

# Miljøinformation i produktkæden

Et casestudie af produktkæde med svinekød

Søren Kolind Hvid, Dansk Landbrugsrådgivning, Landscentret

Per H. Nielsen, Institutet for Produktudvikling, DTU

Niels Halberg, Danmarks JordbrugsForskning

Jesper Dam, TiCan a.m.b.a.

Miljøstyrelsen vil, når lejligheden gives, offentliggøre rapporter og indlæg vedrørende forsknings- og udviklingsprojekter inden for miljøsektoren, finansieret af Miljøstyrelsens undersøgelsesbevilling.

Det skal bemærkes, at en sådan offentliggørelse ikke nødvendigvis betyder, at det pågældende indlæg giver udtryk for Miljøstyrelsens synspunkter.

Offentliggørelsen betyder imidlertid, at Miljøstyrelsen finder, at indholdet udgør et væsentligt indlæg i debatten omkring den danske miljøpolitik.

# Indhold

<b>FORORD</b>	<b>5</b>
<b>SAMMENFATNING OG KONKLUSIONER</b>	<b>7</b>
<b>SUMMARY AND CONCLUSIONS</b>	<b>11</b>
<b>1 PRODUKTKÆDE MED SVINEKØD</b>	<b>13</b>
1.1 SLAGTERIET TiCAN AMBA	13
1.2 LEVERANDØRER TIL TiCAN AMBA	13
1.3 DE VÆSENTLIGSTE MILJØPÅVIRKNINGER	14
<b>2 DATA FOR SVINEPRODUKTIONEN</b>	<b>15</b>
2.1 FORMÅL MED NØGLETAL FOR SVINEPRODUKTIONEN	15
2.2 AFGRÆNSNING AF MILJØVURDERINGEN	15
2.3 DATAINDSAMLING OG BEARBEJDNING	16
<b>3 DATA FOR SLAGTNING OG OPSKÆRING</b>	<b>17</b>
3.1 PRODUKTER	17
3.2 PROCESBESKRIVELSE	17
3.3 DATAINDSAMLING OG BEARBEJDNING	18
3.4 AFGRÆNSNING	19
3.5 VALIDERING	19
3.6 UDVEKSLINGER PR. PRODUCERET ENHED	19
3.7 MILJØVURDERING AF FERSK SVINEKØD OG PØLSER FRA TiCAN	19
3.7.1 <i>Prisallokering</i>	19
3.7.2 <i>Pølseproduktionen</i>	20
3.7.3 <i>Energi og vandforsyning</i>	21
3.7.4 <i>CO<sub>2</sub> til slagtning</i>	21
3.7.5 <i>Affaldsprodukter</i>	21
3.7.6 <i>Transport</i>	21
<b>4 MILJØVAREDEKLARATIONER</b>	<b>24</b>
4.1 MILJØVAREDEKLARATION FOR FERSK, USPECIFICERET SVINEKØD	24
4.2 MILJØVAREDEKLARATION FOR UDSKÆRINGER OG PØLSER	25
<b>5 VARIATION I MILJØPÅVIRKNINGER MELLEML BEDRIFTER</b>	<b>28</b>
5.1 VARIATION I MILJØPÅVIRKNINGER	28
5.1.1 <i>Drivhuseffekt</i>	28
5.1.2 <i>Forsuring</i>	29
5.1.3 <i>Nærings saltbelastning</i>	29
5.1.4 <i>Arealforbrug</i>	30
5.1.5 <i>Sammenhæng mellem miljøpåvirkninger</i>	31
5.2 SAMMENLIGNING AF OPGØRELSESMETODER	31
5.3 VARIATION I EMISSIONER	32
5.3.1 <i>Drivhuseffekt</i>	32
5.3.2 <i>Forsuring</i>	34
5.3.3 <i>Nærings saltbelastning</i>	35
5.3.4 <i>Arealforbrug</i>	36

<b>6</b>	<b>FORBEDRINGSMULIGHEDER</b>	<b>37</b>
6.1	REDUKTION AF NÆRINGSSALTBELASTNING	37
6.1.1	<i>Forbedring af fodereffektivitet og proteinforsyningen til svin</i>	37
6.2	REDUKTION I FORSURING	40
6.3	REDUKTION I UDLEDNINGEN AF DRIVHUSGASSER	42
6.3.1	<i>Produktion af biogas</i>	42
6.4	DISKUSSION OG OPSAMLING	43
<b>7</b>	<b>KONKLUSION</b>	<b>45</b>
	<b>REFERENCER</b>	<b>47</b>

# Forord

I denne rapport er meddelt resultaterne af projektet "Miljøinformation i produktkæden", der har været et casestudie over formidling af produktorienteret miljøinformation i en produktkæde med svinekød. Projektet er gennemført af Dansk Landbrugsrådgivning, Landscentret, TiCan amba, Institut for Produktudvikling ved DTU og Danmarks JordbrugsForskning. 10 svinebedrifter på Mors og i Thy har i samarbejde med deres konsulenter leveret data til projektet. Projektet er gennemført med støtte fra Program for renere produkter mv.

Formålet med projektet har været at fremme anvendelsen af produktorienterede miljøinformationer i landbrugssektoren til intern kommunikation og benchmarking og til kommunikation i markedet. Projektet har skullet vise, at det er muligt – med en rimelig indsats – at udarbejde og formidle produktorienteret miljøinformation fra primærproduktion til detailed.

I projektet er anvendt de værktøjer og metoder, der blev udviklet i projektet "Grønne regnskaber i LCA-perspektiv". Resultater og erfaringer fra dette forudgående projekt er afrapporteret på Miljøstyrelsens hjemmeside som miljøprojekt nr. 954, der har titlen "Miljøvurdering af landbrugsprodukter".

Projektet har resulteret i øget viden om muligheder og begrænsninger i fremskaffelse og anvendelse af produktorienteret miljøinformation i en dansk, eksportorienteret fødevarekæde. I projektet er udarbejdet og formidlet produktorienteret miljøinformation i en produktkæde med svinekød. Der er opnået praktiske erfaringer med at udarbejde produktorienteret miljøinformation for primærproduktionen og stille den til rådighed for en fødevarevirksomhed. Projektet har endvidere øget kendskabet til variationen i miljøpåvirkninger pr. produkt mellem primærbedrifter.

Projektet er gennemført af en arbejdsgruppe bestående af:

Søren Kolind Hvid, Dansk Landbrugsrådgivning, Landscentret (projektleder)  
Per H. Nielsen, DTU, Institut for Produktudvikling  
Niels Halberg, Danmarks JordbrugsForskning  
Jesper Dam, TiCan amba.

Produktpanelet for landbrugsområdet har været følgegruppe for projektet.

Projektet er afsluttet i december 2004.



# Sammenfatning og konklusioner

Projektet "Miljøinformation i produktkæden" har med udgangspunkt i et casestudie af en produktkæde med svinekød vist, hvordan der kan udarbejdes og formidles produktorienteret miljøinformation for landbrugsprodukter på en rationel måde. Projektet har endvidere bidraget med øget viden om variationen i miljøpåvirkninger mellem landbrugsbedrifter set i et produktperspektiv og hvordan miljøpåvirkningerne pr. produkt kan reduceres.

I et tidligere projekt (Miljøprojekt nr. 954, 2004) er der skabt et grundlag for at foretage miljøvurderinger af landbrugsprodukter primært ud fra data i grønne regnskaber. Der er beskrevet en metode og udviklet et værktøj til beregning af nøgletal for de væsentligste miljøpåvirkninger fra landbrugsprodukter set i et livscyklusperspektiv. Baggrunden for dette arbejde har været, at det er vurderet (Weidema, 2002), at det er en forudsætning for en produktorienteret miljøindsats i primærlandbruget, at der kan beregnes nøgletal for de væsentligste emissioner og miljøpåvirkninger pr. produkt. Det er endvidere vurderet (Thodberg, 2004), at der skal være en motiverende faktor for at få iværksat en målrettet produktorienteret indsats og beregning af nøgletal pr. produkt. En sådan motiverende faktor kunne være en efterspørgsel efter miljøvaredeklarerationer i business-to-business markedet for landbrugsprodukter. Formålet med dette projekt om miljøinformation i produktkæden har på denne baggrund været at fremme en produktorienteret miljøindsats i landbrugssektoren ved at vise, at det er muligt på en rationel måde at udarbejde miljøvaredeklarerationer for landbrugsprodukter beregnet for business-to-business markedet.

## Casestudie af produktkæde med svinekød

Projektet er gennemført som et casestudie af formidling af miljøinformation for svinekød. Der er arbejdet med fire miljøpåvirkninger, nemlig drivhuseffekt, forsurening, næringssaltbelastning og arealforbrug. Disse fire miljøpåvirkninger er sammen med økotoksicitet i en tidligere undersøgelse (Hvid, 2004) udpeget som de væsentligste miljøpåvirkninger fra landbrug i et livscyklusperspektiv. Casestudiet tager udgangspunkt i svineslagteriet TiCan amba med hovedkontor i Thisted. Miljødata vedrørende primærproduktionen er baseret på data fra ti svinebedrifter, der er leverandører til TiCan. Der er udarbejdet nøgletal pr. produkt for hver bedrift samt gennemsnitstal, der er vægtet efter produktionens størrelse på de enkelte bedrifter. Det er vurderet, at de vægtede gennemsnitstal for de ti bedrifter er repræsentative for den samlede produktion af svin, der leveres til slagting på TiCan. Nøgletallene ab gård er i princippet formidlet til slagteriet, hvor der er beregnet nøgletal for slagteprocessen. TiCan producerer ferske kødprodukter, saltede kødprodukter og nogle pølseprodukter. Saltningen medfører ikke nogen nævneværdig ekstra miljøpåvirkning. Der er derfor udarbejdet miljøvaredeklarerationer for ferske kødprodukter og for pølseprodukter.

## Miljøvaredeklaration for fersk, uspecificeret svinekød

I tabel 1 er vist den beregnede miljøvaredeklaration for fersk, uspecificeret svinekød fra slagteriet TiCan amba i 2003. I deklarerationen er vist de samlede

miljøpåvirkninger af slagteri samt hvordan miljøpåvirkningerne er fordelt på svineproduktionen og slagteprocessen.

Tabel 1. Miljøvaredeklaration for fersk, uspecificeret svinekød af slagteri (TiCan amba) i 2003.

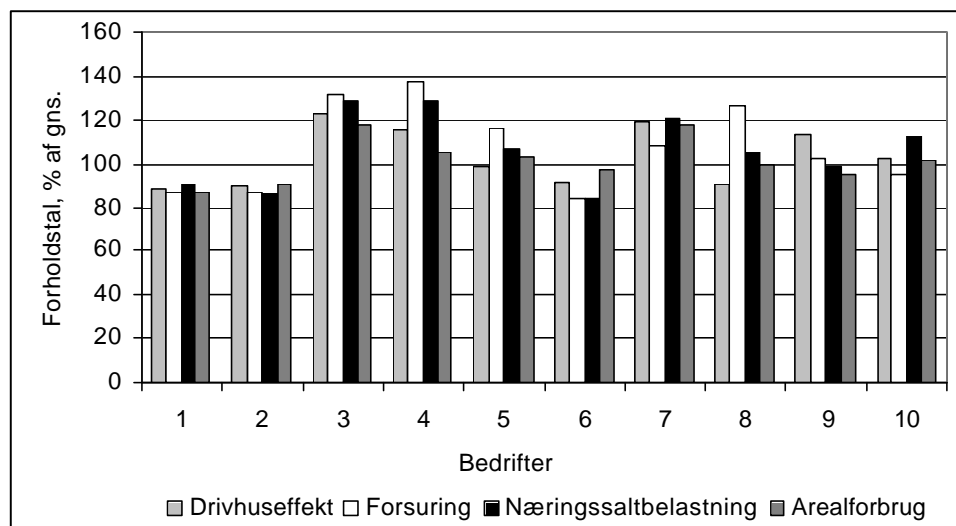
	Drivhuseffekt kg CO <sub>2</sub> -ækv./kg	Forsuring g SO <sub>2</sub> -ækv./kg	Nærings- saltbelastning g NO <sub>3</sub> -ækv./kg	Arealforbrug m <sup>2</sup> år/kg
Uspecificeret svinekød af slagteri	3,63	50,1	243	8,12
Heraf svineproduktionen	3,35	49,8	242	8,12
Heraf slagteprocessen	0,28	0,3	1	0

Det fremgår af tabel 1, at det helt dominerende bidrag for alle fire miljøpåvirkninger kommer fra primærproduktionen. Det er kun til miljøpåvirkningen drivhuseffekt, at slagteprocessen bidrager nævneværdigt. Slagteprocessen bidrager med knap 8 % af de samlede emissioner af drivhusgasser.

Der er også udarbejdet miljøvaredeklarationer for forskellige udskæringer samt pølser. Miljøpåvirkningerne for de forskellige udskæringer er beregnet på grundlag af en prisallokering. Det vurderes imidlertid, at det er miljøvaredeklarationen for fersk, uspecificeret svinekød, der er bedst egnet til benchmarking, f.eks. mellem slagterier og lande, og til at følge udviklingen i miljøpåvirkninger over tid, fordi denne opgørelse er uafhængig af afregningsprisen.

Stor variation i miljøpåvirkning mellem bedrifter

Figur 1 viser, at der er en betydelig variation mellem de ti bedrifter med hensyn til miljøpåvirkninger pr. kg svinekød. Bedrifterne med de laveste tal ligger 15-20 % lavere end de vægtede gennemsnitstal. Bedrifterne med de højeste tal ligger 20-35 % højere end de vægtede gennemsnitstal.



Figur 1. Variation i miljøpåvirkning pr. kg svinekød for 10 svinebedrifter, forholdstal i forhold til vægtede gennemsnitstal.

Figur 1 viser også, at bedrifter med en lav miljøpåvirkning på ét område generelt også har lave tal for miljøpåvirkninger på andre områder – og omvendt.

De væsentligste emissioner



Det er emissioner af lattergas, der bidrager mest til drivhuseffekt ved produktion af svin. Lattergas udgør i gennemsnit 52 % af det samlede bidrag til drivhuseffekt opgjort som CO<sub>2</sub>-ækvivalenter. Det næststørste bidrag kommer fra kuldioxid, der bidrager med 30 %. Det tredjestørste bidrag til drivhuseffekt kommer fra metan, der bidrager med 17 % i gennemsnit.

Tab af ammoniak udgør langt det største bidrag til miljøpåvirkningen forsurening. Ammoniak bidrager i gennemsnit med 83 % af det samlede bidrag til forsurening opgjort som SO<sub>2</sub>-ækvivalenter.

Udvaskning af nitrat udgør i gennemsnit 51 % af den samlede næringssaltbelastning opgjort som NO<sub>3</sub>-ækvivalenter. Det næststørste bidrag kommer fra tab af ammoniak, der bidrager med 34 %.

#### Væsentlige forbedringsmuligheder

Effekten af forskellige forbedringsmuligheder er analyseret og diskuteret. Fodereffektiviteten (foderforbrug pr. kg tilvækst) er en meget afgørende faktor for størrelsen af miljøpåvirkningerne. Det er først og fremmest forskelle i fodereffektivitet, der er årsag til variationen mellem de ti bedrifter. Resultater fra bedrifter med E-kontrol viser, at de 25 % mest effektive svineproducenter bruger 8-10 % mindre foder pr. produceret svin end gennemsnittet.

