

Alternativ energi — gass fra søppel

Av Knut H. Birkeland

Knut H. Birkeland er cand.real. og ansatt i Energisystemer a.s.

Artikkelen er et lite utdrag fra en utredning om energi fra slam og søppel i Vestfold utført av Energisystemer a.s. i Sandefjord. Artikkelen er gjengitt med tillatelse fra Vestfold Kraftselskap som har støttet prosjektet økonomisk.

Vestfold fylkes 190 000 innbyggere kaster over 110 000 tonn «søppel» hvert år. I alt vesentlig er «søppelet» organisk materiale. I tradisjonell forstand er organisk materiale bundet energi. Ved deponering frigjøres denne energien. Vår tids moderne stor-deponier blir derfor energibærere av en viss dimensjon. Energien frigjøres enten vi ønsker det eller ikke. Dersom vi vil, kan vi ta vare på og bruke energien til fellesskapets beste.

DEPONIGASS

En viktig måte bundet energi frigjøres på er ved bakteriell nedbrytning. Under anaerobe forhold dannes, ved siden av varme, deponigass (kalles ofte «bio-gass»). Deponigass inneholder ca. 50% metan (CH₄), ca. 50% karbondioksid (CO₂), noe nitrogen (N₂) og sterkt luktende sporstoffer.

Det dannes gass allerede meget kort tid etter deponering. Skal gassen være deponigass kreves anaerobe forhold. I praksis vil dette si at fyllhøyden bør være over 4 meter. Etter noen år er gassproduksjonen maksimal. Produksjonen vil være tilnærmet

konstant i minst 20—25 år for deretter å avta gradvis de neste årtier. En stor fyllplass er ikke biologisk inaktiv før etter 160 år.

DEPONIGASSANLEGG

En deponietablering skaper problemer lokalt. Spesielt knytter problemene seg til lukt. Lukten skyldes deponigassen. Metanfraksjonen er lettere enn luft og vil normalt forsvinne. Det har allikevel vist seg at gassen har stor tilbøyelighet til å vandre vannrett i både fjell, leire og porøse masser. Opp til 500 meters vannrett vandring er registrert, vandring av gass med fullt metaninnhold. Siden metan har nedre eksplosjonsgrense på bare 5% kan dette medføre en viss risiko. Eksempler fra utlandet bekrefter dette. Den tunge gassfraksjonen, karbondioksid (CO₂) og restgassene, spesielt de reaktive organiske gassene (ROG), faller som elver nedover dalsidene. Fenomenet er mest følbart i kaldt stille vær og tunge varme sommerkvelder. Å være nabo kan da være et klart problem. Gassen er også planteveksthemmende.

De store deponiene ble påbegynt på -70 tallet i Norge. I USA og på kontinentet, hadde de hatt store deponier i en årrekke. Da vi startet med våre stor-deponier var utlandet i ferd med å løse problemene med stordeponi. Det ble, spesielt i Tyskland, England og USA, bygget en rekke deponigassanlegg som nå har virket i en årrekke. Mange av disse anleggene utnytter gassens

energi til el.kraft kombinert med varme-utnyttelse.

I Skandinavia har Sverige kommet lengst. De har flere anlegg i drift. Dessverre er svenske deponier prinsipielt bygget på en annen måte enn norske slik at vi ikke kan ha full nytte av deres erfaringer. Anlegg i Tyskland er faktisk mer lik våre hjemlige.

I Norge er det foretatt prøveuttak av gass fra Grønmo fyllplass i Oslo. Det er «slått ned 8 perforerte stålrør» der det pumpes opp gass. Som ventet viser prøveprosjektet gass i fornuftige mengder. Likeledes er det foretatt forsøk i Bergen.

I Tromsø er et forsøksanlegg under bygging.

Det første fullskala denopigassanlegg i Norge ble bygget i 1985, og satt i drift i 1986 av Søndre Vestfold Avfallsselskap (SVA). Anlegget har vært i full drift fra juni måned.

Driftserfaringene fra SVA's anlegg er svært gode. Gassproduksjonen har gått kontinuerlig med en produksjon på 150—270 Nm³/time = 750—1000 KWh/time.

Anlegget utvinner gass fra ca. 40% av deponiets avfallsmengde. Selskapet planlegger en utvidelse slik at hele deponiet blir avgasset i løpet av 1987.

Et deponigassanlegg består av en «vifte-stasjon», et rørledningsnett og et visst antall spesialborrede brønner. Anlegget skaper totalt sett et undertrykk i deponiet når gassen suges ut. Undertrykket kontrolleres meget nøye ved hjelp av avansert måleutstyr. For å ha prosessen under kontroll må hele den avgassede del av fyllplassen være under biologisk kontroll. (Alle fyllplasser kan avgasses uten kontroll, men skal en ha miljømessig og økonomisk brukbart utbytte er det klart forsvarlig å drive under kontrollerte betingelser).

