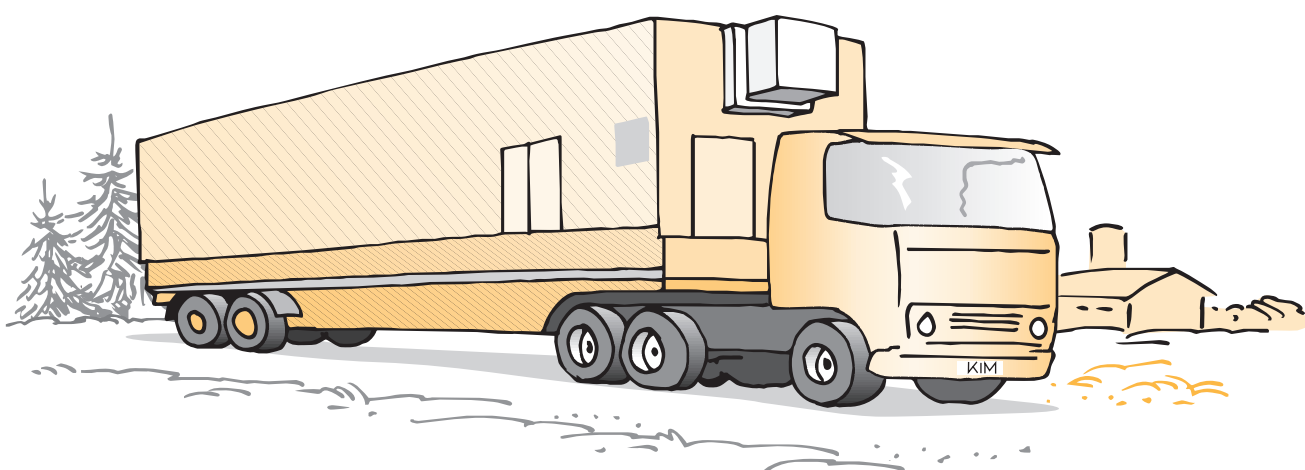


TEKNIK FÖR LANTBRUKET

95

Mobila slakterier för nötkreatur och svin – möjligheter och begränsningar

Christel Benfalk, Mats Edström, Qiujing Geng,
Fredrik Gunnarsson, Kristina Lindgren & Åke Nordberg



JTI - Institutet för jordbruks- och miljöteknik

2002

Mobila slakterier för nötkreatur och svin

– möjligheter och begränsningar

Idag förs en intensiv debatt kring hur djur hanteras när de föds upp, vid transport och slakt. För att bibehålla förtroendet för svensk köttproduktion måste åtgärder sättas in. Ett mobilt slaktsystem, som komplement till de stationära slakterierna, är en möjlig väg.

Ett starkt argument för mobil slakt är att skona djuren från skador och stress vid transporten och vid den sammanblandning av olika djurgrupper som sker vid hanteringen fram till slakt. Konsumentens värdering av slutprodukten är ytterligare ett skäl. JTI har kartlagt hela den mobila slaktkedjan. Här redovisas alla steg – från veterinärbesiktning av det levande djuret till transport av köttet, avfallshantering, ekonomi och arbetsmiljö.

Mobila slakterier – en beskrivning



Kort bakgrund

Debatten kring djurens välbefinnande under uppfödning, transport och vid hantering i samband med slakt är idag mer intensiv än på länge. Intresset för matens kvalitet, dess ursprung och produktionsformer är stort från allmänheten.

Slakterierna tenderar också till att bli större och färre, vilket innebär att transporttiderna ökar. Samtidigt växer kraven på särbehandling av mindre grupper av djur producerade enligt speciella koncept samtidigt som etiken i djurhanteringen är i fokus. Därför har tankarna kring mobila slakterier återkommit.

Skandinavien har varit föregångare inom mobil slakt, vilket har förekommit sedan 1960 inom rennäringen. De mobila slakterierna har vidareutvecklats

sedan dess, bland annat för att uppfylla rekommendationer från Livsmedelsverket (SLV) rörande hygien.

Dagsläget

Ren är för närvarande det enda djurslag som är godkänt för mobil slakt, eftersom det inom rennäringen råder speciella förhållanden med långa avstånd och djur som är svåra att transportera. Mobil slakt av andra djurslag är däremot förbjudet enligt EU-direktiv. Skälen är inte helt tydliga, men det uttrycks farhågor om dålig kontroll av bland annat hygien. SLV ser dock inte några skäl att motsätta sig en utveckling av mobila slakterier ur livsmedelshygienisk synpunkt, enligt en nyligen gjord utredning. Arbete pågår för att förenkla direktivet.

Produktionsflödet

Den utrustning som i stora drag behövs för en mobil slaktenhet är en vagn där slakt och nedkylning utförs, en vagn eller lastbil för vidaretransport av kött (kan även användas för nedkylning av kött) samt en container för slaktavfall.

Det är viktigt att komma ihåg att ett mobilt slakteri ställer krav på gårdsplanen vid varje enskild gård, exempelvis måste uppställningen av det mobila slakteriet ske på en plan stallbacke.

Den främsta begränsande faktorn för mobilens slaktkapacitet, oavsett vilket djurslag som slaktas, är nerkyllningen av slaktkropparna. När det gäller rennärigen kan man utnyttja den naturliga kylan som följer med årstiden för slakten. För nötkreatur och svin däremot är det nödvändigt att finna system som fungerar i alla väder och uppfyller SLV:s krav rörande livsmedels-hygien.

Kapacitet

Ett mobilt slakteri bör kunna ha betydligt högre kapacitet för slakt än gränsen för småskalig slakt och vid fullt utnyttjande av kapaciteten gäller därför samma bestämmelser som för stora stationära slakterier.

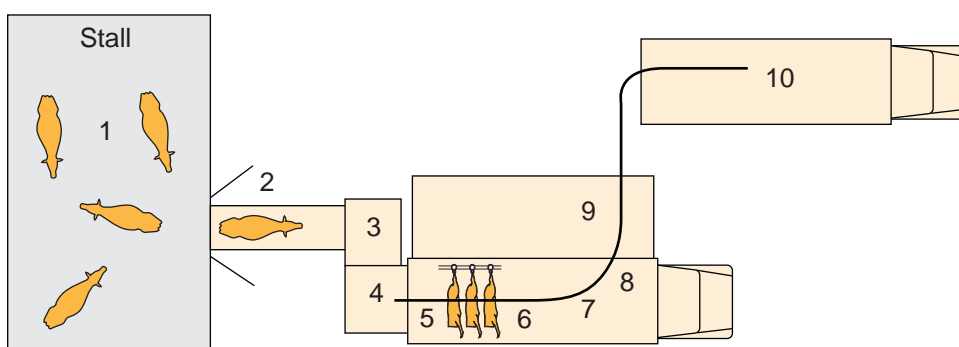


Bild 1. Principskiss av ett mobilt slakt-system.

