

# Till Statsrådet och chefen för Jordbruksdepartementet

Statsrådet och chefen för Jordbruksdepartementet, Margareta Winberg, förordnade genom beslut den 15 december 2000 (protokoll § 280) f.d. generaldirektören Svante Englund att utreda kapacitetsbehovet för att omhänderta och bearbeta animaliskt högriskavfall och specificerat riskmaterial (SRM), hur många anläggningar för ändamålet som bör inrättas och var dessa skall vara belägna och omfattningen av ett eventuellt statligt engagemang i frågan.

Utredningen bör vidare lämna förslag om vilken bearbetningsteknik som skall användas och hur ett eventuellt samarbete med näringen skall ske samt ange eventuella möjligheten att förkorta tidsåtgången, bl.a. vad gäller tillståndsgivningen.

Regeringskansliet har 2001-02-01 överlämnat 4 skrivelser till utredaren (protokoll §§ 36 - 38).

Utredningen får härmed överlämna rapporten Förbränning av animaliskt avfall.

Uppdraget är härmed slutfört.

Stockholm den 19 april 2001

Svante Englund

# Innehållsförteckning

|           |  |           |
|-----------|--|-----------|
| <b>1</b>  | <b>Inledning .....</b>                               | <b>7</b>  |
| 1.1       | Utredningens direktiv .....                          | 7         |
| 1.2       | Utredningsarbetet .....                              | 7         |
| <b>2</b>  | <b>Kapacitetsbehov .....</b>                         | <b>9</b>  |
| <b>3</b>  | <b>Nuvarande kvittblivningsmetod .....</b>           | <b>11</b> |
| <b>4</b>  | <b>Olika metoder för destruktion av avfall .....</b> | <b>13</b> |
| <b>5</b>  | <b>Lokalisering .....</b>                            | <b>17</b> |
| <b>6</b>  | <b>Hantering och transporter .....</b>               | <b>21</b> |
| <b>7</b>  | <b>Kortsiktig lösning .....</b>                      | <b>23</b> |
| <b>8</b>  | <b>Tillståndsgivning .....</b>                       | <b>25</b> |
| <b>9</b>  | <b>Finansiering .....</b>                            | <b>27</b> |
| <b>10</b> | <b>Förslag .....</b>                                 | <b>29</b> |

**Bilagor:**

|     |  |    |
|-----|--|----|
| 1   | Förordnande och direktiv .....               | 31 |
| 2   | Förbränning av animaliskt avfall .....       | 35 |
| 3 a | Hanterings- och förbränningsprocess .....    | 65 |
| 3 b | Utformning av bearbetningsanläggningen ..... | 67 |

# 1 Inledning

## 1.1 Utredningens direktiv

Utredningens direktiv återfinns som bilaga 1 till rapporten.

## 1.2 Utredningsarbetet

Utredningen har besökt den nuvarande anläggningen i Stenstorp, haft flera kontakter med Konvex, som äger anläggningen, gjort studiebesök i Norge, har besökt ett antal kommuner som visat intresse för att ta emot en ny bearbetningsanläggning, sammanträffat med flera företag, som varit intresserade av att visa den förbränningsmetod man håller på att utveckla.

Utredningen har haft samråd med näringen.

Utredningen har anlitat ÅF-Energikonsult AB för att utvärdera en lämplig förbränningsmetod.

## 2 Kapacitetsbehov

Under år 2000 behandlades ca 18 800 ton animaliskt högriskavfall och specificerat riskmaterial (SRM<sup>\*</sup>) i Sverige, varav ca 16 300 ton kadaver av självdöda eller nödslaktade djur. Som följd av de ändrade reglerna i EU (01-10-2000, 01-01-2001 och 01-04-2001) kan högriskavfall och SRM år 2001 beräknas uppgå till närmare 50 000 ton, varav ca 23 000 ton kadaver.

Den nuvarande enda anläggningen i Sverige för kadaver och högriskavfall (Stenstorp) hade för år 2000 regeringens tillstånd att behandla ca 18 800 ton. Resterande mängd (ca 5 000 ton) behandlades i Danmark och Norge. Möjligheten att överföra detta avfall till Norge har upphört.

Hur länge och hur mycket som Danmark kan ta emot av detta avfall, är högst osäkert.

Tillståndsgivningen för de bränsleberedningsanläggningar som bör komma till stånd kan komma att kräva uppemot 2 år. Projektering, beslut, upphandling, bygge och idrifttagning av sådana anläggningar tar ca 1 år, om anläggningen kan placeras i direkt anslutning till en befintlig kraft- eller fjärrvärmeanläggning. Att färdigställa en ny kraft- eller fjärrvärmeanläggning kommer att kräva ytterligare 1 år.

Innebörden av detta är att 100 000–150 000 ton obearbetat högriskavfall och SRM kan komma att behöva tas om hand (= grävas eller frysas ner?) i Sverige under 3–4 år innan några nya anläggningar finns. Utredningen återkommer till detta problem.

---

<sup>\*</sup> SRM = specified risk materiel (hjärna, ögon, tonsiller, ryggmärg m.m.) som plockas bort i slakten. Enligt 01-04-2001 ingår även ryggkotpelaren till denna grupp.

Dessa uppgifter bygger på antagandet att Sverige inte drabbas av några utbrott av BSE-sjuka eller mul- och klövsjuka eller att nya, skärpta sorteringsbestämmelser för högriskavfall och SRM införs.

### 3 Nuvarande kvittblivningsmetod

För närvarande finfördelas råvarorna genom kvarnar. Materialet upphettas därefter till 133°C under 3 bars tryck i tjugo minuter och separeras till köttmjöl respektive fett. Köttmjölet har tidigare torkats och använts som foder till minkar. Fettet har använts till tekniska ändamål.

Enligt EU:s regler skall avfallet nu destrueras genom förbränning, eventuellt efter föregående konvertering.

## 4 Olika metoder för destruktion av avfall

Den nuvarande metoden för destruktion skulle bli mycket energikrävande, dvs. att först torka och sedan separat förbränna köttmjölet. Energiåtgången för att torka ca 10 000 ton avfall kan beräknas till drygt 6 GWh, motsvarande ca 500 ton eldningsolja.

I Storbritannien har tillämpats en "krematoriemetod", dvs. ett kadaver i sänder har placerats på en vagn som skjuts in i en krematorieugn och där förbränts under ca 2 tim. Processen tar lång tid och energin återanvänds ej. Metoden skapar också miljöproblem genom utsläpp av kväve och koldioxid från oljeeldningen.

I Storbritannien och Frankrike m.fl. länder förbränns för närvarande hela kadaver av mul- och klövsjuka djur i gropar fritt ute på marken med hjälp av bensin, en metod som måste anses vara helt förkastlig med hänsyn till emissionerna av kolväten och att grundvattnet kan förstöras och att smittan även sprids med vinden.

I Norge planeras ett försök att destruera avfallet till köttbenmjöl för att sedan användas som kompletterande energikälla i en cementindustri.

Beredskapen för att ta hand om de utökade avfallsmängder som inte får användas som livsmedel/djurfoder är låg inom hela EU. Det finns för närvarande inga utprovade förbränningsmetoder, än mindre några färdiga förbränningsanläggningar.

I Sverige har dock ett antal firmor börjat utarbeta olika andra metoder.

En firma har utarbetat en metod där avfallet mals ner i en kvarn för att sedan direkt sprutas in i en förbränningspanna för



fjärrvärme eller kraftvärme där energin från avfallet till en del ersätter olja, kol eller olika fasta bränslen. Metoden förutsätter relativt stora förbränningsanläggningar med modern fluidbädd.

Denna metod har under vecka 15 provats vid fjärrvärmeverket i Eksjö. Försöket gav positiva resultat.

En annan firma använder samma metod, men blandar upp avfallet med spån och bioolja. Denna metod är framför allt avsedd för mindre slakterier.

En tredje firma överväger förbränning av avfallet med gasol.

Vid förbränningen kan man utnyttja det energiinnehåll som avfallet innehåller. Energiinnehållet i 10 000 ton avfall innehåller ca 20 – 30 GWh brutto, vilket motsvarar ca 2,5 MW effekt, om en anläggning drivs kontinuerligt utan rökgaskondensering. Efter förbränning kan energin användas på ett konventionellt sätt för uppvärmning eller via en ångturbin för framställning av el. Produktion av el kräver dock i allmänhet mycket stora anläggningar för att uppnå ekonomi.

En absolut förutsättning är att ingen smittorisk föreligger vid hantering och transport av avfallet, att alla smittkällor omintetgörs vid förbränningen, att inga luktproblem uppkommer vid transport eller förbränning eller att några andra miljöstörningar uppkommer.

Den lämpligaste förbränningsmetoden är att utnyttja en befintlig modern fluidpanna i ett större fjärrvärmenät. Djuravfallet kan tas emot och beredas i en ny anslutande byggnad och bör sameldas med ordinarie bränsle. Med detta uppnås stora ekonomiska samordningsvinster, möjligheter att förkorta uppförandetiden samt stor kapacitetsflexibilitet. Pannan bör helst uppfylla EU:s direktiv för avfallsförbränning, dvs. ha en temperatur om minst 850° C och en uppehållstid av minst 2 sekunder och/eller uppfylla gällande nationella regler om utsläppsnivåer från avfallseldade anläggningar. Fluidbäddspannor finns för närvarande i Bollnäs, Eksjö, Landskrona, Lidköping, Stockholm, Sundsvall och Västervik samt planeras i Lomma och Norrköping.

Sådana anläggningar bör kunna utformas så att de väl följer de lagar, direktiv och förordningar som finns inom området.

