

2009-04-24



**Säffle biogas
Förstudie**

 Competence. Service. Solutions.

PÖYRY

Intern dokumentkontroll

Klient
Rubrik
Projekt
Fas

Projektnr.

Klassificering
Plan/Reg./Serienr.

Filnamn
Mapp
System

275B1150.10-E0001_slutlig

Microsoft Word 11.0

Extern distribution
Intern distribution

Bidrag
Ansvarig BU

Reviderad
Original

Daterad
Utfärdare/Befattning/Namnteckning

2009-04-24
Fredrik Nilsson

Kontrolldatum
Kontrollerad
av/Befattning/Namnteckning

A

Daterad
Utfärdare/Befattning/Namnteckning

Kontrolldatum
Kontrollerad
av/Befattning/Namnteckning

B

Daterad
Utfärdare/Befattning/Namnteckning

Kontrolldatum
Kontrollerad
av/Befattning/Namnteckning

Ändring vid senaste revision

Förord

Kontakt
Fredrik Nilsson
Hotellgatan 5
602 22 Norrköping
Säte Gävle
Org.nr: 556247-1267
Tel. 011-158 828
Fax 011- 157 401
Fredrik.c.nilsson@poyry.com
Pöyry Sweden AB

Sammanfattning

Säffle kommun driver sedan en tid en förstudie för lokal produktion av biogas från gödsel i Säffle Kommun. Gödsel- och slammängder har inventerats och alternativa lösningar har diskuterats. Efter ett möte med Energikontor Värmland har även möjligheterna till biogasproduktion genom anaerob vattenbehandling på pappersbruk lyfts fram.

Möjligheter till alternativ drivmedelsproduktion och försörjning är en central del av Säffles miljöarbete. I kommunen finns dessutom idag ett behov av biogas till Volvo Bussar som producerar biogasdrivna bussar.

Förutsättningarna för biogasproduktion har bedömts som goda i och med en relativt hög koncentration av djurbesättningar (svin och nöt) i närområdet.

Pöyrys uppdrag är att utifrån tillhandahållna substratmängder göra en kostnadsuppskattning för separata anläggningar för gödsel- och vallrötning, slamrötning och anaerob rening på Nordic Paper. Den producerade rågasen ska ledas till en gemensam uppgraderingsanläggning för fordonsgas. Uppdraget genomförs som en del i SWX-Energi.

Utifrån de inkommande substratmängderna som visas i nedanstående tabell så har en investeringskalkyl upprättats.

Inkommande råvara	t/d	TS (%)	t TS/d
Pappersbruksslam	11,0	27	3,7
Kommunalt slam	10,9	14	1,6
Fast nötgödsel	4,1	25	1,0
Flytande nötgödsel	284	8	22,7
Svingödsel	140	8	11,2
Vall	10,0	30	3,0

Rötkammare har dimensionerats så att de får 20 dagars uppehållstid. För den anaeroba reaktorn på Nordic Paper så uppskattas 50% av ingående COD brytas ned och omvandlas till metan och koldioxid.

Den totala gasproduktionen har beräknats till 3,6 Mm³ metan/år. Kostnaden för anläggningarna i studien är 138 MSEK.

Som fortsatt arbete rekommenderas studier i gaspotential för de faktiska blandningar som man kan få in till rötkamrarna. Pilotförsök bör även genomföras på anaerob rening för Nordic Papers avloppsvatten.

Innehåll

Förord

Sammanfattning

1	INTRODUKTION	3
1.1	Bakgrund	3
1.2	SWX-Energi	3
1.3	Uppdragsbeskrivning	3
2	DIMENSIONERINGSGRUNDER	4
2.1	Lokalisering	4
2.2	Ingående substratmängder	4
2.3	Gaspotential	5
2.4	Kvalitetskrav på fordonsgas	6
2.5	Miljöhänsyn	6
3	ANAEROB RENING NORDIC PAPER	7
3.1	Dagens situation	7
3.2	Anaerob rening	7
3.3	IC reaktor med kringutrustning	8
4	SLAMRÖTNING	9
4.1	Dagens situation	9
4.2	Processutformning	9
4.3	Mottagning och förbehandling av slam	9
4.4	Rötning och efterbehandling	9
5	GÖDSELRÖTNING	10
5.1	Processutformning	10
5.2	Mottagning och förbehandling av gödsel och vall	10
5.3	Rötning och efterbehandling	10
6	GASUPPGRADERINGSANLÄGGNING	10
7	INFRASTRUKTUR	11
8	INVESTERINGSKOSTNADER	12
8.1	Bas för kostnads kalkylen	12
8.2	Kostnads kalkyl	12
8.3	Driftskostnader	13

Bilagor

Bilaga 1

Bilaga 2

Bilaga 3

Bilaga 4

Bilaga 5

Bilaga 6

Karta över Säffle kommun

Processschema Nordic Paper avloppsrening

Processutformning slamrötning

Processutformning gödsel- och vallrötning

Processutformning gassystem

Kostnads kalkyl

Ritningar

Ritning 1

Områdeslayout

1 INTRODUKTION

1.1 Bakgrund

Säffle kommun driver sedan en tid en förstudie för lokal produktion av biogas från gödsel i Säffle Kommun. Gödsel- och slammängder har inventerats och alternativa lösningar har diskuterats. Efter ett möte med Energikontor Värmland har även möjligheterna till biogasproduktion genom anaerob vattenbehandling på pappersbruk lyfts fram.

Möjligheter till alternativ drivmedelsproduktion och försörjning är en central del av Säffles miljöarbete. I kommunen finns dessutom idag ett behov av biogas till Volvo Bussar som producerar biogasdrivna bussar.

Förutsättningarna för biogasproduktion har bedömts som goda i och med en relativt hög koncentration av djurbesättningar (svin och nöt) i närområdet.

Uppdraget genomförs som en del i SWX-Energi

1.2 SWX-Energi

SWX-Energi är ett projekt som skall bidra till att öka och effektivisera användningen av förnybar energi inom Region Mål 2 Norra Mellansverige, Värmland, Dalarna och Gävleborg.

Det finns ca 10 TWh ej utnyttjad förnybar bioenergiråvara inom SWX län, varav 9 TWh i skogen och 1 TWh från torv och jordbruk, vilket motsvarar 2000 - 4000 årsarbeten. Det är viktigt att utveckla tekniker och lösningar för att utnyttja dessa tillgångar med bibehållna förutsättningar för en långsiktigt hållbar tillgång till skogsråvara.

SWX-Energi bygger på samverkan där samarbetet sker mellan de tre länen, två energikontor, ett universitet och en högskola. Projektet har samlat en stor del av länens främsta forskarkompetenser inom området förnybar energi.

Projektägare: Region Gävleborg

Projektledning: Gävle Dala Energikontor med Lars Persson som projektchef

Delprojektansvariga enheter: Högskolan Dalarna och Karlstads Universitet

Målsättningen är att projektet ska resultera i ett ökat nyttjande av regionens förnybara energiråvara samt bidra till ett ökat småföretagande och entreprenörskap.

(Texten tagen från SWX hemsida)

1.3 Uppdragsbeskrivning

Pöryrs uppdrag är att utifrån tillhandahållna substratmängder göra en kostnadsuppskattning för separata anläggningar för gödsel- och vallrötning, slamrötning och anaerob rening på Nordic Paper. Den producerade rågasen ska ledas till en gemensam uppgraderingsanläggning för fordonsgas.

2 DIMENSIONERINGSGRUNDER

2.1 Lokalisering

De faktorer som utvärderas vid val av lokalisering har varit behov av transporter, vilka vägar transporterna tar, samt tillgång till lediga industritomter och tillgång till fjärrvärme på dessa.

Två alternativa platser har diskuterats för placering av gödsel- och slamrötning. Dels en plats i närheten av dagens kommunala reningsverk och dels en plats nära den OKQ8-station som är positiva till att sätta upp ett publikt tankställe för fordonsgas.

Placeringen vid reningsverket innebär att reningsverkets slam inte behöver transporteras men innebär istället transporter av gödsel och rötrest genom centrum i Säffle.

Alternativet vid OKQ8-stationen ligger bättre till logistiskt för gödseltransporter och för vidare transport av gas till slutanvändare.

Beroende på ovanstående anledningar valdes platsen bredvid OKQ8-stationen som det bästa alternativet för gödsel- och slamrötning samt för den gemensamma uppgraderingsanläggningen. I Projekteringen så har det konstaterats att det anvisade området inte är tillräckligt stort för slam-, och gödselrötning samt gasuppgradering. Området har utökats och layouten ska ses mer som ett tänkt område och ge indikation på hur stor tomt som behövs för anläggningen.

Den anaeroba reningen placeras vid Nordic Papers befintliga vattenreningsanläggning. Rågasen därifrån går i markförlagd ledning till den gemensamma uppgraderingsanläggningen.

I bilaga 1 är de båda lokaliseringalternativen inritade.

2.2 Ingående substratmängder

Ingående substrat för rötning ska vara slam från det kommunala reningsverket, gödsel och vall från näraliggande gårdar samt slam från Nordic Paper. Utöver rötningen ska anaerob rening av avloppsvatten på Nordic Paper ingå.

