varje installerad provbrunn vilket ger en allmän överblick av området. När alla provbrunnarna testats utses en av dem för en längre testperiod. Under denna period, som pågår under ca fyra veckor undersöks ut hålligheten av metanproduktionen.

När hela provpumpningen är klar sammanställs de insamlade mätresultaten i en rapport där även en grov uppskattning av hur mycket energi som kan produceras i upplaget tas upp.

Förutsättningar

För att planera och genomföra en provpumpning så att den sker på bästa sätt behövs en CAD-fil. I denna bör höjder, installerade gasbrunnar, lakvattenbrunnar, elkablar o.d. finnas inritade. Det är också en fördel om områden med t.ex. hushållsavfall, asbest, slamgropar, aska o.s.v. finns beskrivna. Filen bör också visa om deponiytan är täckt. I samband med undersökning av gaspotentialen är det även värdefullt att få information om årliga mängder och fraktioner av deponerat avfall fördelat på t.ex. hushållsavfall, från industri, inert, farligt avfall etc. Uppgifter om bottennivåer är också värdefulla.

För att installera gasbrunnarna i deponin används en grävmaskin som förses med våra specialverktyg. Detta innebär att brunnarna inte borras utan trycks ner till rätt djup utan att skada bottentätning om sådant finns. Är deponin täckt med ett membran kan detta lagas efter installationen.

För att köra provpumpen krävs att ström finns framdraget, 230V/10A 1-fas. Om testet utförs under vintertid måste radiatoren inne i testboxen startas så att utrustningen hålls tempererad.



Provpump

Resultat

När provpumpningen är klar presenteras resultaten i en rapport där även rekommenderade åtgärder för aktuellt område ges. Tillgång av deponigas kan variera stort mellan olika upplag och därför är det klokt att göra en undersökning innan beslut tas för installation av gasuttagsystem. Faktorer som påverkar gasbildningen förutom avfallstyp är också hur lång tid som förflutit sedan deponering gjordes, deponins utbredning och mäktighet, om deponin är täckt tillgång på vatten och om stora bränder förekommit.



Gasbrunnshuvud

Undersökning av deponigaspotential genom provpumpning enligt Biogas Systems Nordics koncept

I deponier pågår biologiska nedbrytningsprocesser, dels aeroba där organiskt material bryts ned i miljöer med tillgång på syre, och dels anaeroba där miljön är fri från syre. Under den senare processen bildas en biogas, deponigas, som till största delen består av metan (CH₄), koldioxid (CO₂) och kväve (N₂). Metan är en mer fientlig växthusgas än koldioxid. Detta kan t.ex. ses på platser där metan finns tillgängligt genom att inga träd växer där. Deponier är källor för sådana utsläpp till atmosfären. För att förhindra att metanet kommer ut i atmosfären kan deponigasen samlas in i uppsamlingsystem för att sedan förbrännas eller ännu hellre används för energiproduktion. När deponigas samlas in försöker man styra uttaget så att bästa värden nås med avseende på metaninnehåll och flöde. Normal metanhalt i deponigas är ca 45%_{vol} vilket också är ett värde att förhålla sig till vid injustering av gasbrunnar.

Bakgrund

När organiskt material bryts ned i syrefri miljö bildas växthusgasen metan. Med sitt GWP¹ på 21, har metan en signifikant påverkan på miljön. Metan kommer att bildas under många år än i deponier runt omkring, även om deponering har upphört. Processen som pågår i deponin är delvis av psykofil natur, vilket innebär att den mikrobiella nedbrytningen sker långsamt och vid lägre temperaturer, och delvis mesofil process där aktiviteten är högre liksom temperaturen. Den senare processen är ofta använd i styrda rötningsprocesser.

Från 1980-talet och framåt har ett stort antal deponier installerat system för att omhänderta den bildade gasen för att förbränna denna. Detta har lett till minskade läckage från deponierna till atmosfären.

Ur ett kemifysikaliskt perspektiv måste vatten finnas tillgängligt i deponin för att den mikrobiella aktiviteten ska kunna ske. Det är i den omgivande vätskefilmen som omger substratet reaktionerna sker. Mätning av vattenförekomst görs direkt i gasbrunnarna för att konstatera aktuella nivåer. Om nivån av fritt vatten² är hög i brunnarna betyder det generellt att endast ett kort gasfilter är tillgängligt och därmed avgasas en mindre volym jämfört mot en gasbrunn utan fritt vatten.

¹GWP (global warming potential) är den faktor som används för estimering av den globala uppvärmningen relativt koldioxid. Värdet 21 innebär att ett utsläpp av 1 kg metan har samma effekt på klimatet som 21 kg koldioxid under en 100-års period.

²Med fritt vatten avses vatten som helt eller delvis fyller ut hålrum och spricker samt grövre porer och som genom tyngdkraft rör sig nedåt mot grundvattnet. Motsatsen är bundet vatten som genom adsorption kvarhålls till partikelkytor i marken.

Syfte

En provpumpning utgör ofta ett underlag för beslut om investering i ett gasuttagssystem då den presenterar möjlig utkomst av energi.

Metannivåer

Normalt ligger metanvärden i deponigas inom området 45-50%_{vol} vilket också är värden att styra uttag mot. Vid förbränning av deponigas i en gasmotor behöver halten ligga på minst 45-50%_{vol}. Detta är även applicerbart på gaspannor.

Flöde

Volymflödet från varje gasbrunn tillsammans med metanhalten är avgörande för energiflödet från upplaget. Ju större volymflöden man drar ut från deponin desto lägre blir metanhalten. Om metanhalten sjunker lägre än till brännbar nivå reduceras flödet.

Biogas Systems utrustning och system för gasuppsamling bygger på en teori om att optimera sugledningarna med avseende på flöde och tryckfall. Detta möjliggör högre flödes hastigheter vid samma mängd transporterad gas vilket leder till att kondensat och partiklar lättare följer med gasflödet till kondensbrunnen där avvattning sker. Detta förhindrar också att vatten kontaminerar instrument och pumputrustning i gasstationen.

Energi

Metan är ett ämne med högt energiinnehåll och som med fördel kan förbrännas i en gaspanna för värmeproduktion eller i en motor för el- och värmeproduktion. På senare tid har även gasturbiner kommit att bli en av de applikationer som lämpar sig för el- och värmeproduktion från deponigas.