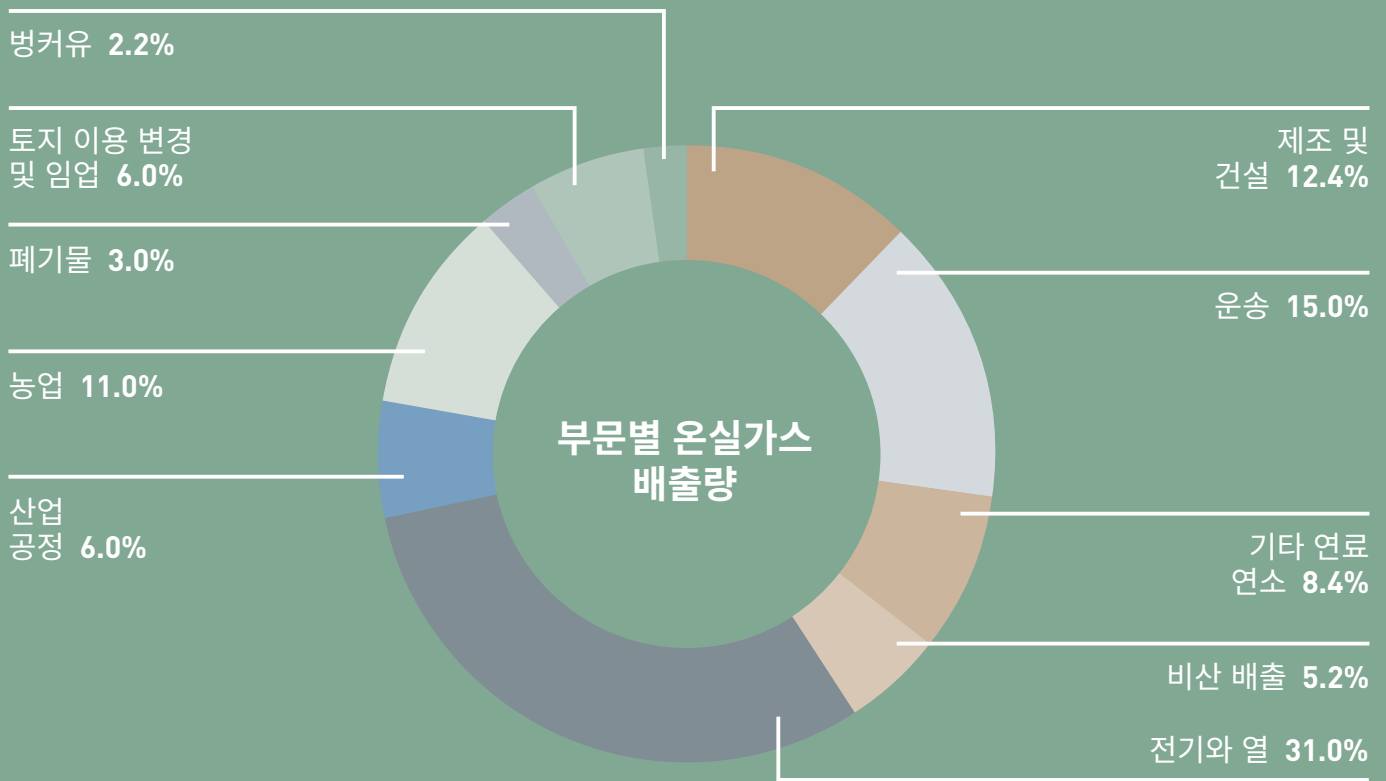


# 울과 온실가스 발자국

## 온실 가스 배출 상쇄

글로벌 온실가스(GHG)는 다양한 원천에서 배출되는데 주로 에너지, 운송 그리고 산업 부문에서 발생합니다. 축산업을 포함한 농업에서 발생하는 비율은 더 적습니다. 양, 소, 염소 등의 반추 동물은 소화 중에 대기의 탄소를 GHG 메탄으로 전환합니다. 목장 수준에서 울 목장주들은 무리 생산성(울 무게의 절반이 탄소), 셀터 벨트로 나무 심기, 목초지의 메탄 완화, 콩류 및 관목 비율을 증가시켜 GHG 배출량을 상쇄합니다. GHG의 추가적인 완화는 소비자가 울 제품을 사용할 때 발생합니다. 울 의류는 수명이 길고 울이 주요 의류 섬유 중에서 가장 많이 재사용되고 재활용되는 섬유이기 때문입니다.





자료 1: 부문별 국제 인공 GHG 배출량

## 온실 가스 이해

제품의 환경적 영향은 변화하는 세상에서 소비자의 선택에 영향을 미칩니다. 물을 포함한 생산 시스템이 환경에 미치는 영향을 이해하려면 GHG 배출량을 고려하는 것이 중요합니다. 제품의 GHG 영향은 요람에서 무덤까지 전체 라이프사이클에 걸쳐 측정되어야 합니다. 일반적으로 탄소발자국이라고 하며 생산 및 사용의 모든 과정에서 세상에 남습니다. 물의 경우 목장에서 시작하여 울 가공, 의류 제조, 소비자 사용, 재활용을 거쳐 궁극적으로 수명 종료에 이르는 모든 단계에서 탄소발자국을 측정합니다.

