

## Onderzoekverslag:

# Vergelijking van vleessoorten

## *Voedingswaarde, welzijn en milieudruk*

Projectnummer : PS06004

Datum : 9-juli 2007

Copyright: © afdeling Onderzoek **Consumentenbond**

*Dit onderzoekverslag is opgesteld door de Afdeling Onderzoek van de Consumentenbond. Het auteursrecht op dit onderzoekverslag berust bij de Afdeling Onderzoek. Overname van (delen van) dit onderzoekverslag door derden is alleen toegestaan na schriftelijke toestemming van de Afdeling Onderzoek, onverminderd de rechten van de opdrachtgever.*

*Voorwoord*

Vlees is een product dat veel Nederlanders niet van hun menu zouden willen schrappen. Toch knaagt misschien het geweten, want hoe zit het met het dierenwelzijn en de milieuvervuiling? Zijn er misschien verschillen tussen de varkens, kippen of runderen op deze terreinen? En, is biologisch vlees verantwoord? De Consumentenbond heeft, met financiële steun van het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, getracht enige helderheid te scheppen in de complexe afweging die consumenten moeten maken als ze een verantwoord stukje vlees willen kiezen.

## Inhoudopgave

Samenvatting .....	4
Conclusies en aanbevelingen .....	5
Inleiding.....	7
Gezondheid .....	7
Ijzer .....	7
Belangrijke vitamines in vlees .....	8
Vetzuursamenstelling van vlees .....	8
Milieu-impact .....	9
Dierenwelzijn.....	10
Resultaten .....	11
Gezondheid .....	11
Voedingswaarde.....	11
Vet .....	12
Dierenwelzijn.....	14
Milieudruk .....	18
Brandstofgebruik.....	19
Ruimtebeslag.....	20
Klimaatverandering (Broeikaseffect).....	21
Analysemethoden .....	23
Monstervoorbereiding.....	23
Eiwitgehalte .....	24
Vetgehalte.....	24
Ijzer.....	24
Vetzuursamenstelling.....	24
CLA's .....	25
Vitamine B 12.....	25
Vitamine B6 .....	25
I. Oorsprong monsters .....	26
II. Enquête dierenwelzijn.....	27

## Samenvatting

Vlees is een belangrijk onderdeel van het Nederlandse dieet. Voor de consument zijn op dit gebied keuzes te maken die invloed hebben op de eigen gezondheid, de milieudruk en het dierenwelzijn.

Bepalend voor de *gezondheid* zijn de hoeveelheid calorieën en het aandeel verzadigd vet daarin. Speklapjes, lamsvlees en runderlappen bevatten veel calorieën en verzadigd vet. Magere vleessoorten als varkenshaas, biefstuk en kipfilet verdienen de voorkeur. Het vlees van runderen en lammeren bevat veel ijzer en vitamine B12.

Vleesconsumptie heeft een hoge *milieudruk*. Het is daarom verstandig om matig te zijn met vlees. Op basis van de Ecoindicator99-methode hebben rundvlees uit de vleesveehouderij (Iers als voorbeeld genomen) en lamsvlees de hoogste milieudruk. Belangrijke oorzaak daarvan is de uitstoot van methaangas, wat een 21 keer groter broeikaseffect heeft dan kooldioxide. De milieudruk van kip en kalkoen is fors lager.

De milieudruk door vlees van melkkoeien is lager dan van speciaal vleesvee. Dit komt doordat een fors deel van de milieudruk van vlees uit de melkveehouderij wordt toegerekend aan de melk en melkproducten, wat de milieubewuste consument dan ook met mate zou moeten consumeren.

Het welzijn van dieren die gebruikt worden voor de vleesproductie is ook een belangrijk keuzecriterium voor veel consumenten. We hebben geprobeerd om de onderlinge verschillen tussen diersoorten en de verschillende houderijsystemen globaal aan te geven. De oordelen zijn gebaseerd op de inschatting van een aantal experts, die we via een enquête om hun oordeel hebben gevraagd. Omdat er nog veel hiaten zijn in de wetenschappelijke kennis over dierenwelzijn, is het slechts een indicatie! Het welzijn bij lammeren is relatief goed omdat ze op een vrij extensieve manier worden gehouden, en vaak worden ingezet voor de begrazing van dijken en natuurgebieden. Ook de biologische veehouderij komt relatief gunstig naar voren. De meeste knelpunten zien de experts bij vleeskuikens, kalkoenen en varkens uit de gangbare veehouderij. Bij vleeskuikens hangen de meeste welzijnsproblemen samen met het feit dat er in de gangbare houderij snelgroeïende rassen worden gebruikt. Een verbetering op dit terrein is de Volwaard kip.

De vraag voor consumenten is nu wat het beste compromis is. Welke stukjes vlees geven de beste balans tussen gezondheid, mondiale milieuvraagstukken en dierenwelzijn? Wanneer we deze aspecten even zwaar wegen, scoren magere stukken vlees van biologische runderen, biologische kip, gangbare melkkoeien en biologische varkens relatief goed. Relatief matig scoort vet vlees van gangbare varkens, Ierse vleesrunderen, biologische varkens en lammeren. Uiteraard is hier veel op af te dingen, maar bijvoorbeeld mager vlees van biologische vleeskuikens, biologische varkens en biologische runderen (voor 2/3 afkomstig uit de melkveehouderij) scoren op alle drie aspecten hoog, dus van een compromis lijkt hier nauwelijks sprake. Mager vlees van reguliere melkkoeien scoort ook over de hele linie goed, maar is niet te herkennen in de winkel. Voor wie toch vlees wil eten zijn de drie eerder genoemde typen een verantwoorde keuze.

## Conclusies en aanbevelingen

- Wanneer we de balans opmaken tussen gezondheid (energie en verzadigd vet), milieu en welzijn, en elk aspect even zwaar wegen, dan komen magere stukken vlees van biologische melkkoeien, biologische kip, gangbare melkkoeien en biologische varkens er qua *testoordeel* het gunstigst uit (Tabel 1). Deze stukken vlees scoren op alle aspecten goed tot zeer goed. Een verantwoorde keuze is hier dus geen compromis. (Let op: ten opzichte van de tabel in de Consumentengids zijn de oordelen voor biologische vleesrunderen en biologisch melkvee hier apart opgenomen. Er is geen analyse gedaan van de milieu-impact van scharrelvarkensvlees)

Tabel 1. Uitgebreide versie tabel Consumentengids

Soort	Vet/mager	Delen	Energie	Verzadigd vet	Welzijn	Milieu	Testoordeel
			16%	16%	33%	33%	
	<i>weging</i>						
Melkkoe biologisch	Mager	biefstuk/rosbief	++	++	+	++	++
Kip Bio	Mager	filet	++	++	+	++	++
Melkkoe Gangbaar	Mager	biefstuk	++	++	+	++	++
Varken Bio	Mager	hamlap/haas	++	++	+	+	+
Kalkoen	Mager	filet/biefstuk	++	++	□	++	+
Kip Bio	Vet	met vel	+	+	+	++	+
Kip Gangbaar	Mager	filet	++	++	-	++	+
Varken Gangbaar	Mager	haas	++	++	□	++	+
Iers vleeskoe biologisch	Mager	biefstuk/rosbief	++	++	+	□	+
Melkkoe biologisch	Vet	rib/braad/sucadelap	+	□	+	++	+
Melkkoe Gangbaar	Vet	riblap	+	-	+	++	+
Kip Gangbaar	Vet	met vel	+	+	-	++	+
Iers vleeskoe biologisch	Vet	rib/braad/sucadelap	+	□	+	□	+
Vleeskoe Iers	Mager	biefstuk	++	++	+	--	□
Varken Bio	Vet	speklap	--	--	+	+	□
Lamsvlees	Vet	kotelet/bout/karbonade	□	--	++	-	□
Varken Gangbaar	Vet	speklap	--	--	□	++	□
Vleeskoe Iers	Vet	rib/braadlap	+	-	+	--	□
In compleet							
Varken Scharrel	Vet	speklap	--	--	+	n/a	n/a
Varken Scharrel	Mager	haas	++	++	+	n/a	n/a

- Relatief ongunstig zijn vette stukken vlees van Ierse vleeskoeien, lammeren en varkens. Lamsvlees krijgt van de experts de hoogste beoordeling voor welzijn, maar scoort desondanks laag omdat het vet is en een hoge milieudruk heeft.
- Ondanks de beperkingen van de gebruikte methodiek voor het beoordelen van het welzijn, waren de experts van ASG en Dierenbescherming het opvallend eens met elkaar. Met hun gezamenlijke oordeel kunnen we de consument gelukkig enig inzicht geven in de onderlinge verschillen tussen diersoorten en veehouderijtypen. Er is wel

grote behoefte aan een meer wetenschappelijk verantwoorde methodiek om welzijn te beoordelen. Daarvoor zal nog veel wetenschappelijk onderzoek gedaan moeten worden.