I bilaga 2 återfinns en av ÅF-Energikonsult AB utarbetad teknisk beskrivning av en lämplig utformning av en anläggning.

## 5 Lokalisering

Anläggningarna bör lokaliseras till de regioner där de flesta djuren och de största slakterierna finns.

Under år 2000 slaktades knappt 4 miljoner djur (storboskap, kalv, häst, får, get, svin, ren, älg, m.fl.) vid kontrollslakterier (gårdsslakterier mfl oräknat).

### De största slakterierna var

---

|                            |                |              |
|----------------------------|----------------|--------------|
| SQM Pork AB*)              | 1,1 milj. djur | Kristianstad |
| SQM Beef AB*)              | 0,5 " "        | Linköping    |
| Swedish Meats Support AB*) | 0,5 " "        | Skara        |
| Slakteriprodukter AB       | 0,3 " "        | Helsingborg  |
| KLS ek för                 | 0,3 " "        | Kalmar       |
| Swedish Meats Support AB*) | 0,2 " "        | Uppsala      |
| SQM Beef AB*)              | 0,2 " "        | Visby        |
| Skövde Slakteri AB         | 0,2 " "        | Skövde       |
| SQM Beef & Lamb AB*)       | 0,1 " "        | Kävlinge     |
| Ugglarp Slakteri AB        | 0,1 " "        | Trelleborg   |
|                            | 3,5 milj. djur |              |

---

---

\* tillhör Swedish Meats koncernen

Under år 2000 slaktades ca 3 miljoner svin vid kontrollslakterier (gårdsslakterier m.fl. oräknat).

De största slakterierna var

|   |                |              |
|---|----------------|--------------|
| SQM Pork AB <sup>*</sup> )              | 1,1 milj. svin | Kristianstad |
| Swedish Meats Support AB <sup>*</sup> ) | 0,4 " "        | Skara        |
| SQM Beef AB <sup>*</sup> )              | 0,3 " "        | Linköping    |
| Slakteriprodukter AB                    | 0,3" "         | Helsingborg  |
| KLS ek för                              | 0,2 " "        | Kalmar       |
| Swedish Meats Support AB <sup>*</sup> ) | 0,2 " "        | Uppsala      |
| Skövde Slakterier AB                    | 0,2 " "        | Skövde       |
| Ugglarps Slakteri AB                    | 0,1 " "        | Trelleborg   |
| SQM Beef AB <sup>*</sup> )              | 0,1 " "        | Visby        |
| AJ Dahlbergs slakteri AB                | 0,1 " "        | Brälanda     |
|   | 3,0 milj. svin |              |

Under år 2000 slaktades knappt 500 000 storboskap (nötkreatur) vid kontrollslakterier (gårdsslakterier m.fl. oräknat).

De största slakterierna var

|   |              |             |
|---|--------------|-------------|
| SQM Beef AB <sup>*</sup> )              | 70 000 djur  | Linköping   |
| SQM Beef & Lamb AB <sup>*</sup> )       | 70 000 " "   | Kävlinge    |
| Swedish Meats Support AB <sup>*</sup> ) | 67 000 " "   | Skara       |
| KLS ek för                              | 47 000 " "   | Kalmar      |
| Swedish Meats Support AB <sup>*</sup> ) | 38 000 " "   | Uppsala     |
| Slakteriprodukter AB                    | 30 000 " "   | Helsingborg |
| AB Dalsjöfors                           | 26 000 " "   | Dalsjöfors  |
| Skövde Slakteri AB                      | 26 000 " "   | Skövde      |
| Scan Norrland                           | 16 000 " "   | Skellefteå  |
| SQM Beef AB <sup>*</sup> )              | 16 000 " "   | Visby       |
| AJ Dahlbergs slakteri AB                | 12 000 " "   | Brälanda    |
| Scan Norrland                           | 10 000 " "   | Bollnäs     |
|   | 428 000 djur |             |

<sup>\*</sup> tillhör Swedish Meats koncernen

Under år 2000 slaktades ca 200 000 får vid kontrollslakterier (gårdsslakterier m.fl. oräknat).

De största slakterierna var

|                            |             |           |
|----------------------------|-------------|-----------|
| SQM Beef AB*)              | 40 000 får  | Linköping |
| SQM Beef AB*)              | 30 000 " "  | Visby     |
| SQM Beef & Lamb AB*)       | 30 000 " "  | Kävlinge  |
| Swedish Meats Support AB*) | 30 000 " "  | Skara     |
| Swedish Meats Support AB*) | 20 000 " "  | Uppsala   |
|                            | 150 000 får |           |

Med utgångspunkt från att ca 50 000 ton högriskavfall och SRM årligen skall tas om hand och för att undvika långa transporter bör det finnas minst 4 större anläggningar i riket. Färre anläggningar leder till långa transporter, väsentligt fler anläggningar innebär framför allt i ett inledande skede risk för svårigheter att erhålla kompetent personal som rätt kan hantera såväl detta material som förbränningsmetoden.

Vid bedömning av lokaliseringen bör hänsyn i första hand tas till var de slakterier ligger som tar hand om nötkreatur, men även avfall från andra djurslag bör beaktas.

Detta leder till ett behov av minst 4 större förbränningsanläggningar, en i södra, en i västra, en i östra Sverige och en i Mälardalen. Utöver dessa större anläggningar bör finnas en eller eventuellt några mindre anläggningar i norra Sverige.

Anläggningarna i södra respektive västra Sverige bör dimensioneras för att vardera kunna ta emot 15 000 ton, medan anläggningarna i östra Sverige respektive i Mälardalen bör dimensioneras för att vardera kunna ta emot 10 000 ton högriskavfall och SRM.

Samtliga anläggningar bör ta hand om högriskavfall och SRM från närliggande gårdsslakterier (motsvarande).

Detta innebär en viss överdimensionering med hänsyn till t.ex. ett större utbrott av salmonella (motsvarande).

---

\* tillhör Swedish Meats koncernen

## 6 Hantering och transporter

Högriskavfallet och SRM vid de större slakterierna bör inom slakteriområdet placeras i standardiserade, tättslutande, toppmatade containrar som med en lyftkran med gripklor kan placeras i lastbilar och som kan vid behov kylas ner för att undvika luktproblem under transportererna.

Vid bränsleberedningsanläggningarna bör finnas en mottagningsstation där containrarna kan placeras för att sedan tömmas direkt i en kvarn, varefter containrarna högtrycksspolas och desinficeras innan de återgår till slakterierna. Denna process bör ske helt styrd från ett kontrollrum så att ingen människa normalt behöver vistas i utrymmet.

Mottagningsstationen bör dimensioneras något större än det normala behovet och med ett utrymme som kan kylas för att kunna ta emot djur från ett större utbrott av en allvarlig djursjukdom. Detta förutsätter att anläggningen från början får tillstånd att bearbeta en större mängd avfall.

Hanteringen av självdöda eller nödslaktade djur måste däremot först äga rum på den aktuella gården, under största möjliga försiktighet. Upphämtning och transport till bränsleberedningsanläggningen kan ske på samma sätt som från slakterierna. Vad gäller dessa djur föreligger ett behov av obduktion av djuren, varför i anslutning till bränsleberedningsanläggningen bör finnas ett utrymme för veterinären som skall utföra obduktionen.

Regeringen bör uppdra åt Statens jordbruksverk att utfärda föreskrifter om hantering och transporter av avfallet i enlighet med detta.

I bilaga 3 finns av ÅF-Energikonsult AB utarbetade principskisser över en lämplig utformning av bränsleberedningsanläggningen och övriga utrymmen i en förbränningsanläggning.

## 7 Kortsiktig lösning

Konvex har flera anläggningar i Sverige.

Krutmöllan (Kävlinge) har tillstånd att bearbeta 80 000 ton animaliska och vegetabiliska råvaror/år. Tillståndet gäller inte råvaror som är att betrakta som högriskavfall enligt bestämmelser utfärdade av Statens jordbruksverk, däremot för SRM som anses mera farligt än högriskavfall. Kapaciteten i Krutmöllan utnyttjas inte för fullt, för närvarande bearbetas ca 55 000 ton/år.

Sverige exporterar för närvarande ca 400 ton i veckan till Danmark av högriskavfall (kadaver och SRM). Efter den 1 maj år 2001 beräknas exportbehovet öka till 600 ton i veckan = 25 600 ton år 2001. Detta är möjligt under förutsättning att Danmark kan ta emot detta avfall, vilket bl.a. förutsätter att gränsen är öppen, dvs. inga fall av BSE-sjuka eller mul- och klövsjuka i något av länderna.

Denna situation är ytterst otillfredsställande. Alternativet kan bli att gräva eller frysa ner 100 000–150 000 ton avfall, vilket knappast är tillrädligt.

För att säkerställa att Sverige kan ha situationen under kontroll, bör Konvex snarast få tillstånd att bearbeta även högriskavfall (kadaver) i Krutmöllan. Tillståndet erfordras fram till dess ett tillräckligt antal bränsleberedningsanläggningar finns i drift. Anläggningen i Stenstorp, som är i sämre skick än den i Krutmöllan, skulle då kunna stängas. Ingen export av råvaror behövs.



## 8 Tillståndsgivning

Med hänsyn till omfattningen av den avfallsmängd som uppkommer innan några bränsleberedningsanläggningar finns i drift och omfattningen i ett mer permanent skede är det synnerligen angeläget att tiden för myndigheternas tillståndsgivning kan förkortas.

Det är ju fråga om smittfarligt avfall som måste förbrännas. Smittfaran och luktproblem ökar ju längre tid myndigheternas prövning tar.

