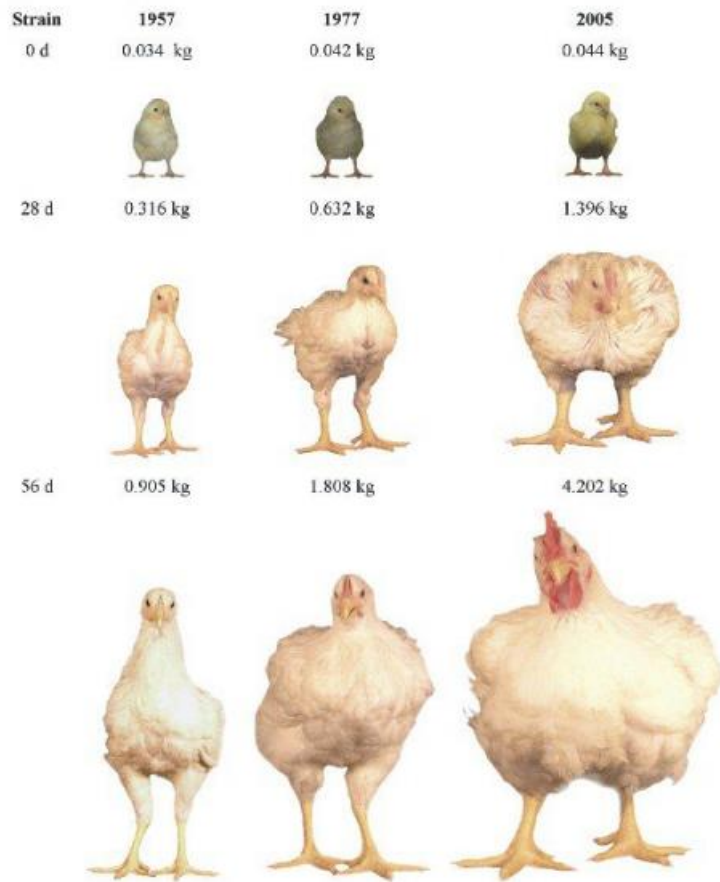


## Efficient birds need less land and water



Development of the broiler from 1950 (left) to 2020 (right).

PHOTO: ZUIDHOF

The efficiency of conventional broilers has increased significantly over the last 70 years. Calculations show that for global poultry meat production, land use could decrease by more than 600,000 hectares per year, while consumption remains the same. In addition, annual water consumption can be reduced by more than 5 million cubic metres.

BY RICK VAN EMOUS AND IZAK VERMEIJ, WAGENINGEN LIVESTOCK RESEARCH

The poultry meat chain consists of six successive specialised links: breeding organisations, growers, propagators, hatcheries, broiler farmers and slaughterhouses. Two breeding organisations are currently active in the Netherlands: Aviagen and Cobb. Some 60 growers supply 4.6 million parent animals to approximately 180 breeders each year. These companies produce a total of 900 million hatching eggs annually, which are hatched in 15 hatcheries. 300 million hatching eggs and 150 million day-old chicks are exported. In addition, hatcheries supply 360 million fast and slow growing day-old chicks to 640 Dutch broiler farms per year. These chicks grow to an average of 2.4 kg and are delivered to 15 slaughterhouses. They jointly produce more than 1 million tons of poultry meat each year.

	NL	EU-27	World
Share in feed			
Wheat	40	30	10
Maize	20	30	60
Soy(meal)	25	30	25
Yield (tonnes/hectare) <sup>1</sup>			
Wheat	8,8	5,5	3,7
Maize	7,6	7,6	5,8
Soy(meal)	2,3	2,3	2,3
Yield per per hectare (tonnes) <sup>2</sup>			
	6,61	5,13	4,66
<i>1 Yield based on FAOSTAT data</i>			
<i>2 Weighted average</i>			

**Table 1 – Estimated share of feed ingredients, yield per hectare per ingredient and calculated weighted average yield per hectare for the Netherlands, Europe and the world.**