- De minister van LNV wil dat consumenten duurzame productie belonen door de producten ook te kopen. Wij stellen vast dat consumenten deze producten echter moeilijk kunnen herkennen. Want gelet op dierenwelzijn en milieudruk biedt het etiket op dit moment weinig houvast. Als voorbeelden noemen we lamsvlees en kip. Het welzijn van lammeren wordt door experts hoog ingeschat, terwijl de milieudruk juist relatief hoog is. Bij kip is de tegenstelling andersom; de milieudruk van kip is laag, terwijl reguliere vleeskuikens relatief slecht scoren op welzijn.
- Om consumenten te kunnen laten kiezen zou een volledig, helder en betrouwbaar informatiesysteem over duurzaamheid op het punt van verkoop moeten worden ontwikkeld. Op dit moment is er alleen het EKO-label, maar zoals blijkt uit ons onderzoek biedt dit geen garantie van een lage milieudruk.
- Vergeleken met andere voedingsmiddelen is vlees één van de meest milieubelastende (EIPRO: [http://ec.europa.eu/environment/ipp/pdf/eipro\\_report.pdf](http://ec.europa.eu/environment/ipp/pdf/eipro_report.pdf)). Uit milieuoogpunt is het daarom zeker te adviseren om matig te zijn met vlees.
- Zoals ook Gerbens-Leenes in haar proefschrift concludeerde, verdient kip de voorkeur boven rundvlees als wordt gekeken naar mondiale milieuthema's. Als nuance plaatsen wij daar wel bij dat vlees van melkkoeien aanzienlijk beter scoort dan vlees van vleesvee, zowel bij biologisch als regulier.
- Wat rundvlees betreft is de keuze voor de consument best complex, maar als stelregel geldt dat het meeste biologische rundvlees (2/3) en rundergehakt meestal afkomstig zijn van dieren uit de melkveehouderij en dat de betere en duurdere stukken rundvlees afkomstig zijn van vleesvee. Iers rundvlees is voor 100% van vleesvee – één van de redenen waarom we dit hebben geselecteerd.

## Inleiding

Vlees is een belangrijk onderdeel van het Nederlandse dieet. Bij circa 75% van de warme maaltijden is vlees de belangrijkste eiwitbron. Gemiddeld eten we per persoon ruim 26 kilo vlees per jaar, dat is 71 gram per dag per persoon. In de VCP1998 werd echter een gemiddelde consumptie gevonden van 109 gram vlees (inclusief vleeswaren en gevogelte).

Binnen de productgroep zijn er voor consumenten vele keuzes te maken; o.a. van welke diersoort, uit welk houderijsysteem en welk vleesdeel. Deze keuzes hebben hun impact op de gezondheid van de consument, het welzijn van dieren en het milieu. De overheid wil goede informatievoorziening aan consumenten een belangrijke rol laten spelen bij het sturen van de markt en het bereiken van bepaalde maatschappelijke doelen op het gebied van gezondheid, dierenwelzijn en milieu. Voorwaarden voor het succes van deze strategie is objectieve en overzichtelijke keuze-informatie voor de consument. De Consumentenbond rekent het als haar belangrijkste activiteit om deze informatie te verschaffen.

We hebben daarom onderzoek gedaan naar verschillende soorten vlees waarin de 3 belangrijkste thema's - gezondheid, dierenwelzijn en milieu - zijn geïntegreerd. We kozen een aantal veel gekochte varianten van rund, varken, kip, kalkoen en lam voor deze vergelijking.

## Gezondheid

Vlees is in het Nederlandse voedingspatroon (VCP 2003) een belangrijke bron van eiwit (30%), vitamine B6 (18%), vitamine B12 (47%), en ijzer (17%), echter ook van ongezonde verzadigde vetzuren (20%). Aangezien de gemiddelde inname van verzadigd vet nog steeds te hoog is, namelijk 14 energie% in plaats van maximaal 11 energie%, geldt dan ook het advies van het Voedingscentrum om magere vleessoorten te eten zoals kipfilet, mager rundvlees en mager varkensvlees. Vrijwel alle andere vleessoorten, waaronder alle soorten gehakt, deelt het Voedingscentrum in onder de categorie "uitzondering". De indeling van het Voedingscentrum is gebaseerd op een criterium voor verzadigd vet en een criterium voor energie. In dit onderzoek zijn enkele van de belangrijkste parameters gemeten in mengmonsters. Hiervoor zijn per diersoort een mager en een vet vleesproduct geanalyseerd op energiewaarde (eiwit- en vetgehalte), ijzer en 2 relevante vitaminen; B6 en B12. Met behulp van de analyseresultaten zijn de producten ingedeeld volgens de criteria van het Voedingscentrum.

## IJzer

Voor de ijzerinname is vlees belangrijk. In de VCP2003 kwam 16,5% uit vlees. Waarschijnlijk is het zelfs belangrijker omdat het ijzer uit vlees (heemijzer) drie keer beter opgenomen wordt dan het non-heemijzer uit graanproducten, wat volgens de VCP goed is voor 29,8% van de inname. Totaal wordt gemiddeld 109 gram vlees en vleesproducten geconsumeerd (VCP1998). De aanbevolen dagelijkse hoeveelheid (ADH) ijzer is voor mannen en vrouwen verschillend (11 mg/dag of 15 mg/dag). De behoefte kan zelfs nog hoger zijn bij bepaalde groepen; b.v. voor vrouwen die borstvoeding geven is de ADH 20 mg/dag. Het lichaam neemt ijzer efficiënter op als de behoefte groter is. Een tekort of een overmaat ontstaat dus niet zo snel, maar vrouwen in de vruchtbare leeftijd doen er wel verstandig aan om voldoende ijzerrijk te eten. Dat kan ook met een vegetarische voeding, maar vraagt wel extra aandacht.

### Belangrijke vitamines in vlees

Vlees is een belangrijke bron van vitamine B6 (pyridoxine) en vitamine B12 (cobalamine). Tekorten aan beide vitaminen komen onder normale omstandigheden nauwelijks voor. Voor vitamine B12 zijn er een paar uitzonderingen; veganisten hebben een hoge kans op een tekort en onder ouderen komt regelmatig een tekort voor als gevolg van een gestoorde opname van B12 of een maagaandoening. De ADH voor cobalamine is 2,8 microgram/dag voor volwassenen. Tekorten openbaren zich pas na enige tijd omdat ons lichaam een buffervoorraad heeft in de lever.

### Vetzuursamenstelling van vlees

De vetzuursamenstelling van het vet in vlees is afhankelijk van de diersoort en de voeding. Daardoor is er mogelijk een effect van de productiemethode, als gevolg van een andere samenstelling van het voer of meer weidegang. Campina brengt sinds kort melk op de markt met meer onverzadigde vetzuren. Zo is inmiddels ook bekend dat de hoeveelheid Conjugated Linoleic Acid (CLA) in melk toeneemt als koeien vers gras of oliehoudende zaden eten. Van CLA's wordt vermoed dat ze mogelijk een positief effect hebben op de gezondheid (T. Terpstra, Voeding Nu, sept. 2004; Voedingmagazine, december 2005). In dierproeven werden anticarcinogene effecten en verlaging van het lichaamsgewicht en de hoeveelheid lichaamsvet gevonden. Dit is een reden waarom CLA-preparaten populair zijn bij afvallers en bodybuilders. Bij mensen blijken de effecten veel minder sterk. Bij een dagelijkse dosis van 6,8 gram CLA werd slechts in één studie een significante verlaging van het lichaamsgewicht waargenomen. Bij de rest van de studies ging het slechts om een trend. De werkzame isomeer (t10, c12-CLA) komt echter nauwelijks in dierlijke producten voor. Ook bleek deze een aantal negatieve gezondheidseffecten te hebben. Zo is er mogelijk een verband met het krijgen van diabetes. De c9,t11-isomeer (rumenzuur), die voorkomt in vlees en melk van herkauwers bleek geen duidelijke positieve of negatieve effecten te hebben op de lichaamssamenstelling.

In meerdere epidemiologische studies is een verband aangetoond tussen transvetzuren en het risico op hart en vaatziekten. Het negatieve effect van transvetzuren op de cholesterolwaarden in het bloed (Totaal/HDL) is zelfs sterker dan dat van verzadigd vet. In dierlijke producten is vacceenzuur (t-18:1 n-7) het voornaamste transvetzuur. De Gezondheidsraad ziet onvoldoende bewijs voor een onderscheid tussen dierlijke enkelvoudige transvetzuren en enkelvoudige transvetzuren afkomstig uit geharde plantaardige vetten (Richtlijnen Goede Voeding 2006). Dit is tweeledig op te vatten, want in epidemiologische studies werd soms wel en soms geen verschil gevonden. Opvallend is dat er in de criteria voor het Ik Kies Bewust logo wel een onderscheid wordt gemaakt; het criterium voor transvetzuren van maximaal 0,14 gram/100g geldt alleen voor chemisch gevormde transvetzuren, die ontstaan bij (partieel) harden. In de praktijk vallen vleessoorten met meer dan 0,14 gram/100 gram toch al in de categorie "uitzondering", omdat ze ook te veel verzadigd vet bevatten.

Ten opzichte van plantaardige oliën bevatten dierlijke vetten relatief veel verzadigde vetzuren. Het is algemeen bekend dat deze ook een negatief effect hebben op de cholesterolwaarden in het bloed, ook al is er enig verschil in de effecten van de verschillende verzadigde vetzuren (R.P. Mensink, Am. J. Cl. Nutr., 2003).

Het Voedingscentrum heeft voor het vet in vlees criteria opgesteld (Tabel 2.1). De grens van maximaal 4 gram verzadigd vet per 100 gram product is ook overgenomen door Albert Heijn voor het Gezonde Keuze klavertje. Het Ik Kies Bewust logo hanteert een iets ander criterium, namelijk maximaal 13 energie% verzadigd vet. In de praktijk blijkt dit net iets strenger.

Tabel 2.1. Criteria VCN	
Voorkeur	Max. 4 gram verzadigd vet/100 gram en max. 200 kcal/100 gram
Middenweg	4-5 gram verzadigd vet/100 gram
Uitzondering	Meer dan 5 gram verzadigd vet/100 gram

### Milieu-impact

Het milieuprofiel van een product bestaat meestal uit meerdere aspecten die gezamenlijk de totale milieu-impact bepalen. Bij vlees zijn onder andere energiegebruik, broeikasgassen, verzuring, bestrijdingsmiddelengebruik en landgebruik relevant.