Det krävs stora insatser för att få fram ett fullödigt ansökningsmaterial. Myndigheter och domstol måste förberedas på att detta är synnerligen brådskande och att det ligger i nationens intresse att det krävs snabba insatser från deras sida. Miljödome- stolen bör i god tid reservera tid för huvudförhandling. Konvex bör begära verkställighetsförordnande så att bolaget kan ta till- ståndet i anspråk även om det överklagas.

En möjlig lösning för att ytterligare förkorta tiden för till- ståndsgivning kan vara att regeringen utnyttjar den möjlighet som miljöbalken 9 kap. 5 § ger att utfärda generella föreskrifter för bränsleberedningsanläggningar utformade i enlighet med förslaget. En absolut förutsättning för detta är att alla smittkällor omintetgörs vid förbränningen och att inga luktproblem eller några andra miljöstörningar uppkommer.

Verksamheterna är av likartat slag och påverkan på omgiv- ningen måste vara väl dokumenterad genom en miljökon- sekvensbeskrivning (jfr prop. 1997/98 s. 111).

## 9 Finansiering

Ansvar för kvittblivning av högriskavfallet och SRM, liksom finansieringsansvaret, åvilar slakterierna respektive djurhållaren när det gäller självdöda eller nödslaktade djur.

Detta innebär att slakterinäringen har ansvaret för att etablera kontakt med aktuella firmor och kommuner för att finna lämpliga lokaliseringsorter för dessa bränsleberedningsanläggningar och se till att högriskavfallet och SRM tas om hand. Det är även slakterinäringens ansvar att se till att den avfallsmängd, som uppkommer innan några bränsleberedningsanläggningar finns, tas om hand.

Utredningen kommer överlämna de uppgifter som kommit till utredningen om tänkbara metoder och vilka kommuner som visat intresse för att ta emot eller driva en bränsleberedningsanläggning direkt till slakterinäringen.

Slakterinäringen bör sluta avtal med de kommuner som visar intresse för att driva en bränsleberedningsanläggning, detta för att säkerställa ett långvarigt samarbete.

Kostnaden för att uppföra en bränsleberedningsanläggning intill en befintlig modern fluidpanna kan uppskattas till 15 miljoner kr. Kostnaden för att bygga en helt ny fluidpanna med bränsleberedningsanläggning kan uppskattas till minst 50 miljoner kr.

Sett från kommunens eller kommunala värmebolags sida kan detta vara ekonomiskt fördelaktigt. Att ta emot avfallet innebär en intäkt, att förbränna det innebär samtidigt en minskad kostnad för andra bränslen, olja, kol eller olika fasta bränslen, åtgärder som dessutom har en gynnsam miljöeffekt.

Det finns dock samtidigt ett nationellt intresse att se till att det finns anläggningar som kan ta emot det högriskavfall och SRM som enligt EU:s regler skall förbrännas. Av det skälet finns anledning att avdela resurser för en tillfällig statlig insats. Den bör riktas mot de åtgärder som skulle göra det möjligt att snabbt åstadkomma att de förnyade prov genomförs som erfordras för att säkerställa den föreslagna förbränningmetoden, att färdigställa en generell miljökonsekvensbeskrivning och att förkorta handläggningstiden hos berörda myndigheter och miljödomstolen.

## 10 Förslag

Utredningen föreslår att Konvex snarast ansöker om att miljö-tillståndet för Krutmöllan ändras så att alla typer av animaliskt avfall kan bearbetas där. Tillståndet kan tidsbegränsas i avvaktan på att ett tillräckligt antal förbränningsanläggningar kommer till stånd.

Att regeringen

1. uppdrar åt Jordbruksverket att utfärda föreskrifter om hur transport och hantering av högriskavfall och SRM skall ske
2. vidtar åtgärder för att påskynda handläggningen hos berörda myndigheter och domstol vad gäller tillståndsgivningen i dessa fall och utnyttjar möjligheten att enligt miljöbalken 9 kap. 5 § utfärda generella föreskrifter
3. avsätter 3 miljoner kr för att påskynda utvecklingen av lämplig utformning av anläggningar och en generell miljö-konsekvensbeskrivning
4. verkar för att EU också avdelar resurser för att lösa de uppkomna problemen.

## Förordnande av en utredare beträffande omhändertagande av animaliskt avfall

---

### 1 bilaga

Regeringskansliet förordnar f.d. generaldirektören Svante Englund att i enlighet med bilagd promemoria utreda bl.a. kapacitetsbehovet för att omhänderta och bearbeta animaliskt högriskavfall och specificerat riskmaterial (SRM), hur många anläggningar för ändamålet som bör inrättas och var dessa skall vara belägna och omfattningen av ett eventuellt statligt engagemang i frågan.

Beslutet har fattats av chefen för Jordbruksdepartementet, statsrådet Winberg.



Promemoria  
Bilaga till  
PROTOKOLL § 280  
2000-12-15

### Utredning om behovet av en utökad kapacitet för omhändertagande av animaliskt högriskavfall och specificerat riskmaterial (SRM)

---

#### Bakgrund

Bestämmelser för omhändertagande av animaliskt avfall regleras inom EU genom gemenskapslagstiftning. Ifrågavarande EG-lagstiftning har för svenskt vidkommande genomförts genom Statens jordbruksverks föreskrifter (SJVFS 1998:34) om hantering av djurkadaver och annat animaliskt avfall. Av föreskrifterna framgår bl.a. hur s.k. "animaliskt högriskavfall" och s.k. "specificerat riskmaterial (SRM)" skall omhändertas för vidare bearbetning och att det ytterst är de enskilda djurägarnas samt slakteriernas ansvar att omhänderta avfallet. Animaliskt högriskavfall skall bearbetas i anläggningar som är godkända för ändamålet. Specificerat riskmaterial skall i princip alltid brännas, eventuellt efter en föregående konvertering.

I Sverige finns idag endast en större anläggning för omhändertagande av animaliskt högriskavfall, vid vilken även specificerat riskmaterial konverteras till en fett respektive en proteinfraction, för senare bränning. Den nämnda anläggningen är belägen i Stenstorp i Västergötland och ägs av företaget Konvex AB, som ägs av det danska företaget DAKA. Den svenska slakterinringen genom Swedish Meats AB är i sin tur delägare i DAKA. I anslutning till Statens veterinärmedicinska anstalt finns dessutom en mindre brännugn i vilken hela djurkroppar kan brännas.

Anläggningen i Stenstorp får enligt beslut av Koncessionsnämnden för miljöskydd årligen bearbeta 16 000 ton animaliskt högriskavfall. Detta är inte tillräckligt då den totala mängden högriskavfall- samt specificerat riskmaterial för närvarande uppgår till ca 24 000 ton per år. Konvex AB:s ansökan om att få bearbeta 24 000 animaliskt avfall har avslagits av Koncessionsnämnden. Orsaken till avslaget är i huvudsak att anläggningen i Stenstorp ligger nära bebyggelsen med följd att omkringboende anför stora problem med dålig lukt från den verksamhet som bedrivs. Problem anför även till följd av bl.a. transport av kadaver genom samhället och genom ibland höga utsläpp till kommunalt reningsverk. Efter överklagande av Koncessionsnämndens beslut har regeringen beslutat att Konvex AB får bearbeta ytterligare 2 800 ton animaliskt avfall under år 2000, dvs. totalt 18 800 ton. Överskjutande kvantiteter förs för närvarande ut till Danmark för bearbetning.

Konvex AB genomför för närvarande studier av ny teknik för att omhänderta kadaver genom direkt bränning. Syftet är att anläggningen i Stenstorp skall läggas ned och ersättas med en eller flera anläggningar.

Med anledning av BSE-krisen har beslut nyligen fattats inom EU som inom kort kommer att innebära att kvantiteten animaliskt avfall kommer att öka. Det kan inte uteslutas att nya beslut kommer att fattas som ytterligare ökar kvantiteten animaliskt avfall.

Mot bakgrund av ovanstående är det nödvändigt att kapaciteten för omhändertagande och bearbetning av animaliskt högrisk-

avfall och specificerat riskmaterial ökar i Sverige. Utförsel av animaliskt avfall till annan medlemsstat kan endast ses som en tillfällig lösning på problemet. Mängden animaliskt avfall kommer dessutom att öka även i andra medlemsstater i EU och möjligheten till utförsel kan därför inom kort komma att upphöra. Export till stater utanför EU av specificerat riskmaterial är inte heller tillåten enligt gemenskapslagstiftningen. Ett ytterligare skäl för en utbyggd bearbetningskapacitet är att Sverige för närvarande saknar beredskap att omhänderta och bearbeta större kvantiteter avfall om en större epizooti skulle bryta ut i landet.

### Uppdraget

Mot bakgrund av vad som angivits ovan bör en utredare ges i uppdrag att föreslå hur stor kapacitet som bör finnas i Sverige för att omhänderta och bearbeta animaliskt högriskavfall och specificerat riskmaterial. Utredaren bör vidare lämna förslag om vilken bearbetningsteknik som skall användas, hur många anläggningar som bör inrättas och var dessa skall vara belägna. Utredaren skall också föreslå omfattningen av ett eventuellt statligt engagemang i inrättandet av anläggningarna och hur ett eventuellt samarbete med näringen skall ske. Utredaren bör vidare, ur ett tidsperspektiv, redogöra för de olika faserna i inrättandet och uppbyggandet av anläggningarna, inklusive t.ex. tillståndsgivningen, och ange eventuella möjligheter att förkorta tidsåtgången.

Utredningen skall genomföras efter samråd med näringen.

Uppdraget skall redovisas senast den 15 april 2001.





