

出國報告（出國類別：研究）

農業菁英計畫(短期研究)-臺灣生產羊肉 碳足跡之初步評估

服務機關：農業部畜產試驗所南區分所

姓名職稱：陳綵慈副研究員

派赴國家/地區：紐西蘭

出國期間：113年4月23日~8月9日

報告日期：113年11月8日

目次

摘要	.....	1
本文		
目的	.....	2
過程	.....	3
內容	.....	5
心得及建議	.....	10
附錄	.....	11

摘要

本次出國短期研究目標是以臺灣山羊肉生產為標的，學習紐西蘭畜牧業之碳足跡評估模式，進而進行臺灣畜牧產品之碳足跡評估。紐西蘭是以畜產品出口為主的國家，畜牧業也是紐國重要產業，排碳量可能造成貿易障礙，因此紐國近年的牧業研究與碳排及減排為大宗。紐西蘭在綿羊、肉牛、乳牛的碳排計算上採地方數據的 tier 2 或 tier 3 進行，用平均每隻動物的日採食量(dry matter intake, DMI)或淨能(net energy, NE)進行估算，會區分不同農業區及不同類型的牧場。將碳排計算簡化分為產生氧化亞氮的氮源(N)及產生甲烷的能量兩大區塊進行，分別兩者之投入與產出，投入需計算的部分含有肥料、飼料的使用量來計算 N 及能量，產出主要是計算肉、毛、乳等產品的氮源及能量的產出，投入與產出的差額，即可換算為氧化亞氮及甲烷的產生。然放牧為有集中糞尿管管理？而是直接回歸農地，因此不做計算。在產出的部分，綿羊、肉牛或乳用女牛會混養，因此在碳排上會做比例上的分配，兼用動物的產品(例如間產羊毛的綿羊、乳牛的公牛作為肉用也是按比例分配。多數牧場有種植樹木，符合條件的樹木可計入碳足跡計算以減少碳排。本短期研究以農業統計年報及拍賣市場統計為基礎資料進行碳足跡估算，估算結果臺灣地區生產1公斤羊屠體，來自動物甲烷之碳排放量為 5.920 kg CO₂。紐西蘭提供給農民免費軟體計算自己農場的碳排，產業團體也積極輔導農民進行碳排評估及訂定減碳措施，接下來將以參考紐國軟體設計適合臺灣的碳排計算作為目標。

目的

本研究目標以臺灣山羊肉生產為標的，學習紐西蘭畜牧業之評估碳足跡之模式，進而進行臺灣畜牧產品之碳足跡評估。

過程

一、碳足跡評估方法之學習

1. 前往 AgResearch Lincoln Centre (Lincoln)與 Massey University (Palmerston North)學習碳足跡、生命週期評估，與多位教授及研究人員請益並討論紐西蘭畜牧業的碳排放評估方法，主要針對紅肉即牛肉與綿羊肉，並學習紐西蘭開發給養牛、羊及鹿農民計算的程式操作及模組，深化臺紐雙方在畜牧領域之研究合作。
2. 計算牧業碳排的基本架構牽涉到動物經營管理模式，因此首先了解紐西蘭的飼養模式，紐西蘭主要飼養的反芻動物有毛肉兼用綿羊、肉牛、乳牛、鹿，及一些羊駝，山羊飼養數量不多，乳品、牛肉及羊肉有蠻大部分是出口。動物飼養方式均為放牧，即使如豬、雞等單胃動物飼養量較少，也是採用放牧飼養。
3. 綿羊、肉牛、乳牛的碳排計算上採地方數據的 tier 2或 tier 3進行，用平均隻日採食量 DMI 或 NE 進行估算，會區分不同農業區及不同類型的牧場。將碳排計算簡化分為產生氧化亞氮的氮源(N)及產生甲烷的能量兩大區塊進行，分別兩者之投入與產出，投入需計算的部分含有肥料、飼料的使用量來計算 N 及能量，產出主要是計算肉、毛、乳等產品的 N 及能量的產出，投入與產出的差額，即可換算為氧化亞氮及甲烷的產生。然放牧為有集中糞尿管理？而是直接回歸農地，因此不做計算。在產出的部分，綿羊、肉牛或乳用女牛會混養，因此在碳排上會做比例上的分配，兼用動物的產品(例如間產羊毛的綿羊、乳牛的公牛作為肉用)也是按比例分配。多數牧場有種植樹木，符合條件的樹木可計入碳足跡中減少碳排。
4. 紐西蘭已有提供給牧場計算碳排的軟體，主要分為乳牛、紅肉(包含肉牛、綿羊、鹿)，紅肉之牧場碳排軟體操作參考附錄1，在多數牧場進行計算了解自己牧場的碳排狀況後，現階段在協助農民訂定減排策略，網站另有提供農民不同種類的減排措施及作法給農民參考。乳業主要的收乳公司 Dairy NZ 也會請農民提供飼料與肥料的種類及用量，利用收乳數據提供農民整年的碳排資料，並包含排名區間，協助農民進行改善飼養管理、生產、收益及碳排。