- 1) Levande djursbesiktning, som måste ske inom 24 timmar före slakt
- 2) Drivningsgång till bedövning
- 3) Bedövning
- 4) Upphängning och hissning in i vagnen för avblodning
- 5) Avhudning eller skällning/skrapning
- 6) Urtagning och delning
- 7) Besiktning
- 8) Klassning och registrering
- 9) Avkylning
- 10) Separat kylvagn/lastbil för nedkylning eller vidaretransport

Exempel på ett mobilt slakteri

Ett mobilt slakteri för svin är cirka 13 meter långt vid transport och 17 meter uppställt och väger 22 ton*. Motsvarande slakteri för storboskap är cirka 15 meter långt vid transport och 19 meter uppställt och väger 32 ton (se bilder på sidan 4). För att dra mobilen krävs en tung lastbil med vändskiva. Dessutom behövs en kyltransport för nedkylning och vidaretransport av slaktkropparna. Den mobila enheten bör ändå klara sig med en dragbil eftersom SLV:s regler för avkylning av slaktkroppar hindrar att kyltransportvagn och slakteri flyttas samtidigt.

Uppställningen, som måste ske på en plan stallbacke, tar knappt en timme men ihop-packningen går något snabbare. Vid slakt behövs 6 personer för att processen ska löpa smidigt. För utdrivning av djur ur stallet och bedövning krävs 2 personer, en person för avblodning, en person vid skällning alternativt avhudning, en person vid urtagning och en person som väger och klassificerar. Enligt SLV ska även besiktningsveterinär vara tillgänglig under det att slakt pågår.

*Sandströms Transportprodukter AB har projekterat detta slakteri för svin till intressenter i Storbritannien.



Foto: Sandströms Transporter



Bild 2 och 3. Vid mobil slakt kan transport, sammanblandning av djur samt uppställning i en ny miljö undvikas helt. Här syns ett mobilt nötslakteri uppställt för slakt. På bilden ovan har kylutrymmet dockats till själva slaktavdelningen. På bilden till höger syns den öppning genom vilken slaktkropparna förs in i slakteriet efter bedövning.

Varför mobila slakterier?

Stress och skador kan undvikas

En mängd studier visar att stress hos djuren alltid uppstår i samband med transport, även vid god hantering. Försämrans hanteringen och transportförhållandena ökar dessutom stressen markant. Exempelvis vibrationer på grund av dåliga vägar ger stressade djur. Att slaktbilen måste göra flera stopp och plocka upp fler djur för att få full bil ökar stressen ytterligare, likaså den sammanblandning som då sker av djur från olika gårdar. Miljöbyten och social omgruppering sker i regel flera gånger från det att ett djur lämnar gården tills det är slaktat.

Jordbruksverket genomförde mellan 1998–2000 en undersökning av slakttransporter. Det visade sig att 11 procent av de nötkreatur och svin som kontrollerades hade skador av slakttransporten och att 6 procent av transporterna hade för hög beläggning.

Lugnt tempo vid slakten

Vid mobil slakt kan transport, sammanblandning av djur samt uppställning i en ny miljö undvikas helt. Slakthastigheten på ett mobilt slakteri är relativt

låg i jämförelse med större stationära slakterier, och kravet på snabb hantering till bedövning inte så påtagligt. Ett lugnt tempo vid slakten minskar risken för stress och skador för såväl djur som människor.

Ett exempel på hur man lyckats med slakt utan transport av levande djur finns på Gotland. Det har dock rört sig om få djur per slakttillfälle. Varje vecka slaktades fem grisar (vildsvinskorsningar). Efter bedövning med kulvapen och avblodning transporterades kropparna till slakteri. Tidsåtgång för bedövning, avblodning, lastning och transport till slakteri av fem djur var en timme och uppslaktning av djuren tog ytterligare en timme. Enligt bestämmelserna ska uppslaktning ha skett inom tre timmar från avlivning, om avlivningen sker på annat ställe än ett slakteri. Hel- eller halvkropp såldes direkt till Hemköp som köpte allt som producerades, bland annat på grund av den höga kvaliteten på köttet.

Stort tack till Sandströms Transporter som lånat ut fotografier på några av de få mobila slakterier som finns. Poängteras bör att JTI gjort en övergripande studie av mobila slakterier överlag, JTI har inte utvärderat just Sandströms slakterier.

Djurhantering och djurskydd i ett mobilt slaktsystem

Personal

Den viktigaste förutsättningen för god djur- och livsmedelshantering är lämplig, välutbildad personal som tar ansvar och som kontinuerligt vidareutbildas. God utbildning och ansvar kan också leda till hög yrkes stolthet. För att personalen ska kunna göra sitt bästa krävs att de får tillgång till bra utrustning och får arbeta i välplanerade system.

Drivning

Jordbruksverket föreskriver att djur av olika art, kön, ålderskategori, djur som kommer från olika besättningar, samt djur som kan förväntas vara aggressiva mot varandra, ska hållas åtskilda. Dessa bestämmelser bör inte vara något problem att leva upp till vid mobil slakt, utan snarare kan man mycket lätt undvika att exempelvis blanda grisar från olika boxar.

Det är viktigt att skapa rätt förutsättningar vid drivning av djur – för att

slippa stress, både för djur och människor. Med hela väggar på sidorna och halkfria golv utan kontraster samt genom att låta djuren gå mot ljusare förhållanden får man en smidigare förflyttning av djuren.

En metod som används med mycket bra resultat vid vägning av djur är att låta nötkreatur gå i en gång utformad som en bäge. Något liknande skulle kunna fungera vid drivning av nötkreatur till bedövning vid mobil slakt. Eftersom skjutboxen måste vara mycket stabil med utfällbar sida är det troligtvis lämpligt att den ingår som utrustning på det mobila slakteriet.

Vid hantering av grisar till bedövning behövs ett buffertutrymme, exempelvis ett utlastningsrum. Här bör man kunna hålla grisar från olika boxar skilda från varandra för att undvika slagsmål och stress.