## 울 산업은 온실가스를 관리하고 줄이기 위해 노력하고 있습니다.

울 산업이 온실가스를 관리하고 줄이기 위해 노력하는 방법은 다양합니다. 전 세계 고급 의류 울의 90% 이상을 생산하는 호주에서는 메탄을 더 잘 이해하고 배출을 완화하기 위해 많은 연구를 진행하고 있습니다. 목장 수준에서는 목초 종을 변경하고 토양 관리를 개선하여 탄소 저장량을 늘리고 나무 심기를 통해 배출량을 상쇄할 수 있습니다. 양 한 마리당 더 많은 울과 새끼양을 생산함으로써 무리 생산성을 높이면 울 1kg 당 배출량도 감소합니다. 에너지 효율을 높이고 화석 연료 기반 에너지보다 더 많은 재생 가능 에너지를 공급함으로써 울 가공 과정에서 배출량이 감소하고 있습니다.

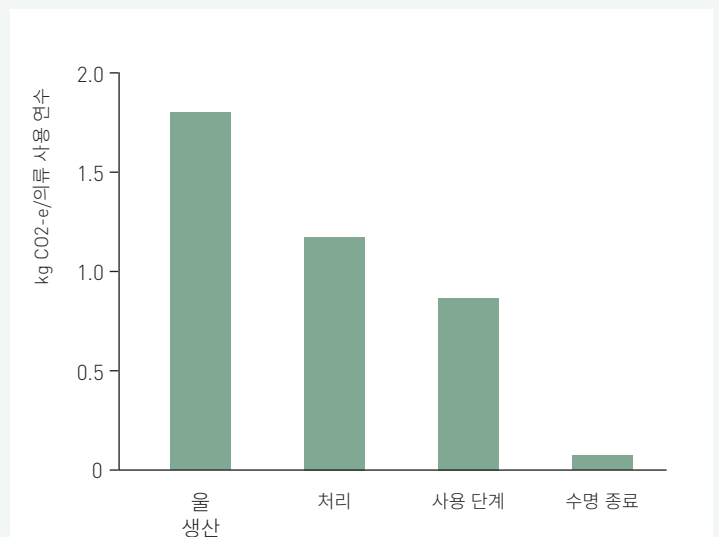
소비자는 옷 구매를 통해 배출량을 줄이는 데 큰 기여를 할 수 있습니다. 가장 큰 기여는 울로 만든 옷처럼 수명이 긴 옷을 구매하고 재활용을 위해 옷을 기부하는 것입니다. 옷을 더 오래 입으면 새 옷을 살 필요성이 적어 탄소 배출량도 줄어듭니다. 입던 울 의복을 자선 단체에 기부하면 의복을 다시 입을 수 있어 새로운 의복의 필요성이 줄어들고 울을 재활용하여 새로운 의복을 만들거나 울의 천연 방염 특성을 살려 매트리스나 단열재와 같은 제품을 만들 수 있습니다. 울 고유의 특성 덕분에 소비자는 옷을 자주 세탁하지 않아도 되며 저온에서 자연 건조하므로 온실가스를 줄일



수 있습니다. 기부율에서 알 수 있듯이 소비자는 중고 울 의류를 소중히 여깁니다. 울은 천연 섬유 공급량의 1.2%에 불과하지만, 설문 조사에 따르면 자선 단체에 기부된 의류의 약 5%를 차지합니다. 이처럼 울은 재사용 및 재활용 비율이 높아 GHG 배출량이 적습니다.

## 온실가스와 울

울은 착용 수명이 길고 관리가 까다롭지 않은 고품질 천연 섬유이며 사용 수명이 끝나면 울 의류는 생분해됩니다. 울 섬유를 폐기하면 자연적으로 토양에서 분해되어 귀중한 영양소를 천천히 지구로 방출하고 토양 건강, 수분 보유 및 식물 성장을 향상시킵니다. 그러나 다른 제품과 마찬가지로 울을 생산하고 울 의류를 사용함으로써 환경에 미치는 영향도 있습니다. 탄소 배출은 에너지 사용으로 인한 공급망의 모든 단계에서 발생합니다. 배출의 상당 부분은 목장 생산에서 발생하며, 주로 가축의 장 내 메탄입니다. 양이 목초를 소화하며 트림을 할 때 에너지의 4.5~6.5%가 메탄으로 손실될 수 있습니다. 메탄은 양의 반추위(4개 공간으로 나뉘는 위)에서 미생물에 의해 풀과 같은 섬유질이 소화되는 과정 중에 생성됩니다. 울 가공과 의류 제조 과정에서도 배출이 발생하는데 이는 주로 이 단계에서 필요한 에너지 때문입니다. 소비자가 울 제품을 사용할 때 울 의류에서 탄소배출량이 세 번째로 큼니다. 자료 2를 참조하십시오.