I en tidigare studie så har Säffle kommun tagit fram tillgången på gödsel från nöt och svin samt vall söder om Säffle. För projektet så har dessa värden kompletterats av Bengt Persson, Säffle Kommun, med data från lantbrukare väst och norr om Säffle.

Slammet från Nordic Paper är en blandning av bioslam och fiberslam. Mängden är idag 5000 ton/år med en torrhalt på 25-28%. Slammängden uppskattas reduceras med 20% genom förbehandling av avloppsvattnet med ett anaerobt reningssteg. Uppgifter om Nordic Paper har hämtats från Anna Persson vid ett bruksbesök.

Mängden slam från avloppsreningsverket i Säffle har tagits från ”Årsberättelse 2007 Vatten och Avloppsverken, Säffle kommun Teknik och Fritid”. Slammängden var då 500 ton TS/år.

Den totala tillgången på substrat för rötning är enligt nedanstående tabell.

Inkommande råvara	t/d	TS (%)	°C	t TS/d
Pappersbruksslam	11,0	27	10	3,7
Kommunalt slam	10,9	14	10	1,6
Fast gödsel	4,1	25	20	1,0
Flytande gödsel	284	8	20	22,7
Svingödsel	140	8	25	11,2
Vall	10,0	30	25	3,0

2.3 Gaspotential

Gaspotentialen för respektive substrat har hämtats från ”Den svenska biogaspotentialen från inhemska restprodukter, Marita Linné m.fl 2008”.

Substrat	Gaspotential (m ³ gas/ton TS)
Nötgödsel	150
Svingödsel	200
Vall	330
Pappersbruksslam	115
Kommunalt slam	195

Gaspotentialen skiljer sig delvis från de data som angetts i den tidigare studien som gjorts av Säffle kommun. Vi har ändå valt att gå på de värden som publicerats av Linné m.fl. Hänsyn har heller inte tagits till eventuella samrötningseffekter mellan de olika substraten. Samrötningseffekter och faktisk biogaspotential måste granskas närmare och utvärderas för att få rätt slutlig dimensionering på anläggningen. Exempelvis finns rekommendationer på upp till 40 dagars rötning för vall för att få ut hela gaspotentialen.

Den torra rågasen har för bägge rötlinjerna antagits bestå av 65% metan och 35% koldioxid. Vattenmängden i gasen har beräknats efter mätnadstrycket för vatten vid rådande tillstånd.

Slamrötning	Volym (m ³ /d)	Volym (Mm ³ /år)
Metan	642	0,23
Koldioxid	343	0,13
Vattenånga	64	0,02
Gödselrötning		
Metan	6 768	2,47
Koldioxid	3 568	1,30
Vattenånga	677	0,25
Från pappersbruk		
Metan	2 438	0,89
Koldioxid	409	0,15
Till uppgradering		
Metan	9 848	3,59
Koldioxid	4 273	1,56
Vattenånga	741	0,27
Summa	14 862	5,4
GWh/år	35,2	

Den totala anläggningen får en kapacitet av 3,6 Mm³ metan/år med ett energiinnehåll av ca 35 GWh.

Under förutsättning att kryogen teknik väljs för uppgradering av fordonsgasen så fås flytande koldioxid som en biprodukt. Värdet och avsättningsmöjligheter för flytande koldioxid bör utredas närmare.

2.4 Kvalitetskrav på fordonsgas

I projektet har det beslutats att den producerade biogasen ska uppgraderas till fordonsgas. De kvalitetskrav som ställs på fordonsgas är enligt nedanstående tabell. Dessa krav ska mötas av gasuppgraderingsanläggningen.

Egenskap	Enhet	Krav Typ A
Metan (volymhalt vid 0°C, 101,325 kPa)	Vol-%	97 ±1
Wobbeindex, undre	MJ/m ³	44,7-46,4
Tryckvattendaggpunkt vid högsta lagringstryck t=lägsta månadsvisa dygnsmedeltemperatur	°C	t-5
Vattenhalt, max	mg/m ³	32
Koldioxid + syrgas + kvävgas, max	Vol-%	4
Syrgas, max	Vol-%	1
Total svavelhalt, max	mg/m ³	23
Totalhalt kväveföreningar (exkl N ₂) räknat som NH ₃	mg/m ³	20
Partiklar, maxstorlek	µm	1

Enl. SS 15 54 38, standard A för bilar utan lambdareglering, Rapport SGC 142, Utvärdering av uppgraderingstekniker för biogas, Margareta Persson, Lunds tekniska högskola.

2.5 Miljöhänsyn

Alla industriella anläggningar har en viss miljöpåverkan. Dessa ska dock hållas på så låga nivåer som möjligt. För en biogasanläggning måste hänsyn tas till transporter, lukt och bullerspridning samt brand- och explosionsrisker.

Metan är en mycket kraftig växthusgas (ca 21 ggr kraftigare än CO₂). Ett huvudsakligt syfte med att använda biogas som drivmedel är att minska klimatpåverkan av transporter. Stor vikt måste då läggas på att hålla metanutsläpp mycket låga genom hela biogasprocessen, från substrat till dess att biogasen förbränts i bilmotorn.

3 ANAEROB RENING NORDIC PAPER

3.1 Dagens situation

Nordic Paper tillverkar greaseproof från sulfitmassa. Massan tillverkas i två kvaliteter; blekt enligt Q-Z-E-P alternativt oblekt Q-Z-E. Produktionen är knappt 50 000 ton/år. Avlopp från P-steget behandlas med SO₂-vatten för att reducera peroxidhalten i vattnet som går till biologin.

Avloppsvatten på Nordic Paper behandlas i två separata linjer där vatten från massabruket och blekeriet leds till den ena linjen och avlopp från pappersbruket leds till den andra linjen. Vattenreningen för respektive linje består av rens-galler, MBBR-reaktor, kemisk fällning och sedimentation. Kväve och fosfor tillsätts i form av ammoniak och fosforsyra. Slammet som bildas i de båda linjerna leds till en gemensam silbandspress som avvattnar slammet till 25-28% torrhalt.

3.2 Anaerob rening

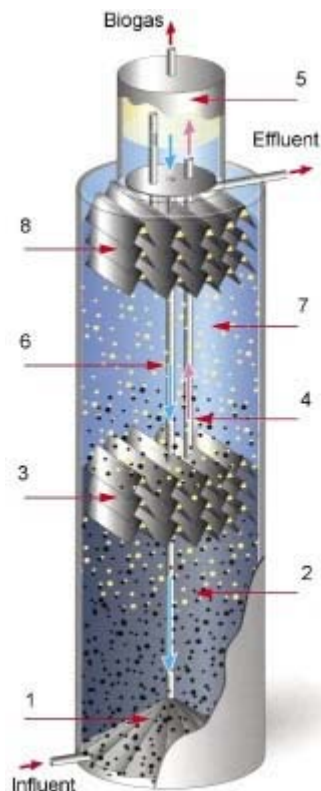
Anaerob rening används på ca 200 pappersbruk idag. Framförallt är det returpappersbruk i Europa som använder tekniken men den finns även på Domsjö Fabriker i Örnsköldsvik som precis som Nordic Paper är ett sulfitmassabruk.

En anaerob rening fungerar bäst då den får en relativt hög COD-belastning och låg halt suspenderade ämnen. Tekniken når inte heller lika långt i COD-reduktion som en konventionell aerob rening och för Nordic Paper kommer vattnet efter det anaeroba steget att ledas tillbaka till det befintliga aeroba steget för att klara utsläppskraven.

Efter att ha studerat Nordic Papers vattenrening kan vi konstatera att det vatten som lämpar sig bäst för anaerob behandling är avlopp från massabruk och blekeri då det har hög COD-halt och låg halt av suspenderade ämnen. Totalt behandlas ca 5000 m³/dygn med en COD-halt på 2700 – 4300 mg/l och en halt av suspenderade ämnen på 20 – 40 mg/l i den här linjen

I beräkningarna har det antagits att COD reduceras med 50% och att det bildas 0.3 m³ metan per kg nedbrutet COD.

I en IC-reaktor (IC= Internal circulation) pumpas avloppsvattnet in i botten av reaktorn och blandas (1) med fyllkroppar täckta av biologisk material. I den nedre delen av reaktorn (2) omvandlas huvuddelen av ingående COD till metan och koldioxid. Den bildade biogasen avskiljs i en fassetseparator (3). Gas och vätska pressas upp (4) till den övre gasseparatorn (5) i toppen på reaktorn. I gasseparatorn avskiljs gasen och leds ut från reaktorn medan vätskan returneras (6) till den nedre delen av reaktorn. I den övre delen av reaktorn (7) poleras avloppsvattnet ytterligare. Gasen som bildas separeras ut i den övre fassetseparatorn (8) och vätskan lämnar reaktorn i toppen.



Figur 1. IC-reaktor. Bilden tagen från Paques hemsida

3.3 IC reaktor med kringutrustning

I den befintliga avloppskanalen efter rensvallret installeras en mellanvägg för att förhindra att avloppsvattnet går förbi det anaeroba steget. En groppump placeras i kanalen som pumpar vattnet till en bufferttank på 450 m³. Tanken ska jämna ut störningar från massabruket och säkerställa ett jämnt flöde till IC-reaktorn. I bufferttanken finns även möjlighet att dosera näringsämnen samt pH-justera avloppsvattnet. Vid eventuella problem i det anaeroba steget stängs pumpen och vatten kan då rinna över mellanväggen direkt till den befintliga aeroba reningen.

