

Normtal for mængde og sammensætning af fæces og urin samt udskillelse af N, P og K i fæces og urin hos kvæg (**2019/2020**)

Peter Lund¹ & Ole Aaes²

¹Aarhus Universitet, Institut for Husdyrvidenskab, Peter.Lund@anis.au.dk

²SEGES, HusdyrInnovation

Malkekøer

Standardforudsætninger

I tabel 1 er vist standardforudsætningerne for beregning af energibehov og næringsstofbalancer for henholdsvis Tung race og Jersey. Beregningerne er principielt opbygget omkring balancer for tørstof, kvælstof, fosfor og kalium beregnet ud fra information om indhold af næringsstoffer i foder, tilvækst, mælk og foster, samt om fordøjelighed og omsætning af de enkelte næringsstoffer. Den beregnede fordeling af N udskillelse på fæces og urin er **54,3 %** i fæces; **45,7 %** i urin.

Tabel 1. Standardforudsætninger for beregning af energibehov og næringsstofbalancer.

Tung race	Jersey
Vægt og staldsystem:	
600 kg	420 kg
92 % i løsdrift	92 % i løsdrift
640 kg udvokset vægt	440 kg udvokset vægt
Tilvækst:	
40 kg tilvækst pr. årsko	25 kg tilvækst pr. årsko
333 g tilvækst pr. dag	208 g tilvækst pr. dag
120 dage med tilvækst	120 dage med tilvækst
25,6 g N pr. kg tilvækst	25,6 g N pr. kg tilvækst
6,1 g P pr. kg tilvækst	6,1 g P pr. kg tilvækst
1,8 g K pr. kg tilvækst	1,8 g K pr. kg tilvækst
Foster:	
0,6 foster af 40 kg pr. årsko	0,6 foster af 25 kg pr. årsko
284 dage drægtighedsperiode	284 dage drægtighedsperiode
29,6 g N pr. kg foster	29,6 g N pr. kg foster
10,2 g P pr. kg foster	10,2 g P pr. kg foster
2,1 g K pr. kg foster	2,1 g K pr. kg foster
Mælk:	
0,96 g P pr. kg mælk	1,08 g P pr. kg mælk
1,6 g K pr. kg mælk	1,6 g K pr. kg mælk
Fæces:	
Fordøjelighed af tørstof: 71 %	Fordøjelighed af tørstof: 71 %
13,5 % tørstof	13,5 % tørstof

N i fæces (g pr. dag) beregnes ud fra tørstof-optagelse (TS, kg pr. dag) og N optag (N, g pr. dag): $(0,04 \times N) + (1,8 \times TS^2 / 6,25) + (20 \times TS / 6,25)$	Fordeling af N i fæces og urin er tilsvarende den beregnede fordeling for Tung race (54,3 % i fæces; 45,7 % i urin)
P i fæces beregnet som difference	P i fæces beregnet som difference
3,0 g K pr. kg optaget fodertørstof	3,0 g K pr. kg optaget fodertørstof
Urin:	
Kg urin= kg fæces/1,85	Kg urin= kg fæces/1,85
5 % tørstof	5 % tørstof
N i urin er beregnet som difference	Fordeling af N i fæces og urin er tilsvarende fordelingen for Tung race (54,3 % i fæces; 45,7 % i urin)
3,0 mg P pr. kg levende vægt pr. dag	3,0 mg P pr. kg levende vægt pr. dag
K i urin er beregnet som difference	K i urin er beregnet som difference