# Förbränning av animaliskt avfall

**ÅF Energikonsult AB**

**Robert Schuster, Lena Sundquist**

**2001-04-12**



## Sammanfattning

Anläggningskapaciteten att förbränna djuravfall i Sverige behöver moderniseras och byggas ut. Idag transporteras en stor mängd av det svenska djuravfallet till Danmark med höga kostnader och långväga transportvägar som följd. I framtiden beräknas det behövas en förbränningskapacitet av ca 50.000 ton djuravfall per år i Sverige, fördelat på minst 4–5 anläggningar.

Föreliggande studie inleddes med en litteraturstudie för att undersöka hur djuravfallet hanteras i övriga Europa och vilka förbränningsmetoder som är i bruk. Olika processlösningar, för att på ett tekniskt och ekonomiskt sätt förbränna djuravfallet i Sverige, har därefter studerats.

Utländska processlösningar, som i huvudsak återfinns i Storbritannien, är oftast baserad på antingen en satsvis krematorie-liknande förbränning av hela kroppar utan värmeåtervinning eller på att man har utnyttjat befintliga kött- och benmjölsfabriker för att framställa ett tillfälligt lagringsbart och förbränningsbart mjöl.

Slutsatsen av studerade möjliga svenska processlösningar är att omhändertagande och förbränning av djuravfallet bör integreras med idag befintlig storskalig energiproduktion i (kraft) värmeverk genom sameldning i befintliga pannor av fluidbäddtyp. Dagens etablerade system för hantering av djurkroppar i standardiserade och tättslutande toppmatade behållare/containerar kan bibehållas och byggas ut. Djuravfallet bör transporteras till anläggningarna i obearbetad form och endast genomgå sönderdelning innan det, som ett kontinuerligt bränsleflöde, tillförs eldstaden. Denna rekommendation baseras på att:

- Icke torkat djuravfall har ett positivt värmevärde och är undantaget avfallsförbränningsdirektivet, dvs. det kan ur tillståndsynvinkel betraktas som ett biobränsle.
- Djuravfallet i en anläggning på 10 000 t/år motsvarar ett kontinuerligt flöde av ca 1–1,5 t/h, vilket motsvarar ca 2–3 MW, dvs. tämligen små effekter.



- En direkt sönderdelning och eldning vid förbränningsanläggningen, utan mellanliggande extern bränsleberedning, ger goda förutsättningar till låga hanteringskostnader och god hygienisk kontroll.
- Moderna fluidbäddar, med goda miljödata, torde inte påverkas negativt av en relativt blygsam sameldning. Kväve-, svavel- och klorhalterna blir dock något högre än vid ren trädbränsleeldning, genom att halterna i djuravfall är ca en tiopotens högre. Risken för sintrings-, korrosions- och emissionsproblem vid sameldning torde dock vara liten, om skillnaderna mot träbränsle beaktas.
- Stora fjärrvärme- eller möjligen industrianläggningar har värmebehov under hela året. Detta ger förutsättningar att, som baslast, erhålla ett högt utnyttjande under en lång drifttid för djuravfallsanläggningen samt även samordningsvinster i övrigt vad gäller underhålls- och driftpersonal.
- Kontinuerlig sameldning minskar/elimineras behovet av lagring
- Större anläggningar torde även ge förutsättningar att vid tillfälliga belastningstoppar höja kapaciteten betydligt vad gäller förbränning av djuravfall.

För att uppskatta kostnaderna för en komplettering av en befintlig förbränningsanläggning med ett beredningsblock för djuravfall, har det antagits att en separat huskropp om ca 15 x 10 meter dockas till en befintlig panncentral. I byggnadens ena ände ligger ramp för mottagning, tömning via sidotippning samt renspolning av behållarna med en desinficerande högtryckstvätt. I huskroppens längdriktning finns beredningslinan bestående av en tippficka med underliggande grovkross, följt av en kvarn där materialet sönderdelas ytterligare till en grov färsliknande konsistens och skruvas/pumpas direkt in i pannan för sameldning med övrigt ordinarie bränsle.

Hela bränsleberedningsprocessen skulle således kunna vara innesluten i en byggnad som kontinuerligt tillförs slutna con-



tainrar med djuravfall. Processen ska ske slutet och med automatik, utan att människor ska behöva befatta sig med djuravfallet. Byggnaden innehåller även parallellt med bränsleberedningsrummet ett undersökningsrum för veterinär samt omklädningsrum med tvättutrymmen. Djurkropparna som skall undersökas kan lyftas från tippfickan t.ex. med en mindre fjärrstyrd hydraulisk kran till undersökningsrummet. Luften i byggnaden kan ventileras genom att den används som förbränningsluft, vilket torde eliminera eventuella lukter. Hela bränsleberedningsanläggningen med en kapacitet av att förbränna ca 10.000 ton djuravfall per år, beräknas kosta i storleksordningen 15 Mkr. Bränsleberedningskedjan torde även inom denna summa kunna dimensioneras för mångdubbelt större massflöden. I den mån perioder med mycket hög tillförsel av djurkroppar kan förväntas kan en separat kyld extra byggnad för stapling av icke tömda containrar erfordras.

Miljöpåverkan från denna anläggning förväntas inte bli stora i och med att djurkött är ett rent organiskt material och inga speciellt miljöfarliga ämnen föreligger. Förbränningstemperaturer och uppehållstider i moderna (bra) fluidbäddpannor med låga utsläpp av t.ex. kolmonoxid torde var fullt tillräckliga för att tillförsäkra att inga proteiner, virus, bakterier eller andra smittosamma ämnen emitteras varken med rökgaser eller aska. Vattnet från rengöringen av behållarna/containrarna torde till stor del kunna recirkuleras. Det cirkulerande och desinficerande vattnet renas i filter och de föroreningar som avskiljs tillförs förbränningsanläggningen.

Den föreslagna förbränningsanläggningen följer väl de lagar och förordningar som finns inom området. De hygieniska- och hälsomässiga aspekterna har haft en framträdande roll under framtagandet av denna process. Under fortsatt planering och uppbyggnad av anläggningen är det dock av yttersta vikt att dessa lagar och hälsoaspekter fortsätter att vara i fokus.

De insatser som erfordras för att snabbt kunna etablera ett flertal anläggningar är:



- Att den erforderliga tillstånds- och informationsprocessen för att snabbt uppföra anläggningar utreds och förbereds centralt, så att länsstyrelserna och intresserade bolag snabbt och gemensamt kan arbeta fram erforderliga lokala tillstånd m.m.
- En pilotanläggning för att verifiera att inga problem uppstår vid förbränning och hantering. De test som hitintills genomförts har endast omfattat ett kortare prov, vilket dock var positivt. Innan en pilotanläggning byggs kan övervägas om en provisorisk inblandning skall ske under en längre tid i den aktuella anläggningen. Inblandningen skulle i sådant fall ske med ordinarie bränsle nära pannan eller genom inpumpning genom en separat lans/rör för att långtidsverifiera tekniken.

Uppdragets volym har inte medgivit någon djupare ekonomisk analys av lönsamheten hos kommande anläggningar. Det kan dock konstateras att med dagens avgifter för destruktion av djuravfall och de mycket grovt uppskattade investeringskostnaderna förefaller det som om lönsamheten skulle bli mycket god. En god lönsamhet borde även kunna uppnås med avsevärt reducerade destruktionsavgifter.

Vår rekommendation är att staten underlättar uppförandet av anläggningarna genom att sprida information, underlätta tillståndsgivning, tillskjuta medel för studier, prov etc., men att etablering får ske fritt samt att uppförande och drift får baseras på kommersiella överväganden.



## Innehållsförteckning

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| <b>1</b> | <b>Inledning .....</b>   | <b>42</b> |
| 1.1      | Bakgrund.....  | 42        |
| 1.2      | Syfte och innehåll.....  | 42        |
| <b>2</b> | <b>Lagar och förordningar .....</b>                                      | <b>43</b> |
| <b>3</b> | <b>Situationen i dagsläget för hantering av animaliskt avfall .....</b>  | <b>44</b> |
| 3.1      | Förändrade villkor .....   | 44        |
| 3.2      | Sverige.....   | 45        |
| 3.3      | Övriga Norden .....  | 46        |
| 3.4      | Storbritannien och övriga Europa.....                                    | 46        |
| <b>4</b> | <b>Förbränningsanläggningens utformning .....</b>                        | <b>46</b> |
| 4.1      | Energiproduktion .....   | 46        |
| 4.1.1    | Animaliskt avfall som bränsle .....                                      | 47        |
| 4.1.2    | Befintliga anläggningar för energiproduktion från animaliskt avfall..... | 47        |
| 4.2      | Integrering med konventionell förbränningsanläggning .....               | 48        |
| 4.2.1    | Förbränningen .....  | 48        |
| 4.2.2    | Energiproduktion från förbränningen .....                                | 49        |
| 4.3      | Bränsleberedningsanläggningen.....                                       | 49        |
| 4.3.1    | Transporter till beredningsanläggning.....                               | 49        |
| 4.3.2    | Mottagning och undersökning.....   | 50        |
| 4.3.3    | Bränsleberedning och inmatning .....                                     | 50        |
| 4.3.4    | Systemlösning och rengöring.....   | 51        |



|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| <b>5</b> | <b>Lokalisering av förbränningsanläggningen .....</b> | <b>52</b> |
| <b>6</b> | <b>Miljö- och hälsoaspekter.....</b>                  | <b>52</b> |
| 6.1      | Miljöpåverkan från anläggningen.....                  | 52        |
| 6.2      | Hygien och hälsa .....                                | 55        |
| <b>7</b> | <b>Ekonomiska aspekter .....</b>                      | <b>56</b> |
| 7.1      | Investeringskostnad.....                              | 56        |
| 7.2      | Intäkter .....  | 57        |
| <b>8</b> | <b>Slutsatser .....</b>                               | <b>57</b> |
| 8.1      | Förstudie.....  | 57        |
| 8.2      | Fortsatt arbete .....                                 | 58        |
| <b>9</b> | <b>Referenser .....</b>                               | <b>60</b> |
| 9.1      | Litteratur.....                                       | 60        |
| 9.2      | Kontaktpersoner.....                                  | 63        |



# 1 Inledning

## 1.1 Bakgrund

Kapaciteten idag för att ta hand om animaliskt avfall i Sverige är alldeles för låg. Endast en destruktionsanläggning för djurkadaver finns idag inom landets gränser, vilken är belägen i Stenstorp och drivs av Konvex. Denna anläggning använder sig av gammalmodig teknik och klarar inte att ta hand om alla svenska djurkadaver. För att lösa detta har vi de senaste åren exporterat stora mängder till våra grannländer. Fram till i maj år 2000 exporterades den största mängden till Norge men numera går exporten uteslutande till Danmark. Beroendet av våra grannländer har gjort att vi i Sverige är mycket sårbara för om det till exempel skulle utbryta en epidemi eller för prisstegringar för omhändertagande av kadaver. BSE- och Mul- och Klövsjukan utgör således allvarliga potentiella hot som skulle kunna göra våra gemensamma resurser helt otillräckliga.