Efter bufferttanken så pumpas vattnet till IC-reaktorn (höjd 24 m och diameter 7,3 m) som designats för en uppehållstid på ca 4 h (volym 1000 m³). Det finns två inmatningspumpar med kapaciteten 336 m³/h, varav den ena står som reserv. NaOH, N (Urea) och P (H₃PO₄) doseras vid behov från förrådstankar med separata pumpar.

Efter IC-reaktorn leds avloppsvattnet tillbaks till avloppskanalen men efter den nya mellanväggen. Efterbehandling av avloppsvattnet görs därefter i de befintliga MBBR-bassängerna samt genom kemisk fällning.

Gasen som bildas i IC-reaktorn leds till en gasbuffert (150 m³) försedd med flamma med förbränningskapacitet för 180 m³/h biogas. Gasen leds via avsvavling (biologisk TIOPAQ-ECO) och kondensatavskiljning/torkning och pumpas i en gasledning (DN 80 i PE) som läggs längs med Europaväg 45 till den gemensamma uppgraderingsanläggningen.

Det vatten som avskiljs vid efterbehandling av biogasen leds till det aeroba reningssteget.

4 SLAMRÖTNING

4.1 Dagens situation

Idag tillsätts kalk till det kommunala avloppsslammet för att få så hög torrhalt som möjligt i den centrifug som används för slutavvattning. Slammet används sedan för sluttäckning av deponi.

Nordic Paper har idag två separata vattenreningslinjer. En för avloppsvatten från massabruk och blekeri och en med avlopp från pappersbruket. Slammet från biostegen i de båda linjerna avvattnas gemensamt till en torrhalt av 25-28% innan det transporteras till Econova för jordtillverkning.

4.2 Processutformning

Se bilaga 3 för ett översiktligt processchema för slamrötningen.

4.3 Mottagning och förbehandling av slam

Mottagning och förbehandling består av en mottagningsficka för slam, bufferttank och värmeväxlare. Det har antagits att slamavvattningen vid reningsverket ändrats så att avvattning sker utan tillsatt kalk. I beräkningarna har en torrhalt på 14% använts.

Mottagningsfickan dimensioneras för att ta emot veckobehovet av slam under normal arbetstid. Med hjälp av skruvtransportörer transporteras slammet från mottagningsfickan till en bufferttank där slammet späds till ca 8% koncentration i första hand med vatten från rötrestavvattningen. Bufferttanken förses med omrörare och har en volym av 130 m³.

Från bufferttanken pumpas slammet in till rötkammaren via en tubvärmeväxlare. Fjärrvärme används för att höja temperaturen på ingående slam till drygt 40°C. Effektbehovet i tubvärmeväxlaren är ca 30 kW.

4.4 Rötning och efterbehandling

Rötning görs i en rötkammare som har en totalvolym av 1300 m³ vilket motsvarar en uppehållstid på ca 20 dygn. Temperaturen i rötkammaren hålls vid 37°C och regleras genom att justera temperaturen på ingående feed till rötkammaren. Rötkammaren är försedd med omrörare för att tillse bra omblandning i tanken.

Den gas som bildas i rötkammaren består främst av metan, koldioxid och vatten. Gasen leds till en gemensam gasklocka som håller ett tryck av ca 100 mbar i anläggningen.

Rötresten lagras i en rötresttank. Under lagringen avges en del restgas som samlas upp och leds tillsammans med gas från rötningen till den gemensamma gasklockan. Rötresttanken är på 330 m³ och uppehållstiden ca 5 dygn. Efter lagring avvattnas rötresten i centrifuger till 25% koncentration innan den med hjälp av skruvtransportörer transporteras till ett växelflak. Filtrat från avvattningen används för att späda inkommande slam till en pumpbar konsistens. Ett eventuellt överskott av filtrat skickas till avlopp och ett eventuellt underskott regleras med kommunalt vatten. I normalfallet kommer ett överskott av vatten att skickas till kommunalt avlopp.

Rötresten kan sedan användas för t.ex. täckning av deponier.

5 GÖDSELRÖTNING

5.1 Processutformning

Se bilaga 4 för ett översiktligt processchema för gödselrötningen.

5.2 Mottagning och förbehandling av gödsel och vall

Fast nötgödsel och vall tas emot i en mottagningsficka. Fickan är dimensionerad för att ta emot veckobehovet under normal arbetstid. Materialet transporteras med skruvtransportör till en dispergator där materialet finfördelas. Efter dispergeringen skruvas materialet till blandningstanken där gödsel och vall späds till en pumpbar konsistens med vatten. Flytande gödsel pumpas i ett slutet system direkt från tankbilar till bufferttanken och blandas där med material från blandningstanken. Blandningens konsistens kan vid behov regleras genom tillsats av vatten.

Från bufferttanken pumpas slammet först genom en tubvärmväxlare för att kyla slam in till röt-kammaren. I den första tubvärmväxlaren överförs ca 730 kW. Därefter värms slammet upp ytterligare via värmväxling med fjärrvärme för att hygieniseras vid 70°C under minst 60 minuter. Effekten i nästa tubvärmväxlare är 360 kW. Hygieniseringen sker i 3 tankar a' 30 m³ styck. Parallellt töms en tank, en fylls och en är under hygienisering.

För att undvika problem med illaluktande gaser samlas luft från blandningstanken och hygieniseringstankarna upp och behandlas i ett biofilter.

5.3 Rötning och efterbehandling

Efter hygienisering pumpas slammet via kylning till ca 40°C in till röt-kammare för rötning till biogas. Uppehållstiden är satt till ca 20 dygn. Den totala röt-kammarevolymen är ca 9600 m³ och slammet fördelas på 3 parallella tankar a' 3200 m³.

Rötresten från rötningen samlas upp i en rötresttank på 2300 m³ för avsvälning samt uppsamling av rågas. Uppehållstiden i tanken är ca 5 dygn. Rötresten kan användas som biogödsel och kan pumpas till samma tankbil som levererade flytgödsel. Biogödslet kan sedan lagras lokalt på respektive lantbruk innan spridning på åkermark.

Rågas från röt-kammare och rötrestkammaren samlas upp i en gasklocka som är gemensam med slamrötningen.

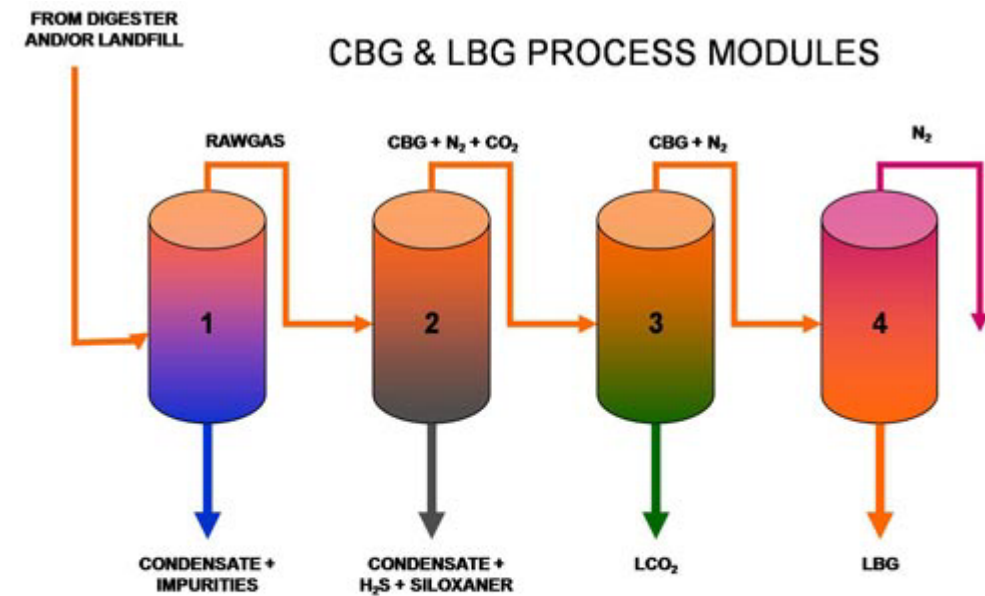
6 GASUPPGRADERINGSANLÄGGNING

Det finns fyra olika tekniker för uppgradering av biogas som anses uppfylla de grundläggande kraven avseende användandet av BAT-teknik. Av dessa fyra tekniker är det två, kemisk absorption och kryoteknik, som ger låga förluster av metan i uppgraderingsprocessen vid låg energi förbrukning.

En viktig del i totalekonomin för en biogasanläggning är att man får avsättning för all gas som produceras samt att man även vid driftsbortfall kan förse sina kunder med

biogas. Vi har därför valt att räkna på en kryogen uppgraderingsanläggning trots att dessa är dyrare än en gasuppgraderingsanläggning med konventionell teknik. Den högre investeringskostnaden och driftkostnaden vägs delvis upp av möjligheten att sälja flytande koldioxid som är en biprodukt i gasuppgraderingen.

