

Viborgegnens Energi- og Miljøkontor Projektrapport

Forsøg med udvikling af billigt, robust og effektivt
system for indvinding af lossepladsgas



November 1998

INDHOLD:	Side
Forord	3
Resumé	4
Projektbeskrivelse	7
Formål	7
Afgrænsninger	7
Sammenligninger ordinær / alternativ teknologi	7
Perspektiv	8
Fremgangsmåde, fase 1 og 2	9
Resultater	10
Fase 1 - Design af anlæg	10
Fase 2 - Etablering og brug af anlæg	11
Teknikcontainer	12
Boret teknik	12
Sugerør	13
Indvindingsnet	14
Indregulering og drift	15
Gasudbytte	16
Indvindingsprocent	17
Økonomi	18
Konklusioner	23
Anbefalinger - anvendelse af erfaringer fra projekt	24
Bilag: Projektansøgning	
Gasudbytte	

FORORD

Dette projekt er et forsøg på at udvikle og anvende alternativ teknik til indvinding af lossepladsgas.

I Danmark findes der p.t. 15 anlæg til indvinding af lossepladsgas. De er ret ensartede og opbygget med højteknologi til en ekstensiv indvindingsform, dvs. en teknik, med en spredt placering af sugerør.

Vores fremgangsmåde er anderledes: Forholdsvis enkel teknik med en intensiv, dvs. tæt placering af sugerør.

Vort mål er at kunne dreje udviklingen i retning af billige og effektive systemer, med mindst muligt tab af gas til atmosfæren. Som en konsekvens af dette skulle det blive mere oplagt også at indvinde gassen fra de snesevis af små, gamle lossepladser, der ligger spredt ud over landet. Her suser gassen op i atmosfæren, og om ti år er der "kun halvt så meget tilbage", så det haster!

Projektet forestås af Viborgegnens Energi- og Miljøkontor og er støttet 100 % af Energistyrelsen. Projektrapporten knytter sig tæt til indholdet i projektansøgningen, der er taget med som bilag 1.

I følgegruppen sidder H. C. Willumsen, der - ud fra sit mangeårige virke inden for området - har været en god støtte. I samarbejdet med ham er vort arbejde blevet justeret. Derudover består gruppen af Ole Elmose, Energikontorets formand og projektets initiativtager, der har fungeret som kritisk diskussionspartner.

Uden Energikontorets tålmodighed og støtte havde det ikke været muligt for mig at lede dette projekt.

Jeg skal rette en stor tak til Bjerringbro Kommune og pladsmand Ole Aggerholm, der helt fra starten af har været meget velvillige og hjælpsomme, hvilket har gjort alt det praktiske meget nemmere.

Ligeledes tak til Herning Tekniske Skole, der bl. a. har ydet god vejledning ved fremstillingen af rambukboret.

Viborg, d. 9. november 1998
Hans B. Jespersen.

RESUMÉ

Baggrunden er, at nuværende lossepladsgas-anlæg er forholdsvis dyre, og at indvindingsprocenten er relativ lav. Dette gør, at udbredelseshastigheden og miljøeffekten for denne slags anlæg er beskedne i forhold til, hvad den kunne være.

Formål og delresultater:

Formålet med projektet er at udvikle en billig, robust og effektiv teknologi til indvin-
ding af lossepladsgas. Herved kan anlæggene udbredes til et langt større antal los-
sepladser, end de i dag potentielt økonomisk interessante med konventionel teknik.
Strategien er at starte med et lille anlæg, hvor der kan eksperimenteres med relevante
parametre. Herved er der mulighed for på forsøgsbasis at trimme anlægget, så det
passer bedst muligt til den aktuelle placering.

Perspektivet er at lossepladsgasanlæggene kan blive

- 1) billige
- 2) robuste overfor ændrede driftbetingelser
- 3) lidet pasningskrævende
- 4) forholdsvis højtydende.

Ad. 1: Billiggørelsen ligger primært i at undgå borearbejde, der normalt er meget dyrt.
Hypotesen er, at det er væsentligt billigere at dække området med mange korte rør end
med få boringer.

Delresultat:

Forsøget har bekræftet hypotesen: Ved hjælp af en teknik bestående af et 6 m langt,
sektionsopdelt rambukbor og en "gummiged" var vi i stand til at lave brugbare huller
for sugerør, der efterfølgende sænkes ned i hullet. Hullerne kan laves på kort tid
uanset tilstedeværelsen af byggeaffald og andet besværligt materiale. Sugereørene og
transmissionsnettet er lavet af standardkomponenter.

Økonomien i et samlet anlæg (med kraftvarmeanhed) til hele lossepladsen (2 ha) er
tilsyneladende særdeles gunstig ved alternativ teknologi med anlægsbudget helt nede
på max. 41 % af konventionel teknik.