In het onderzoek zijn de volgende diersoorten en houderijsystemen in detail op milieudruk onderzocht via de LCA-methode (Life Cycle Analysis):

Dier:	Varken	Melkvee	Vleesrunderen	Kip	Kalkoen	Lam
Landen regulier	NL	NL	Ier	NL	NL	NL
Landen biologisch	NL	NL	Ier	NL		

Het onderzoek was opgebouwd uit verschillende fasen. In fase 1 is de gehele levensloop van de vleesproductie globaal in kaart gebracht. In fase 2 zijn alle gegevens verzameld. Daaronder vallen zaken als:

- Veevoeder productie en verwerking
- Begrazing
- Mestverwerking
- Transporten van zowel dieren als veevoeder en dergelijke
- Voor zover relevant, de infrastructuur
- Het slachten en verwerken
- Verpakking, koeling en het verkopen in de winkel

In fase 3 zijn de emissies, en het verbruik van grondstoffen en ruimte uitgerekend. Om te komen tot één score is de impact ook uitgerekend met de EcoIndicator99-methode.

### *Dierenwelzijn*

Voor de consument is dierenwelzijn een belangrijk aspect bij de aankoop van vlees. Uit een steekproef die werd gehouden voor het Consumentenplatform van LNV blijkt dat 74% van de geënquêteerden hier informatie over wil hebben. In het rapport wordt echter ook geconcludeerd dat consumenten een gebrek hebben aan kennis over de feitelijke situatie. Dat is niet zo verwonderlijk omdat vlees in het schap vrijwel alleen op prijs vergelijkbaar is. Zelfs voor de goed geïnformeerde consument ontbreekt het aan een heldere maat voor welzijn. In de perceptie van de meeste consumenten is het welzijn in de bio-industrie slecht en in de biologische sector zeer goed, maar zo simpel is het in werkelijkheid niet.

Met een soort 'rapportcijfer' of puntensysteem voor dierenwelzijn zou dit aspect voor de consument inzichtelijker gemaakt kunnen worden. Er wordt ook al gedacht aan een labelingsysteem voor dierenwelzijn (sterren-systeem). Momenteel wordt er in Europa door wetenschappers gewerkt aan een beoordelingssysteem dat hiervoor als basis moet gaan dienen, maar dit is nog niet klaar. Daarom willen we in dit project een globale indicator voor dierenwelzijn samenstellen, gebaseerd op expert opinions. We hebben de experts gevraagd om een totaaloordeel voor het welzijn in een bepaald veehouderijsysteem en om een oordeel op elk van de vijf vrijheden voor dieren (Brambell, 1965);

- \* vrij van dorst, honger en onjuiste voeding
- \* vrij van fysiek en fysiologisch ongerief
- \* vrij van pijn, verwondingen en ziektes
- \* vrij van angst en chronische stress
- \* vrij om hun natuurlijke (soorteigen) gedrag te vertonen

Dit maakt het mogelijk om de belangrijkste knelpunten per houderijsysteem te identificeren.

## Resultaten

### Gezondheid

Het onderzoek naar gezondheidsaspecten levert interessante verschillen op. Voor elke combinatie is een mengmonster van 15 gespreid ingekochte sub-monsters onderzocht (zie Bijlage I voor details). Uiteraard zijn verzadigde vetzuren een belangrijk keuzeaspect op het gebied van gezondheid, waardoor er ook een oordeel aan gegeven kan worden. Ook aan de energiewaarden kunnen oordelen worden gekoppeld. Op de overige parameters zijn er wel grote verschillen, maar aangezien er op bevolkingsniveau geen wijzigingen van de inname worden aanbevolen, kunnen er geen oordelen aan worden gekoppeld. Voor individuen kunnen de verschillen wel nuttig zijn.

### Voedingswaarde

In dit onderzoek zijn een aantal belangrijke macro- en micronutriënten uit vlees gemeten. De resultaten staan in tabel 3.1.. Hoge en lage waarden op elk aspect staan aangeven met grijs tinten.

De energiewaarde van vlees is berekend uit het vetgehalte (9 kcal/g) en het eiwitgehalte (4 kcal/g). In vlees komen nauwelijks koolhydraten voor, vandaar dat deze niet zijn bepaald. Zoals te verwachten heeft vet vlees de hoogste energiewaarde. Speklapjes zijn het vetst. Filet van kip en kalkoen is juist erg mager. Ook varkenshaas en biefstuk zijn zeer mager. Vanwege overgewicht en de te hoge inname van verzadigd vet, is het dus aan te bevelen om magere vleessoorten te eten.

Het eiwitgehalte is omgekeerd evenredig met het vetgehalte. Vlees is een belangrijke bron van eiwit (30% van de inname), maar aangezien Nederlanders meer dan genoeg hoogwaardig eiwit consumeren, is het verschil in eiwitgehalte tussen vleessoorten vanuit voedingskundig oogpunt nauwelijks relevant.

Tabel 3.1. Resultaten voedingswaarde (gesorteerd op ijzergehalte)							
Soort	Delen	Energie kcal/100g	Eiwit %	Vet %	B6 mg/100g	B12 mg/100g	IJzer mg/100g
Kip Biologisch	filet	110	24	1	0,23	<0,05	0,32
Kip Gangbaar	filet	111	24	2	0,23	<0,05	0,35
Kalkoen	filet/biefstuk	111	26	1	0,2	0,35	0,41
Varken Biologisch	speklap	374	15	35	0,08	0,42	0,47
Varken Gangbaar	speklap	325	16	29	0,12	0,41	0,5
Varken Scharrel	speklap	309	17	27	0,11	0,35	0,54
Kip Gangbaar	met vel	162	19	10	0,09	0,09	0,68
Varken Biologisch	hamlap/haas	125	22	4	0,16	0,57	0,81
Varken Scharrel	haas	116	23	3	0,19	0,3	0,84
Varken Gangbaar	haas	109	23	2	0,17	0,31	0,84
Kip Biologisch	met vel	175	19	11	0,09	0,07	0,86
Lamsvlees	kotelet/bout/karbonade	220	20	16	0,09	0,9	1,4

Rund Biologisch	rib/braad/sucadelap	173	22	10	0,08	1,1	2
Rund Gangbaar	riblap	186	21	11	0,07	1,17	2,1
Rund lers	rib/braadlap	183	20	12	0,06	1,23	2,1
Rund lers	biefstuk	113	23	2	0,12	0,74	2,2
Rund Gangbaar	biefstuk	112	24	2	0,13	1,21	2,2
Rund Biologisch	biefstuk/rosbief	119	25	2	0,07	0,97	2,4

Het gehalte vitamine B6 is het hoogst in magere vleessoorten. Het lijkt enigszins gecorreleerd aan het eiwitgehalte. Rekeninghoudend met de analytische onzekerheid bij vitaminebepalingen, vaak rond de 50% (+/- 25%), zijn er geen noemenswaardige verschillen tussen houderijtypes. De ADH voor volwassenen is 1,5 mg/dag. Uitgaande van onze metingen levert een portie vlees van 100 gram tussen de 4% en 15% van de ADH. Daarbij moet worden opgemerkt dat de gehalten die wij vonden soms lager zijn dan die vermeld staan in de NEVO-tabel. Dit kan te maken hebben met de meetmethode.

Er lijkt een verband ( $R^2=0,79$ ) te zijn tussen het ijzergehalte van vlees en het vitamine B12 (cobalamine) gehalte, alhoewel er sprake is van een forse spreiding. Aangezien cobalamine betrokken is bij de rijping van rode bloedcellen, lijkt dit verband plausibel. Kip en kalkoen bevatten weinig B12 en weinig ijzer, terwijl rundvlees veel van beide bevat. Een portie biefstuk van 100 gram levert ongeveer 17% van de ADH, terwijl kipfilet slechts 2,6% van de ADH levert - toch een fors verschil. Hieruit blijkt dat het nog niet zo eenvoudig is om de ADH te halen, wat ook blijkt uit de resultaten van de VCP 2003, waar jonge vrouwen gemiddeld slechts 9,4 mg/dag halen; slechts 63% van de ADH. In de berekening van de ADH is uitgegaan van een voeding met vlees. De ADH geeft aan wat de optimale hoeveelheid in de voeding is, en niet wat de hoeveelheid is die uiteindelijk moet worden opgenomen in het lichaam om te compenseren voor het verlies, want dat is hier slechts een fractie van. Slechts uit bloedstatusonderzoek kan worden vastgesteld of er daadwerkelijk tekorten optreden. Op populatieniveau zijn daarvan onvoldoende aanwijzingen. Uit Belgisch onderzoek (Persbericht RU-Gent, 2004) onder 750 vrouwen bleek dat 15% van de studiegroep een ijzergebrek had en slechts 2% daadwerkelijk last had van anemie, terwijl de gemiddelde inname op ongeveer hetzelfde niveau lag als in Nederland.

## Vet

Zoals te verwachten is er een groot verschil in vetgehalte tussen vette en minder vette vleesdelen. Vanwege de verkrijgbaarheid konden niet altijd exact dezelfde delen worden ingekocht bij de verschillende houderijtypes. Het vetst is speklap, waarbij het mengmonster biologische speklappen nog net iets meer vet bevatte dan de mengmonsters scharrel en gangbaar. Erg mager is kalkoenvlees (zonder vel), kipfilet en biefstuk. Qua gezondheid is vooral de hoeveelheid verzadigd vet van belang (Tabel 3.2).