二、研究農場 Southern Dairy Hub 之觀摩訪問

至 Southern Dairy Hub (Southland)進行乳業碳排計算及研究之觀摩訪問，了解研究農場的運作，紐國乳業碳排過去幾年到現在的研究成果跟未來方向，並請益與產業合作的方式，包含與農民合作試驗及推廣方式、收乳農場碳排報告的計算方法及解讀等，做為產學合作及研究方向之參考。

Southern Dairy Hub 是產業資助、具生產規模的試驗乳牛場，平時由現場研究人員、牧場管理員及工作人員組成，研究設計規畫由研究專家組成的委員會進行。研究的執行會涵蓋整年度甚至跨年度的完整生產期，降低研究結果跟產業應用的落差。另外，他們提到調查研究發現，讓農民接受研究結果且願意用於自家牧場調整最好的方式是牧場開放日(Open Day)，開放日會開放牧場及介紹年度計畫的執行情況，因此 Southern Dairy Hub 及其他研究牧場、標竿牧場，在慮生物安全做良好的規劃下，幾乎每個月都會有由產業協會主導及舉辦的開放日。

內容

一、 短期研究結果：臺灣生產羊肉之碳足跡評估

前言

紐西蘭是世界上最大的羊肉出口國和重要的牛肉出口國。鑑於當前人們對糧食生產對氣候變化影響的擔憂，為了解紐西蘭出口肉品的溫室氣體(greenhouse gas, GHG)，Mazzetto et al.(2023)完成紐西蘭生產並出口到不同市場的牛肉和羊肉從搖籃到墳墓的碳足跡評估。牛肉及綿羊肉從搖籃到農場大門的碳足跡佔從搖籃到墳墓的 90-95%。搖籃到農場門口(8.97 and 6.88 kg CO₂e/kg-1 LW-1)。在農場階段，羊肉的排放量低於牛肉(6.01 kg CO₂e/kg-1 LW-1)。此外，農場內樹木的碳封存的非常重要，相當於農場溫室氣體排放總量的 29%。肉類屠宰階段貢獻了 2-4% 的碳足跡，而屠後加工為 2-6%。儘管運輸距離很遠，但供應到國際市場的紐西蘭牛肉和羊肉的整個生命週期碳足跡低於其他公佈的估計值。

我國2017年科技計畫評估羊乳生產碳足跡，每公斤國產生乳產生1.58 kg CO₂e，範圍 1.17 - 2.15 kg CO₂e。本研究目標在利用 Tier 2之方法，在評估臺灣生產之羊肉之碳足跡。

材料與方法

1. 研究邊界：

系統邊界初始規劃希望進行從搖籃到墳墓，但經檢視各階段數據缺乏，因次本研究針對臺灣羊隻生產階段，「從搖籃到屠宰場」階段。另因資料不足無法對於乳用山羊的碳排做羊乳及羊肉進行分配，因此排除乳用山羊淘汰(規格外羊)作為肉用的分析。