Som leverantör för gassystemet så har Scandinavian GTS valt eftersom de idag har en pilotanläggning under konstruktion i Sundsvall. Vi bedömer därför att de kommer att ha tillräcklig kunskap och erfarenhet för att installera en kryogen gasuppgraderingsanläggning i Säffle.



Overview of the technology

The technology is composed of four modules, based on cooling the gas step by step. The number of steps to be applied depends on the requirements of the end product.

Module 1: removes water and impurities

Module 2: dries the gas further and removes siloxanes, H₂S and other contaminants

Module 3: separates the CO₂, upgrading low-caloric biogas into a clean, high-caloric biomethane (natural gas quality) and yields liquid CO₂ as a valuable by-product

Module 4: produces liquid biogas (LBG)

Figur 2. Bilden tagen från Scandinavian GTS hemsida.

Kryogen uppgradering renar biogasen i flera steg genom kylning. I det första steget tas vatten och föroreningar ut. I det andra steget tas förutom återstående vatten även svavelväte och siloxaner ut och i ett tredje steg tas flytande koldioxid ut. Flytande koldioxid är en biprodukt som kan säljas. I det sista steget tas den flytande biogasen ut och därefter återstår endast kväve i gasströmmen som släpps ut till atmosfär.

I gasuppgraderingen ingår även mellanlager för flytande biogas, flytande koldioxid och utlastningsstationer för dessa.

7 INFRASTRUKTUR

Det område som idag planeras för slam- och gödselrötningen saknar idag infrastruktur såsom elektricitet, tryckluft och personalutrymmen. Kostnader för att iordningställa nödvändig infrastruktur har tagits med i kalkylen och fördelats procentuellt på gödselrötning (75%) respektive slamrötning (25%).

8 INVESTERINGSKOSTNADER

8.1 Bas för kostnadskalkylen

Investeringskostnaden för projektet har kalkylerats baserat på den omfattning och det tekniska utförande som beskrivs i denna processutredning med beaktande av budgetanbud på huvudutrustning och montage. I huvudsak har priser tagits in på utrustning inklusive montage. Detta gör att kostnaderna för utrustning överskattas medan kostnaderna för installation i själva verket är högre. Summan av utrustning och installation är dock korrekt.

Kalkylen anger kostnader i dagens prisnivå (april 2009) samt med en växelkurs på 1 EUR = 10,64 SEK. Oförutsedda kostnader har satts till 15% av beräknad projektkostnad. Kalkylens noggrannhet är $\pm 25\%$.

De enskilt största posterna i kostnadskalkylen utgörs av:

- Rötkammare för gödsel och slam
- Gemensam gasuppgraderingsanläggning
- IC-reaktor på Nordic Paper

8.2 Kostnadskalkyl

Kostnadssammanställning (kostnader i kSEK):

Beskrivning	Utrustning / Material	Installation / Tjänster	Summa
Direkta kostnader	112 876	1 665	114 541
Anaerob Rening NP	30 719	0	30 719
Gödselrötning	42 957	917	43 873
Slamrötning	13 485	748	14 233
Gasuppgradering	25 716	0	25 716
Indirekta kostnader		5 763	5 763
Summa projektkostnader	112 876	7 428	120 304
Oförutsett 15%			18 046
TOTALT			138 350

Den totala kostnaden för investering i anaerob rening på Nordic Paper samt rötning av slam, gödsel och vall är 138 MSEK.

Det kan konstateras att investeringskostnaden för framförallt rötning av kommunalt slam och slam från Nordic Paper har en mycket lång återbetalningstid. Gasmängden från den delprocessen är också liten varför det rekommenderas att överväga om slamrötningen ska uteslutas ur investeringen.

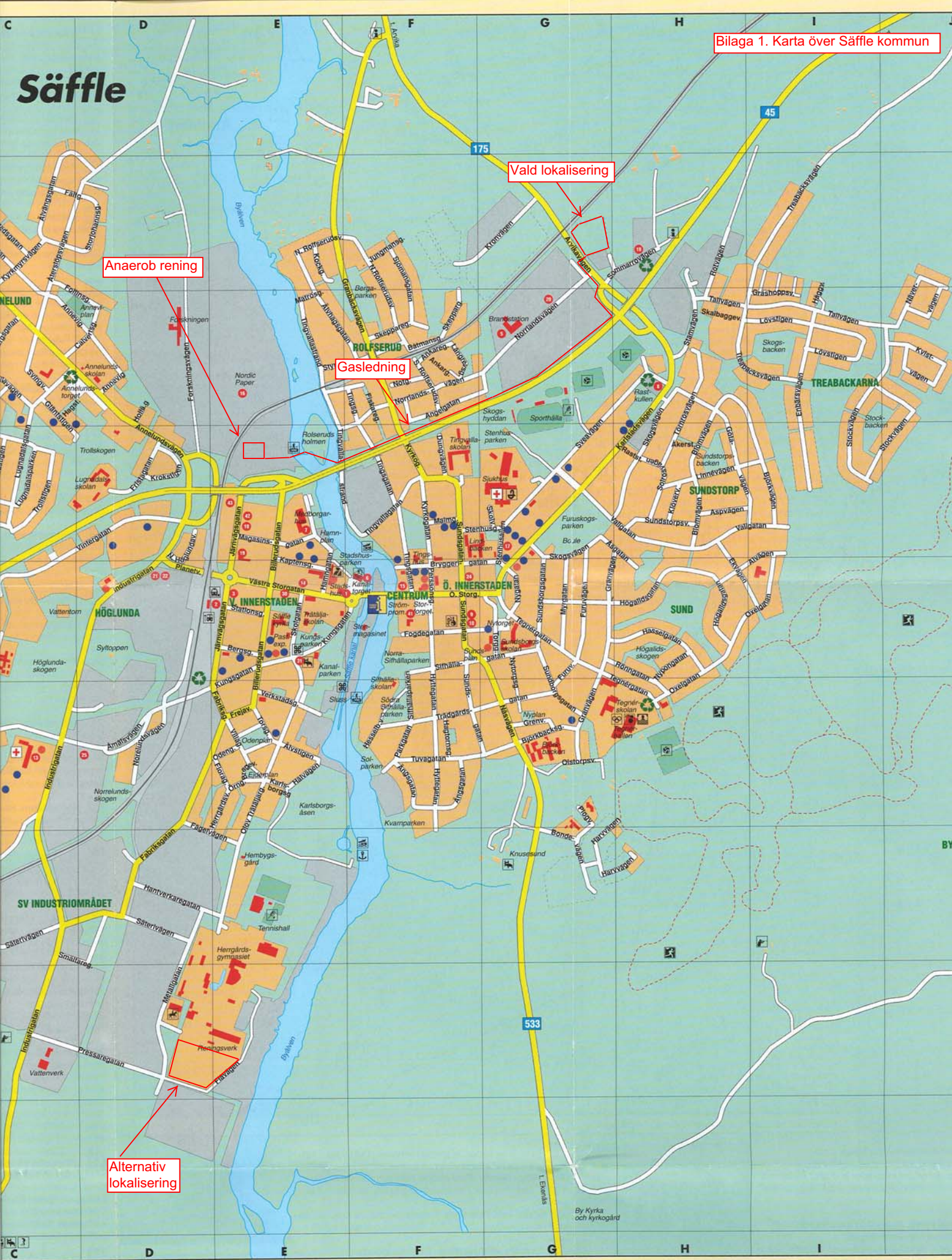
Kostnadskalkyl enligt bilaga 6.