Fodereffektiviteten kan fremmes ved en bedre afstemning af protein- og aminosyresammensætningen i foderet. Fasefodring, bedre sundhedsstatus i besætningerne og bedre avlsmateriale kan også forbedre fodereffektiviteten. Det er vurderet, at det vil være muligt at forbedre fodereffektiviteten med op mod 12 % hos slagtesvinene svarende til en reduktion i N-udskillelsen af dyr på ca. 20 % på grundlag af kendt viden. Det skal bemærkes, at der ikke i dette projekt er foretaget nogen vurdering af de økonomiske konsekvenser af at gennemføre de tiltag, der vil være nødvendige for at opnå en sådan forbedring. Den beregnede effekt på de fire miljøpåvirkninger af en forbedring af den gennemsnitlige fodereffektivitet med 12 % hos slagtesvinene er vist i tabel 2.

Tabel 2. Miljøvaredeklaration for fersk, uspecificeret svinekød af slagteri (TiCan amba) i 2003 med og uden en 12 % forbedring af fodereffektiviteten svarende til en 20 % reduktion i N-udskillelsen hos slagtesvinene (30-102 kg).

	Drivhuseffekt kg CO <sub>2</sub> -ækv./kg	Forsuring g SO <sub>2</sub> -ækv./kg	Nærings- saltbelastning g NO <sub>3</sub> -ækv./kg	Arealforbrug m <sup>2</sup> år/kg
Nudrift (før forbedring af fodereffektivitet)	3,63	50,1	243	8,12
Efter forbedring af fodereffektiviteten med 12 %	3,45	44,6	224	7,47
Relativ forbedring (nudrift = 100)	95	89	92	92

Bemærk, at en forbedring af fodereffektiviteten har indvirkning på alle fire miljøpåvirkninger.

Reduktion af tab af ammoniak fra stalde og lagre er en anden forbedringsmulighed, der er analyseret nærmere. I analysen er antaget, at fordampningen af ammoniak fra stalde og lagre kan reduceres med 80 % gennem forskellige tekniske tiltag. Et sådant tiltag kan reducere forsureningen

betydeligt (25-30 %). Det reducerer også næringssaltbelastningen, men det har næsten ingen betydning for emissionen af drivhusgasser.

Endelig er det analyseret, hvad effekten af at anvende husdyrgødning til produktion af biogas er på svinekødets miljøprofil. Anvendelse af husdyrgødning til produktion af biogas reducerer emissionerne af metan. Den producerede energi fortrænger forbrug af fossil energi. Det vurderes, at dette tiltag kan reducere drivhuseffekten med 15-20 %. Produktion af biogas vil derimod ikke formindske hverken forsuring eller næringssaltbelastning.

Det er vurderet, at en gennemførelse af ovennævnte forbedringstiltag samlet kan forbedre miljøprofilen for svinekød med i gennemsnit 20-30 % for alle fire miljøpåvirkninger. Det kan betragtes som et realistisk, men ambitiøst mål for forbedring af svinekøds miljøprofil på grundlag af kendte teknologiske forbedringsmuligheder. De økonomiske konsekvenser af at gennemføre tiltagene er ikke vurderet.

# Summary and conclusions

This project is called "Environmental Information in the Product Chain" and it demonstrates that it possible to prepare and communicate product-oriented environmental information reasonably easily in a product chain with pigmeat. The Danish slaughterhouse TiCan and 10 farms supplying pigs for slaughter to TiCan participated in the project.

An environmental product declaration for the business-to-business market was prepared (table 1). Key figures for the following environmental impact categories are included: global warming, acidification, nutrient enrichment and land use.

Table 1. Environmental product declaration for fresh, unspecified pigmeat ex slaughterhouse (TiCan) in 2003

	Global warming kg CO <sub>2</sub> eq./kg	Acidification g SO <sub>2</sub> eq./kg	Nutrient enrichment g NO <sub>3</sub> eq./kg	Land use m <sup>2</sup> year/kg
Pigmeat ex slaughterhouse	3.63	50.1	243	8.12
Of this the pig production (farms)	3.35	49.8	242	8.12
Of this the slaughterhouse	0.28	0.3	1	0

There is a considerable variation between the farms in the environmental impacts per kg pigmeat produced (figure 1). The most effective farms have impact figures 15-20 % below the average. The least effective farms have impact figures 20-35 % below the average. Farms with low impact figures in one impact category in general also have low figures in the other impact categories – and vice versa.

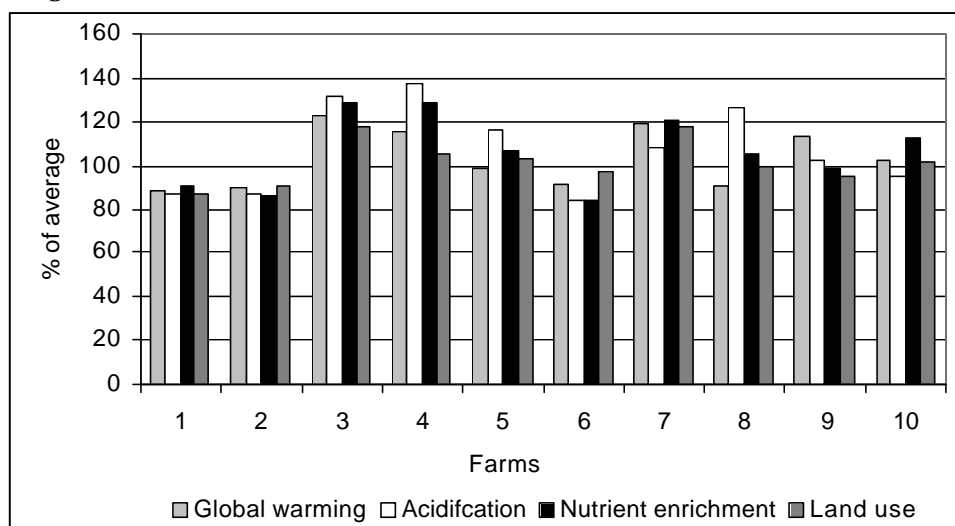


Figure 1. Variation in environmental impacts per kg pigmeat for 10 farms with pig production, relative figures in relation to a weighted average

Emissions of nitrous oxide (N<sub>2</sub>O) are the most important contributors to global warming from production of pigs (52 % of the total emission of

greenhouse gasses). Losses of ammonia contribute on average 83 % of the total acidification. Leaching of nitrate contributes on average 51 % of the total contribution to nutrient enrichment. Ammonia contributes 34 %.

The consumption of feed per kg pigmeat produced is the most important factor concerning the size of the environmental impact figures and the differences between the farms. Improved utilization of feed improves the figures for all four impact categories. It is estimated, that an improved utilization of feed of 12 %, reduces losses of ammonia from stables by 80 % and utilization of the slurry for production of biogas can improve the environmental product declaration for pigmeat by 20-30 % for all four impact categories.

# 1 Produktkæde med svinekød

I dette projekt er gennemført et casestudie over formidling af miljøinformation for svinekød. Studiet skulle oprindeligt have omfattet primærproduktionen (dvs. svinebedrifter), et slagteri og aftagerne af slagteriets produkter. Studiet blev imidlertid inden projektets igangsættelse afgrænset til primærproduktionen og slagteprocessen. Der er udarbejdet miljøvaredeklarationer for fersk svinekød og færdigforarbejdede pølser af slagteri. Miljøvaredeklarationerne er primært tiltænkt til anvendelse på business-to-business markedet.

Der er ikke i dette projekt arbejdet med formidling af den produktorienterede miljøinformation til forbrugere af svinekød. I projektet "Grønne regnskaber i LCA-perspektiv", der er afrapporteret som miljøprojekt nr. 954 med titlen "Miljøvurdering af landbrugsprodukter" indgår imidlertid en analyse af forbrugernes ønsker til miljøinformation samt forslag til, hvordan produktorienteret miljøinformation kan formidles helt ud til forbrugerne.

## 1.1 Slagteriet TiCan amba

Casestudiet tager udgangspunkt i svineslagteriet TiCan amba, der har hovedkontor i Thisted. Data fra TiCan er fra regnskabsåret 2002/2003. TiCan slagtede dette år 1,35 mio. svin. Det svarer til ca. 6 % af svineslagtningerne i Danmark. Alle slagtningerne finder sted i Thisted. Derudover har TiCan et pøsemageri i Fjerritslev. Ca. 750 andelshavere leverer svin til TiCan. I 2003 var gennemsnitsleverancen pr. andelshaver 1870 svin.

Produktsortimentet hos TiCan omfatter både færdigvarer, der sælges direkte til detailhandlen, og udskæringer til videre forarbejdning. Der sælges både fersk kød, frosne produkter, saltede produkter og færdigforarbejdede pølser. TiCan eksporterer ca. 80 pct. af produkterne. Der eksporteres til 32 forskellige lande.

TiCan har siden 1994 haft både miljø- og kvalitetsstyring og er certificeret efter henholdsvis ISO 14001 og ISO 9001 standarden. TiCan arbejder endvidere med HACCP certificeret efter DS 3027.

## 1.2 Leverandører til TiCan amba

Det var oprindeligt hensigten, at svinebedrifterne skulle vælges blandt leverandørerne til TiCan ud fra nogle kriterier, der skulle sikre, at de var så repræsentative som muligt for den samlede leverandørkreds. Formålet hermed var at sikre, at data for miljøpåvirkninger pr. kg svinekød fra disse bedrifter var repræsentative for hele den svineproduktion, der er grundlaget for TiCans produkter. Det var imidlertid nødvendigt at tilpasse projektet og vælge svinebedrifter, der i forvejen havde udarbejdet et grønt regnskab for 2003. Det lykkedes at finde ni leverandører til TiCan, der har udarbejdet grønt regnskab for 2003. Der er suppleret med en enkelt svinebedrift fra samme område, der

leverer svin til et andet slagteri. Der indgår dermed som planlagt data fra ti svinebedrifter i datagrundlaget for svineproduktionen.

De ti svinebedrifter producerede godt 36.000 slagtesvin i 2003 svarende til knap 3 % af den samlede leverance til TiCan. I gennemsnit leverede disse ti svinebedrifter ca. dobbelt så mange slagtesvin som TiCans andelshavere i gennemsnit. Det skal dog bemærkes, at der var mange andelshavere, som næsten var ophørt med svineproduktion og derfor leverede meget få svin. Svineproduktionen på de 10 bedrifter varierer meget i størrelse. Den største bedrift producerede 12 gange så mange slagtesvin som den mindste. Det vurderes, at de 10 svinebedrifter størrelsesmæssigt er rimeligt repræsentative for den gruppe af mellemstore og store svinebedrifter, der står for 80 % af svineleverancerne til TiCan.

Der er syv bedrifter, der indkøber smågrise og udelukkende producerer slagtesvin, og tre bedrifter, der har søer og både producerer smågrise og slagtesvin.

Det er kun to af de ti bedrifter, der i 2003 gennemførte en effektivitetskontrol af svineproduktionen. Nøgletal om effektiviteten i produktionen er derfor sparsomme, men det fremgår af tallene for foderforbruget og af næringsstofregnskaberne for husdyrproduktionen, at effektiviteten varierer betydeligt mellem de ti bedrifter. Foderforbruget og proteinindholdet i foderrationen ligger på niveau med de normer, der ligger til grund for normtal for husdyrgødning. Det vurderes som sandsynligt, at den gennemsnitlige effektivitet i svineproduktionen blandt de bedrifter, der leverer svin til TiCan er på samme niveau som den gennemsnitlige effektivitet blandt andre svinebedrifter i Danmark. Det vurderes derfor, at data for miljøpåvirkningerne fra de ti bedrifter er rimeligt repræsentative for den samlede leverance af svin til TiCan, men en egentlig dokumentation herfor foreligger ikke.

### 1.3 de væsentligste miljøpåvirkninger

Der er arbejdet med fire miljøpåvirkninger, nemlig drivhuseffekt, forsurening, næringssaltbelastning og arealforbrug. Disse fire miljøpåvirkninger er sammen med økotoksicitet i en tidligere undersøgelse (Hvid, 2004) udpeget som de væsentligste miljøpåvirkninger fra landbrug i et livscyklusperspektiv. Der er ikke arbejdet med miljøpåvirkningen økotoksicitet, fordi det teoretiske grundlag for beregning af økotoksicitet endnu ikke er så velkonsolideret, at denne miljøpåvirkning kan beregnes i praksis.

## 2 Data for svineproduktionen

### 2.1 Formål med nøgletal for svineproduktionen

Der har været to formål med miljøvurderingen af svinekød ab gård. Det ene formål har været at fremskaffe nøgletal, der er repræsentative for miljøpåvirkningerne ved produktion af de 1,35 mio. svin, der i 2003 blev leveret til TiCan. Disse nøgletal formidles til næste led i produktkæden, så slagteriet kan foretage en miljøvurdering af dets produkter og udarbejde en miljøvaredeklaration beregnet for business-to-business markedet. Det andet formål har været at fremskaffe nøgletal for de enkelte svinebedrifter til benchmarking af bedrifterne.

### 2.2 Afgrænsning af miljøvurderingen

For alle ti svinebedrifter er nøgletallene pr. kg svinekød beregnet efter to metoder (A og B), der er forskellige med hensyn til afgrænsningen af miljøvurderingen. Ved metode A indgår data for hele bedriften og miljøpåvirkningerne fra de produkter, som salgsafgrøder mv. fortrænger, er indregnet. Ved metode B er beregningerne alene udført for svineproduktionen. Det er beregningerne efter metode B, der er formidlet videre til slagteriet og indgår i miljøvaredeklarationerne.

Tabel 2.1 Inputs og outputs ved beregning efter metode A

Inputs	Outputs
Foder indkøbt	Slagtesvin leveret
Smågrise indkøbt	Evt. smågrise solgt
Energiforbrug i alt på bedriften	Salgsafgrøder
Handelsgødning	Evt. husdyrgødning solgt
Evt. husdyrgødning indkøbt	
Kvælstoffiksering	

Tabel 2.2 Inputs og outputs ved beregning efter metode B

Inputs	Outputs
Foderforbrug i alt	Slagtesvin
Smågrise indkøbt	Evt. smågrise solgt
Energiforbrug i stalden	Husdyrgødning fra hele besætningen

Ved metode A indgår en beregning af alle de emissioner, der finder sted på selve bedriften, herunder nitratudvaskning og ammoniakfordampning fra stalde, husdyrgødningslagre og i marken. Ved metode B indgår en beregning af emissioner fra stalde og husdyrgødningslagre.

Som det også er vist i projektet "Grønne regnskaber i LCA-perspektiv" (Hvid, 2004) har metode A den ulempe, at nøgletallene for miljøpåvirkningerne pr. kg svinekød bliver påvirket af effektiviteten i produktionen af salgsafgrøder og eventuelle andre biprodukter, der ikke er koblet med svineproduktionen. Dermed bliver nøgletallene uegnede til benchmarking af svineproduktionen. Metode B har den ulempe, at de ekstra emissioner, som anvendelse af husdyrgødning giver anledning til i forhold til anvendelse af handelsgødning, kun kan beregnes på baggrund af standardtal. Derfor vil det ikke komme til

udtryk i nøgletallene for svinekødet, hvis én svineproducent er bedre til at udnytte husdyrgødningen end en anden producent.

### 2.3 Dataindsamling og bearbejdning

Data fra de ti svinebedrifter er indsamlet i samarbejde med konsulenter på landbrugscentrene i Nykøbing Mors, Thisted og Hurup. Alle ti svinebedrifter skulle i forvejen udarbejde et grønt regnskab i forbindelse med enten MVJ-ordningen for grønne regnskaber eller en miljøgodkendelse. Forud for udarbejdelsen af de grønne regnskaber blev det aftalt, hvilke supplerende data og opgørelser, der var behov for. Som udgangspunkt skulle bedrifterne kun have udarbejdet et næringsstofregnskab på bedriftsniveau. Af hensyn til dette projekt blev der suppleret med stald- og markbalancer. Der blev ligeledes foretaget en fordeling af energiforbruget på stald og mark samt en kortlægning af opgaver udført af maskinstation.

