

GER-waarden van vleesproducten

Verklaring van bronnen en resultaten

Rapport
Delft, september 2012

Opgesteld door:
M.M. (Marijn) Bijleveld
G.C. (Geert) Bergsma



Colofon

Bibliotheekgegevens rapport:

M.M. (Marijn) Bijleveld, G.C. (Geert) Bergsma

GER-waarden van vleesproducten

Verklaring van bronnen en resultaten

Delft, CE Delft, september 2012

Publicatienummer: 12.2676.57

Opdrachtgever: Agentschap NL

Alle openbare CE-publicaties zijn verkrijgbaar via www.ce.nl.

Meer informatie over de studie is te verkrijgen bij de projectleider M.M. Bijleveld.

© copyright, CE Delft, Delft

CE Delft
Committed to the Environment

CE Delft is een onafhankelijk onderzoeks- en adviesbureau, gespecialiseerd in het ontwikkelen van structurele en innovatieve oplossingen van milieuvraagstukken. Kenmerken van CE-oplossingen zijn: beleidsmatig haalbaar, technisch onderbouwd, economisch verstandig maar ook maatschappelijk rechtvaardig.



Inhoud

1	Inleiding	5
1.1	Dit rapport	5
1.2	GER-waarden	6
1.3	Systeemgrenzen	7
1.4	Grasconsumptie via grazen	8
2	Resultaten	11
2.1	Inleiding	11
2.2	Gebruik van de GER-waarde	11
2.3	Algemene verklaringen voor verschillen in GER-waarden	11
2.4	Rund	12
2.5	Pluimvlee	16
2.6	Schaap	17
2.7	Varken	17
Bijlage A	Beschrijving per producttype	21
A.1	Beschrijving, zoals gepubliceerd in de achtergrondrapportage van de <i>SuperWijzer</i>	21





1 Inleiding

1.1 Dit rapport

Eind 2011 heeft CE Delft onderzoek afgerond ter aanlevering van milieugegevens voor een groot aantal vleestypen, in het kader van de *SuperWijzer*¹. Agentschap NL heeft CE Delft gevraagd de bestaande lijst met GER-waarden voor vlees, op basis van Blonk 2008, te updateten en uit te breiden met de waarden voor diverse vleestypen, in overeenstemming met de vleestypen voor rund en kip in de *Superwijzer*.

Dit rapport toont en bespreekt de geüpdatete GER-waarden voor vlees, waarnaar verwezen wordt in de GER-waardenlijst die op de website van Agentschap NL wordt gepubliceerd. Het geeft uitleg over de totstandkoming en een beknopte verklaring van de GER-waarden en de verschillen tussen de GER-waarden van diverse vleestypen. Daarnaast wordt ingegaan op de verschillen met de (totstandkoming van de) GER-waarden die voorheen werden gepubliceerd, gebaseerd op Blonk Milieu Advies 'Milieu effecten van de Nederlandse consumptie van eiwitrijke producten', 2008 (hierna kortweg 'Blonk, 2008' of 'Blonk' genoemd).

1.1.1 GER-waarden en vlees: disclaimer

De GER-waarde geeft de energie-inhoud van een product aan: de totale hoeveelheid primaire energie die nodig is voor de totstandkoming van een product. CE Delft benadrukt voor vleesproducten de GER-waarde geen volledig beeld biedt van de milieu-impact van vlees. Vlees heeft een complexe voorketen, waarbij vele milieueffecten een rol spelen, zoals klimaatimpact, vermisting, landgebruik (zowel voor veeteelt als teelt van voedselgewassen) en biodiversiteitsverlies (in het geval van boskap voor teelt van voedselgewassen).

Alhoewel het energiegebruik in de keten voor productie van vlees interessant is wil CE Delft benadrukken dat het energiegebruik in de vleesketen slechts zeer beperkt iets zegt over de complete milieubelasting van vlees. Uit eerdere studies is gebleken dat sommige vleesvarianten (bijvoorbeeld Braziliaans rundvlees) een lage GER-waarde heeft maar juist heel slecht scoort als alle milieueffecten worden bekeken. Het terugdringen van energieverbruik in de keten is waardevol, maar men moet uitkijken dat dit niet ten koste gaat van de verhoging van andere milieueffecten.

Naast de GER-waardenresultaten worden in dit rapport de CO₂-score en biodiversiteitsscore vermeld ter vergelijking.

¹ De *SuperWijzer*, ontwikkeld door Varkens in Nood (<http://www.superwijzer.com>), is een applicatie die consumenten inzicht biedt in onder andere de milieuprestatie van eiwitrijke producten (vlees, zuivel, kaas en eieren) en enkele vegetarische producten (vegoburgers, tofu).



1.2 GER-waarden

1.2.1 Aanleiding voor de update GER-waarden van vlees

Agentschap NL biedt GER-waarden aan, ter gebruik voor energie-efficiëntieberekeningen in het kader van het MJA. Deze GER-waarden drukken de totale energie-inhoud uit van een materiaal, chemische stof, product of energiedrager, in MJ/kg of MJ/kWh. Omdat duidelijk werd dat diverse GER-waarden waren verouderd en omdat er vraag was naar meer diversiteit, is begonnen met het updateten en uitbreiden van de lijst met GER-waarden. In het kader van de update worden ook de GER-waarden voor vlees herzien.