**Data on broilers is generated within various projects at Wageningen Livestock Research. These data have been bundled into a desk study of the efficiency of regular broilers and the effect on global land and water consumption. This article presents the results of this study, in which calculations were made for the Netherlands, Europe and the world. It should be noted that this article assumes constant annual poultry meat consumption. However, the demand and consumption for poultry meat due to population growth and increasing consumption per inhabitant increases every year. As a result, global land and water consumption may also increase.**

### **Improved genetics**

Decades of intensive genetic selection have resulted in broilers that have become increasingly efficient at converting feed into meat. In 1950, broilers grew to a weight of 1,800 grams in 85 days, while today's chicks reach the same weight in just 30 days. This means that the daily weight gain has almost tripled from 21 to 60 grams, which is an annual improvement of almost 0.6 grams. In addition to this leap in growth rate, growth efficiency has also improved considerably. In the same time span (1950 to 2020) the feed conversion rate decreased from 3.25 to 1.40; an improvement of 2.6 points (= 0.026) on average per year. It is expected that the biggest leap in efficiency is behind us, and that the annual improvement will decrease. In addition to the improvement in daily gain and feed conversion, the broilers' physique has also changed significantly. Broilers from 70 years ago grew into slender chicks standing high on their legs, while today's broilers have a much broader appearance (Figure 1). This has also had major consequences for the physique of the animals. Data show that the share of broiler breast fillets has doubled between 1970 and 2020, from approximately 17% to 34%. The proportion of body fat, on the other hand, showed a reverse trend, from approximately 20% to 10%. This shift in body composition explains a large part of the reduction in feed conversion. The supply of protein is much more efficient than the supply of fat, so the animals achieve the same weight with less feed.

### **Calculations**

In the Netherlands, 360 million broilers are raised every year, divided into 70% conventional and 30% slower-growing broilers (based on figures published on [www.agrimatie.nl](http://www.agrimatie.nl)). That is why calculations for the Netherlands are based on 250 million conventional broilers per year. The feed conversion ratio for the Netherlands, Europe and the world is set at 1.60, 1.70 and 1.80, respectively (figures obtained via Aviagen). The annual progress on feed conversion is conservatively estimated at 1.5 points (Aviagen). An estimate has been made for the average composition of the feed from international practical data and the yield per hectare of the main ingredients wheat and maize (Table 1) based on data from FAOSTAT. The feed composition differs globally. In the Netherlands, the main share is wheat, while in Europe the shares of maize and wheat do not differ much from each other. In the United States maize is also the main feed ingredient.

All countries use a large share of soy or soy meal. The yield per hectare of wheat for the Netherlands, Europe and the world is based on the yield in the Netherlands, Europe and the world. Because maize is largely imported, the yield per hectare in Europe has been assumed for the Netherlands as well. For Europe and the world, maize is based on yields in Europe and the world. It should be noted that the data for the world also include data for the Netherlands and Europe. A weighted average for the yield per hectare was calculated using the various estimated compositions of feed and yield per hectare. For the Netherlands, Europe and the world, this amounts to 6.61, 5.13 and 4.66 tonnes per hectare, respectively.

### Less global land use

For the Netherlands, 600 million kg of conventional broiler meat (250 million x 2.4 kg) per year has been calculated (Table 2). A progress in feed conversion of 1.5 points means a savings of 9 million kg (= 9,000 tonnes) of feed. With an average yield per hectare of 6.6, this yields a savings of 1,360 hectares per year. The same calculations were made for Europe and for the world with the corresponding figures for the number of broilers and yield per hectare. The calculations show that this will result in lower global land use for Europe and the world (44,000 and 610,200 hectares per year, respectively). The latter is comparable to more than the area of the Dutch provinces of Friesland and Groningen or a third of the acreage of agricultural land in the Netherlands. This is good news in view of the rapidly rising world population to almost 10 billion people in 2050 and the associated increasing demand for poultry meat.