De grønne regnskaber samt de supplerende data er indsendt til Landscentret, der har stået for beregningen af nøgletallene pr. produkt. Beregningerne er udført med det program (regneark), der blev udviklet i projektet "Grønne regnskaber i LCA-perspektiv".



## 3 Data for slagtning og opskæring

### 3.1 produkter

TiCan producerer ferske kødprodukter, saltede kødprodukter og nogle pølseprodukter. Saltningen medfører ikke nogen nævneværdig ekstra miljøbelastning. Der er derfor udarbejdet en miljøvurdering for ferske kødprodukter og for pølseprodukter.

### 3.2 Procesbeskrivelse

Slagtning og opskæring af svin hos TiCan omfatter en lang række enkeltprocesser. Disse er summeret kort i det følgende:

Svinene transporteres med lastvogn fra svinebedrifterne til slagteriet i Thisted. 2) Svinene opstaldes nogle timer, hvorved de falder til ro. 3) Svinene bedøves med CO<sub>2</sub>. 4) De bedøvede svin stikkes i halsen, og blodet tappes af, hvorved svinene dør. 5) De døde svin skoldes i 60 °C varmt vand og hænges herefter op i bagbenene. 6) Svinekroppene svides med en glasflamme. 7) Indvolde fjernes og svinekroppene skæres i to stykker. 8) Kødet kontrolleres og køles ned. 9) Kødet skæres i mindre dele, og dele heraf sendes til videre opskæring på TiCan's produktionsanlæg i Thisted, 10) det færdigopskårede produkt emballeres og opbevares køligt indtil distribution.

CO<sub>2</sub> til slagtning indkøbes hos en producent af industrigasser, der oplyser, at gassen fortrinsvis stammer fra ammoniakproduktion - hvor naturgas er kulstofkilden.

Spildevand fra både Thisted og Fjerritslev renses i eget spildevandsrensningsanlæg før det afledes til kommunalt spildevandsrensningsanlæg. Spildevand afledes til Limfjorden efter endt rensning i offentligt rensningsanlæg.

Tarmindehold (gylle) returneres med lastvogn til landbrug i nærheden af slagteriet og udbringes på markerne som anden husdyrgødning.

Slagteriffald (indvolde, ben og blod) sendes med lastvogn til forarbejdning hos Daka<sup>1</sup>, hvor det oparbejdes til protein- og fedtprodukter til foderindustrien samt brændsel til energiproduktion.

Vand stammer dels fra kommunale vandforsyningsnetværk (Thisted) og dels fra egne borer (Fjerritslev).

Varme anvendt i produktionen fremstilles ved afbrænding af olie og gas samt fedt leveret fra Daka.

---

<sup>1</sup> [www.daka.dk](http://www.daka.dk)

### 3.3 Dataindsamling og bearbejdning

Data er uddraget fra TiCan's grønne regnskaber 2002/2003 og bearbejdet i dialog med medarbejdere hos TiCan.

Da der fokuseres på ferske produkter og pølser, er elforbrug til frysning af ca. 25 % af produktionen negligeret og fratrukket originale data. Ligeledes er forbrug af tøris til indfrysning negligeret.

Et par procent af produktionen videreføres til pølser i Thisted. Energiforbrug til pølseproduktion er skønnet af TiCan til at udgøre omkring 15 % af det samlede energiforbrug hos TiCan i Thisted. Dette varmemeforbrug er fratrukket energiforbruget til ferske varer og allokeret til pølserne (se næste afsnit).

Cirka 20 % af TiCans kødproduktion leveres som saltede varer. Der knytter sig ikke nogen væsentlige ekstra miljøbelastninger hertil (fremstilles ved indsprøjtning af saltlage i kødet (30 g NaCl pr. kg kød)) og saltningen er negligeret.

En del af TiCan's produkter ryges. Da datasættet vedrører ferske produkter er bidrag til miljøbelastning herfra ikke medtaget.

Der foreligger ikke komplette data vedr. emissioner af COD, total-N og total-P til offentlig spildevandsrensning fra Tican, og der er derfor benyttet data fra [www.lcafood.dk](http://www.lcafood.dk) i stedet.

Tabel 3.1 Udvekslinger i forbindelse med slagting og opskæring af svin.

		Enhed	Kvantitet
<b>Inputs</b>	Levende svin	kg	1000
	Vand	l	2180
	CO <sub>2</sub>	kg	2,0
	Elektricitet	kWh	73
	Olie	Liter	0,66
	Gas	m <sup>3</sup>	6,73
	Fedt	kg	5,15
<b>Outputs</b>	<b>Produkter</b>		
	Forender + halssnitte	kg	205
	Skinke	kg	200
	Kamme	kg	120
	brystflæsk	kg	140
	Mørbrad	kg	11
	Rensede tarmprodukter	kg	29
	Andet	kg	74
	<b>Affaldsprodukter</b>		
	Slagteriaffald til Daka	kg	186
	Gylle	kg	0,8
	<b>Emissioner til offentligt spildevandsanlæg.</b>		
	COD	kg	5,0
	Tot-N	kg	0,65
	Tot-P	kg	0,10
Fat	kg	0,71	

### 3.4 Afgrænsning

Alle slagteprocesser fra opstaldning af levende dyr til opbevaring af nedkølede færdige produkter er medtaget. Ligeledes er intern transport og administration samt spildevandsrensning medtaget. Fremstilling og vedligeholdelse af bygninger og maskineri samt forbrug af rengøringskemikalier og kølemidler er ikke medtaget. Ligeledes er forbrug af emballage ikke medtaget.

### 3.5 Validering

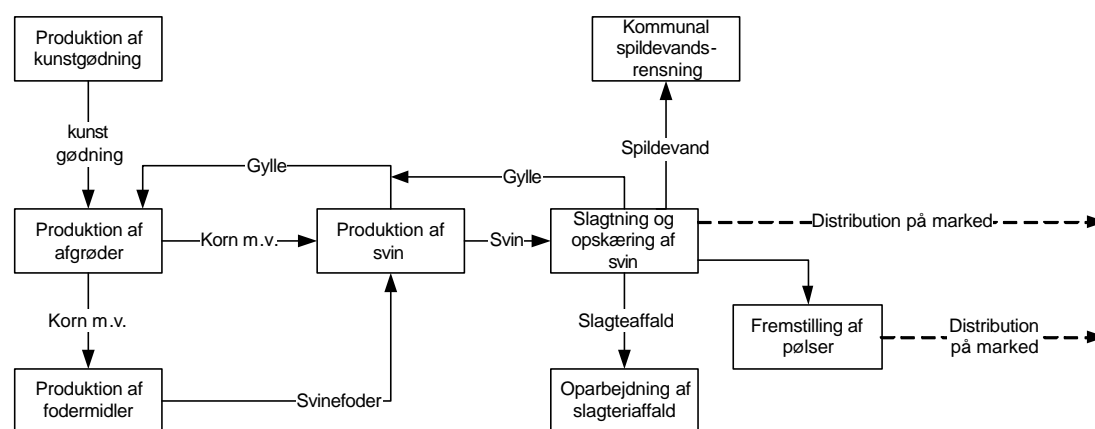
Data vedr. slagtning hos TiCan er i god overensstemmelse med data stammende fra [www.lcafood.dk](http://www.lcafood.dk) der er baseret på Hansen (1999) og Pontoppidan og Hansen (2001) og repræsenterer mere end 90 % af svineslagtingerne i Danmark i 1997/98.

### 3.6 Udvekslinger pr. produceret enhed

Udvekslinger, der knytter sig til slagtning og opskæring af svin hos TiCan, er angivet i tabel 3.1. Data er angivet pr. 750 kg nedkølet fersk (dvs. ikke frossen) færdigvare uden emballage, og omfatter de samlede processer på TiCan's to produktionsanlæg.

### 3.7 Miljøvurdering af fersk svinekød og pølser fra TiCan

Miljøvurderingen af svinekød og pølser fremstillet hos TiCan medtager alle væsentlige processer i produktkæden frem til afgang af færdige produkter ved Tican's port. Se Figur 3.1



Figur 3.1 Oversigt over processer, der er medtaget i miljøvurderingen af ferske svinekødsprodukter og pølser. Distribution på markedet er ikke medtaget og derfor markeret med stiplede pile.

#### 3.7.1 Prisallokering

Svinets forskellige slagtedeile har forskellig vægt og værdi (se tabel 3.2) og disse bidrager således forskelligt til indtjeningen hos producenterne i produktkæden og hermed drivkraften bag produktionen. Miljøbelastningen,

der knytter sig til et kg af forskellige produkter er således bestemt ved prisallokering (Weidema, 2003) baseret på TiCan's afregningspris<sup>2</sup>.

Tabel 3.2 Vægt og afregningspris for svinets forskellige slagtedelege.

Slagtedel	Vægt pr. 100 kg levende svin	TiCan's afregningspris kr. pr. kg
Forender + halssnitte	20,5	11
Skinke	20	14
Kamme	12	19
brystflæsk	14	14
Mørbrad	1,1	49
Andet	5,0	?
Biprodukter til Daka	18,6	-
Indmad	5,7	?
Gødning	3,1	0
Total	100,0	

### 3.7.2 Pølseproduktionen

TiCan fremstiller forskellige pølser efter forskellige forskrifter og med forskellige sammensætninger. Nærværende miljøvurdering repræsenterer en gennemsnits-pølse med en gennemsnitlig sammensætning og et gennemsnitligt energiforbrug, se tabel 3.3. Ved fremstilling af pølser tabes ca. 10 % af vægten på grund af opvarmning og presning mv. Dette forklarer at der kun kommer 0,9 kg pølse ud af 1 kg ingredienser.

Tabel 3.3 Udvekslinger i forbindelse med produktion af pølser.

Inputs	Ingredienser		
	Forender og halssnitte	kg	0,65
	Vand	kg	0,25
	Hvedemel	kg	0,05
	Salt	kg	0,02
	Krydderier, tarme mv.	kg	0,03
	<b>Energi<sup>3</sup></b>		
	Elektricitet	kWh	1,7
	Naturgas	m <sup>3</sup>	0,11
	Fedt til varmeproduktion	kg	0,087
<b>Outputs</b>	Pølser	kg	0,90

Data vedr. forender og halssnitte stammer fra ovenstående analyse af fersk kød. Data for hvedemel stammer fra [www.lcafood.dk](http://www.lcafood.dk), og data for salt stammer fra ETH (1996). Der foreligger ingen informationer om krydderier, og disse er derfor ikke medtaget i vurderingen. Tarme stammer fra TiCan's eget tarmrenseri. Vand til rensning af maskineri anvendt i pølseproduktionen er ikke adskilt fra den øvrige produktion hos TiCan og derfor ikke medtaget særskilt under pølser.

<sup>2</sup> Ideelt set burde allokeringen baseres på slagtedelens dækningsbidrag, men informationer herom er fortrolige, og TiCan's afregningspris er benyttet som det bedste alternativ.

<sup>3</sup> Energiforbrug til pølseproduktion er vanskelige at adskille fra øvrige energiforbrug hos TiCan og data er baserede på skøn.

### 3.7.3 Energi og vandforsyning

Data vedr. vandforsyning stammer fra "Københavns vand" Grønt regnskab 1999. Se [www.lcafood.dk](http://www.lcafood.dk).

Elektricitet stammer fra offentlige netværk og den marginale elektricitetskilde anses for at være naturgas. Se Weidema (2003). Data vedr. naturgasbaseret elektricitet stammer fra ETH (1996).

Varme fremstilles ved afbrænding af olie, naturgas og fedt fra Daka i TiCan's fyr. Bestemmelse af udvekslinger som følge af olie- og naturgasafbrænding er baseret på data fra ETH (1996).

Fedt fra Daka er en værdifuld energikilde, og det marginale fedt herfra skønnes under alle omstændigheder at blive benyttet til energifremstilling. Daka's fedtproduktion til energiformål er styret af kødproduktionen på slagterierne (se nedenfor) og ikke efterspørgslen, som det gælder for mange andre brændsler. Set i et samfundsmæssigt perspektiv fører TiCan's forbrug af fedt til energifremstilling således ikke til nogen ændringer i fedtafbrændingen (og denne negligeres derfor i analysen), men derimod modsvares den af en tilsvarende energiproduktion andre steder i samfundet (og dette medtages derfor i stedet). Det antages, at den alternative energifremstilling er baseret på olie og data vedrørende energiproduktion fra olie stammer fra ETH (1996).

### 3.7.4 CO<sub>2</sub> til slagtning

Fremstilling CO<sub>2</sub> til slagtning (se afsnit 3.2) er medtaget i vurderingen baseret på data fra [www.ecoinvent.com](http://www.ecoinvent.com). Udledningen af CO<sub>2</sub> til atmosfæren i forbindelse med slagtning anses for neutral, da det er den bagvedliggende ammoniakproduktion, der styrer omfanget af CO<sub>2</sub> udledningen. TiCan "låner" således blot CO<sub>2</sub>'en på den dens vej til atmosfæren.

### 3.7.5 Affaldsprodukter

Håndtering af slagteriaffald hos Daka er medtaget i vurderingen. Data vedr. oparbejdning af slagteriaffald hos Daka stammer fra Daka's grønne regnskab 1999/2000 (se [www.lcafood.dk](http://www.lcafood.dk)). Svineproduktionen bidrager til fremstilling af en stribe forskellige produkter (se [www.daka.dk](http://www.daka.dk)). Det antages, at de marginale produkter fra Daka er kødmel, benmel og fedt til energiformål, og hvert kg kød leveret fra Tican er således med til at fortrænge alternative energifremstillinger baseret på fossile brændsler. Den herved sparede energifremstilling er medtaget i miljøvurderingen.

Data vedr. kommunal spildevandsrensning stammer fra Lynettefællesskabets grønne regnskab (2001). Se [www.lcafood.dk](http://www.lcafood.dk).

Gyllen, der returneres til landbrug fra TiCan, har en værdi som gødning. Gyllen fortrænger kunstgødning, og den sparede kunstgødning er medtaget i miljøvurderingen.

### 3.7.6 Transport

Alle væsentlige transportprocesser er medtaget i miljøvurderingen.

Gennemsnitlig transportafstand mellem landbrug og slagteri i Thisted er estimeret til 35 km. For hvert ton svin, der ankommer til Thisted, vil ca. 220 kg delvis opskåret svinekød blive transporteret videre til TiCan Fjerritslev. Transporten foregår med lastvogn og afstanden mellem de to slagterier er 42 km. Transport mellem TiCan og Daka foregår med lastvogn. Omkring 90 % af slagteriaffaldet dannes i Thisted og omkring 10 % dannes i Fjerritslev og en vægtet gennemsnitlig transportafstand er estimeret til 120 km.