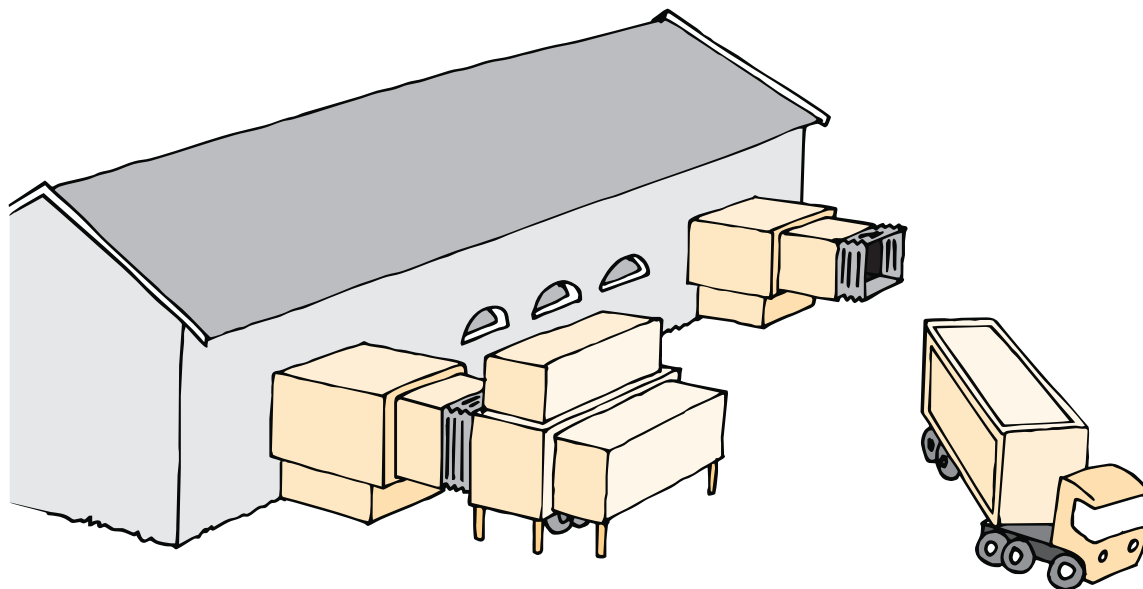


Bild 4. Det är viktigt att hitta fungerande lösningar för anslutning av mobilen till stallet så att kraven på god djurhantering kan uppfyllas och en god arbetsmiljö kan erhållas. Det behövs utveckling av detta område eftersom de system som finns idag inte är anpassade för att anslutas till ett stall. Ett alternativ för anslutning till stallet kan vara någon form av lastbilsmonterad sluss. De lösningar som finns idag för flygplan eller godsbilar med till exempel livsmedel som dockar mot lastbryggor till butiker kan vara möjliga att vidareutveckla.

Bedövning

Vid bedövning av ren används bultpistol och två personer håller djuret. Därefter lyfts renen med krok in i slakteriet.

Varken bultpistol, eller elbedövning, är optimala alternativ vid grisslakt. Vid elbedövning måste avblodning påbörjas inom 20 sekunder, vilket är kort tid för att kontrollera bedövning, kroka upp och sticka. Kvalitetsproblem, som sammanhänger med elbedövning, förekommer – exempelvis blödningar i köttet.

Om bultpistol används måste man vidröra djuret och grisar vill inte vara stilla i den situationen, vilket medför stora risker för misslyckade bedövningar. Vid användning av bultpistol ska avblodningen ske inom 60 sekunder. Det enda hållbara alternativet som finns idag för mobil slakt av gris är att kombinera elbedövning med bultpistol.

På stationära slakterier används ofta gasbedövning, vid bedövning av svin. Detta kräver dock djupa schakt, vilket är svårt att använda vid mobil slakt. Hittills har det inte funnits ett behov av några alternativa lösningar varför detta är ett outvecklat område.

När det gäller bedövning av nötkäp i mobila slakterier kan man fixera djuret i en så kallad skjutbox, för att därefter bedöva med bultpistol eller kulvapen.

Avblodning

För att få ett fullgott djurskydd måste hanteringen av djuret från bedövning till avblodning vara mycket snabb. Idag lyfts renarna med en lyftkrok in i mobilen för avblodning. (Mitt Norsk, ett företag som slaktar mobilt, ska nu börja använda telfer istället för krok för att lyfta in djuret i slakteriet.)

Med dagens system sker avblodningen i mobilen över ett galler i golvet. Möjligen skulle avblodning med slang och stickkanyl kunna användas istället om det är önskvärt att inte lyfta djuret hela vägen in före avblodning eller om mer än ett djur ska avblodas samtidigt. Då måste det finnas ett sterilställe till stickkanalen. Ur arbetarskyddssynpunkt är det önskvärt att skydda personalen från frambenen i samband med avblodning, speciellt på nötkreatur.

Tillsyn av besiktningsveterinär

Den veterinära tillsynen i slakterier består av flera delar. Förutom att besiktiga levande djur och sedermera köttet, ska veterinären övervaka slakten, slakthygien och besiktningsassistenternas arbete samt göra provtagningar, föra journaler och göra tillsyn vid styckningsanläggningen.

Vid större, stationära slakterier och även i mobila slakterier (om slakt av fler djur sker än gränsen för småskalig slakt) ska besiktningsveterinär vara tillgänglig under den tid som slakt pågår. Därför är detta en kostnadspost som med dagens system, enligt SLV:s beräkningar, förväntas bli större vid slakt i mobila slakterier än på exempelvis småskaliga slakterier. Idag tar man ut den faktiska kostnaden för veterinärens tillsyn från respektive slakteri. För att



Foto: Sandströms Transporter





effektivisera djur-tillsynen i samband med mobil slakt borde det vara möjligt att samordna andra djurhälso-vårdsbesök med levandedjurbesiktning. Därtill finns förutsättningar för att skapa en tilltalande och mer omväxlande arbetsdag för veterinären.

Nya lösningar bör också sökas om en veterinär inte kan övervaka i den utsträckning som är nödvändig för att uppfylla djurskyddet. Eftersom det vid småskalig slakt inte alltid krävs en veterinär, som på plats övervakar hanteringen av djuren inför bedövning och avblodning, kan man tänka sig distansövervakning av djuren. Detta kan exempelvis ske med hjälp av en videokamera som är uppkopplad till en veterinär, som kan övervaka djur på flera enheter samtidigt.

Bild 5 och 6. En lyftkrok används för att lyfta in slaktkropparna i mobilen efter bedövningen. Avblodningen sker över ett galler i golvet. Takhöjden på denna modul av de mobila slakterier bör vara cirka fem meter när nötkreatur ska slaktas.



Skällning och avhudning

Att avhuda vuxna grisar och nötkreatur är oftast inget problem, däremot kan huden på slaktsvin gå sönder när man avhudar eftersom de inte fått tillräckligt stark hud ännu.