外購飼料、電力、油料之用量，運輸(包含購入物、動物進出運輸)、糞便處理等均因資料不足，在本報告中不列入計算。

在屠宰場功能單位是一公斤屠體重。碳足跡以每功能單位二氧化碳當量 (FU) 的單位表示 (kg CO₂eFU⁻¹)，甲烷的 GWP100以29.8計算。

2. 數據來源

羊隻在養頭數、屠宰數量及屠體重量來自臺灣「農業統計年報」及「畜禽統計調查結果」，相關資料收集參考「臺灣主要畜禽產品生產費用與收益分析」，並參考羊隻拍賣市場統計資料中之羊隻分類。

3. 能量需要量及排放量計算

使用 Tier 2模型估算動物的能量需要量，估計方法是計算維持、生長、懷孕及哺乳所需的能量 (淨能 NE, MJ /day)，再以消化率換算。使用之公式列於表1所示。

動物模型依據統計年報及拍賣市場資料進行動物數量推算，依據生產類型分為肉羊及乳羊，再依據生產狀態/類型區分其懷孕、哺乳、雄性或雌性。

4. 屠宰率

屠宰率依據「農業統計年報」屠體重量及羊隻拍賣市場統計資料之拍賣總重(以屠宰/拍賣數量換算)計算。

結果

臺灣2023年第1季至2024年第2季羊隻畜群結構整理如表2。現有資料來源以「畜禽統計調查結果」之頭數為基準，乳羊又可區分為產乳羊、未產乳女羊及種用乳公羊，可知乳用羊隻統計未計入乳羊產下作為肉用之閹公羊。再者，依據拍賣市場拍賣之努比亞雜交閹公與閹公羊之比例，估算肉、乳羊比例為58.6%及41.4%，如將乳羊之閹公頭數同等於女羊計算，則肉羊與總乳羊(含乳閹公羊)比例為59.5%及40.5%，兩種乳、肉羊換算比例極為接近。因此，參考乳羊各階段羊隻比例，換算肉羊各階段羊隻數量如表所示。計算結果得知，臺灣生產羊肉(排除乳羊淘汰)，以 Tier 2估算來自動物之碳排量為5.920 kg CO₂e /kg carcass，Tier 2 計算之甲烷排放量為1.992~4.755 kg CH₄ head-1 yr-1，均較 Tier 1 排放9 kg CH₄ head-1 yr-1要低。然估算完整之碳足跡，仍需進行2-3年以上之牧場調查，才可取得足夠之數據進行評估。

表1. Tier 2模型估算動物的能量需要量相關公式

能量(MJ 天 ⁻¹)	方程式	IPCC 來源
維持 (NEm)	$0.315 \cdot BW^{0.75}$	公式10.3
哺乳期 (NE _l)*	$15 \cdot WG/365$	公式 10.9 和 10.10
懷孕 (NE _p)*	$Nem \cdot [(0.126 \cdot [(\text{lamb born} / \text{pregnant ewes}) - 1] + (0.077 \cdot [1 - \text{Double birth fraction}]])$	公式 10.13
飲食中可用於維持的淨能量與消耗的消化能量 (REM) 的比率	$1.123 - (4.092 \cdot 10^{-3} \cdot DE) + (1.26 \cdot 10^{-5} \cdot DE^2) - 25.4/DE$	公式10.14
生長 (NE _g)	$WG \cdot (5.0 + 0.5 \cdot 0.33(BW \text{ 離乳} + BW \text{ 屠宰}))/365$	公式10.7
飲食中可用於生長的淨能量與消耗的消化能量的比率 (REG)	$1.164 - (5.16 \cdot 10^{-3} \cdot DE) + (1.308 \cdot 10^{-5} \cdot DE^2) - 37.4/DE$	公式 10.15
消化率 DE	80%	高品質72-85% 中品質55-80%
GE 總能	$((NEm + NE_l + NE_p)/REM + NE_g/REG)/DE$	公式 10.16
排放量 EF kg CH ₄ head-1 yr-1	$GE \cdot 0.055/55.65 \cdot 365$	
Tier 1排放量 EF (kg CH ₄ head-1 yr-1)	9	