Uppskattningsvis behövs i Sverige en kapacitet av att destruera 50.000 ton animaliskt avfall per år. Detta avfall uppstår över hela landet och för att undvika omfattande transporter anses det praktiskt att bygga minst fyra destruktionsanläggningar utspridda över landet. Delar av det animaliska avfallet kan innehålla någon typ av smitta eller sjukdom och bör därför omhändertas utan att medföra en smittorisk för människor eller friska djurstammar. Enligt direktiv från EU föreskrivs att smittat animaliskt avfall, s.k. högriskavfall, ska omhändertas genom förbränning.

## 1.2 Syfte och innehåll

Syftet med denna förstudie har varit att undersöka hur omhändertagandet av animaliskt avfall kan ökas till en kapacitet på 50.000 ton per år, uppdelat på ett flertal anläggningar. Dessa anläggningar ska ta hand om bränslet på ett kostnadseffektivt





och hygieniskt sätt, med så låga miljöbelastningar som möjligt till mark, luft och vatten. Anläggningarna ska även utformas efter de lagar och förordningar som gäller samt vara utformade efter svenska miljö- och riskkrav.

I studien har både svenska och utländska metoder och tekniker för förbränning av animaliskt avfall analyseras och utvärderats. Arbetet inleddes med en litteraturstudie för att undersöka hur animaliskt avfall omhändertas i övriga Europa samt för att se vilka tekniker som kan vara avpassade för detta ändamål. Med litteraturstudien som bakgrund har sedan ett förslag till processlösning tagits fram. Investeringskostnaderna för den föreslagna processen har också uppskattats.

Det slutgiltiga målet med denna förstudie har varit att föreslå olika åtgärder och handlingsprogram för att snabbt kunna påbörja en förprojektering och byggande av en förbränningsanläggning för animaliskt avfall.

## 2 Lagar och förordningar

De lagar och förordningar som berör hanteringen av animaliskt avfall är bl.a. Jordbruksverkets SJVFS 1998:34, "Hantering av djurkadaver och annat animaliskt avfall", vilken bygger på EU:s direktiv 90/667/EEG. I båda dessa indelas det animaliska avfallet i tre olika kategorier, nämligen lågriskavfall, högriskavfall och specificerat riskmaterial. Som högriskavfall klassas det animaliska avfallet som kan medföra allvarliga risker för människors eller djurs hälsa. Specificerat riskmaterial är animaliskt avfall som kan tänkas medföra hälsorisker avseende vissa typer av transmissibel spongiform encefalopati (TSE). Här föreskrivs hur det animaliska avfallet ska destrueras, utformning och lokalisering av destruktionsanläggningen samt hur transportererna av avfallet till anläggningen ska utföras.

Stenstorp och Krutmöllan tar redan idag hand om animaliskt avfall och specificerat riskmaterial (SMR), och behovet förväntas



öka. Framtida destruktionsanläggningar bör därför vara utformad på ett sådant sätt att även smittat och hälsovådligt avfall kan omhändertas. I Jordbrukverkets föreskrift förordnas att specificerat riskmaterial ska brännas i en förbränningsanläggning samt att högriskavfallet ska bearbetas i en steriliseringsanläggning eller brännas i en förbränningsanläggning. Anläggningen ska bestå av en ren och en oren avdelning och dessa ska hållas avskiljda från varandra. De båda anläggningarna ska ha separata ventilations-system och mellan avdelningarna ska det finnas en "hygiensluss". Den orena avdelningen skall ha en täckt plats för mottagning av avfall samt vara konstruerad så att den är lätt att rengöra och desinfektera. Transporter ska ske på ett sådant sätt att läckage inte uppstår och behållare eller fordon ska vara täckta.

1 januari 2002 träder ett nytt EU-direktiv, det s.k. avfallsdirektivet, i kraft. Detta direktiv gäller förbränning av avfall men omfattar uttryckligen inte förbränning av animaliskt avfall utan hänvisar i stället till EU:s direktiv 90/667/EEG.

### 3 Situationen i dagsläget för hantering av animaliskt avfall

#### 3.1 Förändrade villkor

De senaste åren har det skett stora förändringar i hanteringen av animaliskt avfall. Historiskt sätt har man tillverkat olika produkter av djurkadaver såsom köttmjöl, blod- och fettprodukter. Med anledning av de senaste årens nya EU-direktiv, inte minst på grund av den uppmärksammade BSE-sjukan, har man förbjudit användningen av köttmjöl och andra animaliska produkter till utfodring av djur. Detta har ändrat spelreglerna på marknaden, fler djurkadaver har behövt förbrännas samtidigt som försäljningen av köttmjöl och andra animaliska produkter har förbjudits i de länder där smitta har upptäckts. Följderna har blivit att kapaciteten hos de redan befintliga destruktionsanläggningarna



inte räcker till samtidigt som kostnaderna för omhändertagande av djuravfall har ökat.

### 3.2 Sverige

I Sverige destrueras en del av våra kadaver i Stenstorp medan resterande del exporteras till våra grannländer. I Stenstorpanläggningen behandlas och separeras djurmaterialet, fettet förbränns direkt för energiproduktion medan köttmjölet lagras i väntan på förbränning. De kadaver som exporteras har fram till i maj förra året främst skickats till Norge. I dagens läge går all vår export av kadaver till Danmark, medan en del export av slaktbiprodukter även går till Finland. I Danmark omhändertas det svenska djuravfallet av två företag, nämligen Daka och Kambas. Huvuddelen av avfallet går till Daka och det är bara de som tar om hand om specificerat riskavfall. Denna export är ur svensk synvinkel kostnadskrävande och Sverige har blivit mycket sårbart vid uppkomsten av nya epidemier och ändrade spelregler på marknaden.

Inget fall av BSE-smitta har upptäckts i Sverige och risken att det inträffar anses som osannolik. Detta beror på att utfodringen av kor med köttmjöl stoppades år 1986. Importen av kor från Storbritannien stoppades också i samband med detta och de djur som importerats från Storbritannien har spårats samt testats eller avlivats. Sverige har, ännu så länge, varit fri från den epidemi av mul- och klövsjuka som nu sprids i Europa. Mul- och klövsjuka är dock mycket smittsam och sprids lätt varför det inte anses osannolik att sjukdomen även uppkommer i svenska djurbestånd.



### 3.3 Övriga Norden

I våra nordiska grannländer, tillverkas olika biprodukter som fett och köttmjöl av det animaliska avfallet. De tillverkade biprodukterna har en mycket låg avsättning på marknaden och de förbränns därför eller lagras i väntan på förbränning.

### 3.4 Storbritannien och övriga Europa

I Storbritannien är problemet med omhändertagandet av sjuka djur och framför allt med BSE-smittade djur betydligt större än i Sverige. De flesta länder som drabbats av problemet har stått utan kapacitet för destruktions av det smittade djuret och har löst situationen genom ett förbränningsförfarande som närmast kan liknas vid kremering. Denna lösning är ingen effektiv metod, men fungerar vid små bestånd av smittade djur. Vid större epidemier med många djur är metoden alldeles för resurskrävande, både vad gäller tid och pengar. Även i Storbritannien där problemet har funnits i några år och stora mängder kor har drabbats är kapaciteten alldeles för låg och tekniken ineffektiv. Det sägs att man har "ett berg av djurkadaver" att ta hand om och att dessa kadaver i väntan på destruktions förvaras nedfrysta i mellanlager.

## 4 Förbränningsanläggningens utformning

### 4.1 Energiproduktion

Det resursmässigt mest lönsamma sättet att tillvarata det animaliska avfallet idag anses vara att producera energi. Detta är en följd av att det inte finns någon avsättning på marknaden av djurrestprodukter i form av fetter och köttmjöl. Att producera



energi vid förbränningen av animaliskt avfall är en resursbesparande metod som väl lämpar sig väl med vårt miljö- och kretsloppstänkande.

#### 4.1.1 Animaliskt avfall som bränsle

Animaliskt avfall lämpar sig mycket väl som bränsle vid energiproduktion. Djurkadaver är i princip bara en förädlad form av biomassa och den genererade energin kan med fördel klassas som miljövänlig. Det effektiva värmevärdet för djurkadaver med en fukthalt på ca 65 % ligger på omkring 8,7 MJ/kg vilket är något högre än träbränsle av samma fukthalt, främst beroende på att materialet innehåller energirikt fett. Djurkadaver är till skillnad från annat hushålls- och industriellt avfall ett förhållandevis homogent bränsle. Ingen sortering eller utrensning av djurdelar är nödvändig av förbränningstekniska skäl. Kväve- och klorhalten är dock något högre än för biobränsle, vilket kan leda till något högre NO<sub>x</sub>-utsläpp och bildandet av korrosiva klorföreningar.