Baggrundsdata vedrørende fodring i praksis 2017/2018

I modsætning til standardforudsætningerne, som kun sjældent ændres, indsamles der hvert år nye data for foderoptagelse og foderrationens sammensætning fra praksis. Disse tal indsamles af SEGES i DMS-systemet (Kjeldsen & Aaes, 2019). I tabel 2 er vist indsamlede data for 2018 for 134 besætninger med Tung race og 46 besætninger med Jersey. Det var vores forventning af antallet af besætninger, hvorfra data kan indsamles, vil være stigende, men der er desværre sket et fald især for Tung race, 246(2014), 197(2015), 158(2016), 157(2017), 134 (2018) besætninger, mens antallet for Jersey er 55(2014), 54(2015), 46(2016), 42(2017), 46(2018). Der er imidlertid meget god overensstemmelse mellem data fra foderopgørelserne, hvor der er strenge kontrolregler på data, og data fra foderkontrollerne, hvor der er data fra langt flere dyr, men hvor datakvaliteten er lavere. I de seneste data fra praksis er der en over-representation af data fra besætninger som anvender non-gmo foder (**38%** for Tung race; **59%** for Jersey) i forhold til andel i praksis som indvejes til Arla (**16%** for Tung race; **28%** for Jersey). Disse non-gmo besætninger anvender typisk en større andel rapsprodukter i rationen, og har derfor et højere indhold af fosfor i rationen. Fra og med 2018/2019 er indholdet af N, P og K i rationen derfor genberegnet på baggrund af data fra non-gmo og gmo-besætninger og fordelingsnøglen fra Arla (Tabel 2a).

Tabel 2. Foderopgørelser fra praksis for 2018. Indhold af N, P og K er vægtet på baggrund af fordelingsnøgle for non-gmo og gmo-besætninger hos Arla.

	Tung race	Jersey
Antal besætninger	134	46
Mælk (kg/d)	29,6	21,2
Mælk (kg/år)	10.789	7.723
EKM (kg/d)	30,0	27,1
EKM (kg/år)	10.935	9.888
Foderoptagelse (kg tørstof/d)	22,3	18,5
Foderoptagelse (kg tørstof/år)	8.147	6.763
Energioptagelse (MJ/d)	146	119

Energioptagelse (MJ/år)	53.254	43.399
Energikoncentration (MJ/kg tørstof)	6,54	6,42
Indhold af råprotein (g/kg tørstof)	171	170
Indhold af fosfor (g/kg tørstof)	4,15	4,38
Indhold af kalium (g/kg tørstof)	14,9	12,5

Tabel 2a. Korrektion for afvigende andele af non-gmo og gmo besætninger i praksis i forhold til indvejet mælk hos Arla

		GMO	Non-GMO	Vægtet	Praksisdata
Fordeling (Tung race, Arla)		84%	16%		
Fordeling (Jersey, Arla)		72%	28%		
Fordeling (Tung race, DLBR)		62%	38%		
Fordeling (Jersey, DLBR)		41%	59%		
N (g/kg ts)	Tung race	171	168	171	170
	Jersey	171	167	170	169
P (g/kg ts)	Tung race	4,05	4,66	4,15	4,28
	Jersey	4,28	4,66	4,38	4,50
K (g/kg ts)	Tung race	15,2	13,1	14,9	14,4
	Jersey	12,8	12,0	12,5	12,3

Energibehov

Det teoretiske energibehov til vedligehold, mælkeproduktion, fosterproduktion og tilvækst for de malkekøer, som indgår i tabel 2 er vist i tabel 3 og kan beregnes ud fra ligninger for energibehov i Norfor (Nielsen & Volden, 2011).

Energibehov til vedligehold afhænger af dyrets vægt og korrigeres for hvorvidt dyret er bundet op eller går i løsdrift. Korrektionsfaktoren for løsdrift er 1,0 for opbundne dyr og 1,1 for løsgående dyr. I normtallene er angivet at 92 % af dyrene går i løsdrift.

$$MJ_{\text{Vedligehold}} (MJ \text{ NE/år}) = 365 \times 0,29256 \times \text{vægt}^{0,75} \times (1+0,001 \times \text{pctløsdrift})$$

$$MJ_{\text{Vedligehold, Tung race}} (MJ \text{ NE/år}) = 365 \times 0,29256 \times 600^{0,75} \times (1+0,001 \times 92) = 14.137 \text{ MJ}$$

$$MJ_{\text{Vedligehold, Jersey}} (MJ \text{ NE/år}) = 365 \times 0,29256 \times 420^{0,75} \times (1+0,001 \times 92) = 10.819 \text{ MJ}$$