자료 2: 울 스웨터를 의복으로 사용할 경우 울 생산부터 라이프사이클이 끝날 때까지 연간 온실가스 배출량

### 참고 자료

Wool is the most reused and recyclable fibre of the major apparel fibres: Russell SJ et al. Review of wool recycling and reuse. Proceedings of 2nd International Conference on Natural Fibers, 2015, 4s.

GHG emissions are being offset by woolgrowers through flock productivity (half of wools weight is carbon):

- Hawkesworth, A., *Australasian Sheep and Wool: A Practical and Theoretical Treatise: From Paddock to Loom. From Shearing Shed to Textile Factory, 1948*: p. 91.
- Simmonds, D. Proceedings of the International Wool Textile Research Conference, International Wool Textile Research Conference. Melbourne, Australia: CSIRO Publishing, 1956, C65.
- Von Bergen, W., *Wool Handbook: A Text and Reference Book for the Entire Wool Industry. Vol. 1. 1963*, New York: John Wiley and Sons Inc. 315-450. Causarano, H.J., et al., Soil organic carbon sequestration in cotton production systems of the southeastern United States. *Journal of Environmental Quality*, 2006. 35(4): p. 1374-1383.

Figure 1: Globally, the primary sources of greenhouse gas emissions are electricity and heat (31%), transportation (15%), agriculture (11%), forestry (6%) and manufacturing (12%). Energy production (including electricity and heat, manufacturing and construction, transportation, other fuel combustion and fugitive emissions) accounts for 72% of all emissions (2013): Climate Analysis Indicators Tool (World Resources Institute, 2017). <https://www.c2es.org/content/international-emissions/>.

In Australia, where more than 90 per cent of the world's fine apparel wool is produced: Swan, P.G., "The future for apparel wool", In: *International Sheep and Wool Handbook*, Ed. D.J. Cottle, Nottingham University Press, 2010, ISBN: 978-1-904761-64-8

At the farm level, emissions can be offset by improving soil management to increase carbon storage, and via tree planting.

- Henry, B., et al., *LCA of wool textiles and clothing, in Handbook of life cycle assessment (LCA) of textiles and clothing* [1st Edition]. 2015, Woodhead Publishing. p. 217-254
- Wiedemann, S., et al., *Resource use and greenhouse gas emissions from three wool production regions in Australia*. *Journal of Cleaner Production*, 2016. 122: p. 121-132.
- Henry, B., D. Butler, and S. Wiedemann, *Quantifying carbon sequestration on sheep grazing land in Australia for life cycle assessment studies*. *The Rangeland Journal*, 2015. 37(4): p. 379-388.

Increasing flock productivity by producing more wool and more lambs per sheep also reduces emissions: Wiedemann, S., et al., *Resource use and greenhouse gas*

*emissions from three wool production regions in Australia*. *Journal of Cleaner Production*, 2016. 122: p. 121-132

Due to wools inherent abilities, consumers can reduce GHG by washing their garments less often: Factsheet 'Wool is naturally odour resistant'.

Even though wool represents only 1.2% of the virgin fibre supply, surveys have shown it represents about 5% of clothing donated to charity.

- Y Chang, H. L. Chen, and S Francis, *Market Applications for Recycled Postconsumer Fibres Family and Consumer Science 1999*. 27(3): p. 320.
- G. D. Ward, A. D. Hewitt, and S. J. Russell, *Proceedings of the ICE. Fibre composition of donated post-consumer clothing in the UK*. 2012 166(1): p. 31
- Red Book 2016: *Long term global supply/demand update*. PCI Wood Mackenzie

When wool fibres are disposed of, they will naturally decompose in soil, slowly releasing valuable nutrients back into the earth.

- Hodgson A., Collie S. (December 2014). *Biodegradability of Wool: Soil Burial Biodegradation*. Presented at 43rd Textile- Research Symposium in Christchurch AWI Client Report.
- McNeil et al. (2007). *Closed-loop wool carpet recycling. Resources, conservation & recycling* 51: 220-4.

Figure 2: Wiedemann S. et al., *Environmental impacts associated with the production, use, and end-of-life disposal of a woollen sweater*.

Wool has a long wear life and low care requirements: Laitala, K. Grimstad Klepp, I. And Henry, B. Literature review for Life Cycle Assessment with focus on wool. Professional report no. 6, 2017, p7.

When sheep digest pasture, 4.5-6.5 per cent of the energy can be lost as methane, which is belched out. Methane is produced by micro-organisms in the rumen (four-chambered stomach) of sheep to assist with digesting fibrous materials.

- Dong H, et al., *Emissions from livestock and manure management*, in IPCC guidelines for national greenhouse gas inventories. Vol. 4: agriculture, forestry and other land use, S Eggleston, et al., Editors. 2006, Institute for Global Environmental Strategies: Kanagawa, Japan. p. 10.1-10.87
- GreenHouse Gas Online.org © 2002, 2003, 2004, 2005 and 2006
- Lines-Kelly, R. Enteric methane research – a summary of current knowledge and research, Department of Primary industries, 2014

The inherent ability of wool garments to resist development of odour and wrinkle enable a lower washing frequency: Factsheet 'Wool is naturally odour resistant'.