Om man ska kunna slakta både grisar och nötkreatur i ett mobilt slakteri måste en avhudningsutrustning utvecklas, som passar djurslag av olika storlek och ålder. Alternativet med hängande skällning av grisar blir för skrymmande och dyrt i ett mobilt slakteri. Utrustning med skällkar finns.

Vid avhudning i ett mobilt slakteri idag sitter rullen på golvet istället för i taket och avhudningen sker genom att kedjorna fästs i hudlappar från bakbenen istället för frambenen. Därmed dras också huden från bakdel mot framdel. En större del av huden från kroppen lossas dock manuellt innan man kopplar till hudavdragaren i mobilen.

En metod som skulle kunna vara möjlig, men som inte finns idag, är att använda en liggande vagg där kroppen placeras med buken uppåt. Huden delas som vanligt från buksidan. Genom att fästa huden på sidorna av vaggan och därefter lyfta kroppen uppåt kan huden dras av samtidigt som en viss manuell insats görs med en elektrisk kniv. Fördelarna är att hygien kan bli god, det manuella arbetet begränsas och att metoden skulle kunna fungera på olika djur, exempelvis både på nöt och gris.

Livsmedelshygien och kvalitet

Köttbesiktning

Köttbesiktningen måste ske när slaktkroppen fortfarande är i halvkor. I dagens mobila slakterier får inte halva slaktkroppar av nötkreatur plats i kylutrymmet, på grund av takhöjdens begränsning. Här måste tekniken utvecklas, om man inte får följa de regler som gäller vid småskalig slakt där slaktkroppen kan delas i fjärdedelar före besiktningen. Ett annat alternativ är att besiktningen sker innan kylning.

Utveckling bör också ske av den så kallade arrestkylen, där slaktkroppar som inte är färdigbesiktigade och exempelvis inväntar provtagning förvaras. Hittills har man förvarat dessa kroppar i separata "burar" inne i det mobila slakteriets kyl, men frågan om krav på skilda rum har aktualiserats.

Vattenkvalitet

Minst en gång i månaden måste vattenprover tas i det mobila slakteriet för att säkerställa att hygien i vattentäkt, tank eller ledning inte försämrar kvaliteten på vattnet. Ett mobilt slakteri kan ha kraven på provtagning föreskrivna i egenkontrollprogrammet om det först har diskuterats med länsveterinären.

Om ett mobilt slakteri vill tanka vatten från enskilda brunnar måste provtagning göras på vattnet i förväg,

lämpligen enligt samma krav som gäller för stationärt slakteri med egen brunn. Tankningsstället måste också ha tillräckligt med vatten och med erforderligt vattentryck. Djupborrade brunnar kan sannolikt fungera som tankställen medan grävda brunnar är tveksamt. Man kan också köpa kommunalt vatten från tankbilar.

Med rätt teknik bör vattenkvaliteten i samband med mobil slakt kunna kontrolleras och säkerställas.

Nedkylning

En tillfredsställande nedkylning är avgörande för god livsmedelshygien. Nedkylningstekniken i mobilen kan behöva utvecklas. Bland annat hänger slaktkropparna relativt tätt i mobilens kylutrymme och för att kylningen ska fungera tillfredsställande behövs några centimeter mellan slaktkropparna, vilket bör kunna gå att leva upp till.

Ett annat problem vid mobil slakt är att mobilens kylutrymme måste fällas ihop innan mobilen kan flyttas till en ny slaktplats. Det behövs därför en genomtänkt lösning för den vidare kylningen av kropparna, så att inte nedkylningen blir en begränsande faktor. Här finns flera tänkbara lösningar, till exempel separat kylcontainer, kylrum på gården och styckning av varmt kött.

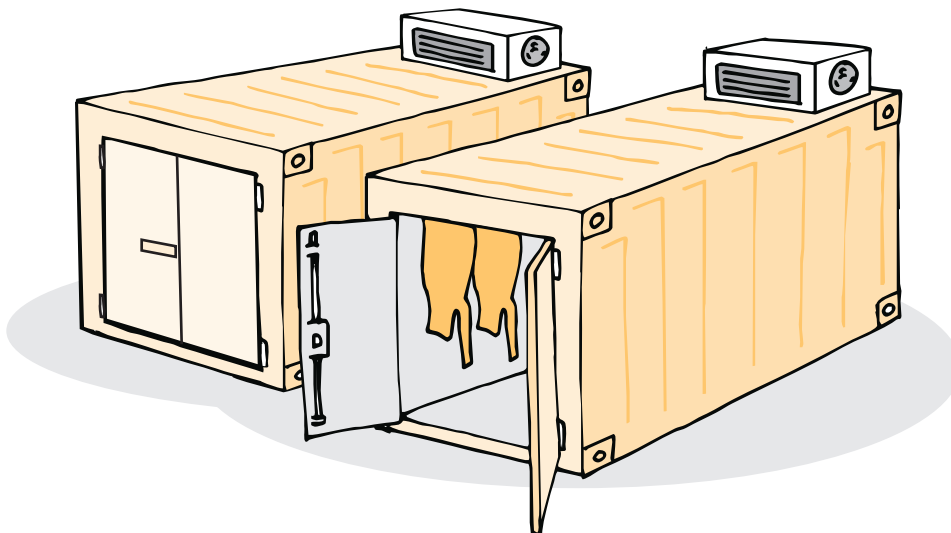


Bild 7. Separat kylcontainer för slaktkropparna kan leda till ökad slaktkapacitet eftersom mobilens kylutrymme är trångt. Dessutom behöver inte slaktkropparna hänga så tätt.

Arbetsmiljö

Stress och belastningsskador

Anställda vid slakterier är fortfarande en yrkesgrupp med hög andel arbetsskador. Med mobilt slakteri minskas det totala antalet djur som slaktas på en dag – stressen minskar sannolikt och en slaktare kan jobba med olika uppgifter under sin arbetsdag. Med flexibla arbetsuppgifter och kortare tid vid samma arbetsmoment minskar risken för belastningsarbetsskador.

Det mobila slakteriets begränsade utrymmen kan dock vara en nackdel. Manuella slaktningsskador förekommer, som klyvning av slaktkroppar med elhandsåg, vilket belastar personalen. En förbättring av arbetsmiljön kan uppnås i framtiden genom att utveckla mindre maskiner för mobila slakterier. Dessutom har mobila slakterier en fördel i och med att man redan vid projektering kan installera arbetsmiljöförbättrande och ergonomiskt riktiga komponenter och utrustning.



Foto: Sandströms Transporter

Tekniskt sett är det fullt möjligt att skapa en välutrustad arbetsmiljö för mobila slakterier.