1.2.2 Wat is een GER-waarde en hoe komt hij tot stand?

De GER-waarde: hernieuwbaar- en niet-hernieuwbare energie

Op het eerste tabblad van de GER-waardenlijst van Agentschap NL wordt een toelichting gegeven op wat een GER-waarde is en hoe deze is opgebouwd. Voor een uitgebreider toelichting wordt daarheen verwezen.

Nieuw in de rapportage van de GER-waarden, niet alleen voor vlees maar ook voor alle andere geüpdatete materialen, voor is het onderscheid tussen de niet-hernieuwbare (fossiele energie) en de hernieuwbare component (voornamelijk de calorische waarde van voer en gras). In het verleden werd alleen de fossiele component gerapporteerd, zoals berekend door Blonk. In Paragraaf 2.2 wordt advies gegeven over het gebruik van de GER-waarde.

Tabel 1 toont welke aspecten van invloed zijn op het niet-hernieuwbare en het hernieuwbare deel van de GER-waarde van vleesproducten.

Tabel 1 Componenten van de GER-waarden: niet-hernieuwbare en hernieuwbare energie

Niet-hernieuwbaar	Hernieuwbaar
Brandstoffen van en elektriciteit opgewekt uit fossiele bronnen (olie, aardgas, steenkool)	Brandstoffen van en elektriciteit opgewekt uit hernieuwbare bronnen (biomassa, zonne-energie, waterkracht), benodigd voor de productie van vlees of hulpstoffen
Niet hernieuwbare energie benodigd voor toegevoegde stoffen, zoals kunstmest en pesticiden en brandstof (bijvoorbeeld voor het oogsten)	Calorische waarde van voedselgewassen en gras

Inventarisatie

Om een GER-waarde te bepalen worden allereerst gegevens zoals genoemd in Tabel 1 door de gehele vleesproductieketen heen geïnventariseerd. In Paragraaf 1.3 wordt een aangegeven welke ketenstappen zijn meegenomen.

Daarnaast spelen aspecten een rol zoals voedselsamenstelling, levensduur, voedselbehoefte van een dier door de jaren heen, opbrengst van voedselgewassen en in hoeverre de voedselinname wordt toegerekend aan het vlees. Er wordt hierbij zoveel mogelijk gebruik gemaakt van gemiddelde waarden uit bronnen zoals Kwantitatieve Informatie Veehouderij 2010-2011, FAO-stat, aangevuld met studies over specifieke onderwerpen, zoals de calorische waarde van voedselgewassen.

Modellering

Wanneer de gegevens compleet zijn, wordt de vleesketen gemodelleerd met behulp van het softwareprogramma SimaPro. Dit bevat databases met milieu-informatie van (onder andere) materialen en chemicaliën, energiedragers,



transportmiddelen en productieprocessen. Voor het modelleren wordt gebruik gemaakt van de Ecoinvent-database.

Analyse

Na afronding van de modellering volgt de analyse. De totale primaire energie wordt berekend met de methode 'Cumulative Energy Demand', wat in feite hetzelfde is als de GER-waarde (Gross Energy Requirement).

Interpretatie van de resultaten

De resultaten worden verwerkt in Excel en geïnterpreteerd in de rapportage. De interpretatie is belangrijk, aangezien de voorketen van vleesproducten complex is. Hoe complexer de voorketen, des te talrijker de aspecten die de resultaten bepalen.

1.2.3 Veranderingen en toevoegingen aan de modellering, t.o.v. Blonk

De GER-waarden die voorheen in de lijst van Agentschap NL stonden waren berekend in onderzoek van Blonk Milieuadvies (Blonk Milieu Advies, 2008). Blonk Milieu Advies heeft ook de gegevens voor de eerste versie van de Vleeswijzer aangeleverd.

Voor de tweede versie van de vleeswijzer (CE, 2011), de *SuperWijzer*, zijn de gegevens van Blonk als basis gebruikt. Daarnaast zijn enkele aspecten toegevoegd die Blonk buiten beschouwing liet. Hiervoor zijn aanvullende bronnen gebruikt. Relevante voorbeelden voor de GER-waarden zijn:

- geüpdatete en aangevuld: data veeteelt (op basis van het KWIN-rapport 2010-2011 (WUR 2010));
- toegevoegd: calorische waarde van voedergewassen en gras;
- toegevoegd: energie voor productie van voedingsconcentraat;
- toegevoegd: diverse transportafstanden.

Voor de volledige lijst met aspecten en bronnen wordt verwezen naar het rapport behorende bij de *SuperWijzer*, Hoofdstuk 3 (CE, 2011).