8.3 Driftskostnader

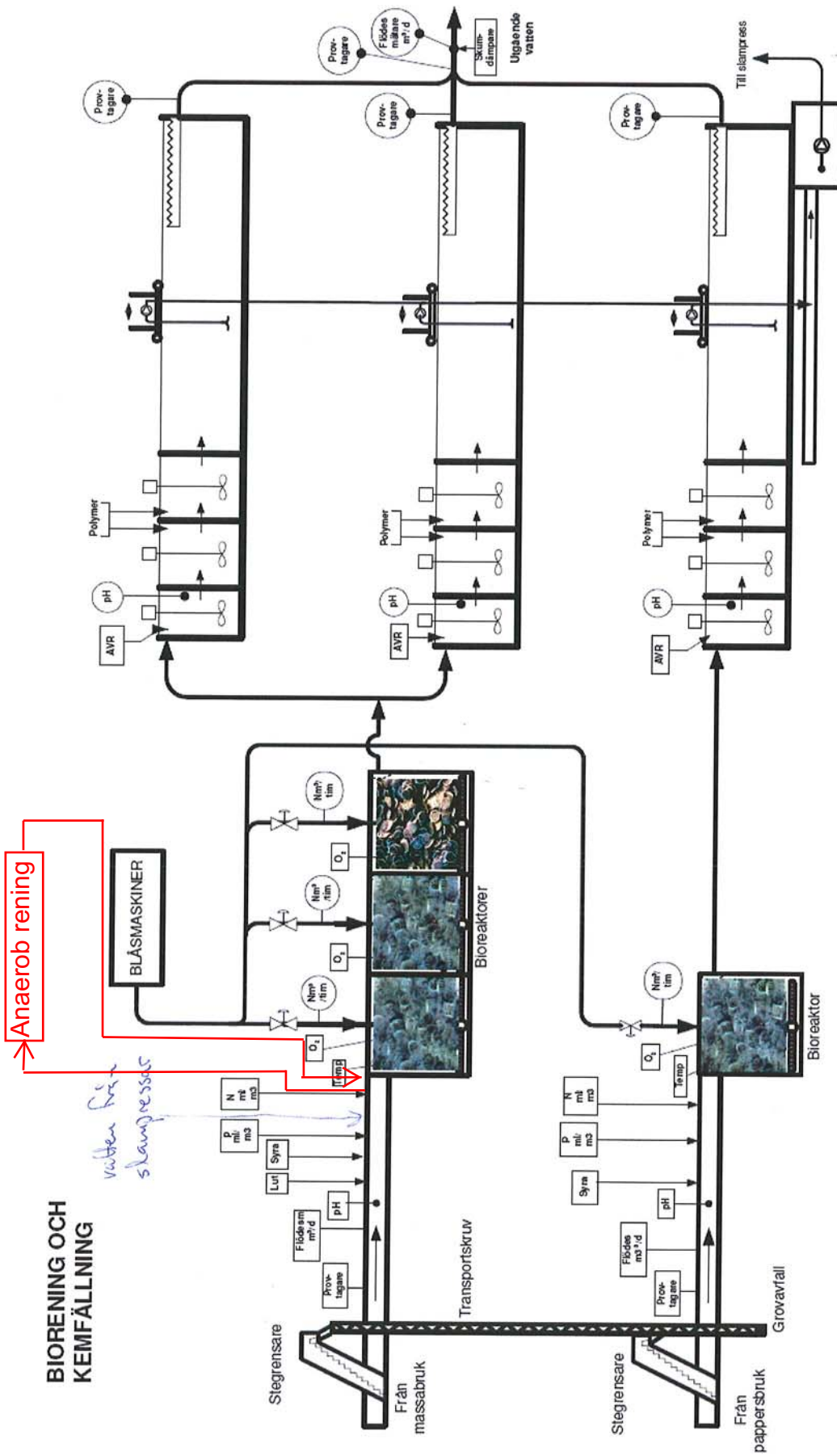
Driftskostnaderna för vattenreningen på Nordic Paper påverkas dels av ett minskat behov av luftning i vattenreningen. Ca 50% mindre COD-belastning bör innebära uppemot 40% reducering av elförbrukningen för massabrukslinjen. Utöver den minskade elförbrukningen kommer även den producerade slamproduktionen från massabrukslinjen att minska i motsvarande mån. Viss energiförbrukning krävs för pumpar och omrörare samt underhållskostnader men totalt sett bör driftskostnaden minska för Nordic Paper.

Driftskostnaderna för slam-, och gödselrötning kommer framförallt från transporter, personal och underhåll. Transporterna måste minimeras och tanken är därför att ta emot gödsel i samma koncentration som rötresten levereras ut i. Detta gör att samma bilar kan utnyttjas både till och från lantbruken. Personalbemanningen och underhåll är svårare att påverka men planering måste göras för att även hålla ner dessa kostnader.

Säffle

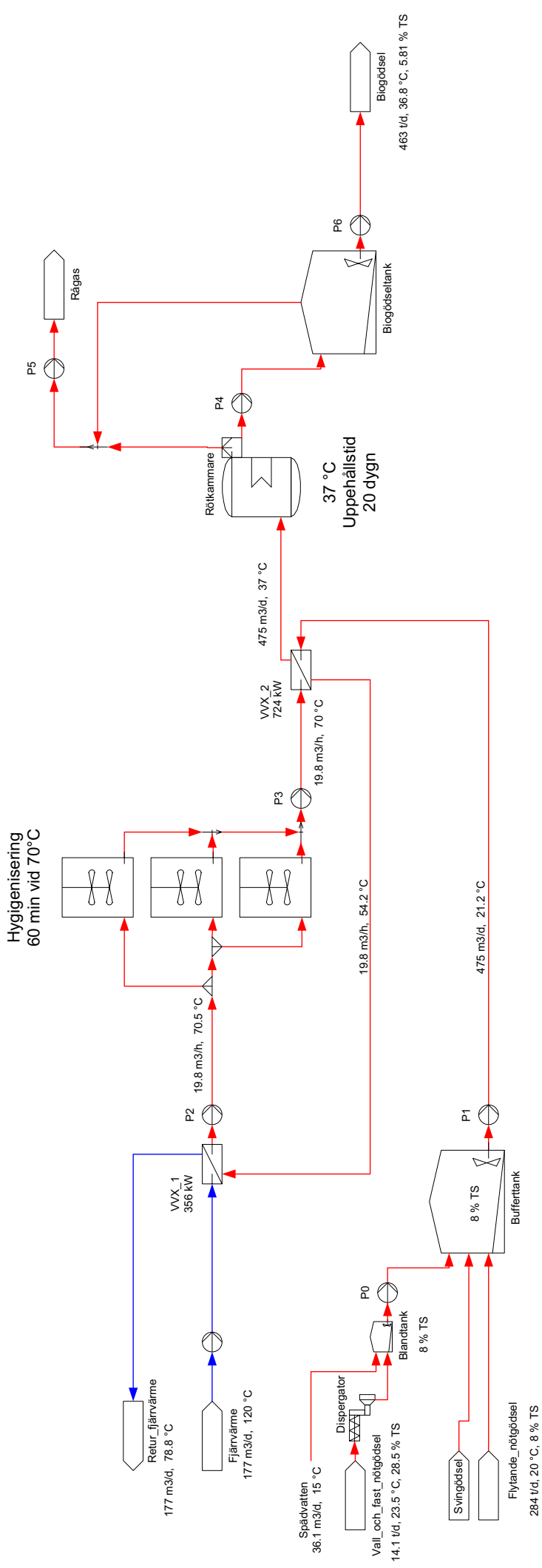


Säffle		Föllings		C2-03		Karlavagn		E6		Nåv		G6		Storjohansg		D2		Ågatan		G4H		S. Bruksv		M11-M10	
Althemsg	C3	Forskningsv	D3	Karlavagn	H3-4	Nåv	J2-3	Snubbsmyss	B-C3	Ågatan	B-C3	Återlös	E-F3	Ålvagn	E-F3	Skolgr	L11	Skolgr	L11	Skolgr	L11	Skolgr	L11	Skolgr	L11
Älvågen	I4-5	Frjöv	O6	Kilov	B2,C3	Odeng	E6	Styrmansg	E-F3	Ålvagn	E6	Skomakarev	L13	Ålvagn	E6	Skolgr	L11	Skolgr	L11	Skolgr	L11	Skolgr	L11	Skolgr	L11
Ängelg	F3	Frjöv	D4	Kilov	C1	Olav Trättikg	E6-7	Sundsbergsg	G5	Ålvagn	E6	Skolgr	L11	Ålvagn	E6	Skolgr	L11	Skolgr	L11	Skolgr	L11	Skolgr	L11	Skolgr	L11
Ankong	F3	Furv	G5	Kilov	C2	Olstorsv	G6	Sundsbergsg	G5,G5-6	Ålvagn	E6	Skolgr	L11	Ålvagn	E6	Skolgr	L11	Skolgr	L11	Skolgr	L11	Skolgr	L11	Skolgr	L11
Annerosa	C3	Fågelv	D6-E7	Kilov	H4	Oxelg	H5-6,H5	Sunds	F4,F5,F5-6	Ålvagn	E6	Skolgr	L11	Ålvagn	E6	Skolgr	L11	Skolgr	L11	Skolgr	L11	Skolgr	L11	Skolgr	L11