Hygien

Att ta en dusch omedelbart efter arbets slut är ett måste. Om det finns tillräckligt med personalutrymmen och varmvattenresurser för detta i ett mobilt slakteri, där vattentanken rymmer 3000–4000 liter vatten, beror på hur många djur som slaktas per dag. Ett tänkbart alternativ är att personalen duschar och byter om vid stoppstationer eller att utrusta det mobila slakteriet med större vattentankar.

Bild 8. Arbetsmiljön i ett mobilt ren- och fårslakteri.

Positiva och negativa aspekter gällande arbetsmiljön i mobila slakterier

Positivt:

- inga djurtransporter och därmed minskad arbetsstress
- inget djurstallsarbete och därmed minskad arbetsskaderisk
- mer omväxlande arbetsuppgifter, mindre tungt repetitivt arbete
- ökade möjligheter till arbetsrotation, minskad överbelastning
- mindre exponeringstid i kyla, färre kylrelaterade skador
- lättare att installera ergonomisk utrustning med ny teknik redan från början
- direktdistribution till affärer eller till styck- och packavdelningar
- skapar arbetstillfällen i landsbygd

Negativt:

- begränsade utrymmen vid installationer av maskiner
- begränsningar gällande personalutrymmen
- begränsningar gällande avfallsutrymmen
- begränsad mängd vatten

Möjliga åtgärder:

- utveckling av mindre maskiner
- fylla vatten från gården eller installera större vattentankar
- lokal avfallshantering

Avfallshantering vid mobil slakt

I Sverige finns mobil slakt enbart inom rennäringen. Regelverket för hanteringen av avfall från renslakt skiljer sig mycket från regelverket för övrig slakt. Bland annat förekommer i rennäringen deponering och nedgrävning av avfall, vilket inte kan tillämpas för avfall från slakt av nötkreatur och svin.

Avfallskategorier

Vid slakt av djur uppkommer flera kategorier av avfall som ska hanteras och omhändertas på olika sätt utefter olika regelverk:

- **specificerat riskmaterial (SRM)** – exempelvis ryggmärg, hela tarmen, skallen, inklusive hjärna och ögon, med mera. Gäller endast nötkreatur.
- **högriskavfall** – djurdelar som kan misstänkas eller har konstaterats innehålla smittämne som kan överföras till människor eller djur och som inte anses vara lämpliga för produktion av livsmedel.
- **lågriskavfall** – animaliskt avfall som inte är SRM eller högriskavfall
- **”icke animaliskt avfall”** – djurexkrementer och urtaget mag- och tarminnehåll samt spolvatten innehållande mindre mängder spillblod.

Vad som skiljer kategorierna åt är exempelvis avfallets risk att sprida smitta, dess kemiska sammansättning och fysikaliska egenskaper, som gör att olika behandlingsmetoder måste användas.

Sortering och transport av avfallet

Oavsett sorteringsgrad på avfallet bör det mobila slakteriet ha en separat, flyttbar avfallsbehandlingsenhet där en person arbetar med omhändertagande och sortering av avfallet. Personen hjälper inte till med slakt och vistas inte heller i slaktutrymmen, om inte tillbörlig tvätt och byte av kläder skett. Avfallsbehandlingsenheten kan förslagsvis flyttas med lastväxlarbil.

Beroende på om behandlingsmetoden för avfallet är förbränning eller biologisk behandling (som rötning och kompostering) kan det finnas en skillnad mellan system för uppsamling och förbehandling av avfallet.

Specificerat riskmaterial och högriskavfall

Specificerat riskmaterial (SRM) och högriskavfall samlas upp i separat behållare med lock utanför det mobila slakteriet. SRM-fraktionerna från slakten bör gå att ”skicka” direkt till denna behållare utan att förflyttas inom eller utanför det mobila slakteriet. Det specificerade riskmaterialet transporteras

iväg från platsen där slakten skett till en anläggning för förbränning. Innan förbränning ska det specificerade riskmaterialet sönderdelas, lämpligen via krossning, för att därefter finmalas. För att få en rationell hämtning av SRM (tillsammans med animaliskt högriskavfall) kan det komma att lagras några dagar i behållaren med lock vid den gård där slakten utfördes. Lastbilen kan hämta och transportera flera slutna tankar till behandlingsanläggningen per transport. Vid behandlingsanläggningen töms och rengörs tanken innan den kan användas igen.

Lågriskavfall

Gångben från slakt av nötkreatur är ett animaliskt lågriskavfall som också kräver krossning med efterföljande finmalning, innan det kan behandlas. Därför är den mest rationella hanteringen att lågriskavfallet sambehandlas med högriskavfallet.

Annat lågriskavfall – mjukdelar och ben, förutom gångben från nötkreatur – som ska behandlas biologiskt mals med

en köttkvarn. Kvarnen finns i avfallsbehandlingsenheten, vilken antas vara lokaliserad i anslutning till det mobila slakteriet. Det malda avfallet samlas upp av en lastväxlarbil i en sluten tank dit även blod samt icke-animaliskt avfall, om det ska behandlas biologiskt, tillförs. I fall där få djur slaktas per gård kan det finnas anledning att använda mindre slutna tankar för det malda animaliska avfallet, eftersom lastbilen kan köra flera slutna tankar till behandlingsanläggningen per transport.

Vid förbränningsalternativet kan malning av det animaliska avfallet fort-

farande genomföras vid det mobila slakteriet, om uppsamling och transport av det malda avfallet medför en mer rationell hantering som motiverar detta. I annat fall kan även malning vid förbränningsenheten vara aktuellt.

"Icke animaliskt avfall"

Fraktionerna som klassas som "icke animaliskt avfall" kan tillföras gödselbrunnen som finns vid gården. Dessa fraktioner kan även sambehandlas med animaliskt lågriskavfall i de fall då behandlingen är biologisk. I dessa fall ska denna fraktion hygieniseras.



Foto: Mats Edström

Bild 9. Vid det mobila slakteriet finmals slaktavfallet, efter att det först krossats. Därefter transporteras det till en avfallsanläggning för behandling.



Foto: Linda Malmén



Bild 10 och 11. Det finfördelade slakteriavfallet hämtas av en lastbil med en sluten tank, dit även blod och icke-animaliskt avfall som ska behandlas biologiskt tillförs. På bilderna pågår tömning av det malda avfallet vid en biogasanläggning.

Avfallsbehandling – förbränning, rötning, kompostering

Bild 12. Schema över de behandlingsformer som slakteriavfallet måste genomgå. Högriskavfallet och SRM måste förbrännas. Lågriskavfallet kan också sorteras i denna fraktion, men askan som bildas vid förbränningen får i dagsläget inte spridas på åkermark. Rötning och kompostering är de behandlingsformer av lågriskavfallet som möjliggör kretslopp.

