

Detta är ett av de 12 goda exempel som presenteras i rapporten "Biogas ur gödsel, avfall och restprodukter - goda svenska exempel" Rapporten i sin helhet återfinns på www.gasforeningen.se.

Skriften är en utgåva från Svenskt Gastekniskt Center, Svenska Gasföreningen och Svenska Biogasföreningen. Föreningarna tar fullt ansvar för skriftens innehåll. Naturvårdsverket och Swentec, Sveriges miljöteknikråd, har bidragit med finansiellt stöd för att ta fram och översätta skriften.

Biogasanläggningen i Linköping

Fakta/unikt: Effektiv process med hög metanproduktion
Biogaståget Amanda



Figur 1 Biogasbil framför anläggningen i Linköping

I början på 1990-talet fördes diskussioner i Linköping om hur man skulle kunna minska föroreningarna från bussarnas avgaser i innerstaden. Olika alternativa drivmedel för busstrafiken vägdes mot varandra. Samtidigt fanns rik tillgång till gödsel från djuruppfödande lantbruk i omgivningen samt ett avfallsproblem vid det lokala slakteriet. År 1995 bildades Linköping Biogas AB som ett samarbete mellan Tekniska Verken i Linköping, lantbrukskooperationens företag Swedish Meats, Konvex och LRF via Lantbrukets Ekonomi AB. Ett pilotprojekt med biogasrötning pågick under perioden 1990-1994 och efter utvärdering av detta byggdes en fullskalig biogasanläggning vid Åby utanför Linköping som togs i bruk under våren år 1997.

Sedan 2004 är Tekniska Verken ensam ägare till anläggningen och Linköping Biogas AB har bytt namn till Svensk Biogas i Linköping AB. Redan från starten renades den bildade biogasen för att användas som drivmedel till stadens bussar. År 2001 invigdes den första publika biogasmacken i Linköping och ytterligare ett flertal har tillkommit därefter. Sedan 1997 har ett flertal förbättringar och utbyggnader skett både i biogasanläggningen och i distributionssystemen för ökad produktion och användning av biogas.

Svensk Biogas i Linköping var en av de första anläggningarna i Sverige som började uppgradera bildad biogas till fordonsbränslekvalitet. Under de elva år som biogasanläggningen varit i drift har det skett en omfattande processutveckling. Den höga andelen energi- och proteinrikt slakteriavfall kan rötas tack vare en specialanpassad och biologiskt välfungerande process. Metanutbytet är upp till 1 000 m³ per ton inmatad organisk substans. Trots höga halter av ammonium-kväve (5,1 gram per liter) och relativt högt pH (8) är processen stabil sedan flera år. Svensk Biogas har också blivit uppmärksammat genom sin satsning på det biogasdrivna tåget Amanda, som sedan april 2006 trafikerar sträckan Linköping-Västervik.

Biogasanläggning och substrat

Biogasanläggningen använder till 55 procent restprodukter från slakterier och 45 procent övriga livsmedelsrester. Totalt tar anläggningen emot cirka 45 000 ton substrat per år. Slakteriavfallet finfördelas och blandas med övrigt avfall i en homogeniseringstank. Därefter sker hygienisering genom uppvärmning med ånga till drygt 70°C i en timme. Efter hygieniseringen kyls materialet ned innan det pumpas in i de två rötkamrarna som vardera har volymen 3 800 m³. Nedbrytningen sker vid temperaturen 38°C i en totalomblandad enstegsprocess med uppehållstid på cirka 30 dygn.



Figur 2 Flyfoto över biogasanläggningen i Linköping med principskiss över anläggningen.

Användning och uppgradering av biogas

All biogas som bildas vid Åby biogasanläggning används för produktion av fordonsbränsle. Redan år 1992 uppgraderades en del biogas från stadens reningsverk i en mindre anläggning som tillämpar PSA-teknik med kapaciteten 150 Nm³ biogas per timme. Denna försåg fem av stadens bussar med biogasbränsle. År 1997 togs den nya uppgraderingsanläggningen i bruk. Detta är en vattenskrubber med kapaciteten 500 Nm³ per timme. År 2002 byggdes en tredje vattenskrubberanläggning med kapaciteten 1 400 Nm³ per timme. Totalt produceras ungefär 65 000 MWh uppgraderad biogas per år, inklusive gas från reningsverket, och denna försörjer stadens bussar, soptrafik samt ett antal gasmackar i regionen med bränsle. Sedan år 2006 används även biogas till tåget Amanda som trafikerar sträckan Linköping-Västervik. Tåget har konverterats från dieseldrift till biogasdrift och kan köra cirka 600 kilometer på en tank biogas.

Distribution av biogas

De tre uppgraderingsanläggningarna är alla lokaliserade vid biogas-anläggningen i Åby. Den uppgraderade biogasen leds genom markledningar vid 4 bars tryck till bussdepån och publika tankstationer i området. Totalt finns cirka 8 kilometer ledning i Linköping. Vid bussdepån trycksätts gasen till 250 bar och fylls på bussarna med långsamtankning över natt. Svensk Biogas äger och driver idag tretton olika biogasmackar i Linköping och i regionen runt omkring.