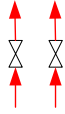


**BIORENING OCH
KEMFÄLLNING**

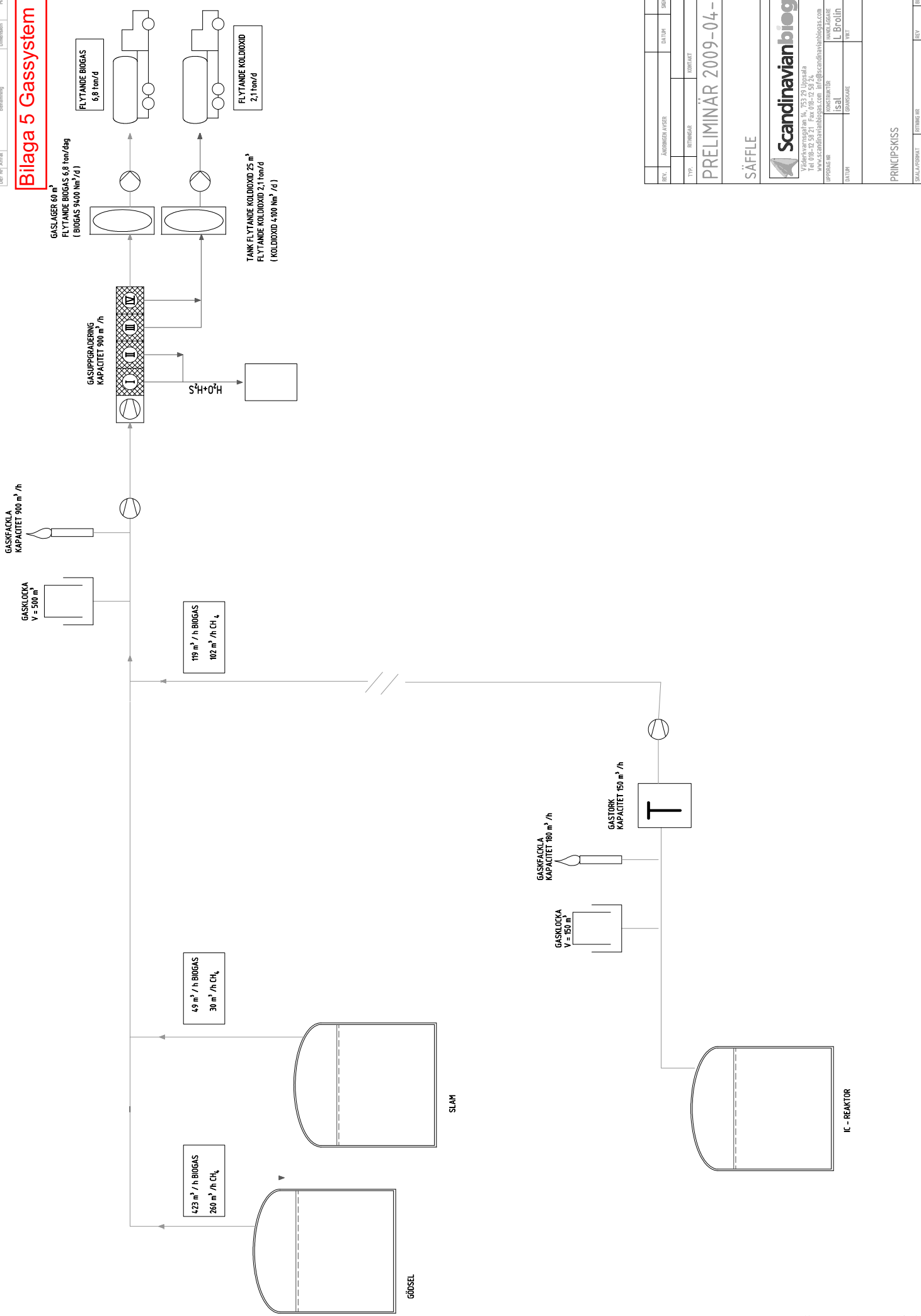
Gödselrötning



Dummy enheter som behövs för att visa effekten i VWX



Bilaga 5 Gassystem



This document is the property of SFRAB. This document or any part thereof must not be copied, published or shown to any unauthorized person or company without our prior written approval.

REVISYON	ÄNDRINGEN AVSEER	DATEIN	SKALA	GRÖKOD
1				
TYP	RITNINGAR	ORTNAMN		
PRELIMINÄR 2009-04-24				
SÄFFLE				
Västeråsregionen, 14, 753 23 Uppsala Tel: 018-72 58 21 Fax: 018-72 58 24 www.scandinavianbiogas.com info@scandinavianbiogas.com				
UPPGÄVA	KONSTRUKTÖR	HANDLAGARE		
	Isal	L. Brölin		
DATA	EGENSKAP	TYP		
PRINCIPSSKISS				
SKALA/PROBAT	RITNING NR	REV	BLAD/ANTAL	
- (A3)			1 / 1	

KOSTNADSKALKYL - SAMMANDRAG

Dokument nr: 275B1150.10-M001

Säffle kommun
Biogaskombinat

Utfärdad av: FNO

Kontrollerad:

Revision:

Datum: 2009-04-24

Kalkylvaluta: SEK

Valutakurser:

1 EUR = 10,64 SEK

Alternativ:

Konto / Kod		1000 SEK				
	TOTALT PROJEKT (inkl. oförutsett)		138 350			
	Rabatt / prutning	Procentavdrag:				
90	Oförutsett	Procentpåslag: 15%				18 046
	SUMMA PROJEKTKOSTNADER					120 304
	SUMMA INDIREKTA KOSTNADER					5 763
99	Allmänna projektkostnader					
50	Projektering					5 763
50	Installationsövervakning, Utcheckning, Igångkörning					
	Rivning					
		Nordic Paper	Slamrötning	Gödselrötning	Gasuppgradering	Alla avd.
	SUMMA DIREKTA KOSTNADER	30 719	14 233	43 873	25 716	114 541
30	Processutrustning	23 940	700	1 522	25 500	51 662
60	Mek	2 001	8 630	30 407		41 038
60	Rörledning	3 117	48	52		3 216
70	Elektrifiering	401	915	2 743	16	4 075
80	Instrumentering		1 385	1 615		3 000
80	Automation	50	650	1 770	50	2 520
40	Ventilation / HVAC			300		300
10	Bygg	650	1 735	5 205	150	7 740
92	Brandskydd					
98	Reservdelar	560	170	260		990

KOSTNADSKALKYL - DIREKTA KOSTNADER

Dokument nr: 275B1150.10-M001

Utfärdad av: FNO

Säffle kommun

Kontrollerad:

Biogaskombinat

Avdelning: Nordic Paper

Revision:

Alternativ:

Datum: 2009-04-24

Kod	Pos nr	Beskrivning	1 EUR = 10,64 SEK Valuta: SEK	Utrustning & materiel	Installation & tjänster	Anmärkning
		SUMMA DIREKTA KOSTNADER	1000 SEK	30 719	0	
30		Processutrustning		23 940	0	
60		Mek		2 001	0	
60		Rörledningar		3 117	0	
70		Elektrifiering		401	0	
80		Instrumentering		0	0	
80		Automation		50	0	
40		Ventilation / HVAC		0	0	
10		Bygg		650	0	
12		Brandskydd		0	0	
98		Reservdelar		560		
30		Processutrustning	Kalkyler och anteckningar	23 940 000	0	
	1	IC-reaktor från Paques inkluderande biogasbuffert och utjämningsstank	2 250 000 EUR 23 940 000	23 940 000	0	
		Projektering / Dokumentation	Ingår			
		Frakt	Ingår			
		Montage	Ingår			
				0	0	

KOSTNADSKALKYL - DIREKTA KOSTNADER

Dokument nr: 275B1150.10-M001

Utfärdad av: FNO

Säffle kommun

Kontrollerad:

Biogaskombinat

Avdelning: Nordic Paper

Revision:

Alternativ:

Datum: 2009-04-24

Kod	Pos nr	Beskrivning	1 EUR = 10,64 SEK Valuta: SEK			Utrustning & materiel	Installation & tjänster	Anmärkning
60		Mek	Kalkyler och anteckningar			2 001 000	0	
		TANKAR & TORN	0		0	0	0	
		Utjämningsstank före reaktor, 450 m3. Ingår i leverans från Paques		SEK				
		PLATTFORMAR	50000	SEK		50 000	0	
		STÄLLNINGAR	100 000	SEK		100 000		
		ISOLERING	1500000	SEK		1 500 000	0	
		PUMPAR			275 000	275 000	0	
		Montage ingår i rör Pump från avloppsledning till utjämningsstank. Groppump 90 l/s H=15 m	200 000	SEK	200 000			
		Fläkt rågas till uppgradering	75 000	SEK	75 000			
		HANDVENTILER	76 000	SEK	76 000	76 000		
		Skjutspjäll, vridspjäll	DN 80-150	200-350	400-500			
		Antal, uppskattat	2	4	0			
			8 000	14 000	22 000			
		Kulventiler	DN 15 - 25	32 - 50	80 - 100			
		Antal, uppskattat	4	0	0			
			1 000	1 600	4 000			
		Övrigt Montage	Ingår i rörkostnader					
60		Rörledningar	Kalkyler och anteckningar			3 116 500	0	
		Rågasledning fr.Nordic Paper till uppgradering inkl arbete.	2 710 000	SEK	2 710 000	3 116 500		
		Avgift till vägverket - Rågasledning	2300000					
			60000					
		Rörledning till utjämningsstank	125 000					
		Rörledning från IC-reaktor	180 000					
		Diverse dräneringar mm	45 000					
		Oförutsett	15%		406 500			

KOSTNADSKALKYL - DIREKTA KOSTNADER

Dokument nr: 275B1150.10-M001

Utfärdad av: FNO

Säffle kommun

Kontrollerad:

Biogaskombinat

Avdelning: Nordic Paper

Revision:

Alternativ:

Datum: 2009-04-24

Kod	Pos nr	Beskrivning	1 EUR = 10,64 SEK Valuta: SEK			Utrustning & materiel	Installation & tjänster	Anmärkning
70		Elektrifiering	Kalkyler och anteckningar			401 000	0	
		Nya och ändrade eldrifter, inkl. frekvensomriktare, säkerhetsbrytare, kablar, stv.grupper Ställverksfack Motordrifter	125 000 276 000	SEK SEK	401 000 125 000 276 000	401 000	0	
80		Instrumentering	Kalkyler och anteckningar			0	0	
		Ingår i leverans från Paques						
80		Automation	Kalkyler och anteckningar			50 000	0	
		Ihopkoppling med bef styrsystem	1	50000		50 000	0	
40		Ventilation / HVAC	Kalkyler och anteckningar			0	0	
10		Bygg	Kalkyler och anteckningar			650 000	0	
		Markarbeten Pumpgrop Fundament	650 000 50 000 100 000 500 000	SEK	650 000 0	650 000 0	0	
92		Brandskydd	Kalkyler och anteckningar			0	0	
98		Reservdelar	Kalkyler och anteckningar			560 000		