Av det avfall som uppkommer vid mobil slakt utgör det animaliska avfallet den viktigaste fraktionen ur energi- och växtnäringssynpunkt. Mängden avfall som uppstår vid mobil slakt är relativt liten och utspridd geografiskt på gårdarna, varför lokalt omhändertagande av vissa avfallskategorier kan vara ett intressant alternativ.

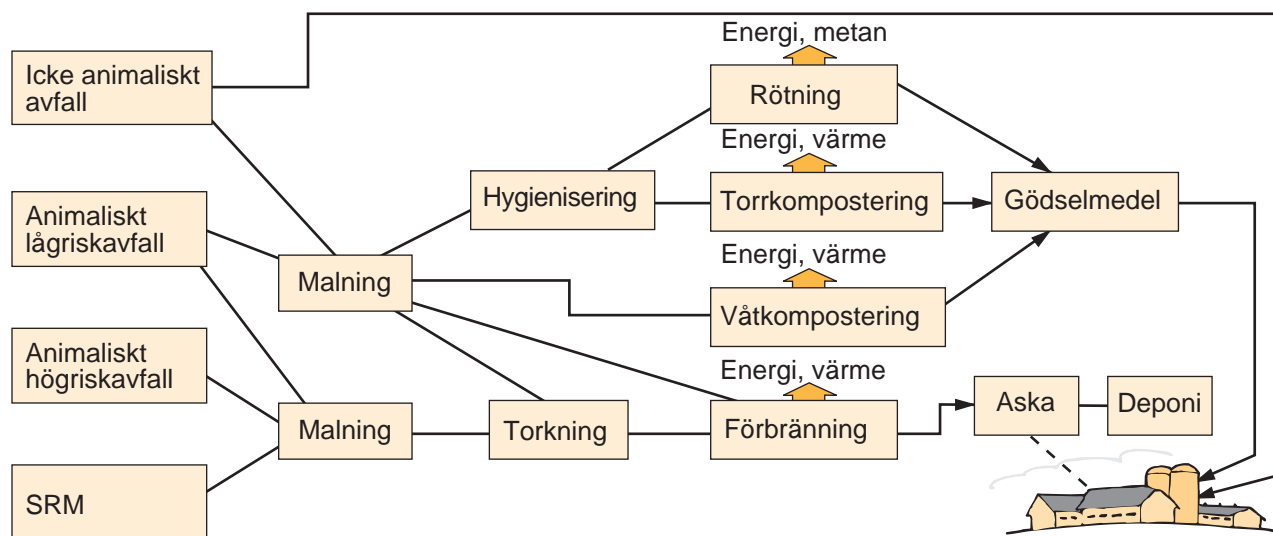
Allt specificerat riskmaterial ska förbrännas och detta är också en trolig behandlingsmetod för högriskavfallet.

Animaliskt lågriskavfall kan antingen förbrännas och rötas, då båda dessa metoder uppfyller kraven som ställs för en tillfredsställande hygienisering av avfallet (70°C under en timme).

Även våtkompostering kan komma att nå kraven för hygienisering av lågriskavfallet, förutsatt att en utveckling sker. Ska lågriskavfallet däremot genomgå traditionell kompostering (torrkompostering) måste det hygieniseras innan, då komposteringen får svårt att uppfylla kravet 70°C under en timme.

Förbränning är den metod som ger störst utbyte av värme från slakteriavfallet, men den möjliggör inget kretslopp av växtnäringen då askan som bildas vid förbränningen troligen måste deponeras.

Både rötning och kompostering möjliggör kretslopp av avfallets växtnäring. Röttningsprocessen ger dessutom en flexibel energiform; metangas.



Ekonomi

För att mobil slakt ska fungera bra även ekonomiskt krävs tillräckligt många djur vid varje slaktstopp. Flera svinbesättningar har förutsättningar att hålla ett mobilt slakteri sysselsatt en hel dag medan strukturen på nötkreatursbesättningarna är annorlunda. Framför allt har man inte på samma sätt ansträngt sig för att få ett fungerande system med omgångsuppfödning.

Vissa slakterier betalar en mindre summa som stimulans för att uppfödaren ska skicka flera djur vid samma

slakttillfälle (transporttillfälle), men för övrigt har det inte funnits incitament för att försöka få fler nötkreatur färdiga för slakt samtidigt. Det skulle troligtvis vara lättare att motivera till större djurgrupper vid användning av mobil slakt eftersom det är lätt att inse att ekonomin för det mobila slakteriet är känsligt för kapacitetsutnyttjandet av anläggningen. Det kräver också stort behov av samordning mellan gårdar för att kunna säkerställa ett högt kapacitetsutnyttjande av anläggningen.

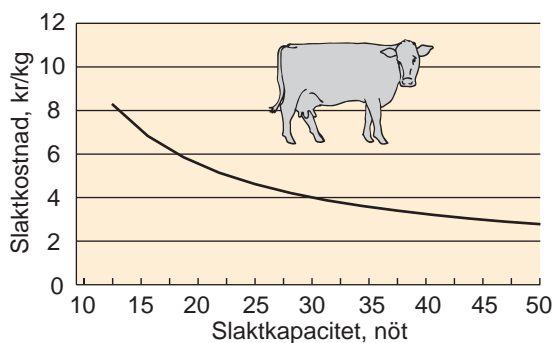


Bild 13. Slaktkapaciteten påverkar den genomsnittliga slaktkostnaden för mobilt slaktad nötkött.

Diagrammet visar att marginalkostnaden är starkt avtagande. Brytpunkten för det mobila kontra det stationära slakteriets kostnader ligger på 44 nötkött per dag. Det är dock viktigt att ha i åtanke att mobilens inbyggda kylutrymme endast räcker till 23 djur. Ska fler djur slaktas krävs en extra kylvagn eller liknande.

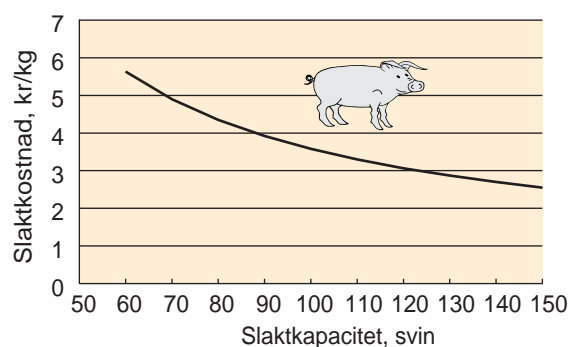


Bild 14. Slaktkapaciteten påverkar den genomsnittliga slaktkostnaden för mobilt slaktade svin.

