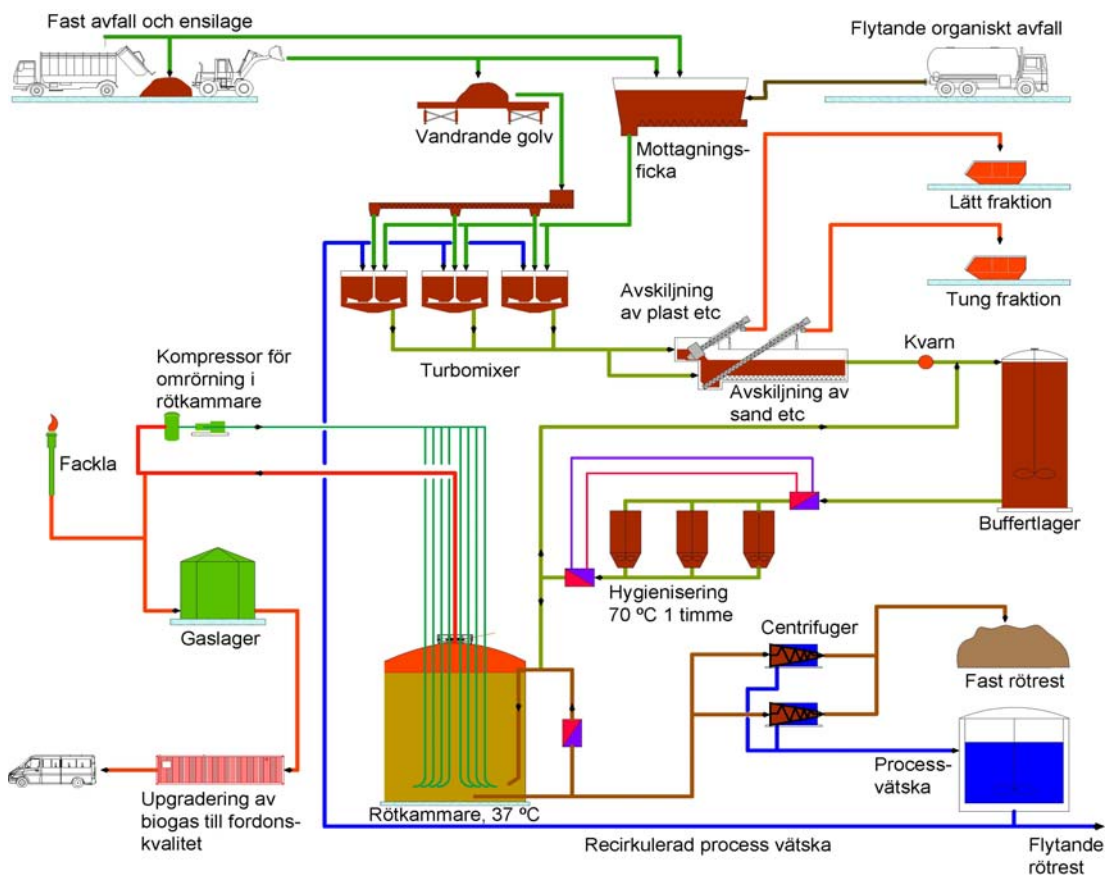


Detta är ett av de 12 goda exempel som presenteras i rapporten "Biogas ur gödsel, avfall och restprodukter - goda svenska exempel" Rapporten i sin helhet återfinns på [www.gasforeningen.se](http://www.gasforeningen.se).

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 Västerås

Fakta/unikt: Aktörssamverkan, lantbrukare med flera deltar aktivt i projektet  
En "mekanisk ko" har skapats som förser lantbruket med näring och mull



Figur 1 Processchema för biogasanläggningen i Västerås

Initiativet till Växtkraftprojektet i Västerås togs år 1990 av några lantbrukare i trakten. Många av gårdarna är kreaturslösa. De får därmed inte det naturliga tillskott av stallgödsel som kan tillföra jorden värdefull näring och humus samt bidra till en bra markstruktur. Lantbrukarna var hänvisade till att förse marken med näringsämnen via inköpt handelsgödsel. Samtidigt hade regionens avfalls-

bolag, VafabMiljö, planer på utökad biologisk behandling av matavfall från hushåll och restauranger.