表2. 臺灣羊隻在養頭數及各階段推估數量

	2023Q1	2023Q2	2023Q3	2023Q4	2024Q1	2024Q2
在養頭數	107,942	110,774	111,637	107,619	110,036	111,420
肉羊	74,414	77,281	78,725	75,837	77,657	79,816
肉羊 (不含乳閹公羊)	61,288	63,805	65,819	62,923	64,896	67,715
種母羊	25,312	26,351	27,183	25,987	26,802	27,966
成長羊	34,640	36,063	37,201	35,564	36,679	38,273
種公羊	1,336	1,391	1,435	1,372	1,415	1,476
乳羊 (不含乳閹公)	33,528	33,493	32,912	31,782	32,379	31,604
產乳羊	19,446	19,040	19,040	17,884	18,626	18,534
未產女羊	13,126	13,476	12,906	12,914	12,761	12,101
乳閹公羊	13,126	13,476	12,906	12,914	12,761	12,101
乳公羊(種用)	956	977	966	984	992	969

表3. 肉羊淨能及碳排量估算

	種母羊	成長羊	種公羊	乳閹公羊
NEm	6.324	4.801	7.480	5.125
NEp	0.342			
NEI		0.822		0.822
NEg		1.969		2.066
GE	11.386	6.365	13.183	5.521
EF, kg CH4 head-1 yr-1	4.107	2.296	4.755	1.992
EF of Tier 1, kg CH4 head-1 yr-1		9		
EF, kg CO2e head-1 yr-1	122	68	142	59
Head	26,208	35,867	1,383	13,106
EF, kg CO2e FU-1 year-1	3207968.034	2454030.988	196046.6379	777781.388
EF, kg CO2e FU-1 year-1		6,635,827		
Carcass Weight, kg year-1		1,121,000		
EF, kg CO2e /kg carcass		5.920		

心得及建議

1. 紐西蘭是以畜產品出口為主的國家，畜牧業也是紐國重要產業，研究方向都是從產業需求而來，由產業出資，學研單位進行研究，在經過產業規模的研究後，會再與真正生產的牧場合作進行測試，減少研究成果無法落實於產業應用的問題。
2. 紐西蘭對於排碳量可能造成的貿易障礙十分重視，因此紐國近年的牧業研究以碳排及減排為大宗，並積極落實在產業，對於碳排的計算及減碳的作為並非侷限於研究層面，在設計出給牧場計算碳排的軟體後，透過多場說明會及產業輔導員教導農民計算，並將軟體放在產業協會網站上免費提供給會員使用，避免造成農民負擔。因此，在完成本次紐西蘭研習後，接下來將先以完成國內養羊產業碳排計算的網頁作為目標。
3. 南半球季節與臺灣相反，因此適合拜訪及進行研究期間與北半球不同，農業菁英培訓計畫的短期研究如能跨年度對短期研究的執行會更有幫助。

Greenhouse Gas Emissions Calculation

Your farm

Livestock balances

Grazing movements

Livestock movements

Results

FARM DETAIL

Farm name	<input type="text" value="Example Farm 2022"/>	Total farm area (ha)	<input type="text" value="1174"/>	ha	
Regional council	<input type="text" value="Environment Canterbury"/>	Grazed area (ha)	<input type="text" value="1100"/>	ha	
Production Region [?]	<input type="text" value="Marlborough-Canterbury"/>	Analysis date	<input type="text" value="26"/>	<input type="text" value="05"/>	<input type="text" value="2022"/>
Farm class [?]	<input type="text" value="South Island Finishing Breeding"/>	Analysis season	<input type="text" value="2021"/>	- 2022	
Farm Trading account GST number [?]	<input type="text" value="123-321-123"/>	GST numbers are used solely for the purpose of counting farm businesses that have completed this calculation. Your GST number and associated information are never shared with anyone			

FERTILISER AND LIME USE

This information can be found in the summary reports major fertiliser suppliers send out in May. Fertiliser here refers only to fertiliser containing nitrogen (N). Figures should be for total use (not per hectare).