Soort	Vleesdelen	Vet	Verzadigd	Enkelvoudig onverzadigd	Meervoudig onverzadigd	Trans	CLA
		%	% van vet	% van vet	% van vet	% van vet	% van vet
Kalkoen	filet/biefstuk	1	35	29	30	0,3	0,0
Kip Biologisch	filet	1,4	31	34	28	0,3	0,0
Kip Gangbaar	filet	1,7	30	39	28	0,4	0,0
Rund Gangbaar	biefstuk	2	41	43	11	1,6	0,1
Varken Gangbaar	haas	2	39	38	19	0,2	0,0

Rund Biologisch	biefstuk/rosbief	2,2	42	42	9	2,2	0,2
Rund lers	biefstuk	2,2	39	45	10	2,1	0,2
Varken Scharrel	haas	2,6	38	42	17	0,2	0,0
Varken Biologisch	hamlap/haas	4,1	36	39	22	0,2	0,0
Rund Biologisch	rib/braad/sucadelap	9,6	47	43	3	2,7	0,3
Kip Gangbaar	met vel	9,7	29	43	23	0,3	0,1
Kip Biologisch	met vel	10,9	28	41	28	0,2	0,1
Rund Gangbaar	riblap	11,4	45	46	3	2,6	0,3
Rund lers	rib/braadlap	11,5	47	44	3	3,6	0,4
Lamsvlees	kotelet/bout/karbonade	15,7	48	38	4	5,7	0,8
Varken Scharrel	speklap	26,6	38	45	14	0,2	0,0
Varken Gangbaar	speklap	28,9	37	46	15	0,2	0,1
Varken Biologisch	speklap	34,7	35	42	20	0,2	0,0

Het vet in lamsvlees en rundvlees bevat op vetbasis de meeste verzadigde vetzuren. Gelet op de vetzuursamenstelling zijn de verschillen tussen houderijtypen minimaal.

In het vlees van herkauwers als schapen en runderen zitten de meeste transvetzuren. Deze worden door bacteriën in hun spijsverteringssysteem gevormd. Opvallend is dat lamsvet meer transvetzuren bevat dan rundvet. Ook bij lamsvlees bestaan de transvetzuren voornamelijk uit vacceenzuur, waarvan niet duidelijk is of het wel even schadelijk is als de chemisch gevormde transvetzuren die voorkomen in (partieel) geharde plantaardige oliën. Per 100 gram vlees (Tabel 3.3) bevat speklap het meeste verzadigd vet, maar liefst 11 gram. Ook lamsvlees en runderlappen bevatten vrij veel verzadigd vet. Filet van kalkoen en kip bevat juist erg weinig verzadigd vet.

Tabel 3.3. Vetzuren per 100 gram vlees

Soort	Vleesdelen	verzadigd	trans	CLA
		g/100g	g/100g	g/100g
Varken Biologisch	speklap	12,2	0,06	0,02
Varken Gangbaar	speklap	10,7	0,05	0,02
Varken Scharrel	speklap	10,2	0,05	0,01
Lamsvlees	kotelet/bout/karbonade	7,5	0,89	0,12
Rund lers	rib/braadlap	5,4	0,41	0,04
Rund Gangbaar	riblap	5,1	0,29	0,04
Rund Biologisch	rib/braad/sucadelap	4,5	0,26	0,03
Kip Biologisch	met vel	3,1	0,03	0,01
Kip Gangbaar	met vel	2,9	0,03	0,01
Varken Biologisch	hamlap/haas	1,5	0,01	0,00
Varken Scharrel	haas	1,0	0,01	0,00
Rund Biologisch	biefstuk/rosbief	0,9	0,05	0,00
Rund lers	biefstuk	0,9	0,05	0,00
Rund Gangbaar	biefstuk	0,8	0,03	0,00
Varken Gangbaar	haas	0,8	0,00	0,00
Kip Gangbaar	filet	0,5	0,01	0,00
Kip Biologisch	filet	0,4	0,00	0,00
Kalkoen	filet/biefstuk	0,3	0,00	0,00

Uit het onderzoek blijkt dat de hoeveelheid CLA tegenvalt, zeker als dit wordt uitgedrukt per 100 gram vlees. Het meeste CLA zit in lamsvlees, maar dit is slechts 0,12 gram/100gram. Geconcludeerd kan worden dat CLA in vlees altijd samengaat met veel verzadigd vet en een hoge energiewaarde. Een eventueel positief gezondheidseffect, dat zeer te betwijfelen valt, zal daarom altijd verwaarloosbaar zijn ten opzichte van het negatieve gezondheidseffect van verzadigd vet.

### *Dierenwelzijn*

Aan dieren kun je niet vragen hoe ze zich voelen. Voor informatie over welzijn moet je dus afgaan op observaties van gedrag, de hoeveelheid ziekten, gebreken en metingen van fysiologische stressindicatoren. Uiteraard is het belangrijk om zoveel mogelijk uit te gaan van de signalen die het dier zelf geeft en niet onze eigen behoeften te projecteren op het dier. Maar zelfs voor experts is het lastig om een oordeel te geven over de mate van welzijn, omdat er over de signalen die het dier afgeeft altijd een interpretatieslag gaat; hoe belangrijk is een signaal en wat is je morele kader? De experts die wij hun oordeel hebben laten geven voor de mate van welzijn, wijzen nadrukkelijk op de beperkingen van zo'n oordeel. Ze vonden het behoorlijk kort door de bocht. Dit blijkt ook uit het feit dat ze het ook niet altijd met elkaar eens zijn. Dit geeft aan dat er nog veel hiaten zijn in de kennis en dat betrouwbare informatie hard nodig is. Hieraan wordt in Europees verband gewerkt in het project Welfare Quality. Soms hebben de verschillende oordelen ook te maken met de afbakening: neem je bijvoorbeeld bij de vleeskuikens het welzijn van de ouderdieren mee of niet? De ouderdieren leiden vaak chronisch honger omdat ze anders te hard zouden groeien, want de rassen in de gangbare houderij zijn doorgefokt op snelle groei. De vleeskuikens zelf kunnen wel naar behoefte eten, en zijn binnen 40 dagen op het gewenste slachtgewicht van 2 kilo.

Een factor die te gemakkelijk als belangrijke indicator wordt gebruikt is de hoeveelheid oppervlak die de dieren tot hun beschikking hebben. Uiteraard speelt het een rol, maar uit onderzoek komt naar voren dat de manier waarop de boer de dieren verzorgt nog veel invloed heeft.

De expertoordelen moeten dus als een indicatie worden gezien om onderlinge verschillen zichtbaar te maken; ze geven een indruk hoe het er gemiddeld in een bepaald type houderij voorstaat, maar binnen elk type houderij heb je goede en slechte bedrijven. Hoge scores moeten ook niet geïnterpreteerd als een signaal dat er niets meer te verbeteren valt.

De expertoordelen zijn gegeven door beleidsmedewerkers van de Dierenbescherming en onderzoekers van de Animal Sciences Group van Wageningen UR. De Consumentenbond heeft deze oordelen samengevoegd tot een gemiddelde. Prof. Spruijt van de Universiteit Utrecht, die in eerste instantie had toegezegd te zullen meewerken, kwam tot de conclusie dat hij de systemen niet op een gefundeerde manier kon rangschikken, omdat er nog te veel hiaten zijn in de wetenschappelijke kennis. In onderstaand kader staat in het kort zijn visie. Ook Hans Hopster van ASG had behoefte aan een toelichting, die ook integraal is opgenomen.

### Persoonlijke mededeling Prof. B.M. Spruijt (Universiteit Utrecht)

Bij welzijn gaat het niet om vrij zijn van enig ongerief. Het gaat om de balans tussen stress, belasting en satisfactie. Satisfactie is het gevolg van bevredigen van behoeften zoals eten en drinken maar nog meer ook het plezier dat dieren beleven aan het kunnen vertonen van natuurlijk gedrag dat niet direct een fysiologische behoefte bevredigt maar wel een essentiële gedragsmatige behoefte is, zoals wroeten van varkens, stofbaden bij kippen; het leven in het voor die soort nodige sociale verband, varkens in familieverband, kippen in een te overzien aantal en toom. Niet alle gedrag dat in de natuur gezien wordt is essentieel, het gaat dus maar om sommige natuurlijke gedragingen. Ook de rol van de boer blijft hier buiten beschouwing. De rol die management heeft is ook belangrijk, tenminste in de veehouderij.

Eigenlijk laten de verschillen tussen de houderijsystemen zoals genoemd in de lijst zich niet vangen in een enkele score voor "vrij van".

Het belangrijkste is dat bij men bij het schatten van welzijn niet uit moet gaan van de kenmerken van de omgeving in termen van oppervlakte etc., maar ook van wat het dier laat zien. Het zijn de gedragingen en fysiologische signalen van het dier die aangeven hoe het met zijn omgeving om kan gaan. Soms kan een korte stress gecompenseerd worden door plezier.

Het niet kunnen uitvoeren van natuurlijk gedrag leidt tot stress; in dat opzicht zijn vraag 4 en 5 sterk gecorreleerd. Bij vleeskuikens die fysiek veel te snel groeien en te zwaar worden, treden allerlei beperkingen op door hun gewicht. Dit heeft voor alles gevolgen.

### Toelichting bij de Expert Opinion Dierenwelzijn van ASG

Lelystad, 23 mei 2007, Hans Hopster

Op mijn verzoek om de enquête in te vullen voor die vleesproductiesystemen waarvoor men zich deskundig voelt, is door 12 collega experts van ASG gereageerd. Drie hiervan zijn vrouwen. Het opleidingsniveau varieert tussen WO wel/of niet gepromoveerd. Uit de tabel blijkt dat voor het systeem "Runderen, biologisch" 8 medewerkers zich competent voelen, tegen slechts 3 voor "Runderen gangbaar Vleesveehouderij".