1.3 Systeemgrenzen

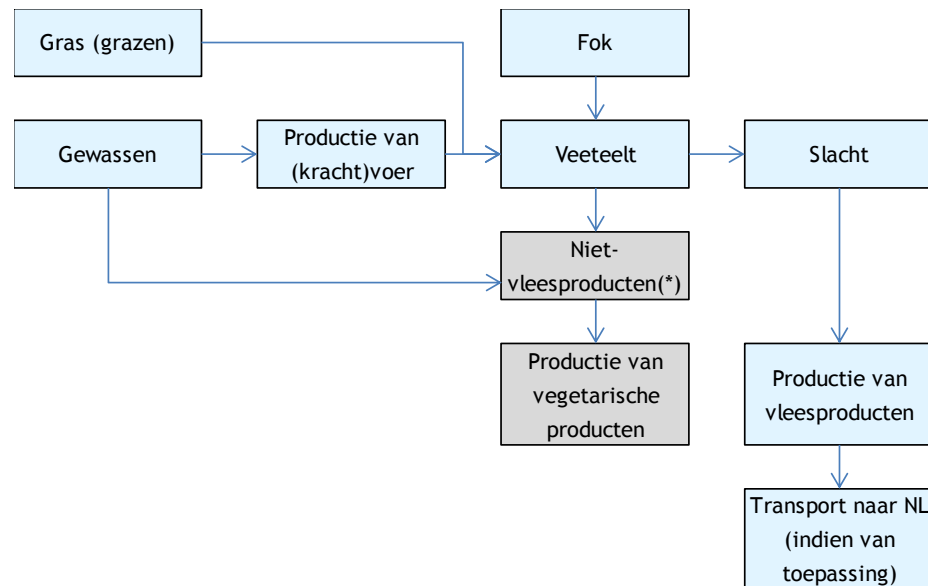
De GER-waarden in dit document zijn van toepassing op vleesproducten tot en met productie, voordat zij naar de detailhandel vervoerd worden. De ketenstappen zijn weergegeven in Figuur 1. Alle transportstappen tussen deze ketenschakels zijn inbegrepen.

Niet-vleesproducten, zoals melk, zijn in zoverre meegerekend, dat een deel van de voeding wordt toegerekend aan de productie van het niet-vleesproduct. In het geval van rundvlees van melkveekoeien, is het vlees een bijproduct en melk het hoofdproduct. Een groot deel van het voer wordt hier toegerekend aan de melk, een klein deel aan het vlees.

Er is rekening gehouden met de conversie van karkas (kg levend gewicht) naar stuk vlees (kg na uitbenen) en bijproducten.



Figuur 1 Systeemgrenzen



(*) Voornamelijk melk

Voor goede vergelijking met vleesproducten geproduceerd in Nederland is gekozen om transport naar Nederland van vlees geproduceerd in het buitenland wel mee te nemen.

Niet inbegrepen is transport naar de winkel en koeling in de winkel en bij de consumenten thuis. Het is gekozen deze fase uit te sluiten omdat de GER-waarden worden gebruikt voor de energie-efficiëntieprogramma's (EEPs) van vleesproducenten. Koeling van het product in supermarkten en bij de consument thuis zijn ketenstappen die na de productie van vlees komen en dus niet van toepassing zijn op de energieberekening van de producenten.

Verder zijn een aantal aspecten van de in Figuur 1 getoonde ketenstappen zijn niet meegenomen, zoals het gebruik van antibiotica, tussentijdse verpakkingen en eindverwerking van niet-buikbare bijproducten en kadavers. Voor de volledige lijst van wel en niet meegenomen aspecten wordt verwezen naar het rapport behorende bij de *SuperWijzer*, Paragraaf 2.3 (CE, 2011).

1.4 Grasconsumptie via grazen

De hoeveelheid geconsumeerd gras via grazen, door koeien en schapen, is geen onderdeel van de modellering van de *SuperWijzer*, aangezien dit geen noodzakelijkheid is voor de berekening van de milieu-impacts in de *SuperWijzer*. Voor de GER-waarde is het echter wel noodzakelijk omdat gras een calorische waarde heeft, welke onderdeel vormt van het hernieuwbare deel van de GER-waarde. Daarom is de hoeveelheid geconsumeerd gras toegevoegd. In deze paragraaf worden de voornaamste gegevens en aannames genoemd.

Aanpak

Voor de hoeveelheden gras is gebruik gemaakt van gegevens in Odegard, 2011. De calorische waarde van het gras is ontleend aan Wirsenius 2000: 17,0 MJ/kg. Deze waarde is de gemiddelde calorische waarde van diverse typen graslanden, welke tussen 17,5 en 16,5 MJ/kg liggen.



Er is uitgegaan van grasland dat zonder toevoeging van meststoffen wordt beheerd. Dit in tegenstelling tot kuilgras of hooi dat actief wordt gevoerd: dit is al onderdeel van de *SuperWijzer* en hierbij is uitgegaan van grasland met enige bemesting (gebaseerd op Blonk Milieu Advies, 2008).

Tabel 2 toont de toegekende hoeveelheden gras via grazen aan de diverse vleestypen in de vleeswijzer. Deze waarden worden beschouwd als indicatief, omdat het niet precies bekend is per land en vleestype wat de gemiddelde grasconsumptie is. Voor conventioneel rund- en kalfsvlees uit Nederland, dat op stal staat, is geen gras door grazen toegevoegd. Verder is aangenomen in de *SuperWijzer* dat er geen verschil is tussen de voedermix voor conventioneel vlees en de biologische variant: het enige verschil is de wijze van verbouwen van het voer. Zodoende is er ook in grasconsumptie door grazen aangenomen dat er geen verschil is tussen biologisch en conventioneel vlees. In Odegard (2011) is uitgegaan van een vergelijkbare grasconsumptie bij schapen en runderen OECD: 16 kg/kg (lams)vlees.