Mængden af energikorrigeret mælk (EKM) beregnes ud fra mælkens indhold af fedt og protein samt den samlede ydelse i kg mælk pr. årsko.

$$EKM = (383 \times \text{fedtpct} + 242 \times \text{proteinpct} + 783,2) \times \text{mælk} / 3140$$

Et kg energikorrigeret mælk har en energiindhold på 3,14 MJ, og energibehov til mælkeproduktion er derfor en funktion af produktionen af energikorrigeret mælk.

$$MJ_{\text{Mælk}} (MJ \text{ NE/år}) = 3,14 \times EKM$$

$$MJ_{\text{Mælk, Tung race}} (MJ \text{ NE/år}) = 3,14 \times 10.935 = 34.337 \text{ MJ}$$

$$MJ_{\text{Mælk, Jersey}} (MJ \text{ NE/år}) = 3,14 \times 9.888 = 31.048 \text{ MJ}$$

Det daglige energibehov til fosterproduktion og drægtighed er angivet i Nielsen & Volden (2011) som funktion af udvokset vægt (kg) og drægtighedsdag. Udvolet vægt angiver den gennemsnitlige vægt af de udvoksede dyr indenfor racen, hvilket er henholdsvis 640 kg for Tung race (Dansk Holstein) og 440 kg for Jersey (Åkerlind *et al.*, 2011), og drægtighedsdag angiver dag i drægtigheden, idet energibehovet stiger i løbet af drægtighedsperioden.

$$MJ_{\text{Foster}} \text{ (MJ NE/d)} = (\text{udvokset vægt} / 600) \times e^{(0,0144 \times \text{drægtighedsdag} - 1,1595)}$$

Den samlede drægtighedsperiode er på 284 dage (Nielsen & Volden, 2011). For at beregne det samlede energibehov til fosterproduktion kan ovenstående ligning integreres for drægtighedsperioden 0-284 dage, idet der endvidere regnes med en fosterproduktion på 0,6 foster pr. årsko.

$$MJ_{\text{Foster}} \text{ (MJ NE/år)} = 0,6 \times (\text{udvokset vægt} / 600 / 0,0144) \times (e^{(0,0144 \times 284 - 1,1595)} - e^{(-1,1595)})$$

$$MJ_{\text{Foster, Tung race}} \text{ (MJ NE/år)} = 0,6 \times (640 / 600 / 0,0144) \times (e^{(0,0144 \times 284 - 1,1595)} - e^{(-1,1595)}) = 818 \text{ MJ}$$

$$MJ_{\text{Foster, Jersey}} \text{ (MJ NE/år)} = 0,6 \times (440 / 600 / 0,0144) \times (e^{(0,0144 \times 284 - 1,1595)} - e^{(-1,1595)}) = 563 \text{ MJ}$$

Energibehov til tilvækst beregnes ud fra en daglig tilvækst på 333 g i 120 dage for Tung race, svarende til en samlet tilvækst på 40 kg pr. år. For Jersey er den samlede tilvækst på 25 kg pr. år svarende til 208 g pr. dag. Energibehovet beregnes ud fra vægt (kg) og daglig tilvækst (g/d).

$$MJ_{\text{Tilvækst}} \text{ (MJ NE/år)} = 120 \times (0,00145 \times \text{vægt} + 12,48 \times \text{daglig tilvækst} / 1000 + 0,68)$$

$$MJ_{\text{Tilvækst, Tung race}} \text{ (MJ NE/år)} = 120 \times (0,00145 \times 600 + 12,48 \times 333 / 1000 + 0,68) = 685 \text{ MJ}$$

$$MJ_{\text{Tilvækst, Jersey}} \text{ (MJ NE/år)} = 120 \times (0,00145 \times 420 + 12,48 \times 208 / 1000 + 0,68) = 467 \text{ MJ}$$

Dette giver et samlet teoretisk energibehov på **50,0 GJ** og **42,9 GJ** (**49.977** og **42.896 MJ**) for en årsko af henholdsvis Tung race og Jersey, som indgik i analysen af data fra praksis (tabel 2). I praksis er der tildelt **53,3** og **43,4 GJ** (**53.254** og **43.399 MJ**), hvilket svarer til en beregnet energiudnyttelse på **94 %** og **99 %** for henholdsvis Tung race og Jersey (Tabel 3).