For fertiliser analysis please see Appendix 3 in the [user guide](#)

	Product weight (kg)	Elemental N weight (kg)	
Non-urea nitrogen fertiliser		<input type="text" value="4681"/>	kg
Urea without urease inhibitor		<input type="text" value="9660"/>	kg
Urea with urease inhibitor *		<input type="text" value="3672"/>	kg
Lime [?]	<input type="text" value="210000"/>		kg
Dolomite	<input type="text" value="52000"/>		kg

* SustainN, Agrotain, N-Protect

VEGETATION (EXOTIC AND INDIGENOUS)

Enter the total area of woody vegetation on your farm over 0.25ha. 'Forest' is able to reach a mature height of at least 5 metres. 'Shrubland' is the woody vegetation under 5 metres.

These vegetation types are indicative only – they are provided to give an idea of the extent of sequestration happening on farm. They do not reflect eligibility for sequestration credits under the proposed and evolving agricultural emissions pricing system (through He Waka Eke Noa) or the Emissions Trading Scheme (ETS). B+LNZ will provide updates on eligibility when available.

	Area at open (ha)	Harvested this year (ha)	
Exotic forest (28 years or younger)	<input type="text" value="35.0"/>	<input type="text" value="5.0"/>	ha
Indigenous forest - regenerating natural forest (less than 100 years old)	<input type="text" value="0.0"/>		ha
Indigenous forest - established natural forest (more than 100 years old)	<input type="text" value="17.0"/>	<input type="text" value="0.0"/>	ha
Shrubland (less than 30 years old)	<input type="text" value="21.0"/>		ha
Shrubland (more than 30 years old)	<input type="text" value="0.0"/>	<input type="text" value="0.0"/>	ha

← RETURN TO MENU

LIVESTOCK BALANCES →

Greenhouse Gas Emissions Calculation

Your farm

Livestock balances

Grazing movements

Livestock movements

Results

In this tab, all animals must be aged up a livestock class at the season's 'close' - if you're using opening and closing numbers from financial statements this should already be done, but if you're not using financial statements you'll need to age up animals, e.g. retained lambs become hoggets at close, Heifers R2 become MA Cows.

SHEEP

STOCK	OWNED ON-FARM (HEAD)		OWNED OFF-FARM (HEAD)		GRAZED ON-FARM (HEAD)	
	AT OPEN	AT CLOSE	AT OPEN	AT CLOSE	AT OPEN	AT CLOSE
MA Ewes	5333	5121	500	500	0	0
2t Ewes	1298	1297	0	0	0	0
Hoggets Ewe	1315	1278	0	0	0	0
Hoggets Ram	0	0	0	0	0	0
Hoggets Other	0	506	0	0	0	0
Wethers	0	0	0	0	0	0
Breeding Rams	85	88	0	0	0	0
TOTAL	8,031	8,290	500	500	0	0

BEEF CATTLE

STOCK	OWNED ON-FARM (HEAD)		OWNED OFF-FARM (HEAD)		GRAZED ON-FARM (HEAD)	
	AT OPEN	AT CLOSE	AT OPEN	AT CLOSE	AT OPEN	AT CLOSE
MA Cows	220	227	0	0	0	0
Heifers R2	91	130	0	0	0	0
Heifers R1	131	146	0	0	0	0
Bull Beef R1	34	24	0	0	0	0
Bull Beef R2	4	34	0	0	0	0
Bull Beef R3	0	0	0	0	0	0
Steers R1	120	118	0	0	0	0
Steers R2	114	117	0	0	0	0
Steers R3	0	0	0	0	0	0
Breeding Bulls	5	5	0	0	0	0
TOTAL	719	801	0	0	0	0

DAIRY CATTLE

Represents owned and non-owned (grazing) Dairy cattle that are not currently being milked.

STOCK	OWNED ON-FARM (HEAD)		OWNED OFF-FARM (HEAD)		GRAZED ON-FARM (HEAD)	
	AT OPEN	AT CLOSE	AT OPEN	AT CLOSE	AT OPEN	AT CLOSE
MA Cows	0	0	0	0	242	233
Heifers R2	0	0	0	0	0	0
Heifers R1	0	0	0	0	121	122
TOTAL	0	0	0	0	363	355

Greenhouse Gas Emissions Calculation

Your farm Livestock balances **Grazing movements** Livestock movements Results

ON-FARM GRAZING

'On-farm grazing' refers to animals this business does not own that are brought onto your farm for only part of their lifespan – such as dairy heifers, dairy cows over winter, or lambs finished on contract. If you have no on-farm grazing, click the  button to remove this section.