#### 4.1.2 Befintliga anläggningar för energiproduktion från animaliskt avfall

De enda existerande anläggningar som producerar energi genom förbränning av djuravfall finns i Storbritannien. I Storbritannien finns i dagsläget tre stora anläggningar som producerar energi från kycklingspillning. I dessa anläggningar produceras energi direkt från förbränningen, men man hanterar här inte hela djurkroppar.



## 4.2 Integrering med konventionell förbränningsanläggning

Anläggningar med en medelstorlek av 10.000 ton animaliskt avfall per år bör integreras med en konventionell förbränningsanläggning för att en god lönsamhet ska uppnås. En betydande fördel med denna utformning är att förbränningsanläggningen och energiproduktionsanläggningen redan finns och att det enda som måste byggas ut och tillföras processen är en bränsleberedningsanläggning. Bränsleberedningsanläggningen för det animaliska avfallet ska utformas efter gällande lagstiftning och det färdigarbetade bränslet kan sedan tillföras förbränningen som en delmängd till det övriga bränslet. Helst bör en förbränningsanläggning utformad för avfallseldning utnyttjas, eftersom dessa har höga krav på emissioner och klarar även besvärliga bränslen och störningar i driften med marginal.

### 4.2.1 Förbränningen

Det finns en mängd olika metoder för förbränning och valet av process styrs av en mängd olika faktorer som bränsletyp, teknik, miljöaspekter och kostnad. Den förbränningsteknik som kan anses vara lämpligast är en så kallad fluidbäddpanna och företräddelsevis den bubblande fluidbädden.

I studien har inte påträffats någon anläggning i vilken animaliskt avfall förbränns kommersiellt i en fluidbäddpanna. Däremot har försök gjorts på olika platser. Nick Whitehead som är anläggningschef på Glanford Power Station i Storbritannien, där man eldar kycklingavfall och provförbränt kött, anser inte att förbränningen av djurfettet borde orsaka några problem. I Eksjö i Sverige har också en kortare provförbränning av animaliskt avfall gjorts i en bubblande fluidbädd utan problem.

Vid det föreslagna förfarandet utgör det animaliska avfallet bara ett delflöde till det övriga avfallsbränslet. Detta gör att det animaliska bränslet inte nämnvärt torde påverka förbränningen,



utan att man kan använda sig av de fluidbäddpannor som redan finns på ett flertal förbränningsanläggningar. Det bör dock noteras att användandet av en fluidbäddpanna inte nödvändigtvis automatiskt är liktydigt med perfekt förbränning. Äldre pannor eller pannor med en olyckligt utformad bränslefördelningsutrustning kan mycket väl ge problem av drift- eller emissionskaraktär. Sådana problem är dock lösbara.

#### 4.2.2 Energiproduktion från förbränningen

Energiproduktionen sker genom att den värme som utvecklas vid förbränningen används för att producera ånga och/eller hetvatten. Producerad ånga används i de flesta fallen till att producera el och värme i en ångturbinanläggning eller bara värme för uppvärmning, tex. i en industriprocess. Hetvatten används för uppvärmning och distribueras oftast ut till bostäder via ett fjärrvärmenät. I det rekommenderade fallet, att komplettera en befintligt fjärrvärmedistribuerande anläggning, med en bränsleberedningsenhet för djuravfall, behövs inga extra energiproduktions- eller energidistributionsresurser eftersom dessa redan föreligger. Djuravfallet ersätter endast en del av det befintliga basbränslet.

Verkningsgraden för anläggningen torde bli i stort sett oförändrad och skillnaderna i emissionsbild små.

### 4.3 Bränsleberedningsanläggningen

#### 4.3.1 Transporter till beredningsanläggning

Hanteringen av djurkadaverna bör ske med så lite hantering från människor som möjligt. I den tänkta processen hämtas djuren i täta containrar som kan enkelt förvaras och transporteras på lastbil. Lastbilarna är utrustade med en lastkran som enkelt kan lyfta ner djurkropparna i containern vid hämtningen av djuren på



gårdarna. När containrarna är fullastade körs de till omlastningsstationer där större lastbilar hämtar upp dem och kör dem till förbränningsanläggningarna. I Sverige finns redan ett sådant utbyggt nät för hämtning av djur på gårdar, omlastning på omlastningsstationer samt vidare transport till en destruktionsanläggningen. Det befintliga transportsystemet kan dock behövas byggas ut och ses över för att en tillfredställande hantering av djurkropparna ska ske.

#### 4.3.2 Mottagning och undersökning

En principiell utformning av en bränsleberedningsanläggning visas i bilaga 3. När lastbilarna med det animaliska avfallet kommer till bränsleberedningsdelen vid förbränningsanläggningen, matas containrarna in via en sluss på ett transportband. Transportbandet tippar containrarna ner i en inmatningsficka med en underliggande grovkross. De djurkropparna som behöver undersökas av veterinär kan lyftas med en hydraulisk kran in i ett undersökningsrum. När kadavren undersökts återförs resterande delar till krossfickan.

#### 4.3.3 Bränsleberedning och inmatning

Före förbränning i fluidbäddpanna måste djurkadaverna sönderdelas i mindre fraktioner för en god och fungerande förbränningsprocess. Storleken på det bearbetade bränslet bör maximalt vara i en storlek av tennisbollar, men en finare sönderdelning är att föredra ur en förbränningsteknisk synvinkel. Här måste en avvägning göras mellan kostnaderna för sönderdelning respektive hur spridningen av bränslet i eldstaden utformas. Djurkadaver innehåller många mjuka sega delar, men också kraftiga ben. Kadaverna bör därför först genomgå ett krossningssteg där de delas upp i mindre fraktioner, varefter de fortsätter till en köttkvarn där materialet görs klart för förbränning. Denna





sönderdelningsprocess bör göras kontinuerlig och helt sluten. Transporterna mellan de olika sönderdelningsstegen till förbränningen görs t.ex. med en skruvmatare/pump. Det sönderdelade animaliska bränslet från sista fördelningssteget trycks eller pumpas sedan genom ett rör in i eldstaden där det blandas och bränns tillsammans med det övriga bränslet. Stor vikt bör läggas vid att sprida bränslet jämnt i bränslebädden.

#### 4.3.4 Systemlösning och rengöring

Hela processen från det att djurkadaver matas in i ena änden till dess att energi och aska produceras i andra änden ska vara kontinuerlig och skötas med automatik. Systemet ska vara helt slutet men utrustningen ska vara enkel att rengöra och desinficera.

För att undvika lukt bör pannans förbränningsluft tas från bränsleberedningsanläggningen och vid eventuella driftstopp bör luften kunna filtreras genom t.ex. kolfilter.

Containrarna som rengörs lämpligen i flera steg. I ett första steg tvättas de omkulltippade containrarna automatiskt med högtrycksspruta (jmf biltvätt) i ett slutet system och urspolat fast material samlas upp av filter och tillförs pannan. I senare steg används spolning med desinfektionsmedel, också i ett recirkulerande system med filter.

I övrigt bör bränslehanteringsanläggningen även innehålla utrymme för veterinär och omklädnadsutrymme med tvätt- och desinficeringsmöjligheter.

Övervakningen av anläggningen kan ske från förbränningsanläggningens ordinarie kontrollrum.



## 5 Lokalisering av förbränningsanläggningen

Flera förbränningsanläggningarna för animaliskt avfall bör byggas och det är en fördel om dessa byggs utspridda på olika platser i landet för att undvika långväga transporter. Det finns i dagsläget en mängd förbränningsanläggningar för fasta bränslen, spridda över Sverige, men alla utnyttjar inte fluidbäddstekniken. Framöver förväntas ett flertal nya förbränningsanläggningar byggas, inte minst med anledning av det nya EU-direktivet för avfall. I detta direktiv förbjuds all deponering av brännbart avfall från 1 januari 2002 och av organiskt avfall från 1 januari 2005.

Destruktion av och energiproduktion från kadaver kan alltså i princip ske i anslutning till vilken väl fungerande förbränningsanläggning som helst, förutsatt att denna använder sig av fluidbäddsteknik och helst är utformad för avfall. Det finns inget som talar emot eller några speciella restriktioner som gör att denna typ av anläggning inte skulle kunna byggas i närheten av någon stad, i och med att hanteringen av djurkropparna kommer att ske helt innanför anläggningens område. Snarare är det en fördel om förbränningen sker i anslutning till en stad eller större samhälle så att den producerade värmen kan tillgodogöras för uppvärmning i staden, även om inte industritillämpningar på något sätt skall uteslutas.

## 6 Miljö- och hälsoaspekter

### 6.1 Miljöpåverkan från anläggningen

Animaliskt avfall är som sagt ett förhållandevis homogent bränsle till skillnad från det hushålls- och industriella avfall som vanligtvis förbränns i våra avfallshanteringsanläggningar. Vidare kan sammansättningen hos det animaliska avfallet lätt fastställas,



emissionerna förutsägas och eventuella skadliga emissioner till stor utsträckning undvikas. De emissioner från förbränningsanläggningen som sker till mark, luft och vatten bör således kunna hållas på en mycket låg nivå. Även andra miljöpåverkande faktorer i form av lukt och buller bör kunna undvikas. Inte heller lukt från anläggningen ska vara ett problem förutsatt att omhändertagandet av kadaverna sköts omgående, antingen i form av förbränning eller i kylda mellanförvaringsutrymmen.