Tabel 3. Energiforbrug og energiudnyttelse for malkekøer som indgår i foderopgørelser i tabel 2.

	Tung race	Jersey
Vedligehold (MJ/årsko)	14.137	10.819
Mælk (MJ/årsko)	34.337	31.048
Foster (MJ/årsko)	685	467
Tilvækst (MJ/årsko)	818	563
Teoretisk behov i alt (MJ/årsko)	49.977	42.896
Tildelt (MJ/årsko)	53.254	43.399
Energiudnyttelse (%)	94	99

Baggrundsdata vedrørende mælkeproduktion fra ydelseskontrollen og tilsvarende energibehov

Mens fodringsdata forefindes fra et begrænset antal besætninger er der via ydelseskontrollen (RYK, **2018**) data på mælkeydelse og mælkens sammensætning for et langt højere antal dyr (tabel 4). Mælkeydelsen for Tung race er et vægtet gennemsnit for de dyr, som ikke er Jersey.

Tabel 4. Gennemsnitlig ydelse pr. årsko hos kontrollerede malkekøer i kontrolåret **2017/2018**.

	Tung race	Jersey
Antal dyr	453.120	65.562
Mælk (kg/årsko)	10.674	7.444
Fedt (kg/årsko)	434	441
Protein (kg/årsko)	370	313
N (g/kg mælk)	5,44	6,59
Protein (%)	3,47	4,20
Fedt (%)	4,06	5,92
EKM (kg/årsko)	10.808	9.648
Energibehov (MJ/årsko)	33.936	30.295

Malkekøernes foderoptagelse (tabel 5) beregnes på baggrund af ovenstående beregnede energibehov til vedligehold, tilvækst og foster (tabel 2), mælkeproduktion (tabel 4), samt energiudnyttelse (tabel 3) og foderets energikoncentration (tabel 2). Den samlede tørstofoptagelse er beregnet til **8.082** og **6.645** kg tørstof pr. årsko for henholdsvis Tung race og Jersey.

Tabel 5. Energibehov og foderoptagelse for malkekøer som indgår i ydelseskontrollen **2017/2018**.

	Tung race	Jersey
Vedligehold (MJ/årsko)	14.137	10.819
Mælkeproduktion (MJ/årsko)	33.937	30.295
Tilvækst (MJ/årsko)	685	467
Foster (MJ/årsko)	818	563
I alt (MJ/årsko)	49.577	42.143
Energiudnyttelse (%)	94	99
Energi tildelt (MJ/årsko)	52.827	42.637
Energikoncentration (MJ/kg tørstof)	6,54	6,42
Tørstofoptagelse (kg/årsko)	8.082	6.645

Indhold af N, P og K i foderet

For at beregne næringsstofbalancer og udskillelse er det nødvendig af kende foderets indhold af N, P og K. Fra normtal 2015/2016 er foderets indhold af næringsstoffer estimeret som et vægtet gennemsnit af data fra praksis fra de sidste 4 år. Data fra de enkelte år vægtes med henholdsvis 10 %, 20 %, 30 % og 40 %, således at de nyeste data tillægges den højeste vægt (tabel 6). Ved hjælp af denne vægtning undgås at enkelte år med afvigelser fra normen tillægges for stor betydning i normtallene for det efterfølgende normår, mens at tendenser til vedvarende ændringer vil indgå i estimeringen.