STOCK ON	TALLY ARRIVE	TALLY LEAVE	ON HAND AT OPEN	DATE ARRIVED	ON HAND AT CLOSE	DATE LEFT	TIME ON FARM
Dairy MA Cows 	0	242	<input checked="" type="checkbox"/>	DD MM YYYY	<input type="checkbox"/>	20 07 2021	5% 
Dairy MA Cows 	233	0	<input type="checkbox"/>	08 06 2022	<input checked="" type="checkbox"/>	DD MM YYYY	6% 
Dairy Calves & W... 	122	0	<input type="checkbox"/>	15 12 2021	<input checked="" type="checkbox"/>	DD MM YYYY	54% 
Dairy Heifers R1 	0	121	<input checked="" type="checkbox"/>	DD MM YYYY	<input type="checkbox"/>	15 05 2022	87% 

[+1] Add 1 [+5] Add 5

OFF-FARM GRAZING

'Off-farm grazing' refers to animals this business owns that spend their main productive life on your farm, but which have been sent to another farm to graze – such as ewes sent for grazing in a drought or home-bred lambs being finished elsewhere on contract. If this doesn't apply to any of your stock, click the  button to remove this section.

STOCK OFF	TALLY DEPART	TALLY RETURN	OFF FARM AT OPEN	DATE DEPARTED	OFF FARM AT CLOSE	DATE RETURNED	TIME ON FARM
Sheep MA Ewes 	500	500	<input checked="" type="checkbox"/>	DD MM YYYY	<input checked="" type="checkbox"/>	DD MM YYYY	0% 

[+1] Add 1 [+5] Add 5

 LIVESTOCK BALANCES

LIVESTOCK MOVEMENTS 

Greenhouse Gas Emissions Calculation

Your farm Livestock balances Grazing movements **Livestock movements** Results

If animals open in a livestock class, they need to be sold within the same livestock class – e.g. hoggets at open need to be sold as hoggets, not lambs. If you record animals in a different class, your loss value and overall GHG calculation will be inaccurate. For animals retained, all animals should be aged up as in previous 'Livestock balances' tab – e.g. lambs retained over balance date should show as hoggets at close, Heifers R2 become MA Cows. Losses are automatically calculated – if results show as negative it is likely due to an ageing up issue as above.

SHEEP

STOCK	ON HAND AT OPEN	BIRTHS	PURCHASES	SALES		ON-FARM GRAZING		OFF-FARM GRAZING		USED ON FARM	ON HAND AT CLOSE
				STORE	PRIME	ARRIVE	LEAVE	DEPART	RETURN		
MA Ewes	5,333		0	0	1850					0	5,121
2t Ewes	1,298		579	0	0					0	1,297
Hoggets Ewe	1,315		0	0	0					0	1,278
Lambs (incl. hogget lambs)		10579	506	0	9156					0	
Hoggets Ram	0		0	0	0					0	0
Hoggets Other	0		0	0	0					0	506
Wethers	0		0	0	0					0	0
Breeding Rams	85		15	0	0					0	88
TOTAL	8,031	10,579	1,100	0	11,006					0	8,290

TOTAL SALES: 11,006

LOSSES: Adult: 3.1% (269 head)
Lamb: 1.3% (145 head)

BEEF CATTLE

STOCK	ON HAND AT OPEN	BIRTHS	PURCHASES	SALES		ON-FARM GRAZING		OFF-FARM GRAZING		USED ON FARM	ON HAND AT CLOSE
				STORE	PRIME	ARRIVE	LEAVE	DEPART	RETURN		
MA Cows	220		0	0	48					0	227
Heifers R2	91		0	0	31					0	130
Heifers R1	131		0	0	0					0	146
Calves & Weaners		288	0	0	0					0	
Bull Beef R1	34		0	0	0					0	24
Bull Beef R2	4		0	0	4					0	34
Bull Beef R3	0		0	0	0					0	0
Steers R1	120		0	0	0					0	118
Steers R2	114		0	0	112					0	117
Steers R3	0		0	0	0					0	0
Breeding Bulls	5		2	0	2					0	5
TOTAL	719	288	2	0	197					0	801