#### *Askan*

Den aska som kvarstår efter förbränningen måste hanteras på ett lämpligt sätt. Denna aska är en kvarstod från alla de bränslen som har förbränts i anläggningen. De ämnen från det animaliska avfallet som kan vara hälsovådliga har destruerats genom förbränningen, så hanteringen av askan avgörs primärt genom vilken annan typ av bränslen som har förbränts i anläggningen. En typ av omhändertagande av aska är att lägga den på deponi. Andra användningsområden kan vara utfyllnadsmedel i olika produkter. Om djuravfallet eldas tillsammans med rent biobränsle bör askan kunna återföras som gödning till skogsmark.

#### *Stoft och flygaska*

För att undvika utsläpp av stoft och flygaska till luften renas rökgaserna med befintliga filter innan den släpps ut till omgivningen. Någon ytterligare belastning förorsakad av djuravfallet förväntas ej.



### *Utsläpp till vatten*

De utsläpp från avfallshanteringsanläggningen som sker till vatten kommer från det tvättvatten som används i processen, kroppsvätskor eldas upp. Detta tvättvatten måste renas på ett lämpligt sätt innan det kan släppas ut till en recipient. Tvätt-systemet bör dock i största möjliga utsträckning återcirkuleras med mellanliggande filtrering.

### *CO<sub>2</sub>-utsläpp*

Animaliskt avfall är i princip en form av biomassa. All förbränning av biomassa kan anses miljövänlig i och med att den inte ger något nettotillskott av koldioxid till atmosfären. Förbränningen av djurrester ger alltså inte något bidrag till växthuseffekten.

### *NO<sub>x</sub>- utsläpp*

Utsläppen av kväveoxider kan inte anses utgöra något större problem då förbränningen sker i fluidbäddpanna. Bildningen av bränsle-NO<sub>x</sub> kan förväntas öka något, men utsläpp mängd styrs mer av förbränningens och rökgasreningens utformning än av kvävehalten i bränslet. Mängden bör kunna reduceras med en väl utformad förbrännings- och rökgasreningsteknik. Den termiska bildningen av NO<sub>x</sub> sker vid temperaturer över ca 1450 °C och kan således nästan helt undvikas.

### *SO<sub>2</sub>-utsläpp*

Svaveldioxidutsläppen från en fluidbäddsreaktor vid dessa förbränningstemperaturer anses vara mycket ringa, dessutom innehåller djurköttet förhållandevis lite svavel och en del kalk.



### *Tungmetaller*

Djurkött innehåller i princip inga tungmetaller och dess förbränning ger alltså inte upphov till några utsläpp av tungmetaller till naturen. Som en jämförelse kan nämnas att förbränningen av en människokropp ger upphov till betydande mer utsläpp av tungmetaller än förbränningen av en djurkropp. Detta beror på att människor innehåller mer tungmetaller i form av amalgamfyllningar i tänderna.

### *Övriga utsläpp*

De övriga utsläppen till omgivningen från förbränningen av animaliskt avfall anses vara mycket låga. Detta i och med att förbränningen görs fullständig och att djurkropparna bara består av organiskt material och inte innehåller några andra kemiska ämnen.

## **6.2 Hygien och hälsa**

All hantering av det animaliska avfallet bör ske på ett hygieniskt sätt samt följa gällande regler. Verksamheten bör innefatta en så liten inblandning av människor som möjligt och obehöriga bör över huvud taget inte komma i kontakt med det animaliska avfallet. En stor vikt vid de hygieniska och hälsomässiga aspekterna har gjorts i denna studie och den föreslagna är processen är designad därefter. Vid fortsatt planering och byggnad av den föreslagna anläggningen är dock av yttersta vikt att de hygieniska och hälsomässiga aspekterna fortsätts att beaktas och ha en framträdande och självklar roll.



## 7 Ekonomiska aspekter

De ekonomiska kalkyler som har gjorts inom studien är schablonmässiga och har primärt gjorts för att få en känsla för den investering som krävs för en anläggning av denna typ. För att få en exakt siffra på anläggningens storlek måste en mycket mer detaljerad utformning och dimensionering av anläggningen göras. De intäkter som en kadaverdestruktionsanläggning av denna storlek kan erhålla har också beräknats utgående från dagens (relativt höga ) avgiftsnivåer.

### 7.1 Investeringskostnad

Vid integrering av en bränsleberedningsanläggning till en redan befintlig förbränningsanläggning är en bränsleberedningsblocket det enda som behövs byggas ut, förbränningsanläggning med kringutrustning i form av kontrollrum, underhållsorganisation, energidistributionsutrustning och industrimark och annat finns redan. Även transportutrustning i form av lastbilar och containrar kan anses redan finnas och är exkluderade från kostnadskalkylen. Det som innefattas i kalkylen är sönderdelningsutrustning i form av grovkross och kvarn med mellanliggande transportbana och inmatning till eldstaden (se bilaga 3). Därutöver tillkommer även ett transportband för inmatning av containrarna i maskinhallen med tillhörande sluss, lyftanordning och inmatningsficka, där djurkropparna läggs över innan inmatning till krossen samt utrustning för tvättning av containrar mm. En byggnad innefattas också i denna kostnadsberäkning vilket förutom de nämnda maskinerna även ska innehålla ett omklädningsutrymme med tvättmöjligheter samt ett utrymme för veterinär med kontor och undersökningsplats av djur. Byggnaden bör också innehålla någon form av lyftanordning för att kunna undersöka enstaka djurkroppar samt el, ventilation och ett avskilt vatten-



system. Den totala investeringen för bränsleberedningsanläggningen uppskattas till omkring 15 Mkr.

## 7.2 Intäkter

De intäkter som förbränningsanläggningen får från hanteringen av det animaliska avfallet är den producerade energin men framför allt avgifter för omhändertagandet av det animaliska avfallet. I dagsläget får en destruktionsanläggning 2,23 kr per kg omhändertaget djur i form av nöt eller får. Betalningen för fågel är lika stor medan hästar och gris ligger på 1,68 kr/kg kadaver och slaktavfall på 2,25 kr/kg kött. Intäkterna för en anläggning som årligen omhändertar 10.000 ton kor skulle alltså uppgå till 22,3 Mkr per år.

## 8 Slutsatser

### 8.1 Förstudie

Förbränningen av det svenska animaliska avfallet bör ske innanför landets gränser med en så effektiv och lönsam hantering som möjligt. Mängden animaliskt avfall förväntas uppgå till 50.000 ton per år i Sverige och detta ska omhändertas på ett flertal anläggningar utspridda över landet. En litteraturstudie över hur omhändertagandet av animaliskt avfall sker i övriga Europa har visat att inget land verkar ha ett tillfredsställande system för destruktions av djurkadaver. I flertalet länder omhändertas djurkropparna i gamla köttmjölsfabriker, fettfraktionen separeras och förbränns direkt medan köttmjölet lagras i väntan på förbränning. Det tillverkade köttmjölet har tidigare sålts som foder till djur men den hanteringen har förbjudits av EU i alla de länder där djur med BSE-smitta har upptäckts. I några länder används ett satsvis kremeringsförfarande för att destruera BSE-smittade djurkadaver.



I den här studien anses det bäst att förbränna det animaliska bränslet direkt för energiproduktion och att integrera denna förbränning med förbränningen av annat fast bränsle. Detta har ansetts vara det mest lönsamma och effektiva alternativet av ett flertal anledningar, först och främst för att det har visat sig att små avfallshanteringsanläggningar har svårt att få en lönsamhet, men också för att den investering som krävs vid integrering med en redan befintlig förbränningsanläggning endast innefattar bränsleberedningen av djurkadaver.

Den föreslagna förbränningsanläggningen för animaliskt avfall skulle i princip kunna integreras med vilken förbränningsanläggning som helst, men företrädevis med en som använder sig av förbränning med fluidiserad bädd och helst en avfallsanläggning. Innan bränslet kan förbrännas måste det fraktioneras i mindre delar, först genom en grovmalning med en kross och sedan med en finare malning i form av en kvarn. Det sönderdelade köttmaterialet kan sedan matas in direkt i pannan där det blandas och förbränns tillsammans med det övriga bränslet. Hantering av det animaliska materialet i den föreslagna processen sker med automatik och utan mänsklig kontakt. All utrustning som kommer i kontakt med materialet kan lätt tvättas och desinficeras och processen är i övrigt utformat för att kunna möta svensk och europeisk lagstiftning. Investeringen för en bränslehanteringsanläggning med en kapacitet på 10.000 ton djurkött per år, integrerat med en redan befintlig avfallshanteringsanläggning, beräknas kosta ca 15 Mkr. De intäkter som en anläggning av denna storlek kan räkna med förutom den producerade energin uppgår till drygt 20 Mkr per år i form av betalning för att omhänderta det animaliska avfallet (med dagens avgiftsnivå).

## 8.2 Fortsatt arbete

Det är angeläget för Sverige att det så snart som möjligt finns kapacitet inom landets gränser för destruktion av djurkadaver. Arbetet bör prioriteras av flera skäl, inte minst av miljö- och





smittoskäl för både människor och djur men också av ekonomiska skäl. Sverige är i dagsläget mycket sårbart för om en djurepidemi skulle utlösas i landet eller om exportmöjligheterna till Danmark för animaliskt avfall skulle stängas.