# 4 Miljøvaredeklarationer

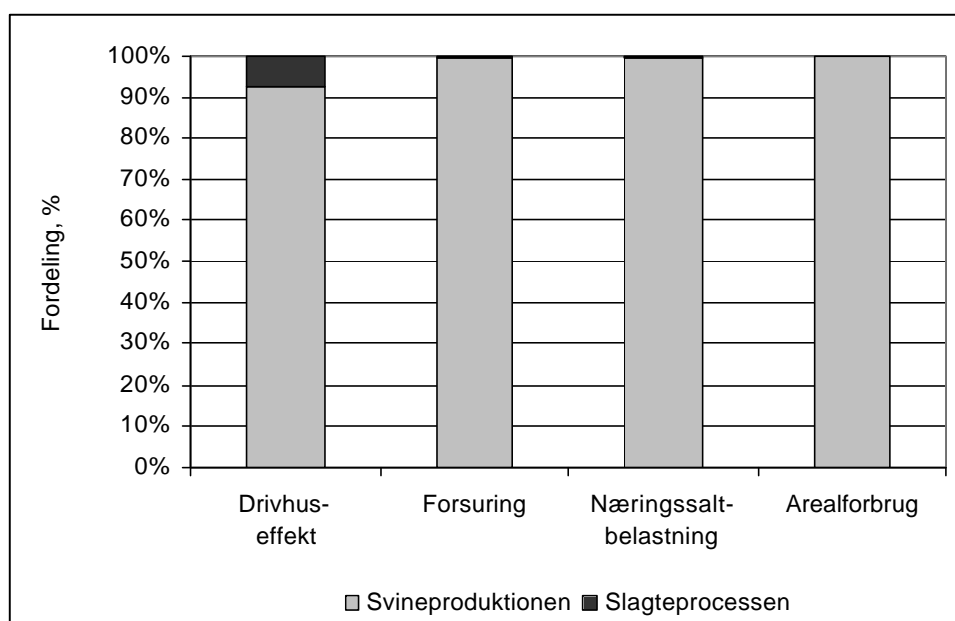
## 4.1 Miljøvaredeklaration for fersk, uspecificeret svinekød

I tabel 4.1 er vist miljøvaredeklarationen for fersk, uspecificeret svinekød fra TiCan i 2003. I deklARATIONEN er vist de samlede miljøpåvirkninger af slagteri samt hvordan miljøpåvirkningerne er fordelt på svineproduktionen og slagteprocessen.

Tabel 4.1 Miljøvaredeklaration for fersk, uspecificeret svinekød af slagteri (TiCan amba) i 2003.

	Drivhuseffekt kg CO <sub>2</sub> -ækv./kg	Forsuring g SO <sub>2</sub> -ækv./kg	Nærings- saltbelastning g NO <sub>3</sub> -ækv./kg	Arealforbrug m <sup>2</sup> år/kg
Uspecificeret svinekød af slagteri	3,63	50,1	243	8,12
Heraf svineproduktionen	3,35	49,8	242	8,12
Heraf slagteprocessen	0,28	0,3	1	0

I figur 4.1 er vist, hvordan det samlede bidrag til de fire miljøpåvirkninger forholdsmæssigt er fordelt på svineproduktionen og slagteprocessen. Det fremgår tydeligt, at det helt dominerende bidrag for alle fire miljøpåvirkninger kommer fra primærproduktionen. Slagteprocessen bidrager med knap 8 % af det samlede bidrag til drivhuseffekt. Bidraget fra slagteprocessen til miljøpåvirkningerne forsuring og nærings saltbelastning er under 1 %.



Figur 4.1 Forholdsmæssige bidrag til miljøpåvirkningerne fra henholdsvis svineproduktionen og slagteprocessen.

Det er miljøvaredeklarationen for fersk, uspecificeret svinekød, der er bedst egnet til benchmarking mellem slagterier og til at følge udviklingen i miljøpåvirkningerne over tid, fordi denne opgørelse er uafhængig af afregningspriserne.



## 4.2 Miljøvaredeklaration for udskæringer og pølser

I tabel 4.2 er vist miljøpåvirkningerne for forskellige udskæringer af svinekød samt pølser. Miljøpåvirkninger for de forskellige udskæringer er fremkommet efter prisallokering som beskrevet i afsnit 3.7.1.

Tabel 4.2 Miljøvaredeklaration for forskellige udskæringer af svinekød samt pølser. Miljøpåvirkningerne er allokert de forskellige udskæringer efter pris.

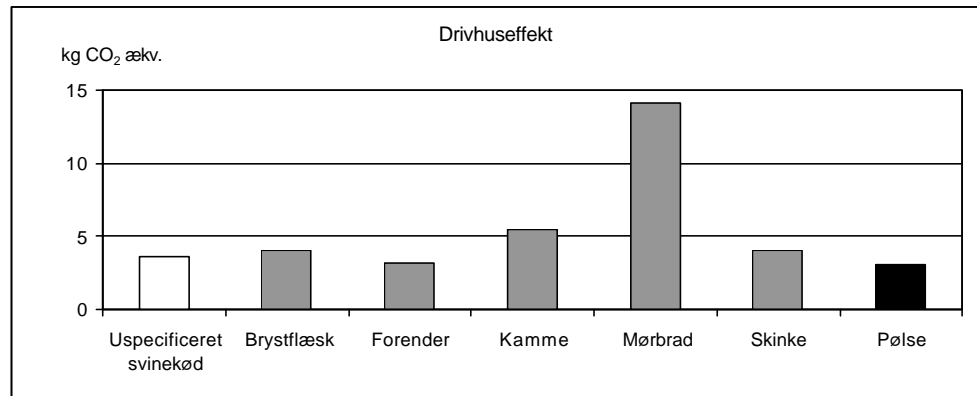
	Drivhuseffekt kg CO <sub>2</sub> -ækv./kg	Forsuring g SO <sub>2</sub> -ækv./kg	Nærings- saltbelastning g NO <sub>3</sub> -ækv./kg	Arealforbrug m <sup>2</sup> år/kg
Uspecificeret svinekød	3,63	50,1	243	8,12
Brystflæsk	4,03	54,6	264	8,83
Forender	3,17	42,9	208	6,93
Kamme	5,47	74,1	359	12,00
Mørbrad	14,1	191	926	30,90
Skinke	4,03	54,6	264	8,83
Pølse	3,04	32,5	156	5,09

Figur 4.2 til 4.5 viser miljøpåvirkningerne, der knytter sig til forskellige slagteriprodukter i et perspektiv, der rækker fra landbrugsjord til TiCan's udgangsport for færdige nedkølede (ikke frosne) produkter eksklusive emballage.

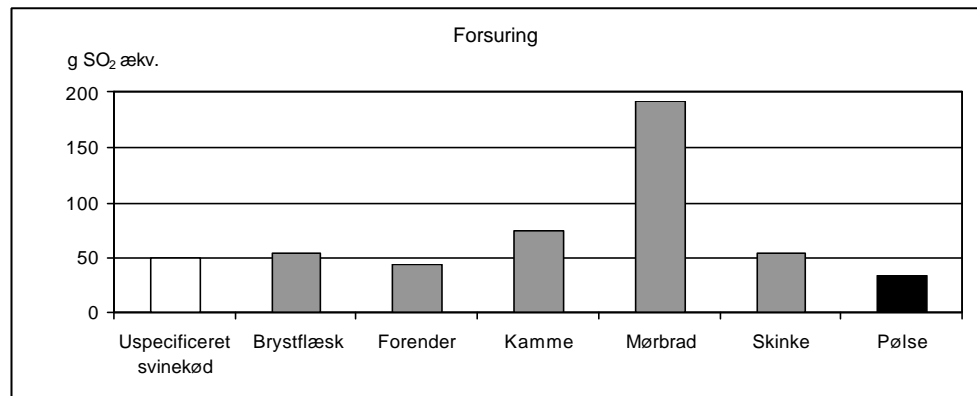
Den hvide bar yderst til venstre i hver figur repræsenterer uspecificeret, uforarbejdet svinekød, hvor der ikke er taget højde for de forskellige produkters vægt og værdi. De fem grå barer i midten repræsenterer forskellige udskæringer af uforarbejdet svinekød, idet der er taget højde for deres forskellige vægt og værdi og hermed individuelle bidrag til indtjening og hermed miljøbelastning. Den sorte bar yderst til højre repræsenterer et forarbejdet produkt sammensat af svinekød, mel, vand etc. Data vedrørende uspecificeret svinekød repræsenterer således et vægtet gennemsnit af de udskårne, uforarbejdede produkter.

Datakvaliteten anses for at være rimeligt god for alle data, men der knytter sig naturligvis varierende usikkerhed til resultaterne som følge af bagvedliggende usikkerhed på produktionsdata og forenklinger i produktmodelleringen. Dette gælder specielt for de udskårne produkter og pølsen, hvor der er foretaget økonomisk allokering baseret på usikre økonomiske tal, som tilmed kan variere med lokalitet og tid. Ved sammenlignende analyser bør man derfor lægge hovedvægten på resultater, der knytter sig til det uspecificerede svinekød, hvor der ikke er bidrag til usikkerhed fra de økonomiske tal.

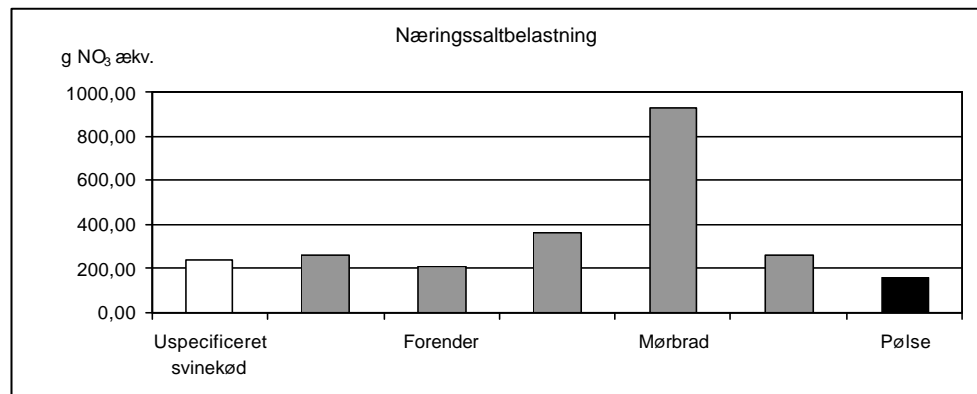
De opnåede resultater er i rimelig overensstemmelse med tilsvarende resultater opnået i LCAfood projektet når de forskellige afgrænsninger i de to studier tages i betragtning (se [www.lcafood.dk](http://www.lcafood.dk)). Dette gælder dog ikke for mørbrad, da dennes relative værdi er vurderet betydeligt højere i nærværende projekt end i LCAfood projektet, og at mørbradens andel af den samlede slagtekrop er skønnet større. Mørbrad er meget følsom overfor usikkerhed på værdisætning og estimat af relativ vægt, fordi dens vægt er beskednen og dens relative værdi er stor.



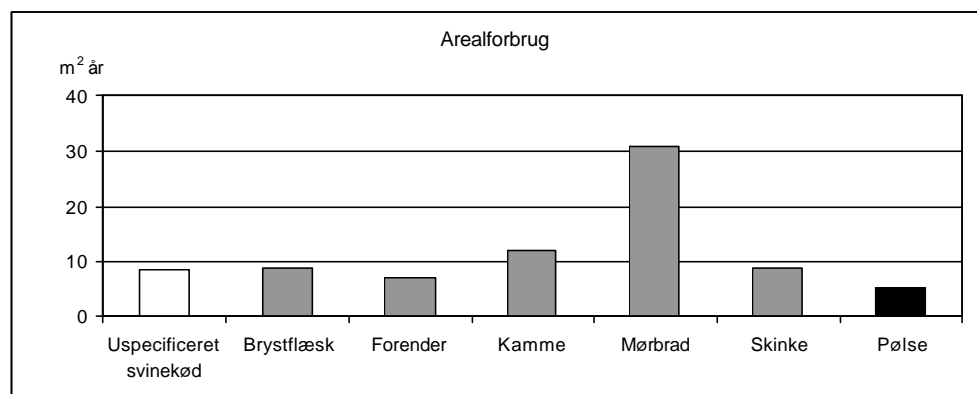
Figur 4.2 Bidrag til drivhuseffekt fra 1 kg af forskellige produkter fra TiCan 2003.



Figur 4.3 Bidrag til forsuring fra 1 kg af forskellige produkter fra TiCan 2003.



Figur 4.4 Bidrag til nærings saltbelastning fra 1 kg af forskellige produkter fra TiCan 2003.



Figur 4.5 Areal forbrug fra 1 kg af forskellige produkter fra TiCan 2003.

Det er interessant at bemærke, at miljøbelastningen for et kg pølse er relativt lav for alle de fire viste indikatorer. Dette skyldes, at den store miljøbelastning kommer fra kødet, og at pølsen foruden kød består af relativt meget mel og specielt vand, der miljøbelaster mindre end kød. Bidraget til miljøbelastning fra det ekstra energiforbrug til fremstilling af pølse er beskedent sammenlignet med den sparede miljøbelastning fra det sparede kød, undtagen for bidrag til fotokemisk ozondannelse (ikke medtaget i datapræsentationen), hvor et kg pølse bidrager mere end et kg forender og halssnitter (pølsens indhold af kød) på grund af den ekstra afbrænding af olie i oliefyr.

# 5 Variation i miljøpåvirkninger mellem bedrifter

## 5.1 Variation i miljøpåvirkninger

I dette kapitel præsenteres og drøftes variationen i nøgletallene mellem de ti bedrifter, der har indgået i projektet. Det er forsøgt at afdække nogle af årsagerne til de væsentligste variationer mellem bedrifterne. I mange tilfælde kan det imidlertid være vanskeligt at udpege en bestemt årsag til, at to bedrifter har forskellige tal for miljøpåvirkninger, fordi der ofte er adskillige forhold af betydning for det samlede bidrag til en miljøpåvirkning, der er forskellig fra den ene bedrift til den anden.

Det skal bemærkes, at alle de tal for miljøpåvirkninger, der vises i dette kapitel, er angivet pr. kg levende svin ab gård, dvs. der er ikke omregnet til slagtet vægt og bidraget fra slagteprocessen er ikke medtaget.

I tabel 5.1 er vist nogle data, der karakteriserer de ti svinebedrifter, der er beregnet nøgletal for.

Tabel 5.1 Data om de ti svinebedrifter, der har del taget i projektet.

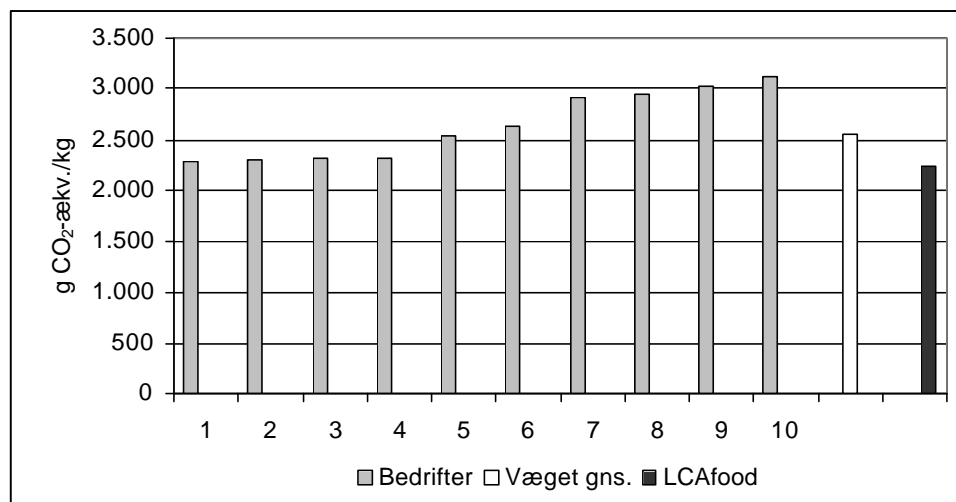
Bedrift nr.	Areal ha	Jordtype, JB nr.	Besætning, antal DE	Dyretæthed DE/ha	N-over-skud kg N/ha	Kun slagtesvin	Søer + slagtesvin	Kvæg + slagtesvin	Gylle	Dyb-Strø-Else
89	278	6	158	0,6	79	X			X	
30	249	5	247	1,0	101		X		X	
66	257	4	220	1,0	134	X			X	
02	55	6	33	0,8	105	X				X
53	75	5	125	1,7	173			X	X	
49	346	5/6	489	1,2	130		X		X	
78	68	4	30	0,8	71	X			X	
01	37	6	133	0,9	241		X		X	
31	77	1	109	1,3	127	X			X	
95	54	5	55	1,1	82	X			X	

### 5.1.1 Drivhuseffekt

I figur 5.1 er vist, hvordan drivhuseffekten pr. kg levende svin produceret varierer mellem bedrifterne. Det fremgår af figur 5.1, at der er en variation i drivhuseffekt pr. kg svin (ab gård) fra godt 2.200 g CO<sub>2</sub>-ækv. pr. kg til ca. 3.100 g CO<sub>2</sub>-ækv. pr. kg. I forhold til det vægtede gennemsnit på 2.561 g CO<sub>2</sub>-ækv. pr. kg svin er der tale om en variation på ca. +/- 20 %.