År 1995 kom de första planerna på en biogasanläggning som skulle röta både lantbruksgrödor och hushållens organiska avfall i samma process. Bolaget Svensk Växtkraft AB bildades år 2003. Många av initiativtagarna finns nu med i den grupp på 17 lantbrukare som äger en femtedel av företaget. Övriga delägare är VafabMiljö, LRF och Mälarenergi. Samma år engagerade man sig även i EU-projektet Agroptigas, där Växtkraft blev ett demonstrationsprojekt för optimering av biogasproduktion från organiskt avfall och grödor. Under hösten 2004 togs uppgraderingsanläggningen i bruk och sexton av stadens bussar började köra på biogasen. Till en början skedde endast uppgradering av den biogas som produceras vid stadens reningsverk. Sommaren 2005 startades den nya biogasanläggningen för samrötning av hushållsavfall och ensilerad vallgröda vid Gryta avfallsstation utanför Västerås.

Sammansättningen på substratet, det lokala engagemanget och samarbetet mellan kommun, energibolag och lantbrukare samt de många miljövinster gör Växtkraftprojektet unikt i sitt slag. Att genom vallodling och rötning skaffa en biogödsel till kreaturslösa gårdar kan vara ett sätt att bibehålla växtodling i sådana bygder som i annat fall skulle beskogas på grund av dålig lönsamhet i odlingen. Genom att låta biogasanläggningen ersätta idisslarnas arbete skapas en ”mekanisk ko”. Biogödseln bidrar till hushållning med kväve och struktur i marken. Handelsgödsel behöver inte längre köpas in. Detta gör att de lantbrukare som deltar i Växtkraftprojektet kan fortsätta att hålla landsbygden levande.

## **Biogasanläggning och substrat**

I biogasanläggningen behandlas matavfall, ensilerad vallgröda och fettavskiljarslam genom rötning i en enstegs totalomblandad mesofil (37°C) rötningsprocess med volymen 4 000 m<sup>3</sup>. Det källsorterade hushållsavfallet samlas in i papperspåsar som läggs ut för insamling i ventilerade kärl. Av de totalt 144 000 hushållen i området deltar cirka 90 procent i källsorteringen. I mottagningshallen på biogasanläggningen sönderdelas och mixas avfallet med vatten och hygieniseras vid 70°C i en timme innan det matas in i röt-kammaren.

Lantbrukarna odlar vallgröda på en kontrakterad vallareal av 300 hektar enligt avtal med bolaget. Vallarna är två- eller treåriga med hög andel klöver för att uppnå eftersträvd förbättring av markstrukturen. Skörden sker vid samma tidpunkter och på samma sätt som vid ”normal” storskalig ensilering av vallfoder till nötkreatur, det vill säga med två till tre skördar per år. Vid skörden förtorkas grödan i sträng och korthackas med exakthack. Vallgrödan lagras därefter i form av ensilage i täta så kallade plastkorvar med en diameter av cirka 3,5 meter och en längd av 80-90 meter. Från lagret sker transport av ensilage till den närbelägna

biogasanläggningen kontinuerligt under året och matas in i rötchkammaren utan någon särskild förbehandling.