Diagrammet visar hur marginalkostnaden är avtagande, även för svinslakt. Brytpunkten för mobil slakt kontra stationär ligger vid ett kapacitetsutnyttjande på 125 slaktsvin per dag.

Mobil nötslakt

Den mobila slaktenheten för nötkött är mer kapitalkrävande än svinenheten. Detta beror på en mer avancerad teknik på vagnen för att exempelvis få tillräcklig takhöjd. Denna enhet kan även anpassas med extrautrustning för att klara av att slakta svin. Sådan extrautrustning kostar 600 000 kr, då får man en mer arbetskrävande teknik för skällning och skrapning än det renodlade svinslakteriet. Det kan dock tänkas vara ett alternativ för att hålla en hög beläggning på enheten.

Den mobila nötslaktenheten har en kapacitet på cirka fem djur per timme. I förutsättningarna antas att fem timmar effektiv slaktid per dag kan upprätthållas. Borträknat är då tid för transport, uppställning, rengöring samt raster. Detta ger en kapacitet på 25 djur per dag. I bild 13 visas hur slaktkostnaden varierar med kapacitetsutnyttjandet.

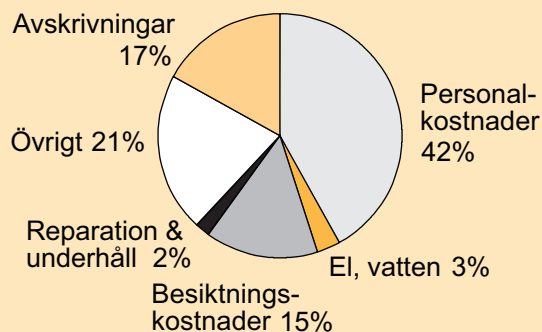
Mobil svinslakt

Den mobila enheten för svinslakt är ett renodlat svinslakteri med automatiserad skällning och skrapning. Denna enhet kan inte användas till slakt av andra djurslag. Kapaciteten på denna anläggning ligger mellan cirka 30-50 grisar per slakttimme. Men en rimlig slaktkapacitet för sex personer är 30 grisar per timme.

Även här antas att fem timmar per dag finns tillgängliga för slakt sedan tid för transport, uppställning, rengöring samt raster är frånräknade. Som beskrivits tidigare på sidan 8 är kylutrymmet begränsande för slaktkapaciteten. Det inbyggda kylutrymmet beräknas rymma maximalt 120 slaktsvin, vilket även antas som kapacitet i grundförutsättningen. Men en besättning som kan leverera 120 slaktsvin per gång är en relativt stor besättning. Dessutom blir grisarna i en besättning sällan slaktmogna vid samma tidpunkt. I bild 14 visas hur slaktkostnaden varierar med kapacitetsutnyttjandet.

Kostnadsfördelning

Personalkostnaderna är i särklass den högsta kostnadsposten vid mobil slakt. Kostnadsfördelningen skiljer sig inte åt mellan nötkött- eller svinslakt.



Varukonceptet mobilt slakteri

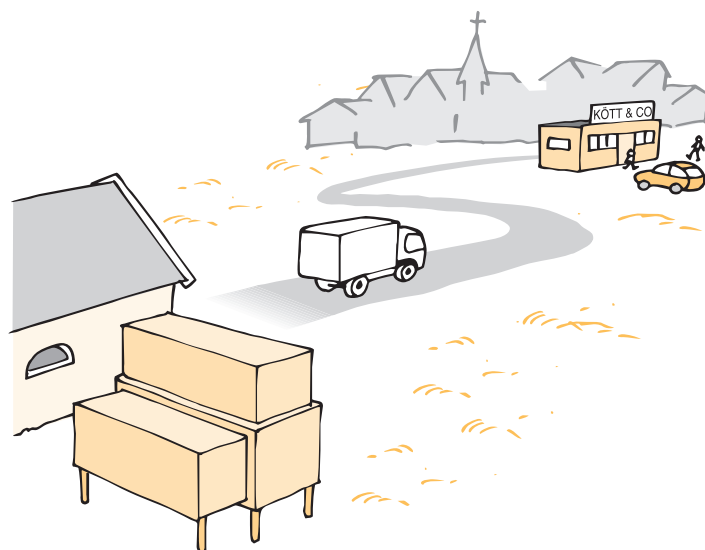


Bild 15. Med mobil slakt finns möjligheten att profilera sig mot kunden. Djuren föds upp, slaktas och "vidareförädlas" på gården – hela produktionen sker lokalt. Kundens önskemål om spårbarhet av varan tillgodoses och producenten kan garantera kvaliteten, eftersom han/hon själv har kontroll över hela produktionskedjan.

Högt värderad slutprodukt

Det finns fördelar i det mobila slakterisystemet som är svåra att värdera monetärt. Viktiga faktorer är minskad stress hos djuren, färre skador eftersom transporter och sociala byten kan undvikas och dessutom konsumentens värdering av slutprodukten samt att konsumenterna känner att de gynnar lokala livsmedelsproducenter.

En framkomlig väg till mobila slakterier borde vara att skapa ett varukoncept där mobilt slaktat kött är en av ingredienserna i varan. Styckning av slaktkroppen bör ske innan den säljs då detta medger större avsättningsmöjligheter och därmed kan ge ett högre pris.

Detta kan också innebära ett mer varierat arbete för personalen om de exempelvis slaktar på förmiddagen och styckar på eftermiddagen. Dessutom innebär det att utrymmesbehovet för kylningen inte blir så stort, och transport av slaktkroppar minimeras till eventuella arresterade kroppar. Vid styckning i mobilen på gården behöver inte heller lika många slaktfärdiga djur finnas leveransklara på varje gård för

att sysselsätta personalen.

Nackdelen är dock att kapacitetsutnyttjandet sjunker på det mobila slakteriet, eftersom mobilen inte utnyttjas till slakt under hela dagen. Detta kan bidra till dyrare slaktkostnader. Men eftersom personalen har en alternativ sysselsättning (styckningen,) samt om veterinären kan friställas, bibehålls samma nivå på personal- och besiktningkostnader per kg slaktad vikt som vid det högre kapacitetsutnyttjandet.

Kontroll av hela produktionskedjan

Det är svårt för företagare som föder upp och vidareförädlar sina varor själva att motivera för kunden varför djuret måste transporteras långa sträckor till slakteriet för att sedan återvända till gården för vidareförädling. Dessutom har producenten kontroll på hela produktionskedjan och konsumentens önskan om spårbarhet kan tillgodoses.