Den største bedrift, som vejer tungt i det vægtede gennemsnit, er blandt bedrifterne med det laveste tal for drivhuseffekt. Den næststørste bedrift er derimod blandt de bedrifter, der har de højeste tal for drivhuseffekt. Det gælder generelt for alle fire miljøpåvirkninger, at der blandt disse ti bedrifter ikke er nogen systematisk sammenhæng mellem svineproduktionens størrelse og størrelsen af de beregnede tal for miljøpåvirkninger.

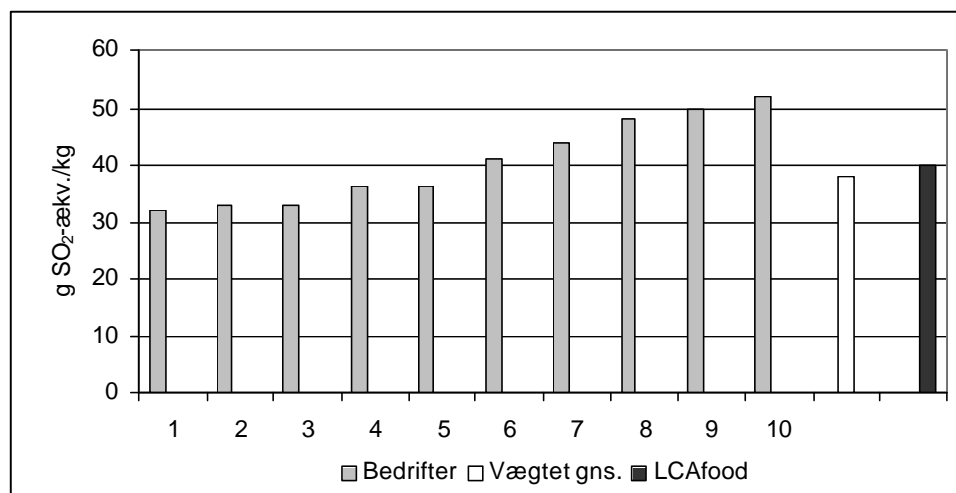
Den sorte søjle i figurene 5.1-5.4 viser de tilsvarende tal for miljøpåvirkninger fra LCAfood. Drivhuseffekten er for disse ti bedrifter beregnet til at være godt 10 % højere end i LCAfood. Det skyldes muligvis, at der i denne undersøgelse indgår tre bedrifter, der har en betydelig produktion af smågrise, hvor der er brugt en del fyringsolie til opvarmning af stalde.



Figur 5.1 Drivhuseffekt pr. kg svin på ti svinebedrifter samt vægtet gennemsnit, g CO<sub>2</sub>-ækv. pr. kg svin produceret.

### 5.1.2 Forsuring

I figur 5.2 er vist, hvordan miljøpåvirkningen forsuring pr. kg svin produceret varierer mellem svinebedrifterne.



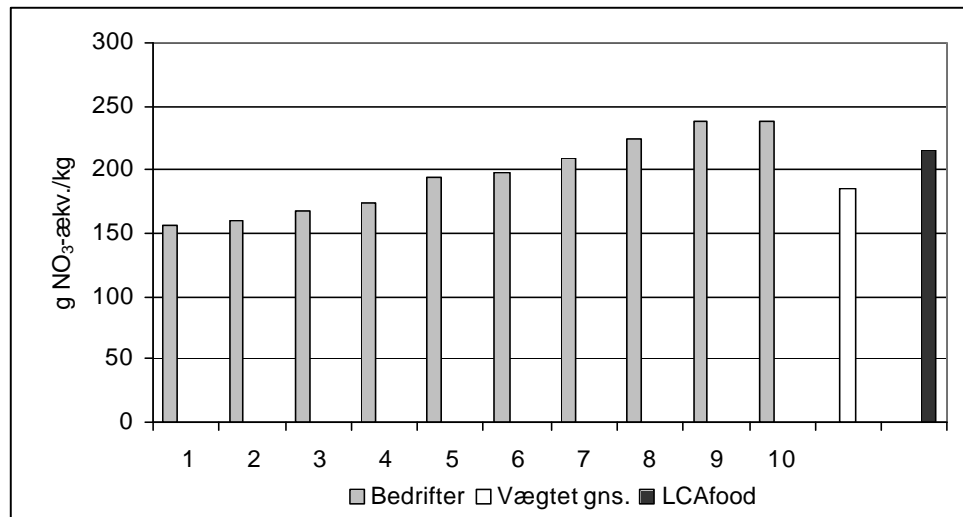
Figur 5.2. Forsuring pr. kg svin på ti svinebedrifter samt vægtet gennemsnit, g SO<sub>2</sub>-ækv. pr. kg svin produceret.

De beregnede tal for forsuring pr. kg svin produceret varierer fra 32 g SO<sub>2</sub>-ækv. pr. kg svin til 52 g SO<sub>2</sub>-ækv. pr. kg. Når der vægtes efter bedrifternes produktionsomfang, er forsuringen pr. kg svin i gennemsnit 38 g SO<sub>2</sub>-ækv. Det tilsvarende tal fra LCAfood er 40 g SO<sub>2</sub>-ækv. pr. kg svin.

### 5.1.3 Næringssaltbelastning

I figur 5.3 er vist, hvordan næringssaltbelastningen pr. kg svin produceret varierer mellem bedrifterne. Det laveste bidrag til næringssaltbelastning er 156 g NO<sub>3</sub>-ækv. pr. kg svin. Det højeste bidrag er på 239 g NO<sub>3</sub>-ækv. pr. kg svin.

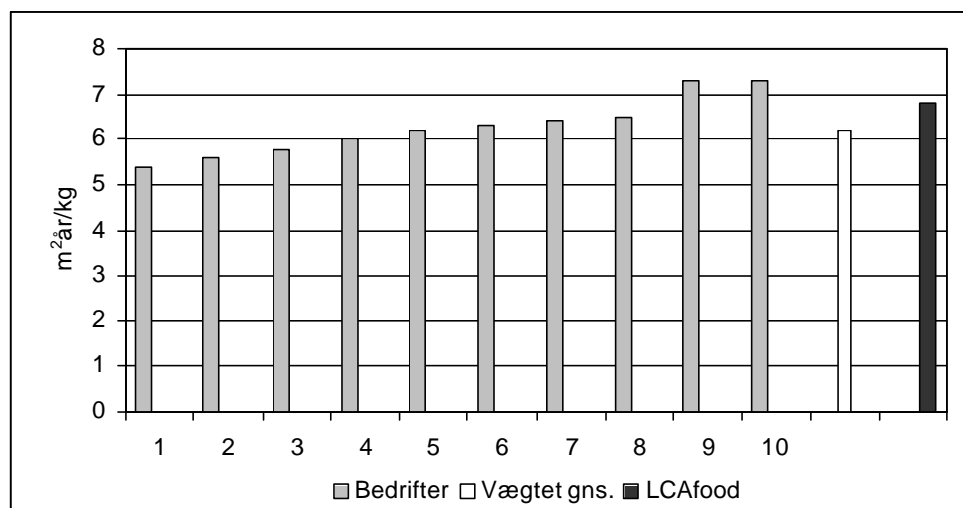
Det vægtede gennemsnit er beregnet til 185 g NO<sub>3</sub>-ækv. pr. kg svin. Det er knap 15 % lavere end det tilsvarende tal fra LCAfood. En mulig forklaring på denne forskel kan være, at LCAfood tallene er baseret på regnskabsmateriale fra 1999. Fra 1999 til 2003 er kravene til udnyttelse af kvælstof i husdyrgødning øget betydeligt. For svinegyldes vedkommende er udnyttelseskravet i denne periode øget fra 60 % til 75 %. Det vil sige, at en given mængde husdyrgødning fortrænger langt mere handelsgødning i 2003 end i 1999. Det vil også - alt andet lige - føre til væsentlig lavere kvælstofoverskud. I den nævnte periode er der også sket en generel udvikling i effektiviteten i svineproduktionen. Foderudnyttelsen er blevet forbedret og proteinindholdet i foderrationen er sænket.



Figur 5.3 Næringssal tbelastning pr. kg svin på ti svinebedrifter og vægtet gennemsnit, g NO<sub>3</sub>-ækv. pr. kg svin produceret.

#### 5.1.4 Arealforbrug

I figur 5.4 er vist, hvordan arealforbruget pr. kg svin produceret varierer mellem bedrifterne.

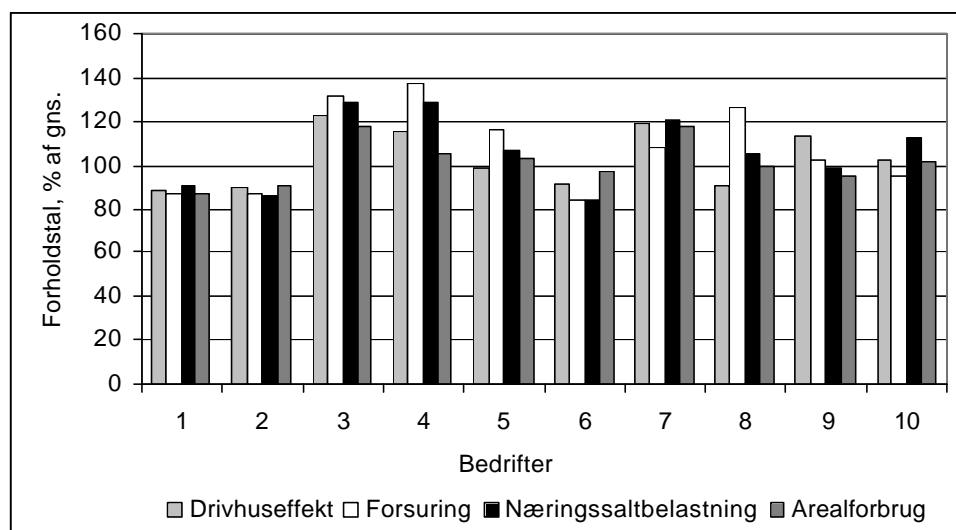


Figur 5.4. Areal forbrug pr. kg svin på ti svinebedrifter, m<sup>2</sup>år pr. kg svin produceret.

Arealforbruget er bestemt af foderforbruget og fodersammensætningen. Variationen mellem bedrifterne går fra 5,4 til 7,3 m<sup>2</sup> pr. kg svin produceret. Det vægtede gennemsnit er 6,2 m<sup>2</sup> mod 6,8 m<sup>2</sup> pr. kg i LCAfood.

### 5.1.5 Sammenhæng mellem miljøpåvirkninger

I figur 5.5 er for hver bedrift vist forholdstal for de fire miljøpåvirkninger. Forholdstallene er angivet som procent af den gennemsnitlige miljøpåvirkning pr. kg svin produceret.



Figur 5.5. Forholdstal for miljøpåvirkninger fra svinekød for ti svinebedrifter 2003.

Figur 5.5 viser, at det i ret udtalt grad forholder sig sådan, at bedrifter med en lav miljøpåvirkning på ét område også har lave tal for miljøpåvirkninger på andre områder - og omvendt. Der er dog undtagelser, f.eks. bedrift nr. 8, der har et lavt tal for drivhuseffekt, har forholdsvis høje tal for forsuring og nærings saltbelastning.

En medvirkende årsag til ovennævnte sammenhæng er, at en væsentlig faktor som foderforbruget pr. kg tilvækst påvirker alle fire miljøpåvirkningerne. Det vil sige, at hvis man har en effektiv svineproduktion med et lavt foderforbrug pr. kg tilvækst, så er det med til at give lave tal for alle fire miljøpåvirkninger. Der er dog også forhold, som kun påvirker f.eks. drivhuseffekten. Det gælder f.eks. forbruget af fyringsolie til staldopvarmning.

### 5.2 Sammenligning af opgørelsesmetoder

Som tidligere nævnt er nøgletallene for miljøpåvirkninger pr. kg svin beregnet efter to metoder (A og B), der primært er forskellige med hensyn til afgrænsningen af miljøvurderingen. Miljøvaredeklarationerne i kapitel 4 og de tal, der hidtil er præsenteret i dette afsnit, er beregnet efter metode B. Forskellen mellem metoderne er nærmere beskrevet i afsnit 2.2. I tabel 5.2 er vist de beregnede nøgletal for hver bedrift efter både metode A og B.

For de fleste bedrifter er der rimelig god overensstemmelse mellem nøgletallene beregnet efter henholdsvis metode A og B. Der er forholdsvis store afvigelser for bedrift nr. 53, hvilket hænger sammen med at det er en bedrift, der kun har en mindre produktion af slagtesvin sammen med en produktion af mælk. Ved beregning af nøgletal pr. kg svinekød efter metode A kommer miljøpåvirkningerne fra produkter, som bedriftens øvrige produkter fortrænger, til at veje tungt på denne bedrift.

Tabel 5.2 Nøgletal for potentiel miljøpåvirkning ved produktion af svin på ti bedrifter 2003. Beregnet efter både metode A og B.

Bedrift	Drivhuseffekt g CO <sub>2</sub> -ækv./kg		Forsuring g SO <sub>2</sub> -ækv./kg		Nærings salt- belastning g NO <sub>3</sub> -ækv./kg		Arealforbrug m <sup>2</sup> /kg	
	A	B	A	B	A	B	A	B
89	2.118	2.278	29	33	117	167	5,8	5,4
30	2.106	2.293	30	33	131	159	6,0	5,6
66	3.034	3.133	49	50	251	239	7,6	7,3
02	2.723	2.955	47	52	165	239	6,7	6,5
53	1.422	2.537	35	44	160	198	5,7	6,4
49	1.998	2.330	27	32	94	156	5,4	6,0
78	2.674	3.033	30	41	151	224	7,7	7,3
01	2.260	2.315	47	48	194	195	6,1	6,2
31	2.185	2.912	36	39	173	182	5,8	5,9
95	2.560	2.633	33	36	181	208	6,4	6,3
Vægtet gns.	2.279	2.561	35	38	152	185	6,1	6,2
LCAfood	2.250		40		214		6,8	

Der er størst forskel på gennemsnitstallene beregnet efter henholdsvis metode A og B for miljøpåvirkningen nærings saltbelastning. Der er tendens til en lidt større variation mellem bedrifterne, når nøgletallene er beregnet efter metode A, hvilket også er naturligt, fordi beregningerne efter metode A omfatter flere bedriftsspecifikke data og færre standardtal end metode B. Metode B har tendens til at udjævne nogle af de forskelle mellem bedrifterne, der fremkommer ved beregning efter metode A.

Metode A har den ulempe, at nøgletallene for miljøpåvirkningerne pr. kg svinekød bliver påvirket af effektiviteten i produktionen af salgsafgrøder og eventuelle andre biprodukter, der ikke er koblet med svineproduktionen (Hvid, 2004). Ved metode B er miljøvurderingen afgrænset, så nøgletallene kun er påvirket af effektiviteten i svineproduktionen. Ulempen ved metode B er, at de ekstra emissioner, som anvendelse af husdyrgødning giver anledning til i forhold til anvendelse af handelsgødning, beregnes på grundlag af standardtal. Det kommer ikke til udtryk i nøgletallene for svinekødet, hvis der er forskelle mellem bedrifterne med hensyn til at udnytte husdyrgødningen.