Tabel 6. Indhold af N, P og K i rationen (g pr. kg tørstof) baseret på vægtning af tidligere års data fra foderopgørelser med henholdsvis 10 % (**2015**), 20 % (**2016**), 30 % (**2017**) og 40 % (**2018**, tabel 2).

	Tung race			Jersey		
År	N	P	K	N	P	K
2015	166	4,02	15,0	168	4,23	13,3
2016	168	4,09	14,8	168	4,27	13,0
2017	168	4,13	15,0	167	4,31	12,6
2018	171	4,15	14,9	170	4,38	12,5
Vægtet gennemsnit (normtal 2019/2020)	169	4,12	14,9	169	4,32	12,7

Foderets fordøjelse og udskillelse i fæces og urin

Fordøjeligheden af fodertørstoffet er fastlagt til 71 % (Poulsen & Kristensen, 1997), og udskillelsen af tørstof kan beregnes på baggrund af den beregnede tørstofoptagelse og fordøjeligheden af tørstof. Mængden af fæces kan efterfølgende bestemmes på baggrund af et fastsat indhold af tørstof i fæces, som fra gødningsåret 2013/2014 er reduceret fra 15,0 til 13,5 %.

Mængden af urin beregnes som fæcesmængde/faktor. I forbindelse med revidering af husdyrgødningsnormerne 2010/2011 blev faktoren reduceret fra 2,2 til 1,85. Tørstofprocenten i urin er fastlagt til 5 %.

Kvælstofbalance

Udskillelsen af N i fæces (tabel 7) kan tilskrives summen af ufordøjeligt foderkvælstof (4 % af optaget N) samt tab af endogent N, der beregnes som en funktion af tørstofoptagelsen. Den daglige udskillelse af N i fæces i hvert af de fire laktationsafsnit kan for Tung race beregnes vha. nedenstående ligning, når tørstofoptagelse (TS, kg pr. dag) og N optag (N, g pr. dag) er kendt (Poulsen & Kristensen, 1997).

$$N_{\text{Fæces}} (\text{kg pr. årsko}) = 0,001 \times 365 \times [(0,04 \times N) + (1,8 \times TS^2/6,25) + (20 \times TS/6,25)]$$

Aflejring af N som tilvækst er beregnet på baggrund af en samlet tilvækst på henholdsvis 40 og 25 kg pr. årsko og et indhold på 25,6 g N pr. kg tilvækst svarende til en samlet aflejring på 1,02 og 0,64 kg N for henholdsvis Tung race og Jersey.

Aflejring af N i foster er beregnet qua en fosterproduktion på 0,6 foster pr. årsko, som følge af en udskiftningsprocent på 40 %, en fostervægt på henholdsvis 40 og 25 kg og et indhold af N på 29,6 g N pr. kg foster. Dette svarer til en samlet aflejring på 0,710 kg og 0,444 kg.

Indholdet af N i mælk beregnet ud fra indholdet af protein divideret med 6,38 (tabel 4) og mælkeydelsen i kg mælk pr. årsko. Den samlede udskillelse af N i mælk er beregnet til henholdsvis **58,1** og **49,0** kg.

Udskillelsen af N i urin kan beregnes som en differens mellem optaget N i foder og N i mælk, tilvækst, foster og fæces (tabel 7). For Jersey er det tidligere vurderet, at denne fremgangsmåde giver en overvurdering af N i urin og en undervurdering af N i fæces, hvorfor den totale udskillelse af N i stedet er fordelt mellem fæces og urin i samme forhold som

beregnet for tunge racer (Poulsen et al., 2001). Fordelingen af N i fæces og urin i gødningsåret **2019/2020** er henholdsvis **54,3 %** i fæces og **45,7 %** i urin.

Den samlede optagelse af kvælstof er beregnet til **218,5** og **179,7** kg N pr. årsko for henholdsvis Tung race og Jersey (tabel 7). Aflejring af kvælstof i form af mælk, tilvækst og foster er domineret af mælkeproduktionen. Resultaterne viser, at udnyttelsen af N til mælk, tilvækst og foster var **27 %** for Tung race og **28 %** for Jersey. I alt udskilles **158,7** og **129,6** kg N i fæces og urin, og udskillelsen pr. kg produceret EKM var en smule højere for Tung race (**14,7** g N pr. kg EKM) end for Jersey (**13,4** g N pr. kg EKM), hvilket svarer til at den relative udskillelse for Tung race er ca. **9 %** højere end for Jersey.