**Figur 2** Packning av ensilage i Västerås

## Användning och uppgradering av biogas

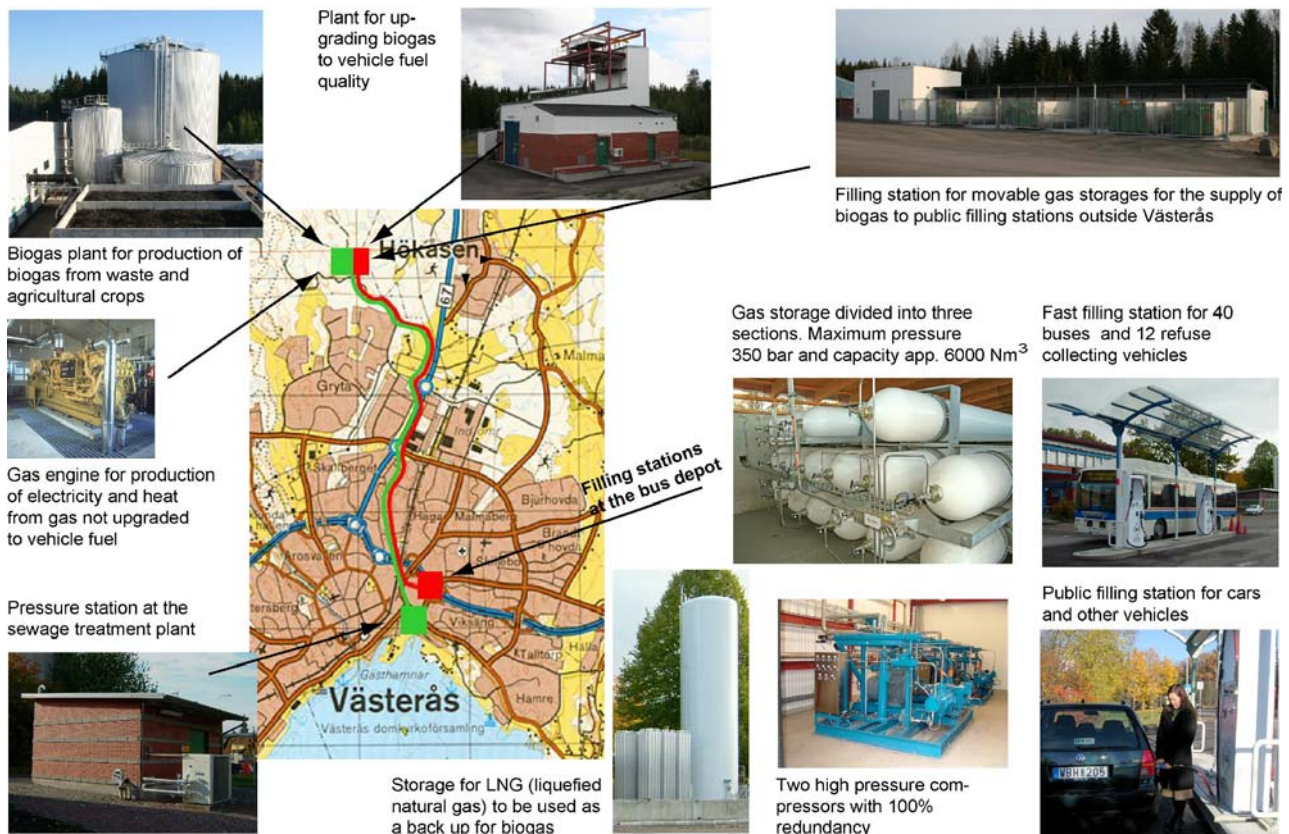
Merparten av biogasen uppgraderas till fordonbränsle. Resterande gasmängd används för framställning av el och fjärrvärme. Uppgraderingen av gasen utförs i en trycksatt, återcirkulerad vattenskrubber. Kapaciteten uppgår till 150 - 550 Nm<sup>3</sup> gas per timme. Vid full kapacitet tillförs systemet knappt 1 m<sup>3</sup> färskvatten per timme. Från anläggningen på Gryta avfallsstation erhålls årligen biogas med ett energiinnehåll av 15 000 MWh, motsvarande drygt 1,6 miljoner liter bensin. Till uppgraderingsanläggningen förs dessutom biogas från avloppsreningsverket motsvarande 8 000 MWh. Den sammanlagda mängden gas som kan användas som fordonbränsle motsvarar därmed ca 2,5 miljoner liter bensin.

## Distribution av biogas

Biogas produceras dels i Kungsängens reningsverk, dels på Gryta avfallsstation, där också uppgraderingsanläggningen finns. Trycksatt rågas från reningsverket förs i en 8,5 kilometer lång gasledning till Gryta för uppgradering. Den uppgraderade biogasen förs sedan ut till tankningsanläggningen, en sträcka på cirka 8,5 kilometer. Ledningen för uppgraderad gas är till största delen samförlagd med rågasledningen från reningsverket. Båda ledningarna är gjorda i polyeten och klarar ett maxtryck på 4 bar.

Ytterligare en gasledning finns för den gas som inte uppgraderas. Denna är cirka 900 m lång och leder en del av biogasen från Gryta avfallsstation till en gasmotor och gaspanna för produktion av el respektive fjärrvärme. Tillsammans med de markförlagda gasledningarna finns också optokablar nedlagda för kommunikation mellan de olika anläggningarna.

Vid bussdepån trycksätts den uppgraderade gasen i en högtryckskompressor med kapaciteten 400 Nm<sup>3</sup> per timme. Gasen förvaras i ett högtryckslager med högsta tryck 350 bar och en våtvoly m på 32 m<sup>3</sup>. Tankningsanläggningen består dels av en tankningsstation för snabbtankning av bussar och renhållningsfordon, dels av en publik tankstation. För att säkerställa hög leveranssäkerhet för bränsle till stadsbusstrafiken finns även ett lager med flytande naturgas, med en lagerkapacitet på 21 ton (50 m<sup>3</sup>).