### 5.3 Variation i emissioner

I det følgende er årsagerne til variationen mellem bedrifterne drøftet nærmere for hver enkelt miljøpåvirkning. Der er taget udgangspunkt i de emissioner, der ligger til grund for beregningen af miljøpåvirkningerne. Der er skelnet mellem interne og eksterne emissioner. De *interne* emissioner er de emissioner, der fysisk finder sted på svinebedriften. De *eksterne* emissioner er de emissioner, der har fundet sted andre steder i verden i forbindelse med produktion, frembringelse og transport af de råvarer og andre ressourcer, der anvendes på bedriften.

#### 5.3.1 Drivhuseffekt

Det er emissioner af lattergas, der bidrager mest til drivhuseffekt ved produktion af svin. Lattergas bidrager med i gennemsnit 52 % af det samlede bidrag til drivhuseffekt fra svineproduktionen. Det er foderforbruget og de indkøbte smågrise, der trækker tallene for lattergas.

Det næststørste bidrag til drivhuseffekt ved svineproduktion kommer fra emissioner af kuldioxid, der samlet bidrager med 30 %. Det er ligesom for lattergas foderforbruget og de indkøbte smågrise, der er de største bidragsydere til tallene for emission af kuldioxid.



Det tredjestørste bidrag til drivhuseffekt kommer fra emissioner af metan, der samlet bidrager med 17 % i gennemsnit. Metan emissionerne stammer fra lagringen af husdyrgødningen og indkøbet af smågrise.

Bedrift nr. 66, 02 og 78 skiller sig ud som de bedrifter med de største tal for drivhuseffekt. De 2 første har specielt høje lattergasemissioner og den sidste har både høje emissioner af metan og lattergas pr. kg svin produceret.

For bedrift nr. 66 og 02 skyldes det høje tal for drivhuseffekt, at der er beregnet høje tal for emission af lattergas. Det hænger sammen med, at de 2 bedrifter har et højt foderforbrug pr. kg tilvækst. Det store foderforbrug er i sig selv med til at øge tallene for emission af lattergas. Det store foderforbrug resulterer endvidere i en stor udskillelse af kvælstof i husdyrgødningen og der sker en emission af lattergas fra husdyrgødning i både stald, lager og mark. I henhold til IPCC (2000) er emissionsfaktoren for svinegylle 0,001 kg N<sub>2</sub>O-N pr. kg N ab dyr. Den høje udskillelse af N i husdyrgødning resulterer også i høje tal for emission af ammoniak fra stalde og husdyrgødningslagre. Ammoniak bidrager ikke i sig selv til drivhuseffekt, men der regnes med, at det giver anledning til emission af lattergas, når ammoniakken afsættes på jorden ved deposition (IPCC, 2000).

Tabel 5.3 Emissioner, der bidrager til potentiel drivhuseffekt ved produktion af svin på ti svinebedrifter 2003, g CO<sub>2</sub>-ækv. pr. kg svin. Efter metode B.

	Bedrift nr.				
	89	30	66	02	53
Svin prod., kg	585.040	584.162	756.458	113.526	159.324
Interne emissioner					
Kuldioxid	12	267	199	11	19
Metan	207	248	234	209	222
Lattergas	62	101	120	355	89
Eksterne emissioner					
Kuldioxid	659	692	747	763	733
Metan	273	25	365	350	356
Lattergas	1.253	1.225	1.532	1.407	1.369
Andre emissioner	-6	91	184	6	7
Hele bedriftens produktion	2.460	2.649	3.381	3.101	2.795
Fortrængte produkter	-182	-357	-248	-146	-258
Svineproduktionen	2.278	2.293	3.133	2.955	2.573

Tabel 5.3 fortsat...

	Bedrift nr.					Andel gns. %
	49	78	01	31	95	
Svin prod., kg	1.212.504	100.697	295.420	399.018	194.155	
Interne emissioner						
Kuldioxid	216	11	81	11	28	5
Metan	285	217	211	761	196	10
Lattergas	95	70	188	73	62	4
Eksterne emissioner						
Kuldioxid	694	858	751	661	750	25
Metan	27	433	81	320	305	7
Lattergas	1.345	1.659	1.400	1.321	1.475	48
Andre emissioner	21	6	6	6	8	2
Hele bedriftens produktion	2.683	3.254	2.718	3.153	2.824	100
Fortrængte produkter	-354	-222	-403	-241	-191	10
Svineproduktionen	2.330	3.033	2.315	2.912	2.633	90

For bedrift nr. 78 skyldes det høje tal for drivhuseffekt, at der i løbet af 2003 skete en ret stor øgning af besætningen. Der er leveret 997 slagtesvin til

slagteriet, men der er indkøbt 1.395 smågrise. Ved beregning af miljøpåvirkninger pr. kg svin er der ikke korrigeret for besætningsforskydninger, dvs. de beregnede emissioner er kun fordelt på de kg svin, der er leveret til slagteriet. I dette tilfælde, hvor der procentuelt er sket en væsentlig øgning af besætningen, ville det have givet nogle lavere tal for miljøpåvirkning, hvis besætningsforskydningen var indregnet.

Bedrift nr. 89 og 30 har lave tal for drivhuseffekt. Det hænger primært sammen med et lavt foderforbrug.

Bedrifterne 30, 49 og 01 skiller sig ud fra de øvrige ved at have lave tal for emission af metan som ekstern emission. Det hænger sammen med, at netop disse 3 bedrifter selv producerer de smågrise, som de lader indgå i produktionen af slagtesvin. De øvrige bedrifter indkøber smågrise, hvorved de emissioner, der er forbundet med produktion af smågrise, bliver medregnet som en ekstern emission.

### 5.3.2 Forsuring

I tabel 5.4 er vist de interne og eksterne emissioner, der bidrager til forsuring fra svineproduktion. Ammoniak bidrager langt mest til forsuringen. Det udgør 83 % af det samlede bidrag til forsuring opgjort som SO<sub>2</sub>-ækvivalenter.

Tabel 5.4 emissioner, der bidrager til forsuring ved produktion af svin på ti svinebedrifter 2003, g SO<sub>2</sub>-ækv. pr. kg svin. Beregnet efter metode B.

	Bedrift nr.				
	89	30	66	02	53
Interne emissioner					
Ammoniak	12,5	21,2	22,4	27,5	20,6
Svovldioxid	0	0,4	0,3	0,0	0,0
Nitrogenoxider	0,1	0,3	0,2	0,1	0,1
Eksterne emissioner					
Ammoniak	15,8	5,9	20,1	18,8	18,6
Svovldioxid	1,6	2,4	2,0	2,0	1,9
Nitrogenoxider	1,9	2,1	2,2	2,0	1,9
Andre emissioner	1,5	1,6	3,5	2,1	2,0
Hele bedriftens produktion	33,5	34,0	50,8	52,5	45,1
Fortrængte produkter	0,7	1,5	1,0	0,7	1,1
Svineproduktionen	32,8	32,6	49,7	51,7	44,0

Tabel 5.4 fortsat...

	Bedrift nr.					Andel gns. %
	49	78	01	31	95	
Interne emissioner						
Ammoniak	20,4	11,7	35,7	17,3	12,0	51
Svovldioxid	0,3	0,0	0,1	0,0	0,0	1
Nitrogenoxider	0,3	0,1	0,4	0,1	0,2	1
Eksterne emissioner						
Ammoniak	6,9	23,4	7,5	16,9	19,1	32
Svovldioxid	2,6	2,1	2,9	2,1	1,7	6
Nitrogenoxider	2,4	2,4	2,3	1,8	2,4	6
Andre emissioner	0,9	2,3	1,1	1,8	1,5	4
Hele bedriftens produktion	33,8	41,8	50,1	39,9	36,9	100
Fortrængte produkter	1,6	1,0	1,8	1,1	0,8	3
Svineproduktionen	32,2	40,9	48,3	38,8	36,1	97

Det er bedrifterne 02, 66 og 01, der har de højeste tal for forsuring pr. kg svin produceret. Det høje tal for bedrift nr. 02 skyldes primært 2 årsager. Bedriften har for det første et forholdsvis stort foderforbrug og dermed en udskillelse af

kvælstof i husdyrgødningen, der er højere end gennemsnittet. Det giver anledning til ekstra ammoniakfordampning i både stald, lager og mark. For det andet er det den eneste bedrift, der har dybstrøelse. Der er en større fordampning af ammoniak fra dybstrøelse i både stald, lager og mark end fra gylle, som er husdyrgødningstypen på de øvrige bedrifter.

På bedrift nr. 66 er årsagen primært det høje foderforbrug. På bedrift nr. 01 er årsagen til det høje tal for forsurening, at bedriften har et meget stort kvælstofoverskud. Det har betydet, at der er beregnet tal for ammoniakfordampning fra stalde og husdyrgødningslagre, der er ca. 50 % højere end normen. På bedrift nr. 01 bliver over to tredjedele af den producerede husdyrgødning afsat til naboer. Bedriften har samtidig en ret lav N-effektivitet i svineproduktionen, der medfører at husdyrgødningen indeholder mere kvælstof end normen, men i forbindelse med afsætning af husdyrgødning til naboer er der regnet med normindhold i husdyrgødningen. Forskellen mellem husdyrgødningens reelle indhold og normen kommer dermed til at belaste bedriftens næringsstofregnskab, så bedriftens kvælstofoverskud sandsynligvis er beregnet højere end det reelt har været.

Bedrifterne 49, 30 og 89 har de laveste tal for surening. Det er bedrifter med en forholdsvis god foderudnyttelse og lave kvælstofoverskud.

### 5.3.3 Næringssaltbelastning

I tabel 5.5 er vist de interne og eksterne emissioner, der bidrager til næringssaltbelastning.

Tabel 5.5 Emissioner, der bidrager til næringssaltbelastning ved produktion af svin på ti svinebedrifter 2003, g NO<sub>3</sub>-ækv. pr. kg svin. Beregnet efter metode B.

	Bedrift nr.				
	89	30	66	02	53
Interne emissioner					
Nitrat	11	22	15	36	15
Ammoniak	24	41	43	53	40
Lattergas	1	1	1	3	1
Nitrogenoxider	0	1	0	0	0
Fosfat	-	-	-	-	-
Eksterne emissioner					
Nitrat	79	61	100	85	83
Ammoniak	31	11	39	36	36
Lattergas	11	11	14	13	12
Nitrogenoxider	4	4	4	4	4
Andre emissioner	8	10	25	10	10
Hele bedriftens produktion	169	162	242	241	201
Fortrængte produkter	2	4	3	1	3
Svineproduktionen	167	159	239	239	198

Tabel 5.5 fortsat...

	Bedrift nr.					Andel gns. %
	49	78	01	31	95	
Interne emissioner						
Nitrat	21	13	23	14	12	9,5
Ammoniak	39	23	69	33	23	20,8
Lattergas	1	1	2	1	1	0,5
Nitrogenoxider	1	0	1	0	0	0,2
Fosfat	-	-	-	-	-	-
Eksterne emissioner						
Nitrat	63	113	69	80	110	41,5
Ammoniak	13	45	15	33	37	13,2
Lattergas	12	15	13	12	13	6,6
Nitrogenoxider	5	5	4	4	5	2,2
Andre emissioner	4	12	3	9	9	5,4
Hele bedriftens produktion	159	226	199	185	210	100,0
Fortrængte produkter	4	2	4	2	2	1,6
Svineproduktionen	156	224	195	182	208	98,4

Det største bidrag til næringssaltbelastning kommer fra nitrat. Det bidrager i gennemsnit med 51 % af den samlede næringssaltbelastning opgjort som NO<sub>3</sub>-ækvivalenter. Det næststørste bidrag kommer fra ammoniak, der bidrager med 34 % i gennemsnit.

Det er bedrifterne 02, 66 og 78, der har de højeste tal for næringssaltbelastning. De to bedrifter med de højeste tal har også de højeste tal for forsurening. Det høje tal for bedrift nr. 02 skyldes, at bedriften har et forholdsvis stort foderforbrug og at husdyrgødningstypen er dybstrøelse. Den beregnede udvaskning af nitrat pr. kg N i husdyrgødningen er over dobbelt så høj for dybstrøelse som for svinegylle. Det er bestemt af mængden af organisk bundet kvælstof i gødningstyperne. På bedrift nr. 66 er årsagen primært det høje foderforbrug. Som tidligere nævnt er miljøpåvirkningerne for bedrift nr. 78 noget overvurderet, fordi bedriften har haft en væsentlig besætningsudvidelse i perioden, som der ikke er korrigeret for. Det har dog ingen nævneværdig betydning for de vægtede gennemsnitstal for de ti bedrifter, for denne bedrift producerer kun ca. 2 % af de ti bedrifters samlede produktion.

Bedrifterne 49 og 30 har de laveste tal for næringssaltbelastning. Det er bedrifter med en rimelig god foderudnyttelse og dermed en lav til normal udskillelse af N i husdyrgødningen. Nitratudvaskningen bliver som tidligere nævnt beregnet ud fra N-indholdet i husdyrgødning og husdyrgødningstypen. De to bedrifter har også lave tal for ammoniakfordampning.

#### 5.3.4 Arealforbrug

Hele arealforbruget hidrører fra foderforbruget og indkøbet af smågrise. Det er først og fremmest forskellene i foderforbrug på bedrifterne, der er afgørende for forskellene mellem bedrifterne med hensyn til arealforbrug pr. kg svin produceret.

## 6 Forbedringsmuligheder

Det gælder for de fire miljøpåvirkninger, som der er arbejdet med i dette projekt, at langt den overvejende del af emissionerne sker i primærproduktionen, enten direkte på svinebedrifterne eller under dyrkning af foderafgrøder andre steder. Syv ud af de ti bedrifter indkøber smågrise, og en væsentlig del af deres miljøpåvirkning sker således udenfor den aktuelle bedrift. Vi har valgt at betragte produktionen af smågrise og slagtesvin som et hele.

Der er en række tekniske muligheder for at mindske svinebedrifters miljøpåvirkning. En oversigt findes bl.a. i Miljøstyrelsens publikation "Produktorienteret miljøindsats i landbrugssektoren – forudsætninger" (Thodberg et al., 2004). Mere detaljerede oversigter på enkeltområder findes i rapporterne til forberedelsen af VMP III ([www.vmp3.dk](http://www.vmp3.dk)). De aspekter, som vil blive inddraget her, er følgende:

- Reduktionen af næringsaltbelastning gennem forbedring af fodereffektivitet og proteinforsyningen til grise.
- Reduktionen af forsuren gennem formindskelse af tab af ammoniak fra stalde og lagre.
- Reduktion af emissionen af drivhusgasser gennem produktion af biogas til erstatning for forbrug af energi i stalde.

Der fokuseres på tiltag, som har direkte relation til husdyrproduktionen og opbevaring af gødningen, jf. model B. Tiltag som måtte forbedre udnyttelsen af husdyrgødningen og reducere udvaskningen i planteavl er også relevante, men vil ikke blive gennemgået her. Udnyttelsen af husdyrgødningen er forbedret meget via de almene gødningsregler.

### 6.1 Reduktion af næringsaltbelastning

Som gennemgået i kapitel 5 kan forskelle i fodereffektivitet mellem bedrifterne forklare en stor del af forskellen mellem bedrifternes miljøbelastning pr. kg leveret svin. Dette er en kombination af mængden af foder pr. kg tilvækst (især i slagtesvineholdet) samt proteinniveauet i det forbrugte foder. Sidstnævnte hænger især sammen med aminosyresammensætningen, det vil sige hvor fint foderets indhold af de essentielle aminosyrer er afbalanceret i forhold til dyrenes behov. Det er derfor relevant at vurdere, hvilken effekt det vil have på miljøprofilen af de forarbejdede varer, såfremt mængden af protein forbrugt pr. produceret svin kan nedbringes på bedrifterne.