TOTAL SALES: 197

LOSSES: Adult: 1.5% (11 head)
Calf/Weaner: 0.0% (0 head)

DAIRY CATTLE

STOCK	ON HAND AT OPEN	BIRTHS	PURCHASES	SALES		ON-FARM GRAZING		OFF-FARM GRAZING		USED ON FARM	ON HAND AT CLOSE
				STORE	PRIME	ARRIVE	LEAVE	DEPART	RETURN		
MA Cows	242		0	0	0	233	242			0	233
Heifers R2	0		0	0	0					0	0
Heifers R1	121		0	0	0		121			0	122
Calves & Weaners		0	0	0	0	122				0	
TOTAL	363	0	0	0	0	355	363			0	355

TOTAL SALES: 0

LOSSES: Adult: 0.0% (0 head)
Calf/Weaner: 0.0% (0 head)

Greenhouse Gas Emissions Calculation

Your farm

Livestock balances

Grazing movements

Livestock movements

Results

Greenhouse Gas Emissions Calculation for Example Farm 2022

Farm emissions		
Source		Kilograms of Carbon dioxide equivalents CO ₂ -e*
Livestock emissions	Dairy cattle (incl. grazing dairy)	268,118
	Beef cattle	1,330,863
	Sheep	3,656,911
	Deer	0
Fertiliser and lime use	Non-urea nitrogen fertiliser	25,277
	Urea without urease inhibitor	48,988
	Urea with urease inhibitor	17,848
	Limestone	92,400
	Dolomite	24,783
	Total kg	5,465,188
	Kg / total ha	4,655

Production region & Farm class 	average emissions (kg / total ha)	2,774
---	--	--------------

Tonnes of carbon dioxide equivalents CO ₂ -e	
Carbon dioxide CO ₂	138
Methane CH ₄ (tonnes CH ₄ x 25)	4,369
Nitrous oxide N ₂ O (tonnes N ₂ O x 298)	958
Tonnes (X)	5,465
Tonnes / total ha	4.66

Kilograms of greenhouse gases		
Carbon dioxide CO ₂	Methane CH ₄	Nitrous oxide N ₂ O
	8,303	203
	41,213	1,009
	125,239	1,765
	0	0
		85
15,400		113
5,854		40
92,400		
24,783		
138,437	174,755	3,214
118	149	3

116	90	1
------------	-----------	----------

Tonnes of greenhouse gases		
Carbon dioxide CO ₂	Methane CH ₄	Nitrous oxide N ₂ O
138	175	3

Deforestation emissions		
Source		Kilograms of Carbon dioxide equivalents CO ₂ -e
Exotic forest	Harvest and deforestation	4,733,025
Indigenous forest	Established or regenerated indigenous forest deforested	0
Shrubland	Established or regenerated shrubland deforested	0
	Total kg	4,733,025
	Tonnes (Y)	4,733

Greenhouse Gas Emissions Calculation

[Your farm](#)[Livestock balances](#)[Grazing movements](#)[Livestock movements](#)[Results](#)

Greenhouse Gas Emissions Calculation for Example Farm 2022

Vegetation offsets		
Source		Kilograms of Carbon dioxide equivalents CO ₂ -e
Exotic forest	28 years of carbon storage, averaged per year	1,183,245
Indigenous forest	Combined total carbon stock for regenerating (less than 100 years old) and established (more than 100 years old) indigenous forests	0
Shrubland	Total carbon stock associated with shrubland older and younger than 30 years old	36,183
	Total kg	1,219,428
	Tonnes (Z)	1,219

Estimated net CO ₂ emissions (t CO ₂ -e) = X + Y - Z	8,979
Estimated net CO ₂ emissions / total ha (t CO ₂ -e)	7.65

* CO₂-e (Carbon dioxide equivalents) are calculated using GWP100 (global warming potential) from the IPCC, 2007, Fourth Assessment Report

[← LIVESTOCK MOVEMENTS](#)[SAVE RESULTS](#)