Der kan påregnes en bruttoforrentning (med varmesalg) på min. 24 % svarende til en
simpel tilbagebetalingstid på max. 4,2 år.

Ad. 2: Det endelige anlæg tænkes halvautomatisk, forstået således, at data fra de
enkelte sugesteder løbende opsamles automatisk og behandles. Efterfølgende trimning
af anlæg sker manuelt.

Delresultat:

I praksis er det gået noget anderledes: Vi har ikke haft adgang til automatisk datalog-
ning, men manuel måling på de enkelte sugerør. Efter en kortere indreguleringsperio-
de med justering af det enkelte sugerørs ventil, køres hele delområdet som én enhed
med samme mulighed for justering af sugeflow i hovedledningen som for ét traditio-
nelt sugerør.

Proceduren er enkel og effektiv, så gasmængden kan optimeres.

Ad. 3: Det er afgørende, at sugerørene - så vidt muligt - gøres upåvirkelige af vand. Her kan den mindre dybde være afgørende.

Delresultat:

Forsøget har ikke mødt antydningen af et problem med grundvand (perkolat). Boringernes længde på max. 6 m har sandsynligvis en gunstig effekt.

Ad. 4: Her tænkes der først og fremmest på at opnå en høj indvindingsprocent, for at minimere udslip til atmosfæren. Toplag og rørafstand vil være afgørende.

Delresultat:

På forsøgsstedet er toplaget ikke særlig gastæt, hvorfor betragtelige tab til atmosfæren må forudses. Det store indhold af byggeaffald var generende ved nedramningen af boret, men ved anvendelse af kraftigt grej var det bestemt ingen hindring. Vore forsøg peger på en rørafstand på imellem 10 og 20 m som det ideelle for at optimere indvindingen.

Projektet betragtes som **fase 1 og 2** af et trefaset forløb:

Fase 1:	Design af indvindingsanlæg
Fase 2:	Opstilling af udstyr Måleserier med rapportering og formidling
Fase 3:	Anvendelse af erfaringer på hele den resterende, uudnyttede losseplads og på kommende anlæg.

Projektforløb og hovedresultater:

Efter design af anlægget blev containeren opstillet i slutningen af april 1998 og blev i løbet af maj udrustet med de nødvendige installationer. I slutningen af maj startede afprøvning af boregrejet. De første fire sugerør blev etableret og afprøvet i løbet af juni måned. Der skulle så eksperimenteres med indvindingsanlægget og måles gasmængder, metan-% og ilt-%. Teknikken fungerede tilfredsstillende, men desværre var metan-procenten lav - ca. 25 %.

Efter sommerferien er boret blevet forstærket. Herefter er der blevet etableret et samlet anlæg bestående af et rørsystem med 18 tilsluttede sugerør på et areal på ca. 3200 m². Anlægget er justeret ind og kører i stabil drift med tilsyn ca. 2 gange om ugen.

Produktionen er ca. 4 m³ gas pr. time, svarende til ca. 35.000 m³ om året. Metanprocenten er ca. 30, hvilket medfører en totaleffekt på ca. 12 kW. Metanprocenten er dog tilsyneladende med stigende tendens. Iltprocenten er ca. 0,3, og CO₂-procenten er ca. 35. Kvælstofindholdet anslås til ca. 30 %.

De 4 m³/h (fra 0,32 ha) ligger i overkanten i forhold til H.C. Willumsens beregning på 20 m³/h fra hele pladsen (på 1,8 ha). Til gengæld ligger metanprocenten en del under hans forudsætning på 45.

Det skal nævnes, at det ikke indgik som en del af forsøget at frostsikre anlægget. Anlægget kan til gengæld med lethed flyttes til andre placeringer.

Konklusionerne er i korthed:

- 1) Det ser ud til - ud fra de praktiske resultater - at være muligt at billiggøre anlæggene, endvidere vil det formentlig kunne gøres væsentligt billigere at lave prøveboringer.
- 2) Det mere "fintmaskede net" af sugerør gør det muligt at trimme anlægget mere præcist og dermed håndtere forskelle i ydelse, gaskvalitet m.v. for herved at optimere gasudbyttet samt begrænse udslip til atmosfæren. Vi regner med en optimal rørafstand på 10 til 20 m svarende til 14 til 4 rør pr. delområde (klynge).
- 3) Meget tyder på færre problemer med grundvand (perkolat) p.g.a. den mindre sugedybde. Dette vil gøre anlæggene mindre pasningskrævende.
- 4) Gasindvindingens resultat tyder på, at der kan regnes med en indvindings-%, der ligger højere end normalt.
- 5) Ved etablering af et frostsikkert anlæg bør det tilstræbes at begrænse antallet af sugerør til ca. 4 pr. delområde. Men så er anlægget også økonomisk gunstigt.

Det anbefales at være opmærksom på de økonomiske og miljømæssige fordele, der ligger i denne alternative teknik samt at fremme anvendelsen af den.