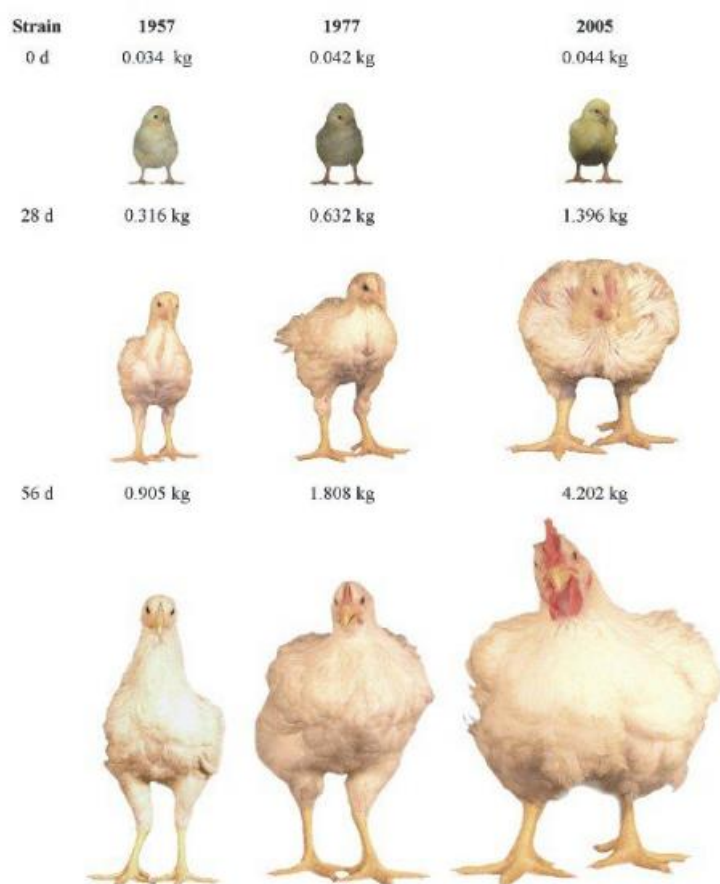
	NL	EU-27	World
Number of broilers/year (million)	250	6.275	78.950
Broiler meat (million kg/year)	600	15.060	189.480
Feed conversion (kg feed/kg meat)	1,6	1,7	1,8
Feed savings (tonnes/year)	9.000	225.900	2.842.000
World land use savings (ha/year)	1.360	44.000	610.200

**Table 2 – Effect of genetic progress on feed conversion (1.5 points per year) on annual world land use savings.**

## **Water saving**

In addition to lower global land use, more efficient broilers also require less water. The average water consumption in litres per kilogram of feed (water/feed ratio) is around 1.8. However, in countries with a tropical or subtropical climate, this figure might be higher. Improved feed conversion also results in a reduced need for water, because the animals take in water according to the amount of feed they consume. Improving feed conversion by 1.5 points results in water savings of 16 million litres (16,000 m<sup>3</sup>) per year for the Netherlands alone. For Europe and the world, this means water savings of 0.4 and 5.1 million m<sup>3</sup> per year, respectively.

## Wydajne ptaki potrzebują mniej ziemi i wody



Development of the broiler from 1950 (left) to 2020 (right).

PHOTO: ZUIDHOF

**Wydajność konwencjonalnych brojlerów znacznie wzrosła w ciągu ostatnich 70 lat. Obliczenia pokazują, że w przypadku globalnej produkcji mięsa drobiowego wykorzystanie gruntów mogłoby się zmniejszyć o ponad 600 000 hektarów rocznie, podczas gdy konsumpcja pozostaje taka sama. Ponadto roczne zużycie wody można zmniejszyć o ponad 5 milionów metrów sześciennych.**

**RICK VAN EMOUS I IZAK VERMEIJ, WAGENINGEN LIVESTOCK RESEARCH**

Łańcuch mięsa drobiowego składa się z sześciu kolejnych wyspecjalizowanych ogniw: organizacji hodowlanych, hodowców, hodowców stad rodzicielskich, wylęgarni, hodowców brojlerów i rzeźni. W Holandii działają obecnie dwie organizacje hodowlane: Aviagen i Cobb. Około 60 hodowców dostarcza rocznie 4,6 mln zwierząt rodzicielskich do około 180 hodowców. Firmy te produkują łącznie 900 mln jaj wylęgowych rocznie, które są wylęgane w 15 wylęgarniach. 300 milionów jaj wylęgowych i 150 milionów jednodniowych piskląt jest eksportowanych. Ponadto wylęgarnie dostarczają rocznie 360 milionów szybko i wolno rosnących jednodniowych piskląt do 640 holenderskich ferm brojlerów. Pisklęta te dorastają średnio do 2,4 kg i są dostarczane do 15 rzeźni. Łącznie produkują one ponad 1 mln ton mięsa drobiowego rocznie.