Tabel 2 Toegewezen grasconsumptie per kg vlees

Type en herkomst vlees, Odegard 2011	Grasconsumptie door grazen (kg gras (d.s.) per kg eindproduct)	Toegekend aan vleestypen uit de <i>SuperWijzer</i>
Rund OECD90 ^(a)	16	Rund Ierland, Duitsland, NL melkvee, kalfsvlees EKO en rund Limousin uit de Peel (NL) en schapen
Rund 'REF' ^(b)	15	Rund Polen
Rund ALM ^(c)	63	Rund Argentinië en Brazilië





2 Resultaten

2.1 Inleiding

In dit hoofdstuk worden de GER-waarden gegeven, per vleestype. Ook worden de GER-waarden vergeleken met de 'oude' GER-waarden, op basis van Blonk, 2008.

De GER-waarde van vlees is sterk afhankelijk van het veehouderijsysteem: het type voer, de mogelijkheid tot grazen, activiteit van het dier en de levensduur. Dit is voornamelijk zichtbaar bij het vergelijken van diverse typen rundvlees. Grasconsumptie leidt tot een erg hoge GER-waarde voor rund- en lamsvlees.

Wederom benadrukt CE Delft dat het belangrijk is om te realiseren dat de GER-waarde een maat is voor de milieu-impact van een product. In Tabel 5 worden voor extensieve en intensieve veehouderij van rund enkele verschillen aangegeven, enkele aspecten die voor de GER-waarde en/of voor andere milieueffecten bepalend zijn.

2.2 Gebruik van de GER-waarde

Nieuw in de rapportage van de GER-waarden, niet alleen voor vlees maar ook voor alle andere geüpdatete materialen, voor is het onderscheid tussen de niet-hernieuwbare (fossiele energie) en de hernieuwbare component (voornamelijk de calorische waarde van voer en gras). In het verleden werd alleen de fossiele component, zoals berekend door Blonk, gerapporteerd.

Het is ons advies is om zowel de niet-hernieuwbare als hernieuwbare component te rapporteren. Voor het MJA is het interessant om te zien wat de verschuiving is van niet-hernieuwbaar naar hernieuwbaar. Het niet-hernieuwbare deel representeert fossiele energie en wordt veroorzaakt door het gebruik van transportbrandstof, opwekking van elektriciteit met kolen of aardgas en het gebruik van kunstmest en pesticiden.

CE Delft vindt het belangrijk om te benadrukken dat de GER-waarde niet het volledige milieuplaatje representeert. Bij vleesproductie spelen naast energie vele andere milieueffecten een rol van betekenis, zoals broeikasgasemissies, mestemissies, landgebruik en verschuiving in landgebruik (ontbossing). Een lage GER-waarde voor niet-hernieuwbare energie betekent niet automatisch een lage score op andere milieueffecten.

2.3 Algemene verklaringen voor verschillen in GER-waarden

Het is zeer lastig om exact te verklaren waarom de het niet-hernieuwbare aandeel berekend volgens de *SuperWijzer* in sommige gevallen verschilt van de GER-waarden (aandeel niet-hernieuwbaar) zoals gerapporteerd in Blonk Milieu Advies (2008). Er zijn drie algemene verklaringen, die in het algemeen gelden voor alle vleestypen:



1. Het gebruik van geüpdatete data voor veeteelt en toevoegen van transportafstanden kan verschil uitmaken. Een duidelijk verschil is dat CE Delft voor modellering en analyse van de vleesproductieketen gebruik maakt van het softwareprogramma SimaPro- en de Ecoinvent-database, waar Blonk geen standaard database gebruikt voor de achtergrondgegevens.
2. Blonk hanteert lagere GER-waarden voor kunstmest dan de Ecoinvent-database, gebruikt door CE Delft. Daardoor valt krachtvoer bij CE Delft hoger uit dan bij Blonk.
3. Blonk en de Ecoinvent-database tonen verschillen tussen de GER-waarden van elektriciteitsmixen van de diverse landen en enkele energiedragers, zie Tabel 3:

Tabel 3 Overzicht gehanteerde GER-waarden elektriciteitsmixen

	Totale GER-waarde	Aandeel niet-hernieuwbaar	Aandeel hernieuwbaar
Electricity, medium voltage, at grid/BR S	5,0	1,5	3,5
Electricity, medium voltage, at grid/IE S	11,6	11,3	0,3
Electricity, medium voltage, at grid/NL S	11,2	10,7	0,5
Electricity, medium voltage, at grid/PL S	13,4	13,1	0,3
Electricity, production mix DE/DE S	11,3	10,9	0,5
Blonk (alle elektriciteitsmixen)		10	

2.4 Rund

2.4.1 Resultaten

Tabel 4 toont de totale GER-waarde met rechts daarvan de aandelen niet-hernieuwbaar en hernieuwbaar. Hernieuwbaar is uitgesplitst in aandeel krachtvoer en aandeel gras, om aan te geven dat het aandeel de voornaamste bijdrage levert aan de totale GER-waarde.