Ett gårdsslakteri är en alternativ väg, men ett mobilt slakteri kan vara mer påkostat då det kan få större utnyttjande än ett litet stationärt.

Sammanfattning



- En mängd studier visar att stress hos djuren alltid uppstår i samband med transport, även vid god hantering och gynnsamma vägförhållanden. Vid mobil slakt kan transport, sammanblandning av djur samt uppställning i en ny miljö undvikas helt.
- Ren är för närvarande det enda djurslag som är godkänt för mobil slakt. Mobil slakt av andra djurslag är däremot förbjudet enligt EU-direktiv.
- Livsmedelsverket (SLV) ser inte några skäl att motsätta sig en utveckling av mobila slakterier, ur livsmedelshygienisk synpunkt. Arbete pågår för att förenkla EU-direktivet.
- Slakthastigheten på ett mobilt slakteri är relativt låg i jämförelse med större stationära slakterier. Ett lugnt tempo minskar risken för stress och skador för såväl djur som människor.
- Anställda vid slakterier har hög andel arbetsskador. Den mobila slaktens lugnare tempo erbjuder flexibla arbetsuppgifter och kortare tid vid samma arbetsmoment vilket minskar risken för belastningsarbetsskador.
- Det mobila slakteriets begränsade utrymmen kan vara en nackdel ur arbetsmiljösynpunkt. Tekniskt sett är det dock fullt möjligt att skapa en välutrustad arbetsmiljö för mobila slakterier. Men det finns behov av utveckling av automatiska maskiner anpassade till utrymmet i ett mobilt slakteri, för att förbättra ergonomin.
- Det är viktigt att hitta fungerande lösningar för anslutning av det mobila slakteriet till stallet så att kraven på god djurhantering kan uppfyllas och en god arbetsmiljö kan erhållas. Eventuellt en lastbilsmonterad sluss.
- Varken bultpistol eller elbedövning är optimala alternativ vid grisslakt. I dagsläget är det lämpligt att kombinera elbedövning med bultpistol.
- Kostnadsposten för besiktningsveterinär förväntas bli högre vid mobil slakt. I framtiden kan eventuellt andra lösningar tänkas, som distansövervakning av djuren (vid småskalig slakt krävs inte alltid en veterinär, som på plats övervakar hanteringen av djuren inför bedövning och avblodning).
- Den främsta begränsande faktorn för mobilens slaktkapacitet är generellt nedkylningen av slaktkropparna. Mobilens kylutrymme måste fällas ihop innan mobilen kan flyttas till en ny slaktplats. Här finns dock flera tänkbara lösningar, till exempel separat kylcontainer, kylrum på gården eller styckning av varmt kött.
- I mobilens kylutrymme finns endast plats till att förvara slaktkroppar i fjärdedelar, men köttbesiktningen av nötkreatur måste ske när slaktkroppen fortfarande är i halvordning. Detta område måste utvecklas.
- Det krävs troligen ett stort behov av samordning mellan gårdar för att kunna säkerställa ett högt kapacitetsutnyttjande av det mobila slakteriet – i alla fall för nötkreatur.
- Slaktavfallet måste omhändertas, exempelvis måste specificerat högriskmaterial förbrännas. Avfallet måste först krossas och sedan malas, innan behandling. Därefter kan det transporteras till rötning, kompostering eller förbränning.
- Mobil slakt har fördelar som är svåra att värdera monetärt, såsom minskad stress hos djuren, färre skador samt ett mervärde för konsumenten. Att skapa ett varukoncept där mobilt slaktat kött är en del i konceptet kan vara ett sätt att bana väg för mobila slakterier.

Mer att läsa!

Hedberg, E. & Gebresenbet G., 1999. **Mobila och semimobila slakterier som alternativa slaktsystem**. Rapport 238. SLU, Institutionen för lantbruksteknik.

Helgesson, A., 2000. **Slakt utan transport av levande djur – en utvärdering av mobila slakterier för svin**. Examensarbete 242. SLU, Institutionen för ekonomi.

Under 2001 har JTI drivit ett projekt i syfte att samla information från hela slaktkedjan för att identifiera starka och svaga länkar gällande mobil slakt.

Projektet har utförts på uppdrag av och med finansiering av Lantbrukarnas Riksförbund (LRF). I denna skrift redovisas en sammanfattning av resultat som erhållits. Projektet presenteras i sin helhet i rapporten "Mobila slakterier för nötkreatur och svin".



**LANTBRUKARNAS
RIKSFÖRBUND**

Stort tack till Sandströms Transporter som lånat ut fotografier på några av de få mobila slakterier som finns. Poängteras bör att JTI gjort en övergripande studie av mobila slakterier överlag, JTI har inte utvärderat just Sandströms slakterier.

JTI – Institutet för jordbruks- och miljöteknik är ett **industriforskningsinstitut** som arbetar med forskning, utveckling och information inom jordbruks- och miljöteknik.

Det övergripande målet är att utveckla ny teknik som både är miljövänlig och kostnadseffektiv och som på olika sätt kan stärka konkurrenskraften inom jordbruk och industri.

Vill du få fortlöpande information om aktuell verksamhet och nya publikationer från JTI? Beställ våra nyhetsbrev Axplock från JTI och JTI-perspektiv, som är gratis. Axplock från JTI tar främst upp ämnen som rör lantbruk och industri, och JTI-perspektiv handlar om kretslopp och avfall.

Du kan också prenumerera på *Teknik för lantbruket*, som kortfattat beskriver ny teknik och nya metoder inom lantbruket. Vill du fördjupa dig ytterligare finns JTI-rapporterna, som är vetenskapliga sammanställningar över olika projekt. JTI-rapporterna beställer du som lösnnummer från JTI eller hämtar hem gratis som pdf-filer från vår webbplats: www.jti.slu.se



JTI – Institutet för jordbruks- och miljöteknik

© JTI, 2002. Enligt lagen om upphovsrätt är det förbjudet att utan skriftligt tillstånd av copyrightinnehavaren helt eller delvis mångfaldiga detta arbete.

Ansvarig utgivare: Lennart Nelson
Faktaunderlag: Christel Benfalk, Mats Edström, Qiuqing Geng,
Fredrik Gunnarsson, Kristina Lindgren & Åke Nordberg
Text och grafisk form: Katarina Reinius
Illustrationer: Kim Gutekunst

JTI, Box 7033, 750 07 UPPSALA
Tfn 018 - 30 33 00, fax 018 - 30 09 56
Besöksadress: Ultunaallén 4
office@jti.slu.se, www.jti.slu.se