Bij de verwerking van de resultaten zijn per systeem gemiddelde scores per expert berekend waarbij aan ieder van de vijf vrijheden eenzelfde gewicht is toegekend. Expert scores zijn vervolgens binnen systemen gemiddeld en voorzien van een standaarddeviatie. Er heeft geen statistische toetsing plaatsgevonden om na te gaan of verschillen in expertscores tussen systemen toeval zijn of niet.

#### Methodologische kanttekeningen

Expert opinion = (scientific) facts x expert moral judgement

De vraag naar een expert opinion voor dierenwelzijn op basis van de vijf vrijheden van Brambell en geclassificeerd in vijf klassen van "slecht" naar "zeer goed" impliceert dat feitelijke informatie over het welzijn van dieren in een systeem, zo dit al beschikbaar is, door een expert wordt beoordeeld op basis van eigen morele waarden en normen. Hoe minder feitelijke systeeminformatie de expert beschikbaar heeft, des te meer het oordeel gebaseerd zal zijn op een morele afweging. Tussen experts kunnen zo aanzienlijke verschillen bestaan.

Het ware verhelderend geweest om groepjes experts over hun scores te laten discussiëren om zo de breedte van de argumenten uit te wisselen. Dan was wellicht ook duidelijk geworden of het middelen van expert opinions binnen systemen wel een goede maat is. Misschien is bijvoorbeeld de mediaan of het maximum een betere.

#### *Beschikbaarheid van feiten*

De vraag hoe het met het welzijn van dieren gesteld is, is eigenlijk de vraag hoe dieren hun omgeving ervaren. Op dit punt is er een structureel tekort aan wetenschappelijke feiten, ontleend aan de dieren zelf en ontbreekt een generiek beeld per productiesysteem. Experts baseren zich op vooral gezondheidsgegevens en op hun inschatting van de gedragstekorten voor de betreffende diersoort, gegeven de door het houderijsysteem opgelegde beperkingen. Nationaal (LNV) en internationaal (Welfare Quality) wordt momenteel gewerkt aan een systematiek (de dierenwelzijnsmonitor) om de relevante feiten voor de verschillende productiesystemen op bedrijfsniveau te kunnen vaststellen (zie ook onder oplossingsrichting).

#### *Gemeenschappelijke schaal*

Uit de resultaten blijkt dat voor de meeste vleesproductiesystemen erg weinig experts zich competent voelen om alle systemen te beoordelen. Er was er slechts één die voor alle twaalf en één die voor elf van de twaalf systemen een score wilde geven. Dit betekent dat de overige expert opinions geen “gemeenschappelijke relatieve schaal” kennen en de verschillen tussen experts voor een deel op dit methodologische probleem zijn terug te voeren.

#### *Productiesysteem of schakel*

Bij de beoordeling van een productiesysteem is niet op voorhand aangegeven welke “schakels” in het systeem moeten worden meegewogen. Bij het systeem “Vleeskuikens gangbaar” bijvoorbeeld weegt de ene expert de hongerproblematiek bij de vleeskuikenouderdieren mee terwijl zijn collega zich beperkt tot de vleeskuikens en vaststelt dat er bij vleeskuikens geen sprake is van honger. Omgekeerd is het de vraag in welke mate er bij de beoordeling van het systeem “Runderen, gangbaar melkvee Nederland” er ook rekening is gehouden met de daaraan verbonden schakel van kalfsvleesproductie. Ook bij varkensvleesproductie is er sprake van gescheiden schakels in de keten (fok-, vermeerderings- en productiebedrijven) met specifieke houderijomstandigheden. Met een scherpere vraagstelling had dit voorkomen kunnen worden.

#### *Oplossingsrichting*

Voor het welzijn van dieren relevante feiten zijn gerelateerd aan de gezondheid van dieren, aan hun gedrag en aan kenmerken van de omgeving waarin dieren worden gehouden. Hoewel ingewikkeld, en momenteel onvoldoende voorhanden, maar van cruciaal belang is informatie over hoe dieren hun omgeving ervaren. Wat is de gevoelstoestand van het dier op enig moment. In het kader van het Europese onderzoeksprogramma Welfare Quality wordt momenteel door onderzoekers van 43 onderzoeksinstellingen uit 14 landen welzijnscriteria ontwikkeld. Deze worden voor de verschillende productiesystemen per criterium voorzien van directe waarnemingen aan dieren en van indirecte meetpunten aan de omgeving van dieren. Hieronder staan de criteria vermeld, op basis waarvan een toekomstige beoordeling van een productiesysteem zal kunnen gaan plaatsvinden.

Europabreed gebruik van eenzelfde transparant instrumentarium om het welzijn van productiedieren in de praktijk te kunnen vaststellen, vergroot de feitelijke onderbouwing van welzijnsclaims en maakt inzichtelijk in hoeverre voor het welzijn van dieren relevante aspecten in de praktijk worden gerealiseerd. Het betekent dat in de toekomst, moreel

bewuste burgers meer dan nu een geïnformeerde keuze kunnen maken voor diervriendelijke producten, zonder zich daarbij voortdurend te hoeven afvragen of de door hen betaalde meerprijs van het product ook werkelijk bijdraagt aan de verbetering van het welzijn van dieren en aan de realisatie van een vorm van veehouderij die voor burgers acceptabel is. De kunst zal zijn om wat voor dieren goed is te verbinden met wat burgers willen. Of zo'n aanpak bij de 27 lidstaten kan rekenen op een meerderheid valt nog te bezien. Tussen de Europese commissie en de landbouwrraad valt op dit punt zeker een verschil in ambitie te verwachten. Het recent geïntroduceerde Europese ecologische label doet echter vermoeden dat het niet onmogelijk is.

- Good feeding
  - Absence of prolonged hunger
  - Absence of prolonged thirst
- Good housing
  - Comfort around resting
  - Thermal comfort
  - Ease of movement
- Good health
  - Absence of injuries
  - Absence of disease
  - Absence of pain induced by management procedures
- Appropriate behaviour
  - Expression of social behaviours
  - Expression of other behaviours
  - Good human-animal relationship
  - Absence of general fear

De rangorde die de Dierenbescherming aanbracht kwam in grote lijnen overeen met de inschatting van de onderzoekers van de Animal Sciences Group van WUR. De score moet gezien worden als een indicatie voor het welzijn, en meer niet (Tabel 3.4). In de onderlinge vergelijking wordt het welzijn in de biologische sector beter beoordeeld, alhoewel daar zeker ook nog knelpunten te noemen zijn. Het welzijn bij gangbare vleeskuikens wordt het laagst ingeschat, waarbij wel moet worden aangetekend dat hierover de meningen verdeeld waren. De meeste problemen die zich bij vleeskuikens voordoen zijn het gevolg van het feit dat de dieren te snel groeien. De groei van de organen en de poten blijft dan achter bij de groei van de borstspier (de filet). De Volwaard kip is evenals de biologische vleeskuikens van een langzaamgroeiend ras, waardoor er minder gebreken optreden. Alhoewel deze dieren nog steeds weinig ruimte tot kun beschikking hebben, wordt dit wel gezien als een aanzienlijke verbetering. Voor de consument is de Volwaard kip dus een goed alternatief voor gangbare vleeskuikens. Ook het welzijn van kalkoenen en gangbare varkens kan nog fors verbeterd worden. Bij varkens wordt momenteel veel onderzoek gedaan naar innovatieve stalontwerpen, o.a. door de Dierenbescherming zelf. Volgens Europese regels moeten er per 1 juli afdoende speeltjes aanwezig zijn om te voorkomen dat de dieren elkaar gaan bijten uit verveling. Door de extensieve manier waarop lammeren/schapen worden gehouden, krijgen ze het hoogste oordeel van de experts.

Tabel 3.4. Indicatieve score welzijn met knelpunten

Soort	Indicatie welzijn (score 1 - 5)	Knelpunten
Lamsvlees	4,0	Couperen per 2008 verboden
Rund Biologisch	3,8	Minimum oppervlak per dier in stal
Varken Biologisch	3,7	Hogere ziekte-incidentie
Varken Scharrel	3,7	Geen opmerkingen
Vleeskuikens Biologisch	3,7	Hanen ouderdieren leiden honger
Rund Iers	3,5	Geen opmerkingen
Rund Gangbaar melkvee	3,2	Veel uier- en klauwontstekingen, doorligplekken door krappe/harde ligboxen, kalf direct na geboorte weg bij moeder
Volwaard kip	3,1	Minder ruimte dan biologisch, maar meer dan bij gangbaar; wel overdekte uitloop.
Kalkoen	2,3	Ouderdieren beperkt gevoerd, pootproblemen, verenpikkerij, hoge bezetting, lage lichtsterkte
Varken Gangbaar	2,0	Castratie, couperen, vechten, ziektes. Verveling en ruimtegebrek
Vleeskuikens Gangbaar	1,7	Ouderdieren leiden vaak honger, te snelle groei, moeite met lopen, gebreken aan poten en borstkas, zeer hoge bezettingsgraad