#### 6.1.1 Forbedring af fodereffektivitet og proteinforsyningen til svin

Som omtalt i kapitel 2 er det sandsynligt, at den gennemsnitlige effektivitet i svineproduktionen blandt de bedrifter, der leverer svin til TiCan er på samme niveau som den gennemsnitlige effektivitet blandt andre svinebedrifter i Danmark. Vi vil se på konsekvenserne af at forbedre dette gennemsnit i to trin. I trin 1 er antaget, at fodereffektiviteten og proteinafbalanceringen i gennemsnit af alle bedrifter kommer på niveau med de bedste 25 % (jf. Damgaard, 2003). I trin 2 er antaget, at gennemsnitsbedriften udnytter mulighederne for at optimere proteinforsyningen yderligere gennem

implementering af kendt viden, som dog ikke nødvendigvis er rentabel på nuværende tidspunkt.

Produktionsresultaterne fra bedrifter med E-kontrol viser, at de 25 % mest effektive svineproducenter brugte 10 % mindre foder pr. produceret smågris og ca. 8 % mindre foder pr. kg tilvækst i slagtesvineproduktionen end gennemsnittet. Eftersom emissioner af nitrat og ammoniak, der primært finder sted i forbindelse med produktion af foder og fra svinegødning, udgør 85 % af de samlede bidrag til næringssaltbelastning (se tabel 5.5), vil en reduktion af foderforbruget på 10 % medføre en tilsvarende reduktion i næringssaltbelastningen fra primærproduktionen med ca. 8 %. Som vist i tabel 6.1 vil dette medføre en samlet reduktion i næringssaltbelastning pr. kg kød produceret af slagteri på 8 %, fra de nuværende 243 g NO<sub>3</sub>-ækv. pr. kg kød til 224. Dette vil f.eks. være aktuelt for bedrifter som nr. 66 og 78, der har relativt høje næringssaltbelastninger pr. kg svin (tabel 5.2). En præcis vurdering af hvilke bedrifter, som kan forbedre proteinudnyttelsen i stalden, vil kræve nærmere analyser af deres foderforbrug, hvilket som anført i kapitel 2 ikke har været muligt i dette projekt.

Et mindre foderforbrug vil også medføre mindre tab af ammoniak, idet dette beregnes som proportionalt med N-udskillelsen fra grisene. Ammoniak udgør knap 85 % af bidraget til forsuren fra primærproduktionen (se tabel 5.4), hvorfor forsuren pr. kg kød vil blive reduceret med ca. 7 % ved en reduktion i foderforbruget som angivet ovenfor (tabel 6.1).

De anførte resultater bygger på nogle antagelser vedr. andelen af den samlede næringsstoffbelastning som kommer fra henholdsvis ammoniak, nitrat, lattergas og andre emissioner (herunder fosfor). Eftersom det antages, at det er effektiviteten i hele svineproduktionen (både sohold, smågrise og slagtesvin) som forbedres, opgøres effekten af forbedringer ens pr. kg kød uanset om en bedrift opkøber smågrise eller producerer dem selv.

Effekten af en forbedret fodereffektivitet kommer både i kraft af et mindre foderforbrug og dermed mindre miljøpåvirkninger ved produktion af foderet (her væsentligst korn, idet sojaproduktionen i sig selv giver meget små tab af næringsstoffer) og i kraft af en mindre mængde husdyrgødning og dermed mindre emissioner fra anvendelse af husdyrgødning.

Tabel 6.1. Miljøvaredeklaration for fersk, uspecificeret svinekød af slagteri (TiCan amba) i 2003. Anslået relativ forbedring af svinekødets miljøprofil ved forbedring af den gennemsnitlige fodereffektivitet til niveau med de bedste 25 % bedrifter med E-kontrol.

	Drivhuseffekt		Forsuring		Næringssaltbelastning		Arealforbrug	
	kg CO <sub>2</sub> -ækv./kg		g SO <sub>2</sub> -ækv./kg		g NO <sub>3</sub> -ækv./kg		m <sup>2</sup> år/kg	
	Rel. forbedring	Nudrift gns.	Rel. forbedring	Nudrift gns.	Rel. forbedring	Nudrift gns.	Rel. forbedring	Nudrift gns.
Uspecificeret svinekød af slagteri	92	3,63	93	50,1	92	243	92	8,12
Heraf svineproduktionen	92	3,35	93	49,8	92	242	92	8,12
Heraf slagteprocessen	100	0,28	100	0,3	100	1	100	0

Den mindre N-udskillelse i husdyrgødningen ved et lavere foderforbrug slår også igennem i en reduktion af emissionen af drivhusgasser, fordi emissionen af lattergas mindskes og fordi et mindre foderforbrug reducerer

dieselforbruget og dermed emissionen af CO<sub>2</sub>. Lattergas udgør godt 50 % af emissionen af drivhusgasser (se tabel 5.3). Derudover reduceres emissionen af metan fra husdyrgødning, hvorfor den samlede reduktion af drivhusgasser anslås at blive af samme størrelsesorden som reduktionen i foder- og proteinforbrug.

Arealforbruget er direkte koblet til forbruget af foder i svineproduktioner uden udendørsfolde og vil derfor reduceres proportionalt.

Enkelte forsøg har vist, at en 10 % reduktion i foderprotein eller en 10 % forbedring af fodereffektiviteten kan reducere N-udskillelsen med ca. 15 %. Proteinniveauet i foderrationen og foderudnyttelsen er i høj grad afhængige af hinanden, og deres effekt på kvælstofudskillelsen er derfor ikke additiv (Damgaard, 2003). De her anførte beregninger er derfor konservative estimater.

Såfremt man yderligere anvendte kendt viden om proteinoptimering til svin, det vil sige tilpassede mængden og sammensætningen af essentielle aminosyrer meget nøjagtigt til svinenes behov i forskellige faser under opfødningen, kunne man opnå yderligere reduktioner i udskillelsen af N i husdyrgødning og dermed i tabene på bedriften. Det er muligt at tilsætte industrielt fremstillede, frie aminosyrer for at afbalancere foderets relative mangel på især lysin, metionin, treonin og tryptofan. Det kan reducere den mængde protein, som grisene optager for at dække behovet for essentielle aminosyrer. Damgaard (2003) anfører, at det ved sådanne yderligere tiltag er muligt at reducere kvælstofudskillelsen ab dyr pr. produceret slagtesvin (30-100 kg) til under 2 kg, hvilket er 33 % mindre end den nuværende norm.

Kvælstofudskillelsen fra slagtesvinene (30-100 kg) udgør godt 60 % af den samlede kvælstofudskillelse i gødning ved produktion af slagtesvin, når kvælstofudskillelsen fra søer og smågrise medregnes.

I tabel 6.2 er vist den beregnede effekt for de fire miljøpåvirkninger af en forbedring af fodereffektiviteten hos slagtesvinene med 12 % ved uændret proteinindhold pr. foderenhed svarende til en 20 % reduktion i N-udskillelsen ved produktion af slagtesvin (30-102 kg). Resultatet er en anslået næringssaltbelastning på 224 g NO<sub>3</sub>-ækv. pr. kg uspecificeret svinekød ab slagteri. Dette svarer til under 171 g NO<sub>3</sub>-ækv. pr. kg levende svin ab gård, hvilket er på niveau med de bedste af de ti bedrifter som vist i tabel 5.5. Hvis der samtidig kan opnås en tilsvarende reduktion i foderforbruget i soholdet (søer og smågrise), vil reduktionen i miljøpåvirkningerne være 60-70 % større.

Tabel 6.2. Miljøvaredeklaration for fersk, uspecificeret svinekød ab slagteri (TiCan amba) i 2003. Beregnet forbedring af svinekøds miljøprofil ved forbedring af den gennemsnitlige fodereffektivitet med 12 % svarende til en reduktion i N-udskillelsen på ca. 20 % hos slagtesvinene (30-102 kg).

	Drivhuseffekt kg CO <sub>2</sub> -ækv./kg	Forsuring g SO <sub>2</sub> -ækv./kg	Nærings- saltbelastning g NO <sub>3</sub> -ækv./kg	Arealforbrug m <sup>2</sup> år/kg
Nudrift (før forbedring af fodereffektivitet)	3,63	50,1	243	8,12
Efter forbedring af fodereffektiviteten med 12 %	3,45	44,6	224	7,47
Relativ forbedring (nudrift = 100)	95	89	92	92

I det følgende er der fokuseret på tiltag specifikt rettet mod reduktion af tab af ammoniak.

## 6.2 Reduktion i forsuring

Der eksisterer en række metoder til at nedbringe fordampningen af ammoniak fra staldgulve og gylleoverflader og emissionen ud af staldene via ventilations-systemerne. Disse er senest beskrevet samlet i rapporten "Teknologiske virkemidler til nedbringelse af næringsstofbelastningen", udarbejdet som forberedelse til VMPIII (Anonym, 2003).

Det vurderes, at især to teknikker er aktuelle: Tilsætning af svovlsyre til gyllen, hvorved fordampningen af ammoniak fra gyllens overflade i stalde og fortank mindskes med 70-80 % i fuldspaltestalde. I stalde med delvist spaltegulv er reduktionen lidt mindre, fordi fordampningen fra gødning afsat på de faste gulvflader bidrager relativt mere.

Den anden teknik drejer sig om at rense afkastningsluften fra staldene for ammoniak (såkaldt luftvaskning), hvorved omkring 80 % af ventilationsluftens indhold af ammoniak kan opsamles inden det forlader staldene. I begge tilfælde er der tale om teknikker, som er under afprøvning i praksis og formentlig kan gennemføres i de nærmeste år, såfremt det kræves.

Det er antaget i det følgende, at én af ovennævnte teknikker eller en kombination af flere teknikker implementeres på bedrifterne, så tabet af ammoniak fra stalde reduceres med 80 %, og at den opsamlede ammoniak anvendes som gødning. I det følgende estimeres således effekten af denne reduktion i tabet af ammoniak på miljøprofilen for svinekød. De anførte resultater bygger på nogle antagelser vedrørende andelen af den samlede forsuring, som kommer fra henholdsvis ammoniak, svovldioxid og nitrogenoxider, samt hvor stort bidraget af disse stoffer er fra selve bedriften i forhold til bidrag, som kommer via forbrug af hjælpestoffer (f.eks. sojaskrå). Der vil være et øget energiforbrug til ventilation på grund af luftvaskeren (anslået 15 %), mens svovlsyren antages at være et spilddprodukt som miljømæssigt ikke koster noget.

Som eksempel på virkningen af at reducere ammoniaktabet i stalden på produktets miljøprofil vises to eksempler på bedriftsniveau, se tabel 6.3.

Tabel 6.3 Miljøpåvirkning pr. kg levende svin leveret under henholdsvis nudrift og efter indførelse af teknik til reduktion af tab af ammoniak fra slagtesvinestalde.

	Drivhuseffekt		Forsuring		Nærings salt-belastning		Arealforbrug	
	kg CO <sub>2</sub> -ækv./kg		g SO <sub>2</sub> -ækv./kg		g NO <sub>3</sub> -ækv./kg		m <sup>2</sup> år/kg	
	For-bedring	Nudrift	For-bedring	Nudrift	For-bedring	Nudrift	For-bedring	Nudrift
ab gård nr 66	3,06	3,13	35	49,7	211	239	7,3	7,3
ab gård nr 89	2,24	2,28	25	32,8	151	167	5,4	5,4
ab gård gns.	2,51	2,56	28,5	38	166,5	185	6,8	6,8

For bedrift nr. 66 med stor slagtesvineproduktion er virkningen af at mindske ammoniaktabet med 80 %, at mængden af N i husdyrgødning ab lager øges fra 22,9 ton til 27,9 ton N, dvs. med knap 20 %. Dette giver anledning til en



besparelse i handelsgødning og til et lidt større tab i form af udvaskning. Den samlede effekt er en ændring i emissionerne pr. kg kød som vist i tabel 6.4.

Tabel 6.4. Miljøvaredeklaration for fersk, uspecificeret svinekød af slagteri (TiCan amba) i 2003 for bedrift nr. 66. Anslået relativ forbedring af svinekøds miljøprofil ved 80 % reduktion af tab af ammoniak i slagtesvinestalde.

	Drivhuseffekt		Forsuring		Nærings salt-belastning		Arealforbrug	
	kg CO <sub>2</sub> -ækv./kg		g SO <sub>2</sub> -ækv./kg		g NO <sub>3</sub> -ækv./kg		m <sup>2</sup> år/kg	
	Rel. forbedring	Nudrift	Rel. forbedring	Nudrift	Rel. forbedring	Nudrift	Rel. forbedring	Nudrift
Svinekød af slagteri	98	4,4	71	65,4	88	314,1	100	9,6
Heraf svineproduktionen	98	4,1	70	65,1	88	313,1	100	9,6
Heraf slagteprocessen	100	0,28	100	0,3	100	1	100	0

Bedrift nr. 66 har relativt høje emissioner pr. kg (væsentligt over middel, se tabel 5.1–5.3) på grund af et relativt stort foderforbrug. Imidlertid viser tilsvarende beregninger for bedrift 89, som har relativt lave emissioner pr. kg, den samme relative forbedring af især forsuring ved 80 % reduktion af ammoniaktabet fra stalden.

Der er som forventet en stor reduktion i forsuring pr. kg kød på 25-30 % ved begrænsning af ammoniakfordampningen fra stalde med 80 %. Derudover reduceres udvaskningen af nitrat ca. 10 %. Det er mest som følge af, at den reducerede ammoniakfordampning reducerer den indirekte udvaskning, der hvor ammoniakken ellers afsættes.

Effekten på nærings saltbelastning er således en kombination af et reduceret tab af ammoniak og at den ekstra N i gyllen substituerer handelsgødning, men samtidigt giver anledning til en mindre forøgelse af emissionerne ved udbringning af gyllen (lattergas, ammoniak og nitratudvaskning). Der er dog indregnet, at den ekstra ammoniak øger andelen af mineralsk kvælstof i den udbragte gylle og i princippet skulle kunne erstatte handelsgødning (eller øge udbytterne) uden at øge udvaskningen. Dette kræver dog, at modtageren aktivt udnytter den ekstra mængde N i husdyrgødningen og altså er opmærksom på og agerer efter, at N-indholdet er højere end normtallene.

De her viste tal undervurderer den samlede *potentielle* effekt af at begrænse ammoniaktabet i staldene, fordi der kun er beregnet en effekt af ændringer i slagtesvinestalde (de omhandlede bedrifter indkøber smågrise). Såfremt tilsvarende teknikker blev anvendt i soholdet ville den samlede effekt på emissionerne pr. kg kød blive noget større (ca. 35-40 % af N udskillelsen pr. produceret svin sker i soholdet inkl. smågriseproduktionen). De gennemførte beregninger gælder for svinestalde med gyllesystemer. En mindre gruppe bedrifter har sohold på dybstrøelse eller på græs og i begge tilfælde er det vanskeligt at begrænse tabet af ammoniak.

På baggrund af ovenstående vurderes det som realistisk, at forsuren pr. kg kød kan nedbringes med mere end 30 %, såfremt der generelt i svineproduktionen implementeres teknikker til reduktion af tab af ammoniak fra stalde, der kan reducere tabene af ammoniak med 80 %.

### 6.3 Reduktion i udledningen af drivhusgasser

Lattergas udgør over 50 % af emissionen af drivhusgasser pr. kg svin fra primærproduktionen (lcafood.dk og tabel 5.3). En stor del af denne emission er knyttet til de mange led i bedriftens N-cyklus, hvor der sker en omsætning af organisk stof. Derfor er muligheden for at reducere emissionen af lattergas i høj grad knyttet til forbedringer af kvælstofhusholdningen generelt som vist i det foregående i de to eksempler vedr. forbedring af proteinudnyttelsen og reduktion af tab af ammoniak.