Tabel 4 GER-waarden rundvlees

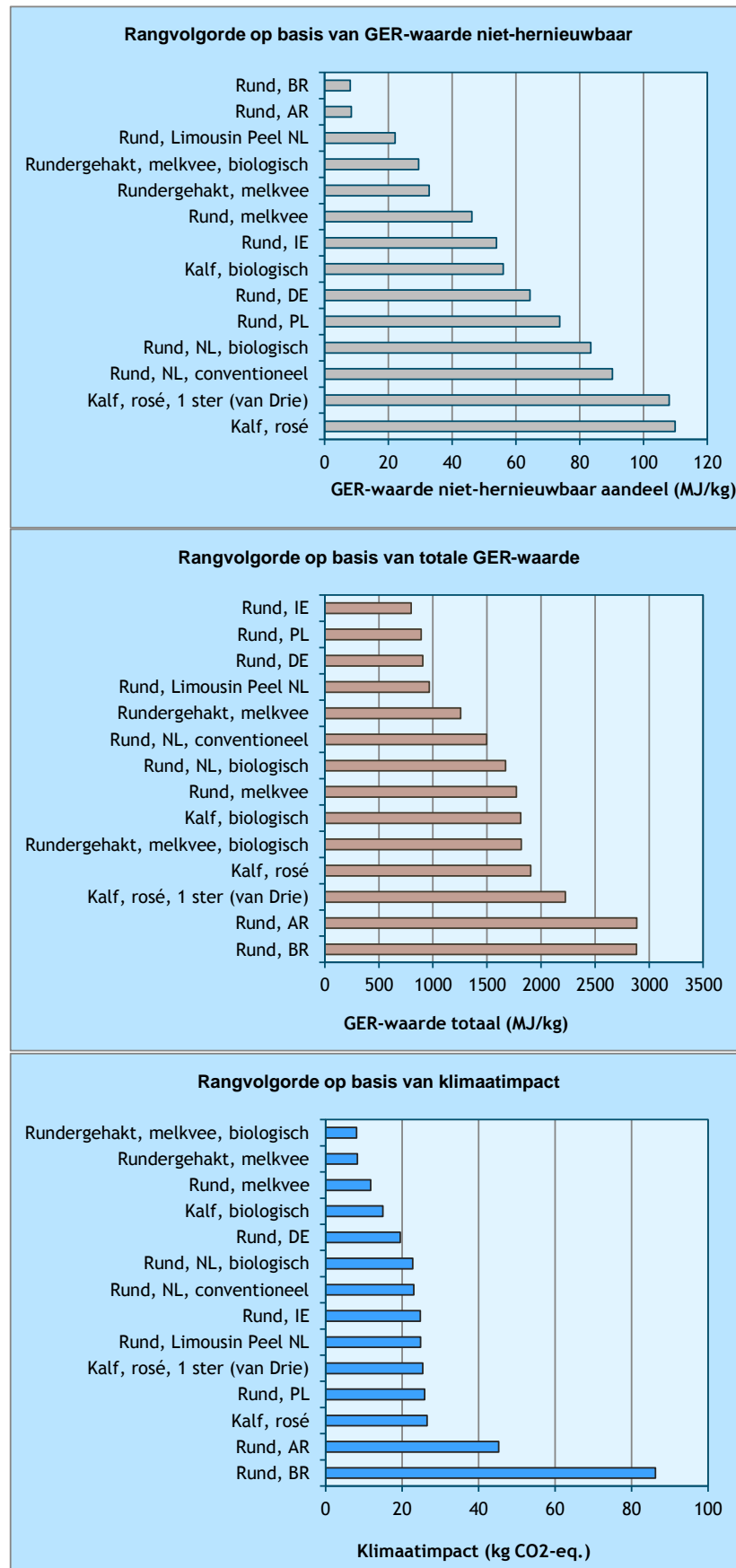
Rundvlees, vervoerd naar NL	Totale GER-waarde (MJ/kg)	Niet-hernieuwbaar (MJ/kg)	Hernieuwbaar: aandeel krachtvoer (MJ/kg)	Hernieuwbaar: aandeel gras (MJ/kg)
Rund, AR	2885	8	0	2876
Rund, BR	2885	8	0	2876
Rund, NL, conventioneel	1562	155	209	1198
Rund, DE	906	64	202	639
Rund, IE	798	54	105	639
Rund, Limousin Peel NL	965	22	71	872
Rund, NL, biologisch	1738	148	208	1382
Rund, PL	891	74	218	599
Rund, melkvee	1771	46	70	1655
Rundergehakt, melkvee	1256	33	50	1173
Rundergehakt, melkvee, biologisch	1816	29	48	1739
Kalf, biologisch	1811	56	160	1595
Kalf, rosé	1906	110	237	1559
Kalf, rosé, 1 ster (van Drie)	2224	108	234	1883



In Figuur 2 is te zien dat de rangvolgorde voor klimaatimpact sterk verschilt met de rangvolgorde op basis van GER-waarde, aandeel niet-hernieuwbaar. Het grootste verschil zit in de rundvleestypen uit Zuid Amerika: deze scoren het slechtst op klimaatimpact, vanwege hun lange levensduur en door het meenemen van CO₂-effecten door ontbossing (voor weidegebied), terwijl ze het best scoren op fossiele energie, omdat ze geen krachtvoer krijgen.