## Milieudruk

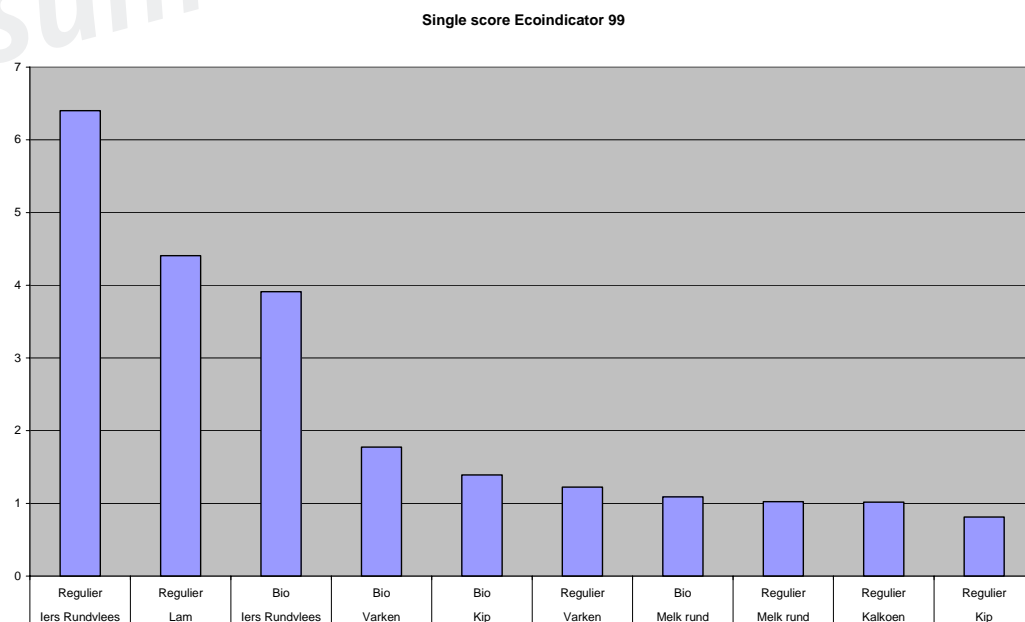
In dit deel van het verslag wordt een samenvatting gegeven van de uitgebreide milieuanalyse door Pré Consultants en Blonk Milieu Advies (BMA), die als bijlage bij dit verslag hoort.

Het is onmogelijk om de totale milieubelasting (per kilogram) van een vleessoort uit te drukken in één getal. Dat zou namelijk betekenen dat er een methode bestaat om het belang van alle verschillende milieuaspecten onderling te wegen. Dat is helaas niet het geval. Een benadering is de Ecoindicator 99 methode ontwikkeld door Pré Consultants, waarin enkele van de belangrijkste aspecten, met een weging, worden samen genomen. Er is gebruikgemaakt van economische allocatie naar de verschillende dierlijke producten; bij een vleeskoe wordt de milieudruk uitsluitend toegerekend aan het vlees, terwijl de milieudruk bij een melkkoe naar rato van de economische waarde wordt toegerekend aan het vlees en de melk die het dier oplevert. Dit verklaart het grote verschil in impact tussen Iers rundvlees en het vlees van reguliere melkkoeien (Figuur 1). Kip en kalkoen blijken de laagste impact te hebben, terwijl lammeren en runderen een hoge impact hebben. Hoe dit komt zal hierna in detail worden toegelicht. Hierbij concentreren we ons op 3 mondiale milieuproblemen:

- Brandstofgebruik (Fossiele brandstoffen)
- Klimaatverandering (broeikasgassen)
- Ruimtebeslag (landgebruik)

Voor de overige aspecten verwijzen we naar de bijlage.

Figuur 1



Waarom deze 3 aspecten? Volgens Gerbens-Leenes (P.W. Gerbens-Leenes, Proefschrift RUG, 2006) wordt er in de meeste milieu-analyses vooral gekeken naar milieubelasting op lokale schaal. Om het overzichtelijk te houden, stelt zij voor om te focussen op de belangrijkste zaken, namelijk de problemen die op wereldschaal spelen, met name het gebruik van natuurlijke hulpbronnen als energie, landbouwgrond en zoetwater. In de analyse die de Consumentenbond heeft laten uitvoeren is helaas zoetwatergebruik niet meegenomen, wel een ander mondiaal probleem, namelijk klimaatverandering. Dit laatste is slechts voor een klein deel gekoppeld aan het gebruik van fossiele brandstoffen, omdat er sprake is van aanzienlijke emissies van gassen die een veel sterker broeikaseffect hebben dan kooldioxide (CO<sub>2</sub>), namelijk methaan (21 CO<sub>2</sub>-equivalenten) en lachgas (310 CO<sub>2</sub>-equivalenten). Methaan komt vrij uit de dieren zelf (a.g.v. pensfermentatie) en via de mest. Lachgas komt vrij tijdens de nitrificatie van dierlijke mest in de bodem en door de toepassing van kunstmest, en bij de productie daarvan.

In *Figuur 2* staan de resultaten op de drie mondiale aspecten weergegeven op een genormaliseerde schaal. De hoogste score per aspect is op 100 gesteld. Dit maakt de relatieve onderlinge verschillen op elk van de drie aspecten inzichtelijk.

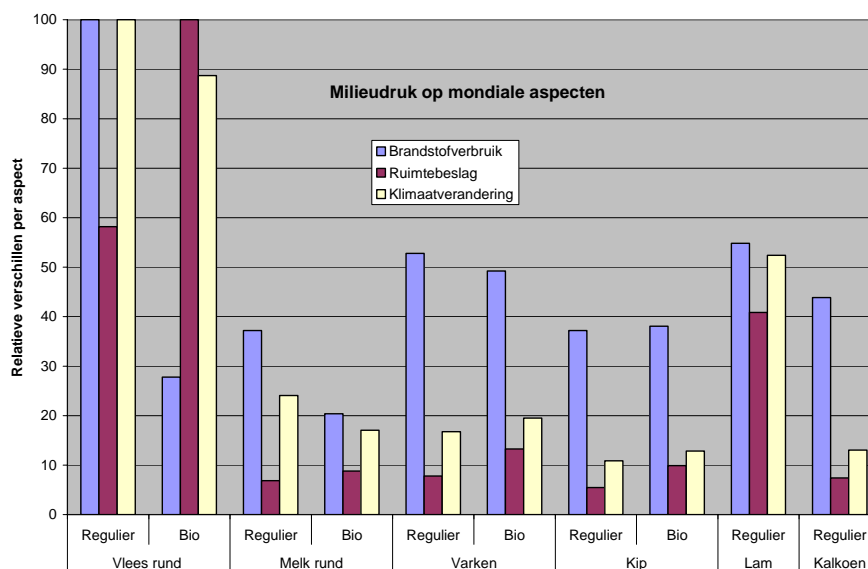
### Brandstofgebruik

Belangrijke bijdragen aan het energiegebruik zijn te wijten aan de productie van kunstmest ten behoeve van de veevoederproductie en aan het gebruik van diesel, aardgas en elektriciteit in de veehouderij zelf. De reden waarom rundvlees van Ierse vleeskoeien slechter scoort dan vlees van melkkoeien heeft te maken met economische allocatie. Bij melkkoeien wordt namelijk het grootste gedeelte van de milieubelasting toegerekend aan de totale hoeveelheid melk die een koe produceert, die in euro's meer oplevert dan het vlees.

Bij rundvee (zowel vleesvee als melkvee) scoort biologisch vlees beter op energiegebruik doordat er minder krachtvoer wordt gevoerd en er geen kunstmest wordt gebruikt bij de

productie van het voer. Door de hoge input van kunstmest liggen de scores voor reguliere Ierse vleeskoeien en lammeren hoger dan bij kip en kalkoen.

Figuur 2



### Ruimtebeslag

Voor de productie van voedsel is vruchtbare landbouwgrond nodig. De hoeveelheid die voor elke wereldburger nodig is hangt af van het consumptiepatroon en op welke manier de voedingmiddelen zijn geproduceerd. Voor een duurzame productie van de huidige hoeveelheden voedsel is volgens de methode van de ecologische voetafdruk af te leiden dat we 1,24 keer het huidige beschikbare oppervlak nodig zouden hebben (Bron: WWF). Uiteraard is dit hypothetisch. Wel is duidelijk dat mondiaal steeds meer natuur wordt omgevormd naar landbouwgrond. Zo moet in Brazilië tropisch regenwoud wijken voor sojateelt en weidegebied voor vleesvee. In Maleisië en Indonesië wordt regenwoud gekapt om plaats te maken voor palmolieplantages. Daarom zijn biobrandstoffen zeker geen duurzame oplossing. Mondiaal is ruimtebeslag dus een belangrijk milieuthema. Vleesconsumptie is op dit punt een heel belangrijke factor.

In de berekening van het ruimtebeslag is gecorrigeerd voor de manier waarop de grond wordt gebruikt, om te compenseren voor het feit dat het verlies aan biodiversiteit bij biologische teelt lager is. Toch scoren biologische vleesrunderen fors slechter dan reguliere, vanwege de lagere voederconversie en de lagere productiviteit bij de productie van veevoer. Bij grondgebonden veehouderijen (rund en lam) is het ruimtebeslag van de dieren dominant ten opzichte van het ruimtebeslag voor de voerproductie. Logisch, omdat ze veel gras eten van het bedrijf zelf. Bij lamsvlees moet wel worden aangetekend dat schapen de ruimte vaak delen met koeien, of dat ze worden ingezet voor de begrazing van zeedijken en natuurgebieden.

Uiteraard is er voor het ruimtebeslag een keerzijde van de medaille: meer bewegingsruimte kan leiden tot beter dierenwelzijn.