Figur 4.5.3 Infrastruktur för biogas i Västerås

## Biogödsel

Biogödseln separeras i en fast och en flytande fas. Den fasta biogödseln har en TS-halt på 25-30 procent och hanteras som "normal" fast stallgödsel. Den sprids med konventionella fastgödselspridare. Den flytande biogödseln, med en TS-halt på 2-3 procent, pumpas och sprids med konventionella flytgödselspridare. Genom uppdelningen av biogödseln i två faser sker även en fördelning av växtnäringen och fiberinnehållet så att den fasta fasen i huvudsak är ett fosforrikt jordförbättringsmedel medan den flytande fasen är ett kväverikt gödselmedel.

## Finansiering

Projektet finansierades genom aktiekapital som ägarna tillfört bolaget, genom lån samt genom investeringsstöd från det lokala investeringsprogrammet LIP och stöd från EU via det så kallade Agroptigas-projektet. Biogassatsningen i Västerås är ett ekonomiskt lönsamt projekt.

## Erfarenheter av biogasproduktion

Uppbyggnaden av anläggningarna gick i huvudsak enligt planerna och full produktion av biogas uppnåddes efter cirka ett halvt års drift. Anläggningen behövde inledningsvis utökas med en extra kross och sikt i mottagningshallen för effektiv förbehandling av inkommande hushållsavfall. Inmatningen av ensilage har tagit tid att utveckla, men från och med år 2008 fungerar tekniken tillfredsställande även för denna del. Projektet visar att det är mycket viktigt att alla parter är med från början och att bindande avtal upprättas för leverans av råvaror, mottagande av biogödsel med mera.

## Vinster för miljö och samhälle

Växtkraftprojektet i Västerås är unikt i sitt slag. Biogasanläggningen utgör en viktig del i ett fungerande kretslopp av råvaror, avfall, näring och energi mellan stad och landsbygd. Lantbrukarna deltar aktivt genom delägarskap i ett företag som kopplar ihop kommunens aktiviteter med producenter, avfallsbolag och energibolag. Projektet har många vinnare, inte minst lantbrukarna själva, som efter rötningen får tillbaka ett gödselmedel av hög kvalitet. Detta gör det ekonomiskt fördelaktigt för de lantbrukare som deltar i projektet att odla ekologiskt, även utan tillgång på kreaturgödsel.

Projektet har hittills lett till en energibesparing i form av fossil energi motsvarande drygt 2,5 miljoner liter bensin per år. Den minskade mängden organiskt avfall till förbränning är cirka 14 000 ton per år. Minskningen av fossila koldioxidutsläpp beräknas till ca 5 500 ton per år. Den biogödsel som levereras från anläggningen återför årligen cirka 100 ton kväve, 11 ton fosfor och 60 ton kalium till åkermarken. Dessutom beräknas mängden återfört organiskt material uppgå till cirka 1 000 ton per år.

Faktaruta 1. Basdata anläggning

Startår biogasanläggning:	2005
Storlek röttkammare:	1 x 4 000 m <sup>3</sup>
Processtemperatur:	37°C
Startår uppgradering:	2004
Uppgradering typ:	vattenskrubber

## Faktaruta 2. Årliga input & output

Substrat:	
Källsorterat organiskt hushållsavfall	14 000 ton
Slam från fettavskiljare	2 000 ton
Ensilerad vallgröda	5 000 ton
Biogas:	
Från biogasanläggning	15 000 MWh
Från reningsverk	8 000 MWh
Uppgraderad biogas	23 000 MWh
Biogödsel:	
Fast biogödsel	3 500 ton
Flytande biogödsel	13 000 ton

## Kontakter

Svensk Växtkraft AB ( <a href="http://www.vafabmiljo.se">www.vafabmiljo.se</a> ):	Per-Erik Persson, VD Telefon: +46 21 39 35 65 E-post: <a href="mailto:per-erik.persson@vafabmiljo.se">per-erik.persson@vafabmiljo.se</a>
	Carl-Magnus Pettersson, driftchef Telefon: +46 70 465 35 33 E-post: <a href="mailto:carl-magnus.pettersson@vafabmiljo.se">carl-magnus.pettersson@vafabmiljo.se</a>
Agroptigas:	Sarah Nilsson, projektledare Telefon: +46 470 415 93 E-post: <a href="mailto:sarah.nilsson@kommun.vaxjo.se">sarah.nilsson@kommun.vaxjo.se</a>

## Leverantörer

Biogasanläggning:	Ros Roca International AS <a href="http://www.rosroca.de">www.rosroca.de</a>
Uppgraderingsanläggning och tankställe:	YIT Vatten och miljöteknik <a href="http://www.yit.fi">www.yit.fi</a>
Gasledningar och lagertankar:	Lindesberg Grus och Maskin Telefon: +46 581 176 75