Förstudien har visat att det torde vara lönsamt att driva en förbränningsanläggning med animaliskt avfall. Anläggningarna kan därför drivas kommersiellt med erforderlig tillsyn av myndigheter. För att *snabbt* kunna starta byggandet och driva anläggningar i privat regi erfordras att:

- Anläggningsägare, kommuner och allmänhet informeras om tekniken och ett positivt intresse skapas.
- Tekniken och processen analyseras och planeras i detalj (förprojektering). Det praktiska utförandet torde dock inte skapa några större bekymmer i och med tekniken i större delen av processen redan används kommersiellt. Vår uppfattning är att en förbränningsanläggning av animaliskt avfall skulle kunna byggas och tas i drift på i bästa fall ett år, efter det att tillstånd och beslut hos myndigheter och anläggningsägare har tagits.
- En generell miljö- och konsekvensbeskrivning för en anläggning genomförs ("typ-MKB"). Myndigheter, kommuner, anläggningsägare, slakterinäringen bör informeras om processen och en utvald grupp skapas för att diskutera, lösa problem och förbereda uppförandet av en eller flera förbränningsanläggningar för animaliskt avfall.

Ett förslag på hur en fortsättning på arbetet skulle kunna genomföras har utarbetats av ÅF.



## 9 Referenser

### 9.1 Litteratur

Backman Stig och Herstad Svärd Solvie, *Förbränning av animaliskt bränsle – konceptstudie*, S.E.P. Scandinavian Energy Project AB, 11 okt. 2000

Berlin Online, Wissenschaft – Eine Katastrophe für die Bauern, [www.berlinonline.de/wissen/wissenschaftsarchiv/001129/.html/vermischt1.html](http://www.berlinonline.de/wissen/wissenschaftsarchiv/001129/.html/vermischt1.html), feb. 2001

Borge J., *Gasification of tannery solids and generation of power*, Managing Director, Borge Garveri A.S., 19 jan. 2001

The BSE inquiry, Pollution control and waste disposal, [www.bse.org.uk/report/volume14/chaptee5.htm](http://www.bse.org.uk/report/volume14/chaptee5.htm), feb. 2001

Daka, Danmark, [www.daka.dk/profil.htm](http://www.daka.dk/profil.htm)

Europaparlamentets och rådets direktiv 2000/76/EG om förbränningen av avfall, 4 dec. 2000

Facultative Technologies, *Specification of an Animal Waste Incinerator*, sept. 2000

Fibrowatt, Environmental Benefits, [www.fibrowatt.com/environbenf.html](http://www.fibrowatt.com/environbenf.html), feb. 2001

Fibrowatt, Eye power Station, [www.fibrowatt.com/eyepower.html](http://www.fibrowatt.com/eyepower.html), feb. 2001

Fibrowatt, Our Technology, [www.fibrowatt.com/ourtech.html](http://www.fibrowatt.com/ourtech.html), feb. 2001



Fibrowatt, Thetford Power Station,  
[www.fibrowatt.com/ThetfordPow.html](http://www.fibrowatt.com/ThetfordPow.html), feb. 2001

The Irish Times, Burying BSE,  
[www.ireland.com/newspaper/opinion/2000/1101/edi2.htm](http://www.ireland.com/newspaper/opinion/2000/1101/edi2.htm)

Lindberg Anna, *Länsvis omhändertagande av slaktavfall och kadaver för utvinning av energi och växtnäring*, Jordbrukstekniska institutet, 1995

Jordbruksverket, EU-inspektionen granskar Sveriges BSE-övervakning, [www.sjv.se/smittskydd/euinspektion.htm](http://www.sjv.se/smittskydd/euinspektion.htm), feb. 2001

Jordbruksverket, Fakta om BSE – Åtgärder och övervakning,  
<http://jordbruk.regeringen.se/bse/atgarder.htm>, feb. 2001

Jordbruksverket, *Åtgärder vid misstanke om BSE*,  
[www.sjv.se/smittskydd/atgarder\\_bse.htm](http://www.sjv.se/smittskydd/atgarder_bse.htm)

Kambas, Danmark, [www.kambas.dk](http://www.kambas.dk)

Lindmeq AB, [www.lindmeq.spcs.net](http://www.lindmeq.spcs.net), feb. 2001

Nando Times, *British mad comw disposal may take 13 years, Labor warns*,  
[www.nandotimes.com/newsroom/ntn/health23\\_5913.html](http://www.nandotimes.com/newsroom/ntn/health23_5913.html)

Naturvårdsverket, Jordbrukets avfall,  
[www.environ.se/dokument/teknik/avfall/avstat/jordb.htm](http://www.environ.se/dokument/teknik/avfall/avstat/jordb.htm), feb. 2001

Nordström Kjell och Green Monica, *Destruktionsanläggningar för slakteriavfall*, Motion till riksdagen 1999/2000: MJ239,  
[www2.riksdagen.se/debat/9900/motioner/1999-00.nsf/motion/MJ239](http://www2.riksdagen.se/debat/9900/motioner/1999-00.nsf/motion/MJ239), feb. 2001



Office International des Epizooties, *Number of reported cases of BSE worldwide*, [www.oie.int/eng/info/en\\_esbmonde.htm](http://www.oie.int/eng/info/en_esbmonde.htm), feb. 2001

Porteous Andrew, *Energy from Waste, An Introduction to its role and environmental benefits*,  
[eee.energy.rochester.edu/uk/ewa/bn1.htm](http://eee.energy.rochester.edu/uk/ewa/bn1.htm)

Pyroarc, *Gasification and Pyrolysis Treatment of Municipal, Industrial and Hazardous Waste*, ScanArc Plasma Technologies AB,

Tages Anzeiger, *Der Stimmes des Volkes entgegengekommen*,  
[www.tages-anzeiger.ch/archiv/96april/960417/126325.htm](http://www.tages-anzeiger.ch/archiv/96april/960417/126325.htm), feb. 2001

TerraNera – Bio Recycling System, *Ett bidrag till en meningsfull avfallsbearbetning*

Witton Technology, *Air Curtain Incineration Systems*,  
[www.airburners.com.default.htm](http://www.airburners.com.default.htm), feb.2001

Die Welt, BSE – Warnung vor Verbrennungsnotstand,  
[www.welt.de/daten/1996/04/03/0403wi101071.htx](http://www.welt.de/daten/1996/04/03/0403wi101071.htx), feb. 2001

Wolkwirtschaftsdepartementet, Thema: BSE  
(“Rinderwahnsinn”) Massnahmen des Bundesrates, Verbot der Verwendung von Kadavern und Rinderteilen im Tierfutter,  
[www.bvet.admin.ch/medien-info/d/pressemitteilungen/pm-960417.html](http://www.bvet.admin.ch/medien-info/d/pressemitteilungen/pm-960417.html), feb. 2001

Ärzte Zeitung, *Tausende Rinderkadaver werden in Tiefkühlhäusern zwischengelagert*,  
[www.aerzterzeitung.de/docs/1997/02/21/034a1404.asp](http://www.aerzterzeitung.de/docs/1997/02/21/034a1404.asp), feb. 2001



## 9.2 Kontaktpersoner

Bruks Alan, Bruks Biotech AB, 13 feb. -01

Johansson Kenneth, VD för Lantbrukstjänst och Norrlandsprotein, 21 feb. -01

Anders Kullendorff SEP AB, 28 mars -01

Lind Rolf, Lindmeq AB, 12 och 14 feb. -01

Ljungkvist Arne, Convento AB, 12 feb. -01

Pearson Jonathan P., Facultative Technologies, 8 feb. -01

Samuelsson Per, Profood AB, 12 feb. -01

Ternvik Teresa, Jordbruksdepartementet, 16 och 21 feb. -01

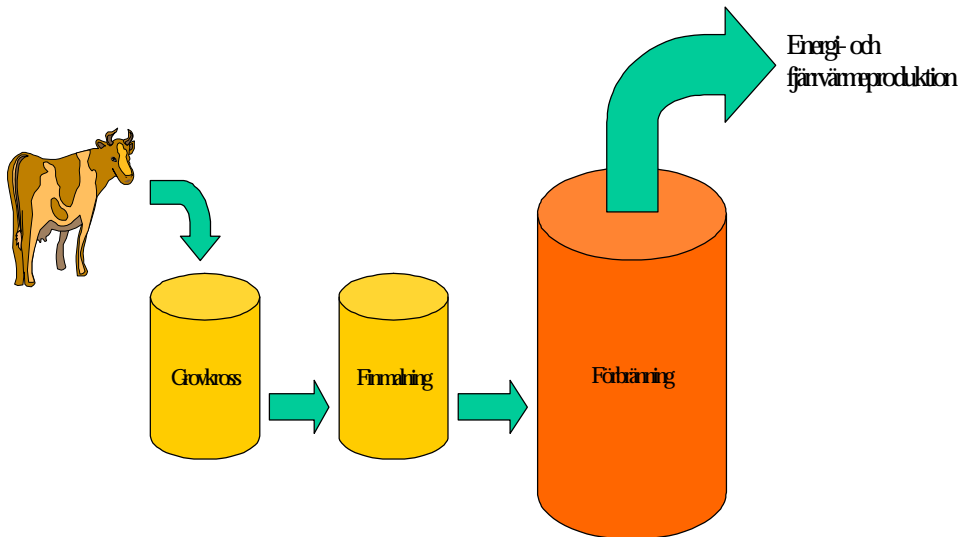
Whitehead Nick, anläggningschef Glanford Power Station, Storbritannien 15 feb. -01

Widell Stig, Jordbruksdepartementet, 16 feb. -01

Facultative Technologies 8 feb. - 01

För övrigt har ett flertal medarbetare med olika specialistkunskaper inom ÅF rådfrågats och bidragit med information till den här studiens utformning.

# Hanterings- och förbränningsprocess



# Utformning av bearbetningsanläggningen