**FINANSOWANE Z FUNDUSZU PROMOCJI MIĘSA DROBIOWEGO**

Tabela 1 - Szacowany udział składników paszowych, wydajność z hektara dla każdego składnika oraz obliczona średnia ważona wydajność z hektara dla Niderlandów, Europy i świata.

	NL	UE-27	Świat
<b>Udział w paszy</b>			
Pszenica	40	30	10
Kukurydza	20	30	60
Soja(mączka)	25	30	25
<b>Plon (tony/hektar)<sup>1)</sup></b>			
Pszenica	8,8	5,5	3,7
Kukurydza	7,6	7,6	5,8
Soja(mączka)	2,3	2,3	2,3
Plon z hektara (tony) <sup>2)</sup>	6,61	5,13	4,66

1) Plon na podstawie danych FAOSTAT

2) Średnia ważona

Dane dotyczące brojlerów są generowane w ramach różnych projektów w Wageningen Livestock Research. Dane te zostały zebrane w studium na temat wydajności zwykłych brojlerów i wpływu na globalne zużycie ziemi i wody. Niniejszy artykuł przedstawia wyniki tego badania, w którym dokonano obliczeń dla Holandii, Europy i świata. Należy zauważyć, że artykuł ten zakłada stałe roczne spożycie mięsa drobiowego. Jednak zapotrzebowanie i spożycie mięsa drobiowego ze względu na wzrost populacji i rosnące spożycie na mieszkańca wzrasta każdego roku. W związku z tym może również wzrosnąć globalne zużycie ziemi i wody.

### Ulepszona genetyka

Dziesięciolecia intensywnej selekcji genetycznej zaowocowały powstaniem brojlerów, które coraz lepiej radzą sobie z przetwarzaniem paszy na mięso. W 1950 roku brojlery osiągały wagę 1800 gramów w ciągu 85 dni, podczas gdy dzisiejsze pisklęta osiągają tę samą wagę w ciągu zaledwie 30 dni. Oznacza to, że dzienny przyrost masy ciała zwiększył się prawie trzykrotnie z 21 do 60 gramów, co oznacza roczną poprawę o prawie 0,6 grama. Oprócz tego skoku tempa wzrostu, znacznie poprawiła się również efektywność wzrostu. W tym samym przedziale czasowym (1950-2020) współczynnik wykorzystania paszy spadł z 3,25 do 1,40; co oznacza poprawę o 2,6 punktu (= 0,026) średnio rocznie. Można się spodziewać, że największy skok w wydajności jest za nami, a roczna poprawa będzie się zmniejszać. Oprócz poprawy dziennych przyrostów i konwersji paszy, znacząco zmieniła się także budowa ciała brojlerów. Brojlery sprzed 70 lat wyrosły na smukłe pisklęta stojące wysoko na nogach, podczas gdy dzisiejsze brojlery mają znacznie szerszy wygląd (rys. 1). Miało to również duże konsekwencje dla budowy ciała zwierząt. Dane pokazują, że udział filetów z piersi brojlerów podwoił się w latach 1970-2020, z około 17% do 34%. Natomiast udział tkanki tłuszczowej wykazał tendencję odwrotną, z około 20% do 10%. Ta zmiana w składzie ciała wyjaśnia w dużej mierze spadek konwersji paszy. Podaż białka jest znacznie bardziej efektywna niż podaż tłuszczu, więc zwierzęta osiągają tę samą masę przy mniejszej ilości paszy.