Ved SVA's anlegg blir gassen tildels av-

brent i fakkell og dels utnyttet i FAB-anleggets tørke (kombinert olje- og gass-brenner). Selskapet vurderer å anskaffe en gass-motor/generator for produksjon av el. kraft samt utstyr for utnyttelse av varme-energi.

Ved å avgasse et deponi reduserer en sterkt forurensningene i sigevannet, og deponiet fristilles til annen bruk tidligere da totalomsetningen i deponiet økes.

GASS-SAMMENSETNING

Gass-sammensetningen avhenger av avfalls-sammensetningen og driften av deponiet. Ved riktig deponering og god pleie av deponiet kan en oppnå energirik gass i store mengder.

SPESIFIKK GASSPRODUKSJON

Erfaringer fra utenlandske deponigassanlegg gir store variasjoner på uttatt gassmengde. Normalt ligger produksjonen mellom 5 og 10 Nm³ pr. tonn deponert avfall pr. år. Under «ideelle» forhold har en oppnådd opp til 24 Nm³ pr. tonn pr. år.

Etter 3—4 måneders drift ved Søndre Vestfold Avfallsselskap's (SVA's) gassanlegg får vi følgende nøkkeltall:

Avgasset avfallsmengde i

1. byggetrinn: 150 000 tonn
Gassuttak (gj.snitt

fra 3. juli): 170 Nm³/time

Spesifikk gassproduksjon:

Nm³/t

(170 x 8500 t):

150000 t = 9,6 Nm³/t x år

Produsert gassmengde varierer altså etter deponeringsmåte, avfallstype, andel organisk materiale, fyllings-struktur, tetthet/fuktighet, pleie, klima, grunnvannsforhold etc. Driften av et avgassingsanlegg og behandling av/avslutning av deponiet har også meget stor betydning for gasskvalitet og mengde.

ENERGI-INNHOLD (SPESIFIK ENERGI)

Deponigassens energi-innhold vil være en direkte faktor av gassens metaninnhold. Under optimale driftsforhold og belastning vil metaninnholdet normalt være 55—60%. Er metaninnholdet 55% vil energi-innholdet være ca. 4500 kcal/Nm³ eller 5,2 KWh/Nm³ gass.

ENERGIPOTENSIAL

Energien fra deponigass kan utnyttes helt av alle som har et døgnkontinuerlig energibehov. Praksis i utlandet viser imidlertid at gass kan lagres i deponier i alle fall i 8—10 timer. Energibrukere med 2-skifts ordning er derfor også aktuelle brukere av deponigass.

I og med at energien er på deponiene, og at avgassing er nødvendig rent sam-

fundsmessig sett, bør energien tas hånd om på en energiøkonomisk sett forsvarlig måte.

Dersom energien (gassen) ikke kan utnyttes direkte i minst 15—16 timer i døgnet vil konvertering til elektrisitet være økonomisk best.

Konvertering til elektrisitet gir stort energitap. En regner at gode generatorer gir tilbake noe over 30% av innkjørt energi. 40% av totalenergien kan enkelt utnyttes som varme. Siste generasjons bore-rigger har utviklet en avansert type eks-haust-varme-gjenvinner. Muligens kan denne teknologien overføres til deponigass-systemene.

Deponigassens spesielle spesifikasjoner gjorde den tidligere uegnet som energikilde til motorer/turbiner. Teknologisk sett er disse problemene nå løst. Velger en rett system får en utprøvd, driftssikre anlegg.

Energipotensial i deponert avfall
Utnyttbar energi

4 anlegg i Vestfold	Beregnet avfalls- grunnlag Tonn	Årlig gassprod. mill. KWb	Energi pr. år gass mil. KWb	Utnyttbar energi årlig		
				Til el. 30%mil. KWb	Varme 40%mil. KWb	Totalt 70%mil. KWb
SVA	500 000	3,75	18,15	5,62	7,5	13,12
Taranrød	300 000	2,25	11,25	3,37	4,5	7,87
Holmestrand	140 000	1,05	5,25	1,57	2,1	3,67
Nøtterøy	60 000	0,45	2,25	0,67	0,9	1,57
Sum	1.000.000	7,5	37,50	11,25	15,0	26,25

I Vestfold fylke kan det årlig produseres 7 500 000 Nm³deponigass eller energi tilsvarende 37 500 000 KWh.

Konverteres gassen til elektrisitet og varme kan deponigassen gi:

11 250 000 KWh elektrisitet og

15 000 000 KWh varme.