### **Klimaatverandering (Broeikaseffect)**

Ook op klimaatverandering scoort rundvlees van Iers vee het slechtst. Biologisch en regulier hebben hier een vrijwel gelijkwaardige score. De iets betere scores voor biologisch rund bij zowel vleesvee als melkvee zijn waarschijnlijk wel te wijten aan het niet gebruiken van kunstmest. Het overgrote deel van de impact op klimaatverandering wordt veroorzaakt door de uitstoot van de broeikasgassen methaan en lachgas. De emissie van kooldioxide door energiegebruik speelt een ondergeschikte rol. Omdat schapen in hun maagdarmsysteem ook aanzienlijke hoeveelheden methaan produceren, scoort ook lam relatief slecht. Ook hier scoort melkvee beter omdat een fors deel van de milieudruk te laste komt van de melk. Kip en kalkoen scoren weer het best.

© Consumentenbond

## Analysemethoden

Per diersoort en houderijsysteem werd een vette en een magere vleesvariant gekozen. Dit bleek qua beschikbaarheid mogelijk met uitzondering van lamsvlees en kalkoen. Lamsvlees werd alleen aangetroffen in vette varianten, en kalkoen alleen in magere varianten. Per combinatie werd een mengmonster samengesteld uit 15 submonsters die gespreid over een representatief aantal verkoopkanalen werden ingekocht (zie bijlage voor details). In overeenstemming met de marktaandelen lag de nadruk daarbij op supermarkten. Bij kalkoen en lam werden alleen de reguliere varianten onderzocht, gezien het marginale aanbod van het biologische product (Ecomonitor, Biologica en SKAL-erkenningen).

Onderstaand schema toont de hele opzet van het analytisch onderzoek.

Dier	Systeem		Vetzuren	CLA	Vetgehalte	Ijzer &vitamines	Energie -waarde
Rund	Biologisch	Vet	√	√	√	√	√
		Mager	√	√	√	√	√
	Regulier NL	Vet	√	√	√	√	√
		Mager	√	√	√	√	√
	Regulier Ier	Vet	√	√	√	√	√
		Mager	√	√	√	√	√
Varken	Biologisch	Vet	√	√	√	√	√
		Mager	√	√	√	√	√
	Regulier NL	Vet	√	√	√	√	√
		Mager	√	√	√	√	√
	Scharrel	Vet	√	√	√	√	√
		Mager	√	√	√	√	√
Kip	Biologisch	Vet	√	√	√	√	√
		Mager	√	√	√	√	√
	Regulier NL	Vet	√	√	√	√	√
		Mager	√	√	√	√	√
Lam	Regulier NL	Vet	√	√	√	√	√
Kalkoen	Regulier NL	Mager	√	√	√	√	√
<b>Totalen</b>			18	18	18	18	18

### Monstervoorbereiding

Per diersoort en houderijsysteem zijn 15 submonsters, gespreid over een representatief aantal verkoopkanalen, ingekocht en aangeleverd bij het lab. De monsters zijn tussentijds opgeslagen in een diepvriescel bij -25°C. Van de submonsters is, in bevroren toestand m.b.v.

van een hakmes, een representatief gedeelte van 100 gram eetbaar gedeelte genomen. Na verkrijging van alle 15 deelmonsters is het geheel (15 x 100 gram) cryogeen gemalen m.b.v. een Block Buster maalsysteem. Hierna zijn de mengmonsters nogmaals cryogeen gemalen m.b.v. een Stephan molen. Per monster zijn 5 plastic potten gevuld van elk 250 ml, één voor elk deelonderzoek. Eén pot is als reservemonster opgeslagen in de diepvriescel bij -25°C.

### *Eiwitgehalte*

Methode conform ISO 937: destructie met zwavelzuur, in aanwezigheid van kaliumsulfaat en kopersulfaat, waarbij stikstof wordt omgezet in ammoniumionen. Na toevoeging van water en loog wordt uit het basische destruaat ammoniak gedestilleerd, wat wordt opgevangen in boorzuur en getitreerd met zoutzuur tot pH 4.6.

### *Vetgehalte*

Methode conform NEN/ISO 1443: het monster wordt gekookt met zoutzuur en gefiltreerd. Het gedroogde residu wordt geëxtraheerd met petroleumether. Het oplosmiddel wordt afgedestilleerd en het vet gedroogd en gewogen.

### *Ijzer*

Bepaling m.b.v. AAS: van het analysemonster wordt een afgewogen hoeveelheid in een programmeerbare magnetronoven met temperatuurregeling verwarmd met salpeterzuur. In een gedeelte van de verkregen meetoplossing wordt de atomaire absorptie van ijzer bepaald bij 248.3 nm door meting na atomisering in een lucht-acethyleenvlam. Een eventuele verhoging van de signalen door niet-atomaire absorptie wordt gecorrigeerd met behulp van een deuterium-achtergrondcorrectiesysteem.

### *Vetzuursamenstelling*

#### *Vetextractie:*

Methode volgens Folch: na oprullen van het vlees met  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ , wordt het vet geëxtraheerd met een mengsel van chloroform/methanol (2/1). Het oplosmiddel wordt afgedampt onder stikstof. Het vet wordt direct opgenomen in iso-octaan.

#### *Vetzuursamenstelling:*

De methylesters van de vetzuren worden verkregen door omestering in basisch milieu met kaliumhydroxide in methanol.

Voor de gaschromatische scheiding van de methylesters is gebruik gemaakt van een Varian Select Fame capillaire kolom (50 m x 0,25 mm).

### CLA's

Een GCxGC-TOFMS methode is ontwikkeld voor de analyse van de methylestes van de CLA's. De vetzure methylesters worden op molecuulgrootte gescheiden op een apolaire kolom (30 m x 0,25 mm DB-5MS) waarna op een 2e korte polaire kolom (2m x 0,1 mm BPX-50) een scheiding op onverzadigdheid (polariteit) van de vetzuren plaats vindt.

Kwantificatie is uitgevoerd met een interne standaard en met commercieel verkregen CLA-standaarden.

### Vitamine B 12

De methode is van toepassing voor het analyseren van totaal cobalamine (bepaald als cyanocobalamine) en de afzonderlijke cobalaminen in concentraten. De afzonderlijke cobalaminen worden geëxtraheerd met acetaatbuffer, voor bepaling van totaal cobalaminen vindt een reactie met een cyanideoplossing plaats. De rapportagegrens is  $\pm 5$  mg/kg cobalaminen.

Na immuno-affiniteits cleanup is de methode geschikt voor het analyseren van lage gehalten aan totaal cobalamine. De bepaalbaarheidsgrens is 1  $\mu$ g/kg cobalaminen.

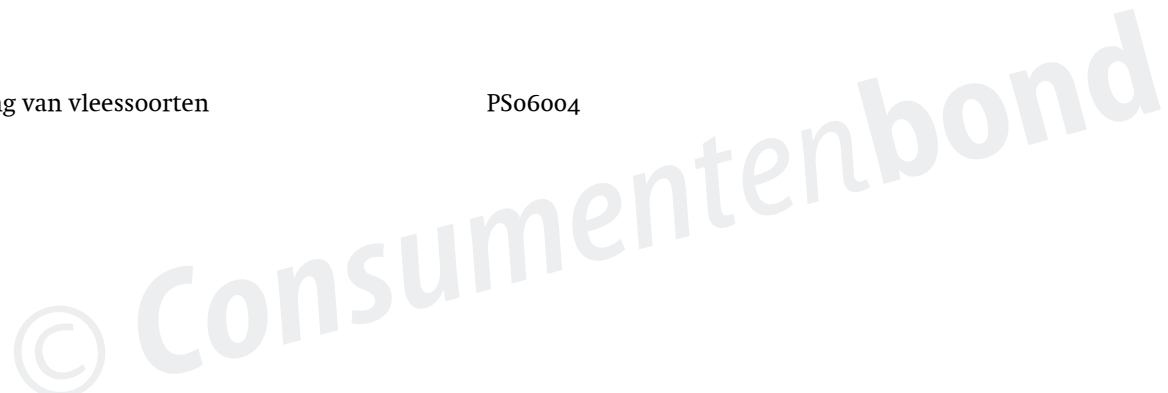
Voor de bepaling van de afzonderlijke cobalaminen worden de monsters opgelost in acetaatbuffer pH 6,5 bij 80°C. Voor bepalen van het totale gehalte aan cobalaminen vindt een reactie plaats met kaliumcyanide 2% bij pH  $\geq 7,5$  en 80°C. Na de reactie wordt m.b.v. acetaatbuffer de pH op 5-6,5 gebracht. De scheiding vindt plaats op een RP-18 kolom en detectie m.b.v. UV bij  $\lambda$  350 of 360 nm.

### Vitamine B6

De methode is van toepassing voor het analyseren van vitamine B6 (Pyridoxanine, Pyridoxal en Pyridoxine). Methode is gelijkwaardig aan NEN-EN 14663. Rapportagegrens is  $< 0,1$  mg/kg vitamine B6.

Vitamine B6 is een som van de drie hoofdcomponenten Pyridoxamine ( $C_8H_{12}N_2O_2 \cdot 2HCl$ ), Pyridoxal ( $C_8H_9NO_3 \cdot HCl$ ) en Pyridoxine ( $C_8H_{11}NO_3 \cdot HCl$ ).