Figuur 2 Rangvolgorde op basis van GER-waarde niet-hernieuwbaar, GER-waarde totaal en klimaatimpact



2.4.2 Achtergronden bij de GER-waarden voor rundvlees



Bij extensieve veehouderij in Brazilië en Argentinië wordt het dier niet bijgevoerd, heeft grote hoeveelheden gras tot zijn beschikking en leeft langer in vergelijking met intensieve veehouderij in Europa.

Bij intensieve veehouderij in Nederland, waarbij het vee niet naar buiten gaat, wordt deze gevoerd door krachtvoer en kuilgras. Bij deels weidegang, deels op stal, krijgt het vee minder krachtvoer, het wordt aangevuld met gras via grazen.

Krachtvoer heeft een hoog gehalte droge stof en daarmee een hoge energiedichtheid; gras heeft een laag droge stofgehalte. Er is daarom relatief veel gras nodig om aan de voedselbehoefte te voldoen. In de GER-waarde ziet men dit terug.

2.4.3 Invloed van veehouderijsysteem op milieueffecten

Tabel 5 Vergelijking: de invloed van enkele aspecten vleesproductie op milieueffecten, voor intensieve en extensieve veehouderij

	Rund uit Brazilië en Argentinië	
	Gras	-> Hoge hernieuwbare energiefactor, want veel gras nodig
	Geen krachtvoer	-> Geen bijdrage aan niet-hernieuwbare factor
	Mest blijft op land achter	-> Meststofemissies naar de bodem, geen fijnstof en ammonia
	Relatief lange levensduur	-> Hoge grasconsumptie per kg rundvlees -> relatief hoge GER-waarde door voer; Veel emissies van broeikasgassen (methaan) door pensfermentatie
Veel land ter beschikking in tropisch gebied	-> Ontbossing vindt plaats voor uitbreiding van veestapel: dit leidt tot CO ₂ -emissies uit de bodem, door de houtkap.	
	Vleesstieren op stal	
	Krachtvoer en kuilgras	-> Relatief lage hernieuwbare energiefactor, vanwege efficiëntie (voedingswaarde) van het voer; Wel een relatief hoge niet-hernieuwbare factor, vanwege productie en transport van voedergewassen
	Mest in stal	-> Naast meststofemissies ook fijnstof en ammonia (stalemissies)
	Relatief korte levensduur	-> Relatief weinig kg voer per kg rundvlees -> relatief lage GER-waarde door voer; minder broeikasgasemissies via pensfermentatie dan bij langer levend rund
	Klein oppervlak	-> Weinig landgebruik en geen ontbossing -> relatief lage CO ₂ -uitstoot door landgebruik

2.4.4 Vergelijking niet-hernieuwbaar aandeel met GER-waarden Blonk, 2008

Tabel 6 Vergelijking GER-waarden (niet-hernieuwbaar deel)

Type	SuperWijzer niet-hernieuwbaar (MJ/kg vlees)	Blonk (MJ/kg vlees)
Rundvlees vleesvee Nederland	90	62
Rundvlees Ierland	54	68
Rundvlees Brazilië	8	12
Kalfsvlees	58-110	31

Het aandeel niet-hernieuwbare energie bij krachtvoer komt over het algemeen hoger uit, wat voor een hogere GER-waarde zorgt, ten opzichte van Blonk, voor Nederlands vleesvee en kalfsvlees.

Ondanks dit heeft Blonk een hogere fossiele GER-waarde voor Iers rundvlees, vanwege een verschil in het toekennen van fossiele energie aan ruwvoer. Bij de *SuperWijzer* is deze energie niet meegenomen. Het is niet goed te achterhalen wat de fossiele energie representeert, daarom is dit niet verder verklaard of toegevoegd.

2.5 Pluimvlee

Tabel 7 GER-waarden pluimvee

Pluimveevlees in NL	Totale GER-waarde (MJ/kg)	Niet hernieuwbaar (MJ/kg)	Hernieuwbaar (MJ/kg)
Kip, NL, conventioneel	64	26	38
Kip, NL, scharrel	68	30	39
Kip, NL, volwaard	67	28	39
Kip, NL, biologisch	58	20	38
Maïskip, NL	61	22	38
Kip, FR, label rouge	66	27	39
Kip, BR	69	26	42
Eend	87	31	55
Kalkoen, NL	122	63	59
Kalkoen, BR	112	45	67

De verschillen tussen de kipsoorten onderling is klein.

Blonk rapporteert voor kippenvlees uit Brazilië 23 MJ/kg niet-hernieuwbare energie. Dit ligt dichtbij de GER-waarden niet-hernieuwbaar berekend via de *SuperWijzer*. De verschillen tussen Blonk en *SuperWijzer* zijn te verklaren door de algemene verklaringen (Paragraaf 2.3).

Tabel 8 toont dat de rangvolgorde op basis van klimaatimpact licht afwijkt van de rangvolgorde op basis van de GER-waarde niet-hernieuwbaar. Er zijn geen prominente afwijkingen, zoals bij rundvlees. De range in waarden, zowel voor de GER-waarde als voor de klimaatimpact, is beperkt.