Biogödsel

Efter rötningen kyls biogödseln ner till 20 °C och mellanlagras i en gödselbrunn innan den transporteras ut som gödningsmedel till omgivande jordbruksmark. Den årliga produktionen av biogödsel är runt 45 000 ton (2007). Biogödseln har en TS-halt på 4,2 procent och dess innehåll av kväve är 6 kg per m³. Biogödseln är certifierad enligt SPCR 120 och totalt 30 lantbrukare använder den i sin odling. Spridningen sker med konventionell teknik för flytgödselspridning.

Finansiering

Den totala investeringen i Linköpings biogasanläggning med tillhörande distributionssystem uppgick till cirka 130 miljoner kronor. Det mesta är egenfinansiering, men bidrag från LIP och Klimp har erhållits vid ett antal tillfällen, totalt drygt 17 miljoner kronor. Bidragen har finansierat dels utbyggnader och förbättringar i biogas- respektive uppgraderingsanläggningarna, dels investeringar i gasmackar och fordon. På lång sikt är biogasprojektet i Linköping en lönsam investering.

Erfarenheter av biogasproduktion

En stor förändring under åren har gällt tillgången på råvaror och priserna på dessa. När anläggningen i Linköping startades på 1990-talet, som en av de få i Sverige, var det inga större svårigheter att fylla röt-kammaren med lämpligt material. Numera är det många kommuner runt om i landet som satsar på biogasproduktion, vilket naturligt leder till ökad konkurrens om avfall på marknaden. Vid planerandet av Svensk Biogas senaste anläggning i Norrköping har man därför valt att satsa på ett helt annat koncept, att göra biogas av grödor, och nästa steg blir att anpassa processen för så många materialslag som möjligt. Rekommendationen till kommande biogassatsningar är därför att se till den lokala marknaden när det gäller avfall och avgöra vad som är mest lämpligt att satsa på för att få lönsamhet och ha en trygg avfallstillförsel.

När det gäller själva rötningprocessen har man i Linköping satsat mycket på att få ett så bra utbyte som möjligt av det material som går in. Ett nära samarbete med Linköpings universitet har också varit en viktig del i processutvecklingen. För att en satsning på biogas ska ta fart och få genomslag är det viktigt att kommunens egna engagemang är stort och att man har en politisk förankring så att upphandlingar av transporter, val av egna fordon med mera styr mot biogas. Att ha en trygg hemmamarknad som grund med till exempel lokalbussar och soptrafik kan vara avgörande.

Vinster för miljö och samhälle

Linköpings biogasanläggning har successivt byggts ut och förbättrats för att möta en ständigt ökande efterfrågan på förnybar biogas i regionen. Totalt har satsningarna lett till att utsläppen av fossil koldioxid minskat med mer än 9 000 ton

per år. Luften i Linköpings innerstad är nu betydligt renare och näst intill fri från utsläpp av stoft, svavel- och kväveföreningar då alla stadsbussar från och med år 2002 drivs med biogas istället för med diesel. År 2006 stod biogas för 6 procent av den totala bränsleförbrukningen i Linköping.

Ett målmedvetet arbete har ägnats åt att optimera processen. Detta har bland annat lett till att en tredje rötkammare som tidigare planerades inte har behövt byggas. Kapaciteten har istället ökat i den befintliga anläggningen, dels genom anpassning av den mikrobiologiska processen, dels genom justering av ingående substratblandning. Andelen gödsel in till anläggningen har successivt minskats medan mängden energirikt slakteriavfall ökat.

Vid anläggningen har också arbete ägnats åt miljöförbättringar. Exempelvis har ett kompostfilter och en biologisk reaktor för rening av utgående vatten från uppgraderingsanläggningen installerats för att reducera lukt. Som ett led i detta arbete tillsattes även en luktpanel med 25 utvalda personer från olika platser i Linköping. Genom dessa åtgärder har lukten från anläggningen minskat avsevärt.

Biogaståget är ännu ett exempel på en miljöförbättrande åtgärd. Detta tåg kördes tidigare på diesel och konverteringen till biogas har minskat utsläppen av växthusgas till nära noll. Samtidigt var det betydligt billigare att övergå till biogas än alternativet att elektrifiera tågsträckan mellan Linköping och Västervik.

Faktaruta 1. Basdata anläggning

Startår biogasanläggning:	1997
Storlek rötkammare:	2 x 3 800 m ³
Processtemperatur:	38 °C
Startår uppgradering:	1992, 1997, 2002
Uppgradering typ:	vattenskrubber och PSA
Total investeringskostnad:	ca 130 miljoner kronor

Faktaruta 2. Årliga input & output

Substrat:	
Slakteriavfall	22 000 ton
Livsmedelsavfall och övrigt	23 000 ton
Biogas:	
Uppgraderad biogas	65 000 MWh
Fjärrvärme (nyinstallerad, beräknat värde)	1 600 MWh
Biogödsel:	
Certifierad biogödsel	45 000 ton

Kontakter

	<p>www.svenskbiogas.se</p> <p>Peter Johansson Telefon: +46 13 20 90 72 E-post: peter.johansson@svenskbiogas.se</p> <p>Marie Pihlström Telefon: +46 13 20 91 09 E-post: marie.pihlstrom@svenskbiogas.se</p>
--	---

Leverantörer

Biogasanläggning:	Läckeby (idag PURAC AB) www.purac.se
Uppgraderingsanläggning:	Carbotech www.carbotech.com YIT Vatten och miljöteknik AB (finns ej kvar) www.yit.fi Flotech www.flotech.com
Tankställen	Processkontroll www.processkontroll.com
Gasledning	Stadspartner www.stadspartner.com