Vitamine B6 wordt geëxtraheerd met zoutzuur 0.1 N waarna defosfolysering plaatsvindt m.b.v. claradiastase. Tevens worden eiwitten en zetmeel afgebroken. De scheiding vindt plaats op een Lichrosorb RP-18 kolom en detectie m.b.v. fluorescentie



# I. Oorsprong monsters

VERKOOPPUNT	RUND-BIOLOGISCH rib/braad/sucade	biefstuk/rosbief	RUND-REGULIER:NL rib/lap	biefstuk	RUND-REGULIER:R rib/braadlap	biefstuk	VARKEN-BIOLOGISCH speklap	hamlap/haas	VARKEN-REGULIER speklap	haas	VARKEN-SCHARREL speklap	haml./schn.	KIP-BIOLOGISCH + vel(drumst/bout/dij)	filet	KIP-REGULIER + vel(drumst/bout)	filet	LAM-REG. > 10% vet	KALK-REG. filet/schn/biefst/ea	VERKOOPPUNT
CODE >	RBV	RBM	RNV	RNM	RIV	RIM	VBV	VBM	VNV	VNM	VSV	VSM	KIBV	KIBM	KINV	KINM	LNV	KaNM	< CODE
A.Heijn	*)	1-29/1-NL 585 2-5/2-NL 585 3-10/2-NL 585 4-12/2-NL 585	1-5/2-braadl.-NL 371 2-12/2-rib.-NL 371 3-12/2-rib.-NL 371	1-30/1-NL 371 2-2/2-kogel-NL 371 3-8/2-kogel-NL 371	1-9/2-rib.-NL 371 2-10/2-rib.-NL 371 3-9/2-rib.-NL 371 4-10/2-rib.-NL 371 5-16/2-randl.-NL 371 6-19/2-NL 371	1-26/1-NL 371 2-3/2-NL 371 3-8/2-NL 371 5-10/2-NL 371	1-30/1-NL 585 2-31/1-NL 585 3-2/2-NL 585 4-12/2-NL 585 4-82-NL 585	1-26/1-NL 585 2-2/2-NL 585 3-10/2-NL 585 4-82-NL 585	1-301-NL 371 2-311-NL 371 3-42-NL 371	1-27/1-NL 371 2-30/1-NL 371 3-3/2-NL 371	*)	*)	1-29/1-drumst.NL5011 2-13/2-drumst.NL5011 3-9/2-drumst.NL5011 4-10/2-drumst.NL5011 5-17/2-drumst.NL5011	1-30/1-NL5011 2-29/1-NL5011 3-5/2-NL5011 4-13/2-NL5011 5-14/2-NL5011	1-27/1-drumst.BE3011 2-30/1-drumst.BE4000 3-9/2-drumst.NL5004 3-4/2-NL5004	1-31/1-NL5004 2-30/1-NL5011 3-4/2-NL5004	1-10/2-kot.NL371 2-12/2-kot.NL371	1-27/1-fil.NL5011 2-3/2-fil.NL5011 3-10/2-fil.NL5011	A.Heijn
C1000	3-13/2-entr.-Puur Nat. 7-25/2-rib.-Bio+	5-29/1-kogel-Bio+	4-17/2-rib.-NL 87 5-23/2-rib.-NL 87	4-29/1-? 5-12/2-NL 68	14-1/2-rib.-Rl 382 6-17/2-rib.-NL 354	14-4/2-(GB)NL379 4-4/2-297 7-16/2-297 12-25/2-NL 734	8-13/2-Puur N. 8-132-Puur N.	4-27/1-? 5-29/1-? ?)	4-27/1-? 5-29/1-? ?)	?)	?)	?)	?)	4-26/1-drumst.NL5675 5-30/1-bout-NL5828	4-26/1-NL5675 5-30/1-NL5828		4-26/1-biefst.NL5675 5-30/1-schn.NL5828	C1000	
SdBoer	6-8/2-rib.-NL 227	6-30/1-rosb.-NL 63	6-11/2-rib.-NL 494 7-13/2-rib.-NL 494	6-29/1-sup.-NL 725 7-12/2-NL 494	7-17/2-rib.-NL 297	4-4/2-297 7-16/2-297 12-25/2-NL 734	6-30/1-NL 63 7-12/2-Puur N.	6-30/1-NL 63 7-11/2-NL 277	6-301-? 7-11/2-?	6-30/1-? 7-11/2-?	?)	?)	10-20/2-bout-NL 63 6-31/1-NL 63 7-11/2-NL 277 9-12/2-NL18-1	6-30/1-bout-NL5932 7-29/1-drumst.NL 63	6-30/1-NL5932 7-30/1-Ned.	6-28/1-kot. 7-8/2-bout	6-25/1-fil.NL5932 7-29/1-schn.NL 63	SdBoer	
DvdBroek	*)	*)	*)	*)	8-4/2-braadl.-NL 607 15-13/2-braadl.-NL 607	8-6/2-NL 607 15-11/2-NL 607	*)	*)	8-72-NL 607 9-192-NL 607	8-14/2-NL 607 9-21/2-NL 607	*)	*)	*)	*)	8-4/2-drumst.NL5004 8-7/2-NL5004		8-4/2-n.b.vi.NL5004	DvdBroek	
Jumbo	9-2/2-rib.-Puur Nat. 10-5/2-braadl.-NL 63 4-26/2-rib.-NL 63	9-5/2-NL 63 10-16/2-Puur Nat.	8-18/2-rib.-? 8-19/2-?	8-19/2-?	9-4/2-rib.-370 10-2/2-rib.-Rl 368	9-3/2-370 10-2/2-Rl 368 11-18/2-370	9-5/2-Puur N. 10-16/2-Puur N. 5-20/2-NL 63	9-5/2-NL 63 10-16/2-Puur N. 5-19/2-Puur N.	10-5/2-? 10-5/2-?	10-5/2-?	9-6/2-NL 3177 8-15/2-NL3177 7-20/2-NL 3177 6-20/2-NL 3177 5-20/2-NL 3177 4-20/2-NL 3177 3-27/2-NL 3177 2-22/2-NL 3177 1-22/2-NL 3177	9-6/2-haml-NL3177 9-19/2-bout-NL 63 14-22/2-bout-NL 63	8-7/2-bout-NL 63 8-6/2-NL 63	9-5/2-drumst.NL5011 9-6/2-NL5011	9-6/2-NL5011	8-5/2-kot. 3-16/2-kot.Hal.NL18-1	9-7/2-fil.NL5011	Jumbo	
Plus	11-6/2-suc.l.-Bio+ 12-13/2-suc.l.-Bio+ 5-20/2-rib.-Bio+	11-6/2-kogel-Bio+ 12-13/2-kogel-Bio+	*)	*)	11-2/2-rib.-? 12-11/2-rib.-?	*)	11-7/2-Bio+ 12-14/2-Bio+	11-7/2-haas-Bio+ 12-14/2-haas-Bio+	11-2/2-? 11-4/2-?	11-4/2-?	*)	*)	11-27/2-dij/drumst.NL5932 10-5/2-NL5004 11-12/2-NL5004	10-5/2-drumst.NL5932 10-7/2-NL5932	9-5/2-karb.BE F47	9-5/2-kot.	10-5/2-fil.NL5932	Plus	
Scharrelslager	1 D'Haag 2 R'dam 8	7 D'Haag 8 R'dam	*)	*)	*)	*)	*)	*)	15 Delft 14 D'Haag 13 R'dam 12 11 10	15 Delft 14 D'Haag 13 R'dam 12 11 10	*)	*)	15 D'Haag 14 R'dam 7 Gouda	15 D'Haag 14 R'dam	*)	*)	5 D'Haag	11	Scharrelslager
G.W./B.S./NVW	13-7/2-GW-ribl. 14-B.S.-A'foort 15-16/2-suc.l.-Dym.M.	13-GW-A'foort 14-18/2-Dym.M. 15-19/2-kogel-Peter L.	*)	*)	*)	*)	13-17/2-GW/Rd 14-B.S.-A'foort 15-18/2-Dym.M.	13-8/2-haas-GW/Rd 14-B.S.-A'foort 15-15/2-Dym.M.	*)	*)	*)	*)	12-GW-R'dam 13-BS-A'foort	12-GW-R'dam 13-BS-A'foort	*)	*)	4-BS-A'foort	?	Groene Weg
Keurslager	*)	*)	12 R'dam 13 A'foort 9 10	12 Rhenen 13 R'dam 9 A'foort	13 D'Haag 13 D'Haag	*)	*)	*)	12 Rhenen 13 Rhenen 14 R'dam	12 Rhenen 13 Rhenen 14 R'dam	*)	*)	*)	*)	12 Rhenen 12 Rhenen 10 R'dam	12 Rhenen 12 Rhenen 11 R'dam	12 Rhenen 12 R'dam 13 A'foort	12 R'dam 13 A'foort	Keurslager
Islam.slager	*)	*)	14 R'dam	14 R'dam	*)	*)	*)	*)	*)	*)	*)	*)	*)	*)	11 Zeist 13 V'daal	11 Zeist 13 V'daal	12 V'daal 14 D'Haag	14	Islam.slager
Onafh.slager	*)	*)	15 11	15 V'daal 11	*)	*)	*)	*)	15 V'daal 15 V'daal	15 V'daal 15 V'daal	*)	*)	*)	*)	14 V'daal	15 V'daal	14	15 Delft	Onafh.slager
Poelier	*)	*)	15 11	15 V'daal 11	*)	*)	*)	*)	15 V'daal 15 V'daal	15 V'daal 15 V'daal	*)	*)	*)	*)	15 Zeist	15 Delft	15	15 Delft	Poelier

\*) = niet in assortiment

## II. Enquête dierenwelzijn

Per diersoort en houderijsysteem vroegen we de experts een oordeel te geven over elk van de 5 vrijheden voor dieren (Brambell, 1965).

<b>5 vrijheden</b>	<b>Cijfer (1-5)</b>	<b>Motivatie</b>
Vrij van dorst, honger en onjuiste voeding		
Vrij van fysiek en fysiologisch ongerief		
Vrij van pijn, verwondingen en ziektes		
Vrij van angst en chronische stress		
Vrij om hun natuurlijke (soorteigen) gedrag te vertonen		
<b>Totaal oordeel</b>		