Tabel 8 Rangvolgorde op basis van GER-waarde (niet-hernieuwbaar en totaal) en klimaatimpact

GER niet-hernieuwbaar		GER totaal		Klimaatimpact	
Vleestype	Waarde (MJ/kg)	Vleestype	Waarde (MJ/kg)	Vleestype	Waarde (kg CO ₂ -eq./kg)
Kip, NL, scharrel	30	Kip, BR	68,8	Kip, NL, scharrel	4,7
Kip, NL, volwaard	28	Kip, NL, scharrel	68,3	Kip, NL, volwaard	4,6
Kip, FR, label rouge	27	Kip, NL, volwaard	66,5	Kip, NL, conventioneel	4,3
Kip, BR	26	Kip, FR, label rouge	65,8	Kip, NL, biologisch	4,1
Kip, NL, conventioneel	26	Kip, NL, conventioneel	64,0	Kip, BR	4,1
Maïskip, NL	22	Maïskip, NL	60,8	Kip, FR, label rouge	3,1
Kip, NL, biologisch	20	Kip, NL, biologisch	57,9	Maïskip, NL	2,6

2.6 Schaaap

Tabel 9 GER-waarden lamsvlees

Lamsvlees in NL	Totale GER-waarde (MJ/kg)	Niet hernieuwbaar (MJ/kg)	Hernieuwbaar: aandeel krachtvoer (MJ/kg)	Hernieuwbaar: aandeel gras (MJ/kg)
Lam, conventioneel	699	54	149	550
Lam, biologisch	684	44	134	550

Het verschil tussen conventioneel en biologisch lamsvlees zit in verschil bij de teelt van biologisch en niet-biologisch geteelde gewassen. Voor niet-biologische gewassen wordt minder kunstmest gebruikt. Blonk rapporteert voor conventioneel lamsvlees 53 MJ/kg niet-hernieuwbaar.

Biologisch lamsvlees heeft een iets hogere klimaatimpact dan conventioneel lamsvlees (18,8 kg CO₂-eq. tegenover 17,3 kg CO₂-eq. per kg vlees).

2.7 Varken

Tabel 10 GER-waarden varkensvlees

Varkensvlees in NL	Totale GER-waarde	Niet hernieuwbaar	Hernieuwbaar
Varken, conventioneel	95	48	47
Varken, AH 1 ster	95	48	47
Varken, AH 2 sterren	103	56	47
Varken, Jumbo bewust	95	48	47
Varken, Milieukeur	95	48	47
Varken, biologisch	91	41	50

De waarden voor diverse typen varkensvlees liggen dicht bij elkaar. De tweesterrenvariant heeft een hogere niet-hernieuwbare GER-waarde door extra transport (ferry vanuit Groot Brittannië). Het biologische vlees heeft een lagere waarde vanwege minder meststoffen bij de teelt van krachtvoer.



Blonk rapporteert voor varkensvlees een niet-hernieuwbaar energiewaarde van 38 MJ/kg. Voor zover na te gaan komt dit voornamelijk door verschillen in GER-waarde voor (teelt van gewassen voor) krachtvoer.

Tabel 11 Rangvolgorde op basis van GER-waarde (niet-hernieuwbaar en totaal) en klimaatimpact

GER niet-hernieuwbaar		GER totaal		Klimaatimpact	
Vleestype	Waarde (MJ/kg)	Vleestype	Waarde (MJ/kg)	Vleestype	Waarde (kg CO ₂ -eq./kg)
Varken, AH 2 sterren	56	Varken, AH 2 sterren	103	Varken, biologisch	9,4
Varken, AH 1 ster	48	Varken, conventioneel	95	Varken, AH 2 sterren	8,5
Varken, Jumbo bewust	48	Varken, AH 1 ster	95	Varken, AH 1 ster	8,1
Varken, Milieukeur	48	Varken, Jumbo bewust	95	Varken, Jumbo bewust	8,1
Varken, conventioneel	48	Varken, Milieukeur	95	Varken, Milieukeur	8,1
Varken, biologisch	41	Varken, biologisch	91	Varken, conventioneel	8,1



Literatuur

Blonk Milieu Advies, 2008

H.Blonk, A. Kool, B. Luske

Milieueffecten van Nederlandse consumptie van eiwitrijke producten –
Gevolgen van vervanging van dierlijke eiwitten anno 2008

Gouda : Blonk Milieu Advies, 2008

CE, 2011

Marieke Head, Maartje Sevenster, Harry Croezen

Life Cycle Impacts of Protein-rich Foods for the *SuperWijzer*

Delft : CE Delft, 2011

Odegard, 2011

I.Y.R. Odegard

Food Scenarios and the Effects on Resource Use in Agriculture (Master of
Science Thesis)

Delft; Leiden : TU Delft; Universiteit Leiden, 2011

Wirsenius, 2000

S. Wirsenius; Human Use of Land and Organic materials – Modeling the
Turnover of Biomass in the Global Food System (Dissertation)

Göteborg (Zweden) : Chalmers University of Technology and Göteborg
University, 2000