### Obliczenia

W Holandii hoduje się 360 milionów brojlerów rocznie, z podziałem na 70% brojlerów konwencjonalnych i 30% wolniej rosnących (na podstawie danych opublikowanych na stronie [www.agrimatie.nl](http://www.agrimatie.nl)). Dlatego obliczenia dla Holandii oparte są na 250 milionach konwencjonalnych brojlerów rocznie. Współczynnik konwersji paszy dla Holandii, Europy i świata ustalono odpowiednio na poziomie 1,60, 1,70 i 1,80 (dane uzyskane za pośrednictwem Aviagen). Roczny postęp w zakresie konwersji paszy jest ostrożnie szacowany na 1,5 punktu (Aviagen). Oszacowano

Średni skład paszy na podstawie międzynarodowych danych praktycznych oraz wydajność z hektara głównych składników - pszenicy i kukurydzy (tabela 1) na podstawie danych z FAOSTAT. Skład paszy różni się na świecie. W Holandii główny udział ma pszenica, natomiast w Europie udziały kukurydzy i pszenicy niewiele się od siebie różnią. W Stanach Zjednoczonych kukurydza jest również głównym składnikiem paszy.

Wszystkie kraje stosują duży udział soi lub śrutę sojowej. Wydajność z hektara pszenicy dla Holandii, Europy i świata opiera się na wydajności w Holandii, Europie i na świecie. Ponieważ kukurydza jest w dużej mierze importowana, wydajność z hektara w Europie została przyjęta również dla Holandii. Dla Europy i świata kukurydza opiera się na plonach w Europie i na świecie. Należy zauważyć, że dane dla świata zawierają również dane dla Holandii i Europy. Średnia ważona dla wydajności z hektara została obliczona przy użyciu różnych szacunkowych składów paszy i wydajności z hektara. Dla Holandii, Europy i świata wynosi ona odpowiednio 6,61, 5,13 i 4,66 ton na hektar.

### **Mniejsze wykorzystanie gruntów na świecie**

Dla Holandii obliczono 600 mln kg mięsa brojlerów konwencjonalnych (250 mln x 2,4 kg) rocznie (tabela 2). Postęp w konwersji paszy o 1,5 punktu oznacza oszczędność 9 mln kg (= 9 tys. ton) paszy. Przy średniej wydajności z hektara wynoszącej 6,6 daje to oszczędność 1.360 hektarów rocznie. Te same obliczenia zostały przeprowadzone dla Europy i świata z odpowiednimi danymi dotyczącymi liczby brojlerów i wydajności z hektara. Z obliczeń wynika, że spowoduje to mniejsze globalne wykorzystanie gruntów dla Europy i świata (odpowiednio 44 000 i 610 200 hektarów rocznie). To ostatnie jest porównywalne z powierzchnią przekraczającą obszar holenderskich prowincji Friesland i Groningen lub jedną trzecią arealu gruntów rolnych w Holandii. To dobra wiadomość w obliczu szybko rosnącej liczby ludności świata do prawie 10 mld w 2050 r. i związanego z tym rosnącego zapotrzebowania na mięso drobiowe.

**Tabela 2 - Wpływ postępu genetycznego w zakresie konwersji paszy (1,5 punktu rocznie) na roczne oszczędności w użytkowaniu gruntów na świecie.**

	NL	UE-27	Świat
Liczba brojlerów/rok (mln)	250	6.275	78.950
Mięso brojlerów (mln kg/rok)	600	15.060	189.480
Konwersja paszy (kg paszy/kg mięsa)	1,6	1,7	1,8
Oszczędności paszy (tony/rok)	9.000	225.900	2.842.000
Oszczędności w użytkowaniu gruntów na świecie (ha/rok)	1.360	44.000	610.200

### **Oszczędność wody**

Oprócz mniejszego globalnego zużycia ziemi, bardziej wydajne brojlery wymagają również mniej wody. Średnie zużycie wody w litrach na kilogram paszy (stosunek woda/pasza) wynosi około 1,8. Jednak w krajach o klimacie tropikalnym lub subtropikalnym wartość ta może być wyższa. Poprawa wykorzystania paszy skutkuje również zmniejszeniem zapotrzebowania na wodę, ponieważ zwierzęta pobierają wodę w zależności od ilości spożytej paszy. Poprawa konwersji paszy o 1,5 punktu skutkuje oszczędnością wody w wysokości 16 milionów litrów (16 000 m<sup>3</sup>) rocznie w samej Holandii. Dla Europy i świata oznacza to oszczędność wody na poziomie odpowiednio 0,4 i 5,1 mln m<sup>3</sup> rocznie.