Metan fra gødningslagre udgør også en stor del af emissionen af drivhusgasser fra svineproduktionen. Derfor er det relevant at overveje, hvordan denne kan mindskes. Ved at anvende gyllen til biogasproduktion kan man både reducere udslippet af metan fra gyllelagrene samt reducere forbruget af fossil energi.

#### 6.3.1 Produktion af biogas

Det er i det følgende antaget, at den producerede gylle fra slagtesvineholdet anvendes i biogas fællesanlæg, hvorved den producerede gas erstatter anden kraftvarmeproduktion baseret på fossile brændsler (gas og kul). Som beskrevet på [www.lcafood.dk](http://www.lcafood.dk) antages, at kun 50 % af varmen udnyttes til besparelse af varmekonsum i staldene eller i parcelhuse, som så sparer fossil energi. Den sparede udledning af CO<sub>2</sub> og andre stoffer som følge af det sparede forbrug af fossil energi til kraftvarmeproduktion godskrives slagtesvineproduktionen, hvorved især den beregnede udledning af drivhusgasser pr. kg svin mindskes. Det er ydermere antaget, at der er en gennemsnitlig transportafstand mellem biogas fællesanlægget og bedriften på 7,5 km. Det er endvidere antaget, at emissionen af metan til omgivelserne reduceres fra 2,7 kg CO<sub>2</sub>-ækvivalenter pr. ton gylle til 1,6 kg CO<sub>2</sub>-ækvivalenter pr. ton, når der produceres biogas. Detaljer om effektiviteten i biogasproduktionen kan ses under processen "Heat and power production from pig manure" på [www.lcafood.dk](http://www.lcafood.dk).

I tabel 6.5 er vist den estimerede effekt på miljøprofilen pr. kg svin ab gård af at tilføre al gyllen fra slagtesvinestaldene på bedrifterne 66 og 89 til et biogas fællesanlæg.

Tabel 6.5. Miljøpåvirkning pr. kg levende svin leveret under henholdsvis nudrift og efter biogas produktion af gylle fra slagtesvinestalden.

	Drivhuseffekt		Forsuring		Nærings salt-belastning		Arealforbrug	
	kg CO <sub>2</sub> -ækv./kg		g SO <sub>2</sub> -ækv./kg		g NO <sub>3</sub> -ækv./kg		M <sup>2</sup> år/kg	
	Forbedring	Nudrift	Forbedring	Nudrift	Forbedring	Nudrift	Forbedring	Nudrift
ab gård nr 66	2,7	3,1	51,0	49,7	241	239	7,3	7,3
ab gård nr 89	1,8	2,3	33,0	32,8	168	167	5,4	5,4
ab gård gns.	2,2	2,6	39,1	38,0	187	185	6,8	6,8

Emissionen af drivhusgasser reduceres samlet med mellem 15 og 20 % ved at anvende gyllen til produktion af biogas. Heraf udgør den reducerede emission af metan fra gødningslagrene en tredjedel, mens det sparede forbrug af fossil energi udgør knap halvdelen af reduktionen. At effekten ikke er større skyldes, at der er regnet med et relativt stort tab af metan fra biogasproduktionen (se ovenfor), hvilket giver et konservativt estimat. Dertil kommer, at en stor del af emissionen af drivhusgasser skyldes lattergas, som ikke påvirkes nævneværdigt af dette tiltag. Anvendelse af gylle til produktion af biogas har stort set ingen effekt på miljøpåvirkningerne forsurening og næringsaltbelastning, men det er dog antaget, at der vil være en lidt større emission af ammoniak fra afgasset gylle end fra ubehandlet gylle.

Som vist i tabel 6.6 betyder biogasproduktionen en formindskelse af drivhuseffekten på 13 % for bedrift 66, mens det er 20 % på bedrift 89 (ikke vist). Ligesom i eksemplet med reduktion af emissionen af ammoniak er her kun vist den estimerede effekt af denne miljøforbedring i produktionen af slagtesvin. Der vil kunne opnås yderligere 5-10 % forbedring i produktets miljøprofil med hensyn til drivhuseffekt ved at inddrage soholdets gødningsproduktion i produktionen af biogas.

Tabel 6.6. Miljøvaredeklaration for fersk, uspecificeret svinekød af slagteri (TiCan amba) i 2003 for bedrift nr. 66. Anslået relativ forbedring af svinekødets miljøprofil ved anvendelse af gylle fra slagtesvinestalden til biogasproduktion.

	Drivhuseffekt		Forsuring		Næringssaltbelastning		Arealforbrug	
	kg CO <sub>2</sub> -ækv./kg		g SO <sub>2</sub> -ækv./kg		g NO <sub>3</sub> -ækv./kg		m <sup>2</sup> år/kg	
	Rel. forbedring	Nudrift	Rel. forbedring	Nudrift	Rel. forbedring	Nudrift	Rel. forbedring	Nudrift
Svinekød af slagteri	87	4,4	103	65,4	101	314,1	100	9,6
Heraf svineproduktionen	86	4,1	103	65,1	101	313,1	100	9,6
Heraf slagteprocessen	100	0,28	100	0,3	100	1	100	0

#### 6.4 Diskussion og opsamling

De her viste forslag til forbedring af svinekødets miljøprofil har fokuseret på selve svineproduktionen. Dette er valgt, fordi de sidste 15 års miljøregulering har fokuseret mest på markproduktionen, hvor der allerede er opnået store forbedringer i udnyttelsen af husdyrgødningen. Det er forudsat, at husdyrgødningen er udnyttet i henhold til disse lovkrav enten på bedriften eller på bedrifter, som har importeret gødningen. I områder med stort overskud af gylle kunne det være relevant at undersøge alternative måder at håndtere gyllen på, herunder separering og bortskaffelse af forskellige fraktioner.

Igangværende undersøgelser af miljøeffekten af gylleseparering viser imidlertid, at det på nuværende tidspunkt er vanskeligt at afsætte især de tørstofrige fraktioner efter gylleseparering og at der let tabes ammoniak fra separeret gylle. Derfor er disse muligheder ikke evalueret i nærværende analyse.

Formålet med at ovenstående estimerer af ændringer i bedriftenes emissioner er at vise potentialet i at sammentænke forbedringer i primærproduktionen og miljøprofilen af slagteriets produkter, enten slagtet kød til videre forarbejdning eller færdige produkter. Som det fremgår af denne undersøgelse er det muligt

at forbedre miljøprofilen af produkterne med mellem 10 og 30 % på de forskellige miljøpåvirkningskategorier såfremt dette måtte være interessant for virksomheden af markedsmæssige årsager.

For de involverede bedrifter vil man således kunne reducere næringssaltbelastningen pr. produceret enhed med op mod 20 %, forsøringsbidraget med op mod 30 % og emissionen af drivhusgasser med 15-20 %, hvis de beskrevne forbedringstiltag blev gennemført fuldt ud på alle bedrifterne. Reduktionen i tab af ammoniak ved brug af luftvask vil desuden kunne begrænse lugtgenerne væsentligt, men dette er dog ikke let at beregne pr. produceret enhed. Derimod vil tilsætning af svovlsyre formentlig ikke påvirke lugtemissionen fra stalden. Dertil kommer, at produktion af biogas vil kunne erstatte forbruget af fossil energi i staldene, hvilket kan være positivt i sig selv. Et mere præcist skøn over potentialet vil kræve flere detaljer vedrørende leverandørkredsen og data fra et større antal bedrifter.

De forskellige tiltag fokuserer primært på forskellige miljøeffekter, men forbedringen af proteinudnyttelsen påvirker både næringssaltbelastning og forsuring. Imidlertid blokerer de forskellige tiltag (forbedring af protein- og foderudnyttelse, reduktion af ammoniakfordampning samt biogas) ikke for hinanden og kan udmærket implementeres på den samme bedrift. Det er derfor realistisk – med de rette økonomiske betingelser – at reducere miljøpåvirkningen for svinekød fra slagteriet med 20-30 % på tre vigtige miljøbelastningskategorier med disse kendte teknologier. Dertil kommer, at der kunne optimeres på udnyttelsen af fosfor i foderet, hvilket ville reducere næringssaltbelastningen yderligere, men dette er dog ikke let at kvantificere på nuværende tidspunkt.

Det skal bemærkes, at mens det fra et markedsmæssigt synspunkt er mest relevant at se på belastningen pr. produceret enhed, er der regionale og lokale hensyn, som ikke nødvendigvis tilgodeses ved den produktorienterede vurdering. F.eks. kan den absolutte mængde af ammoniak, som fordamper fra bedrifter i et område, i visse tilfælde være over et acceptabelt niveau i forhold til nærliggende biotoper alene på grund af husdyrproduktionens størrelse, uanset om emissionen pr. produceret enhed er relativt lav.

# 7 Konklusion

Projektet har vist, at det er muligt med en rimelig arbejdsindsats at udarbejde og formidle produktorienteret miljøinformation i en produktkæde med svinekød. Nøgletal for miljøpåvirkninger fra primærproduktionen kan fremskaffes på en rationel måde ved at indhente data fra et repræsentativt udvalg af de bedrifter, der er leverandører til forarbejdningsvirksomheden. Den nødvendige arbejdsindsats for at fremskaffe miljøinformationen er meget afhængig af, om landbrugsbedrifterne i forvejen udarbejder grønt regnskab.

Der er udarbejdet eksempler på miljøvaredeklarationer beregnet for business-to-business markedet. For det aktuelle produkt, der er fersk svinekød, kommer de helt dominerende bidrag til de fire miljøpåvirkninger drivhuseffekt, forsuring, næringssaltbelastning og arealforbrug fra primærproduktionen.

Nøgletallene pr. produkt kan anvendes til benchmarking af landbrugsbedrifterne. Benchmarking og tolkning af årsagerne til forskellene i nøgletal mellem bedrifterne vil være af afgørende betydning i forbindelse med en produktorienteret miljøindsats i primærlandbruget.

Der er en betydelig variation i nøgletallene pr. produkt mellem de ti bedrifter, der har indgået i projektet. For alle fire miljøpåvirkninger gælder, at bedrifterne med de laveste tal ligger 15-20 % lavere end de vægtede gennemsnit. Bedrifter med de højeste tal ligger 20-35 % højere end de vægtede gennemsnit. Bedrifter med lave tal for én miljøpåvirkning har generelt også lave tal for de øvrige miljøpåvirkninger – og omvendt.

Det er emissioner af lattergas, der bidrager mest til drivhuseffekt ved produktion af svin. Lattergas udgør i gennemsnit 52 % af det samlede bidrag til drivhuseffekt opgjort som CO<sub>2</sub>-ækvivalenter. Det næststørste bidrag kommer fra kuldioxid, der bidrager med 30 %. Det tredjestørste bidrag til drivhuseffekt kommer fra metan, der bidrager med 17 % i gennemsnit.

Tab af ammoniak udgør langt det største bidrag til miljøpåvirkningen forsuring. Ammoniak bidrager i gennemsnit med 83 % af det samlede bidrag til forsuring opgjort som SO<sub>2</sub>-ækvivalenter.

Udvaskning af nitrat udgør i gennemsnit 51 % af den samlede næringssaltbelastning opgjort som NO<sub>3</sub>-ækvivalenter. Det næststørste bidrag kommer fra tab af ammoniak, der bidrager med 34 %.

Fodereffektiviteten (foderforbrug pr. kg tilvækst) er en meget afgørende faktor for størrelsen af miljøpåvirkningerne. Det er først og fremmest forskelle i fodereffektivitet, der er årsag til variationen mellem bedrifterne. En forbedring af fodereffektiviteten virker ind på alle fire miljøpåvirkninger. Reduktion af fordampningen af ammoniak påvirker især forsuringen og i nogen grad næringssaltbelastningen.

Det er vurderet, at en forbedring af fodereffektiviteten med 12 % svarende til en reduktion i N-udskillelsen af dyr på ca. 20 % samtidig med en reduktion af fordampningen af ammoniak fra stalde og husdyrgødningslagre på 80 % og

anvendelse af husdyrgødningen til produktion af biogas samlet kan forbedre miljøprofilen for svinekød med 20-30 % for alle fire miljøpåvirkninger. Det kan betragtes som et realistisk, men ambitiøst mål for forbedring af svinekøds miljøprofil på grundlag af kendte teknologiske forbedringsmuligheder. De økonomiske konsekvenser af at gennemføre tiltagene er ikke vurderet.

# Referencer

Anonym. 2003. Teknologiske virkemidler til nedbringelse af næringsstofbelastningen. Forberedelse af Vandmiljøplan III. 135 pp. Tilgængelig online via internettet (dec. 2004): <http://vmp3.dk/Default.asp?ID=7>

DAKA. 2004. [www.daka.dk](http://www.daka.dk)

Damgaard Poulsen, H., Lund, P., Fernández, J.A. og Bach Holm, P. 2003. Notat vedrørende muligheder for at reducere husdyrgødningens indhold af kvælstof via fodringen. Forberedelse af Vandmiljøplan III. 39 pp. Tilgængelig online på <http://vmp3.dk/Default.asp?ID=7>

Ecoinvent database: [www.ecoinvent.com](http://www.ecoinvent.com)

ETH. 1996. Ökoinventare für Energiesysteme (Teil I-VII) ETH Zurich.

Halberg, N. 2004. How may quality assurance systems in food chains include environmental aspects based on life cycle methodology? In: Halberg, N. (ed.), 2004. Life cycle assessment in the agri-food sector. Proceedings from the 4th International Conference, October 5-8, 2003, Bygholm, Denmark. Danish Institute of Agricultural Sciences. DIAS report, Animal Husbandry, 61, 168-181. [http://www.lcafood.dk/lca\\_conf/index.html](http://www.lcafood.dk/lca_conf/index.html)

Hede Nielsen. 2002: Personal communication with a salesperson in Hede Nielsen A/S, a major supplier of gasses for Danish food-industry.

Hansen T. 1999. Baggrundsmateriale for livscyklusvurderinger på kødprodukter fra svineslagterier. Denmark: Slagteriernes Forskningsinstitut.

Hauschild M, Wenzel H. 1998. Environmental Assessments of Products. Vol. 2. Scientific background. London: Chapman and Hall.

Hvid, S.K., Weidema, B.; Kristensen, I.S., Dalgaard, R., Nielsen, A.H., og Bech-Larsen, T. 2004. Miljøvurdering af landbrugsprodukter. Miljøprojekt nr. 954. Miljøstyrelsen. <http://www.mst.dk/udgiv/Publikationer/2004/87-7614-395-3/pdf/87-7614-396-1.pdf>

LCAfood database: [www.lcafood.dk](http://www.lcafood.dk)

IPCC. 2000. Intergovernmental Panel on Climate Change. Good Practice Guidance and Uncertainty Management in Greenhouse Gas Inventories. [www.ipcc-nggip.iges.or.jp/](http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/)

Pontoppidan, O. and Hansen P.I. 2001. Renere teknologi på svine/ og kreaturslagterier (in Danish). Arbejdsrapport nr. 9. Danish Environmental Protection Agency.

Thodberg, L. et. al. 2004. Produktorienteret miljøindsats i landbrugssektoren – forudsætninger. Miljøstyrelsen, Miljøprojekt Nr. 900, 204 pp. Tilgængelig fra internettet: [www.mst.dk](http://www.mst.dk)

Tican – Fjerritslev. 2003. Grønt regnskab 2002/2003

Tican – Thisted. 2003. Grønt regnskab 2002/2003

Weidema B.P., E H Petersen, H Øllgaard, N Frees. 2003. [Reducing uncertainty in LCI](#). Copenhagen: Danish Environmental Protection Agency. (Environmental project no. 862).

Weidema B.P., Thodberg L., Nielsen A.H., Kristensen I.S., Hermansen J.E., Hvid S.K. 2002. Produktorienteret miljøindsats i landbrugets primærproduktion. København: Miljøstyrelsen. Arbejdsrapport fra Miljøstyrelsen nr. 19.