WUR, 2010

Kwantitatieve Informatie Veehouderij (KWIN-V)) 2010-2011

Wageningen : Wageningen UR Livestock Research, 2010

Bezochte Websites

SuperWijzer

<http://www.superwijzer.com>





Bijlage A Beschrijving per producttype

A.1 Beschrijving, zoals gepubliceerd in de achtergrondrapportage van de SuperWijzer

Table 1 Explanation of the outcomes and the systems for each product type

Product	Remarks
Beef	Cattle emit a large amount of methane through enteric fermentation. They also require a large amount of space.
Beef, Argentina	These cattle are raised 100% on pasture and do not receive any feed beyond grazing. They do occupy a large amount of area compared to cattle in other countries.
Beef, Brazil	These cattle are raised 100% on pasture and do not receive any feed beyond grazing. They do occupy a large amount of area compared to cattle in other countries.
Beef, Germany	German cattle are raised partly indoors (in the winter) and partly outdoors. The modelled population has relatively many suckling cows, which have high levels of enteric fermentation.
Beef, Ireland	Irish cattle are raised partly indoors (in the winter) and partly outdoors. The modelled population has relatively many suckling cows, which have high levels of enteric fermentation. A large amount of live cattle are transported between the UK and Ireland by ferry.
Beef, Poland	The enteric fermentation from females has a large contribution to the environmental impacts as over half of the population consists of cows and heifers.
Beef, conventional, Netherlands	The conventional meat system in the Netherlands consists mostly of unwanted males from dairy system. In addition, a cattle are specifically bred for the beef industry.
Beef, organic, Netherlands	The conventional meat system in the Netherlands consists mostly of unwanted males from dairy system. In addition, a cattle are specifically bred for the beef industry. No pesticides or artificial fertilizers are used in the organic feed
Beef, nature, Netherlands	Suckling cows and animals < 1 yr spend 3 winter months in stable with extra feed. The second year is spent entirely outdoors. While outdoors, only emissions of GHG are counted toward beef system. Of land use, 10% is counted toward beef system. Live weight at slaughter similar to conventional system.



Product	Remarks
Veal	The impacts of the dairy life cycle behind the calves that are produced for the veal industry are relatively large.
Veal, EKO, Netherlands	Animals graze after 12 weeks of age from April to October. Through grazing and more indoor space they occupy more land. These calves are slaughtered at 11 months and thus require more feed. Since this is a small operation live animals are transported for shorter distances.
Veal, rosé, Netherlands	Animals are kept indoors. Calves are slaughtered at 8 months.
Veal, rosé 1 star, van Drie, Netherlands	Animals are kept indoors. Calves are slaughtered at 8 months but get more feed than their conventional counterparts. Shorter transport times are required for these calves.
Pork	Pig feed contains a large amount of soy, which is often grown in deforested tropical areas.
Pork, AH 1 star, Netherlands	The pigs in the AH 1 star system receive a bit more indoor space, mostly welfare improvements. Indoor space: 1 m ²
Pork, AH 2 star, United Kingdom	The pigs raised in UK, have access to the outdoors, which means that their ammonia and particulate emissions are low to non-existent, but they also utilise more pasture land. Indoor space: 1 m ² Outdoor space: 4 m ²
Pork, conventional, Netherlands	The conventional pig in the Netherlands is Indoor space: 0.8 m ²
Pork, Jumbo bewust, Netherlands	The Jumbo bewust pigs receive a bit more indoor space per animal. Indoor space: 1 m ²
Pork, Milieukeur, Netherlands	Environmental controls are used to lower the NH ₃ and PM emissions Indoor space: 0.7 m ²
Pork, organic, Netherlands	Organic crops require no pesticides or artificial fertilizers and a greater proportion is grown in temperate regions instead of tropical rainforest regions. Indoor space: 1.3 m ²
Chicken	CH ₄ and N excretion in manure are quite high.
Chicken, Brazil	Meat is imported from Brazil.
Chicken, label rouge, France	The birds receive a large amount of space, both indoors and outdoors.
Chicken, conventional, Netherlands	A large proportion of the feed consists of soy, much of which comes from tropical regions, which are often deforested to produce cash crops.
Chicken, corn, Netherlands	Corn displaces soy in the feed, which has a much lower land use impact than soy.
Chicken, organic, Netherlands	no pesticides or artificial fertilizers used in feed
Chicken, scharrel, Netherlands	more space than conventional, improved welfare
Chicken, volwaard, Netherlands	more space than conventional, improved welfare



Product	Remarks
Other Poultry	Uncommon livestock so information was not available for breeder animals and thus were not included in the meat raising stage.
Duck, Netherlands	Emissions from manure are fairly low, which makes feed and meat refrigeration play a greater role.
Turkey, Brazil	Turkey feed contains soy and corn, which are grown on tropical land. The meat requires a longer refrigeration period.
Turkey, Netherlands	Turkey feed contains soy and corn, which are grown on tropical land.
Lamb	Sheep spend most of their time outdoors.
Lamb, conventional	Sheep receive sheep feed in addition to roughage. This feed mostly contains corn, along with soy
Lamb, organic	Organic crops for feed are grown without artificial fertilisers and pesticides. Common organic feed crops (corn, soy, etc.) are typically grown in temperate regions instead of tropical regions, which are often deforested to produce cash crops.