KOSTNADSKALKYL - DIREKTA KOSTNADER

Dokument nr: 275B1150.10-M001

Utfärdad av: FNO

Säffle kommun

Kontrollerad:

Biogaskombinat

Avdelning: Slamrötning

Revision:

Alternativ:

Datum: 2009-04-24

Kod	Pos nr	Beskrivning	1 EUR = 10,64 SEK Valuta: SEK	Utrustning & materiel	Installation & tjänster	Anmärkning
		SUMMA DIREKTA KOSTNADER	1000 SEK	13 485	748	
30		Processutrustning		700	0	
60		Mek		8 630	0	
60		Rörledningar		0	48	
70		Elektrifiering		915	0	
80		Instrumentering		1 035	350	
80		Automation		300	350	
40		Ventilation / HVAC		0	0	
10		Bygg		1 735	0	
12		Brandskydd		0	0	
98		Reservdelar		170		

30		Processutrustning	Kalkyler och anteckningar			700 000	0
	1	CENTRIFUG	700000	SEK	18,5+7,5 kW	700 000	
		Projektering / Dokumentation	Ingår				
		Frakt	Ingår				
		Montage	Ingår				
						0	0
60		Mek	Kalkyler och anteckningar			8 630 000	0
		TANKAR & TORN	4 810 000	SEK		4 810 000	0
		Bufferttank	660 000	SEK			
		Hygienseringsstankar (3st)	300 000	SEK			
		Rötkammare	2 100 000	SEK			
		Rötresttank	1 100 000	SEK			
		Filtrattank	100 000	SEK			
		Lejdare, räcken och plattformar	550 000	SEK			
		Mottagningsficka inkl. transportör	1 000 000	SEK		1 000 000	
		VÄRMEVÄXLARE	81 000	SEK		81 000	
		Tubvärmeväxlare före rötning	81 000	SEK			
		ISOLERING	1 750 000	SEK		1 750 000	0
		Isolering av tankar	1 750 000	SEK			
		PUMPAR INKL. MONTAGE	135 000	SEK		135 000	0
		Pump efter bufferttank, P1	35 000	SEK			
		Pump efter rötkammare, P4	35 000	SEK			
		Pump efter rötresttank, P6	35 000	SEK			

KOSTNADSKALKYL - DIREKTA KOSTNADER

Dokument nr: 275B1150.10-M001

Utfärdad av: FNO

Säffle kommun

Kontrollerad:

Biogaskombinat

Avdelning: Slamrötning

Revision:

Alternativ:

Datum: 2009-04-24

Kod	Pos nr	Beskrivning	1 EUR = 10,64 SEK Valuta: SEK			Utrustning & materiel	Installation & tjänster	Anmärkning
		Pump efter filtrattank, P7	30 000	SEK				
		OMRÖRARE	491 000	SEK		491 000		
		Omrörare bufferttank	300 000	SEK				
		Omrörare rötchammare	31 000	SEK				
		Omrörare rötresttank	160 000	SEK				
		PLATTFORMAR	75 000	SEK		75 000		
		STÄLLNINGAR	200 000	SEK		200 000		
		HANDVENTILER	88 000	SEK	88 000	88 000		
		Skjutspjäll, vridspjäll	DN 80-150	200-350	400-500			
		Antal, uppskattat	0	0	0			
			8 000	14 000	22 000			
		Kulventiler	DN 15 - 25	32 - 50	80 - 100			
		Antal, uppskattat	0	0	22			
			1 000	1 600	4 000			
		Övrigt						
		Montage	Ingår i rörkostnader					
60		Rörledningar	Kalkyler och anteckningar			0	48 197	
			41 910	SEK	41 910		48 197	
		Mottagningsficka Bufferttank	915					
		Dispergator Bufferttank	1 005					
		Spädvatten Bufferttank	4 395					
		Bufferttank -> VVX1	3 570					
		VVX1 -> Rötning	1 830					
		Rötkammare gasklocka	5 220					
		Rötkammare Biogödseltank	3 570					
		Biogödseltank gasklocka	5 310					
		Biogödseltank lastningsstation	1 095					
		Dräneringar ca 10 st						
		Spolstutsar ca 10 st inkl klokoppl.	15000					
		Oförutsett	15%		6 287			
70		Elektrifiering	Kalkyler och anteckningar			915 000	0	
		Nya och ändrade eldrifter, inkl. frekvensomriktare, säkerhetsbrytare, kablar, stv.grupper			915 000	915 000	0	

KOSTNADSKALKYL - DIREKTA KOSTNADER

Dokument nr: 275B1150.10-M001

Utfärdad av: FNO

Säffle kommun

Kontrollerad:

Biogaskombinat

Avdelning: Slamrötning

Revision:

Alternativ:

Datum: 2009-04-24

Kod	Pos nr	Beskrivning	1 EUR = 10,64 SEK Valuta: SEK			Utrustning & materiel	Installation & tjänster	Anmärkning
		Ställverk, anslutning, kablage, mm	915 000	SEK	915 000			
80		Instrumentering	Kalkyler och anteckningar			1 035 000	350 000	
		Automatventiler, inkl. kablage, skyddsror, gränslägen, omvandlare etc. större	20	20 000	5 000	400 000	100 000	
		Flödesmätare, inkl. kablage, skyddsror, förstärkare etc.	5	30 000	5 000	150 000	25 000	
		Nivåvipa, inkl. kablage, skyddsror, förstärkare etc.	5	8 000	5 000	40 000	25 000	
		Nivåmätare, inkl. kablage, skyddsror, förstärkare etc.	5	13 000	5 000	65 000	25 000	
		Tempmätare, inkl. kablage, skyddsror, förstärkare etc.	10	8 000	5 000	80 000	50 000	
		Övriga instrument, inkl. kablage, skyddsror etc.	25	12 000	5 000	300 000	125 000	
		Ev flytt av givare & reglerventiler				0	0	
80		Automation	Kalkyler och anteckningar			300 000	350 000	
		Hårdvara	1	300 000		300 000	0	
		Kretsar	70	5000	5000		350 000	
40		Ventilation / HVAC	Kalkyler och anteckningar			0	0	
	1	Ingår i bygg				0	0	
10		Bygg	Kalkyler och anteckningar			1 735 000	0	
		Grop för mottagningsficka	1 735 000	SEK	1 735 000	1 735 000		
		Röjning, schaktning, dränering, uppgrusning, asfaltering.	300 000	SEK				
		Manöverrum	415 000	SEK				
		Fundament	200 000	SEK				
			820 000	SEK				
92		Brandskydd	Kalkyler och anteckningar			0	0	
		Ingår i bygg						
98		Reservdelar	Kalkyler och anteckningar			170 000		

KOSTNADSKALKYL - DIREKTA KOSTNADER

Dokument nr: 275B1150.10-M001

Utfärdad av: FNO

Säffle kommun

Kontrollerad:

Biogaskombinat

Avdelning: Gödselrötning

Revision:

Alternativ:

Datum: 2009-04-24

Kod	Pos nr	Beskrivning	1 EUR = 10,64 SEK Valuta: SEK	Utrustning & materiel	Installation & tjänster	Anmärkning
		SUMMA DIREKTA KOSTNADER	1000 SEK	42 957	917	
30		Processutrustning		1 522	0	
60		Mek		30 407	0	
60		Rörledningar		0	52	
70		Elektrifiering		2 743	0	
80		Instrumentering		1 185	430	
80		Automation		1 335	435	
40		Ventilation / HVAC		300	0	
10		Bygg		5 205	0	
12		Brandskydd		0	0	
98		Reservdelar		260		
30		Processutrustning	Kalkyler och anteckningar	1 522 000	0	
	1	Dispergator Inmatare Kvarn Projektering / Dokumentation Frakt Montage	1 522 000 SEK 5,5 kW 200 kW Ingår Ingår Ingår	1 522 000	0	
				0	0	

KOSTNADSKALKYL - DIREKTA KOSTNADER

Dokument nr: 275B1150.10-M001

Utfärdad av: FNO

Säffle kommun

Kontrollerad:

Biogaskombinat

Avdelning: Gödselrötning

Revision:

Alternativ:

Datum: 2009-04-24

Kod	Pos nr	Beskrivning	1 EUR = 10,64 SEK Valuta: SEK			Utrustning & materiel	Installation & tjänster	Anmärkning
60		Mek	Kalkyler och anteckningar			30 407 000	0	
		TANKAR & TORN	18 275 000			18 275 000	0	
		Blandtank	75 000	SEK				
		Bufferttank	1 800 000	SEK				
		Hygieniseringstankar 3 st.	900 000	SEK				
		Rötkammare 3 st.	10 800 000	SEK				
		Rötresttank	3 400 000	SEK				
		Lejdare, räcken och plattformar	1 300 000	SEK				
		VÄRMEVÄXLARE	375 000			375 000		
		Tubvärmeväxlare före hyg	155 000	SEK				
		Tubvärmeväxlare före rötning	220 000	SEK				
		ISOLERING	7 300 000	SEK		7 300 000		
		Isolering av tankar	7 300 000	SEK				
		PUMPAR INKL. MONTAGE	385 000	SEK		385 000		
		Pump efter blandtank P0	35 000	SEK				
		Pump efter bufferttank, P1	70 000	SEK				
		Pump efter vvx. 1, P2	70 000	SEK				
		Pump efter hygienisering, P3	70 000	SEK				
		Pump efter rötkammare, P4	70 000	SEK				
		Pump efter rötresttank, P6	70 000	SEK				
		OMRÖRARE	2 670 000	SEK		2 670 000		
		Omrörare blandtank	35 000	SEK				
		Omrörare bufferttank	400 000	SEK				
		Omrörare hygienisering	125 000	SEK				
		Omrörare hygienisering	125 000	SEK				
		Omrörare hygienisering	125 000	SEK				
		Omrörare rötkammare	470 000	SEK				
		Omrörare rötkammare	470 000	SEK				
		Omrörare rötkammare	470 000	SEK				
		Omrörare rötresttank	450 000	SEK				
		Mottagningsficka inkl. transportör	1 000 000			1 000 000		
		STÄLLNINGAR	200 000			200 000		
		HANDVENTILER	202 000	SEK	202 000	202 000		
		Skjutspjäll, vridspjäll	DN 80-150	200-350	400-500			
		Antal, uppskattat	22	0	0			
			8 000	14 000	22 000			
		Kulventiler	DN 15 - 25	32 - 50	80 - 100			
		Antal, uppskattat	10	10	0			
			1 000	1 600	4 000			

KOSTNADSKALKYL - DIREKTA KOSTNADER

Dokument nr: 275B1150.10-M001

Utfärdad av: FNO

Säffle kommun

Kontrollerad:

Biogaskombinat

Avdelning: Gödselrötning

Revision:

Alternativ:

Datum: 2009-04-24

Kod	Pos nr	Beskrivning	1 EUR = 10,64 SEK Valuta: SEK		Utrustning & materiel	Installation & tjänster	Anmärkning
60		Rörledningar	Kalkyler och anteckningar		0	51 690	
			51 690	SEK	51 690	51 690	
		Mottagningsficka Bufferttank	915				
		Dispergator Bufferttank	1 005				
		Spädvatten Bufferttank	4 395				
		Bufferttank VVX1	3 570				
		VVX1 VVX2	1 185				
		VVX1 Hygiginesering	1 830				
		Rörledningar kring hyg.tankar	2 190				
		Hygiginisering Rötkammare	2 745				
		Rörledningar kring röt.tankar	3 660				
		Rötkammare gasklocka	5 220				
		Rötkammare Biogödseltank	3 570				
		Biogödseltank gasklocka	5 310				
		Biogödseltank lastningsstation	1 095				
		Dräneringar ca 10 st					
		Spolstutsar ca 10 st inkl klokoppl.	15000				
			0%		0		
70		Elektrifiering	Kalkyler och anteckningar		2 743 000	0	
		Nya och ändrade eldrifter, inkl. frekvensomriktare, säkerhetsbrytare, kablar, stv.grupper			2 743 000	2 743 000	0
		Ställverk, anslutning, kablage, mm	2 743 000	SEK	2 743 000		

KOSTNADSKALKYL - DIREKTA KOSTNADER

Dokument nr: 275B1150.10-M001

Utfärdad av: FNO

Säffle kommun

Kontrollerad:

Biogaskombinat

Avdelning: Gödselrötning

Revision:

Alternativ:

Datum: 2009-04-24

Kod	Pos nr	Beskrivning	1 EUR = 10,64 SEK Valuta: SEK			Utrustning & materiel	Installation & tjänster	Anmärkning
80		Instrumentering	Kalkyler och anteckningar			1 185 000	430 000	
		Automatventiler, inkl. kablage, skyddsror, gränslägen, omvandlare etc.	26	20 000	5 000	520 000	130 000	
		Flödesmätare, inkl. kablage, skyddsror, förstärkare etc.	3	30 000	5 000	90 000	15 000	
		Nivåvipa, inkl. kablage, skyddsror, förstärkare etc.	12	5 000	5 000	60 000	60 000	
		Nivåmätare, inkl. kablage, skyddsror, förstärkare etc.	11	13 000	5 000	143 000	55 000	
		Tempmätare, inkl. kablage, skyddsror, förstärkare etc.	9	8 000	5 000	72 000	45 000	
		Övriga instrument, inkl. kablage, skyddsror etc.	25	12 000	5 000	300 000	125 000	
		Kompl. kabelstegar				0	0	
		Ev flytt av givare & reglerventiler					0	
80		Automation	Kalkyler och anteckningar			1 335 000	435 000	
		Hårdvara	1	900000		900 000	0	
		Automatventiler	27	5000	5000	135 000	135 000	
		On/off ventiler	16	5000	5000	80 000	80 000	
		Flödesmätare	3	5000	5000	15 000	15 000	
		Nivåvipa	12	5000	5000	60 000	60 000	
		Niåmätare	5	5000	5000	25 000	25 000	
		Tempmätare	15	5000	5000	75 000	75 000	
		Reglering motor	1	5000	5000	5 000	5 000	
		On/off motor	5	5000	5000	25 000	25 000	
		Momentreglering motor	1	5000	5000	5 000	5 000	
		Övriga	2	5000	5000	10 000	10 000	
40		Ventilation / HVAC	Kalkyler och anteckningar			300 000	0	
	1	Luktbehandling (gemensam)	300 000			300 000	0	

KOSTNADSKALKYL - DIREKTA KOSTNADER

Dokument nr: 275B1150.10-M001

Utfärdad av: FNO

Säffle kommun

Kontrollerad:

Biogaskombinat

Avdelning: Gödselrötning

Revision:

Alternativ:

Datum: 2009-04-24

Kod	Pos nr	Beskrivning	1 EUR = 10,64 SEK Valuta: SEK	Utrustning & materiel	Installation & tjänster	Anmärkning
10		Bygg	Kalkyler och anteckningar		5 205 000	0
			5 205 000	SEK	5 205 000	5 205 000
		Grop för mottagningsficka	300 000	SEK		
		Röjning, schaktning, uppgrusning, asfaltering.	1 235 000	SEK		
		Manöverrum, ställverk	350 000	SEK		
		Fundament	3 320 000			
92		Brandskydd	Kalkyler och anteckningar		0	0
		Ingår i bygg				
98		Reservdelar	Kalkyler och anteckningar		259 560	

KOSTNADSKALKYL - DIREKTA KOSTNADER

Dokument nr: 275B1150.10-M001

Utfärdad av: FNO

Säffle kommun

Kontrollerad:

Biogaskombinat

Avdelning: Gasuppgradering

Revision:

Alternativ:

Datum: 2009-04-24

Kod	Pos nr	Beskrivning	1 EUR = 10,64 SEK Valuta: SEK	Utrustning & materiel	Installation & tjänster	Anmärkning
		SUMMA DIREKTA KOSTNADER	1000 SEK	25 716	0	
30		Processutrustning		25 500	0	
60		Mek		0	0	
60		Rörledningar		0	0	
70		Elektrifiering		16	0	
80		Instrumentering		0	0	
80		Automation		50	0	
40		Ventilation / HVAC		0	0	
10		Bygg		150	0	
12		Brandskydd		0	0	
98		Reservdelar		0		
30		Processutrustning	Kalkyler och anteckningar	25 500 000	0	
	1	Flytande biogas system från Scandinavian GTS. Kapacitet 4,8 Mm3/år	19 000 000 SEK 19 000 000	25 500 000	0	
		Lågtryckssystem för gas: gasklocka ledningar, flamma mm	3 500 000 SEK 3 500 000			
		Gaslager för LBG och CO2 + trailerfyllning	3 000 000 SEK 3 000 000			
		Projektering / Dokumentation	Ingår			
		Frakt	Ingår			
		Montage	Ingår	0	0	
60		Mek	Kalkyler och anteckningar	0	0	
60		Rörledningar	Kalkyler och anteckningar	0	0	
70		Elektrifiering	Kalkyler och anteckningar	16 000	0	
		Nya och ändrade eldrifter, inkl. frekvensomriktare, säkerhetsbrytare, kablar, stv.grupper	16 000 SEK 16 000	16 000	0	
		Kabelanslutning				
80		Instrumentering	Kalkyler och anteckningar	0	0	
80		Automation	Kalkyler och anteckningar	50 000	0	
		Ihopkoppling med styrsystem	1 50000	0 50 000	0 0	
40		Ventilation / HVAC	Kalkyler och anteckningar	0	0	

KOSTNADSKALKYL - DIREKTA KOSTNADER

Dokument nr: 275B1150.10-M001

Utfärdad av: FNO

Säffle kommun

Kontrollerad:

Biogaskombinat

Avdelning: Gasuppgradering

Revision:

Alternativ:

Datum: 2009-04-24

Kod	Pos nr	Beskrivning	1 EUR = 10,64 SEK Valuta: SEK			Utrustning & materiel	Installation & tjänster	Anmärkning
10		Bygg	Kalkyler och anteckningar			150 000	0	
		Fundament	150 000	SEK	150 000	150 000		
			150 000					
92		Brandskydd	Kalkyler och anteckningar			0	0	
		Ingår i bygg						
98		Reservdelar	Kalkyler och anteckningar			0		
		Processutrustning						
		Ingår i leverans				0		