Tabel 7. N-balance pr. årsko samt N-udskillelse relativt til mælkeydelse (g N/kg EKM).

	Tung race		Jersey	
	Kg	%	Kg	%
Foder	218,5	100	179,7	100
Mælk	58,1	27	49,0	27
Tilvækst	1,0	0	0,6	0
Foster	0,7	0	0,4	0
Fæces	86,1	39	70,3	39
Urin	72,6	33	59,3	33
Fæces+urin	158,7	73	129,6	72
g N/kg EKM	14,7		13,4	

Fosforbalance

Aflejring af fosfor som tilvækst er beregnet på baggrund af en samlet tilvækst på henholdsvis 40 og 25 kg pr. årsko og et indhold på 6,1 g P pr. kg tilvækst svarende til en samlet aflejring på 0,244 og 0,153 kg P for henholdsvis Tung race og Jersey. Aflejring af P i foster er beregnet på baggrund af en fosterproduktion på 0,6 foster pr. årsko, en fostervægt på henholdsvis 40 og 25 kg og et indhold af P på 10,2 g P pr. kg foster. Dette svarer til en samlet aflejring på 0,245 kg og 0,153 kg.

Indholdet af fosfor i mælk beregnes ud fra mælkeydelsen i kg mælk pr. årsko og et indhold af fosfor i mælken på 0,96 g P og 1,08 g pr. pr. kg mælk for Tung race og Jersey. Den samlede udskillelse af P i mælk er beregnet til henholdsvis **10,2** og **8,0** kg.

Den totale udskillelse af P i urin og fæces beregnes som differencen mellem optaget P og P i mælk, tilvækst og foster. Udskillelsen fordeles mellem fæces og urin på baggrund af en fast udskillelse af P i urin på 3,0 mg P/kg kropsvægt/dag (Poulsen & Kristensen, 1997), hvorefter udskillelsen af P i fæces beregnes som en differens mellem P i foder og P i mælk, tilvækst, foster og urin (tabel 8).

Optaget af fosfor var henholdsvis **33,3** og **28,7** kg P pr. årsko, mens **22,6** og **20,4** kg P udskilles i alt i fæces og urin (tabel 8). Hos drøvtyggere er fæces den primære udskillelsesvej for fosfor, og kun ca. **3 %** af det udskilte fosfor udskilles i urinen. Resultaterne viser, at udnyttelsen af P til mælk, tilvækst og foster var **32 %** og **29 %** af det optagne fosfor for henholdsvis Tung race og Jersey, men at udskillelsen pr. kg produceret EKM var **2,09** g P pr. kg EKM for Tung race og **2,11** g P pr. kg EKM for Jersey.

Tabel 8. P-balance pr. årsko samt P-udskillelse relativt til mælkeydelse (g P/kg EKM).

	Tung race		Jersey	
	kg	%	kg	%
Foder	33,3	100	28,7	100
Mælk	10,2	31	8,0	28
Tilvækst	0,2	1	0,2	1
Foster	0,2	1	0,2	1
Fæces	21,9	66	19,9	69
Urin	0,7	2	0,5	2
Fæces+urin	22,6	68	20,4	71
g P/kg EKM	2,09		2,11	

Kaliumbalance

Optagelsen af kalium med foderet var **120,4** kg K pr. årsko for Tung race og **84,4** kg K pr. årsko for Jersey (tabel 9). Aflejring af kalium i mælk, foster og tilvækst er beregnet tilsvarende aflejringen af N og P på baggrund af standardforudsætningerne (tabel 1) og mælkeydelse (tabel 4). Udnyttelse af K til mælk, tilvækst og foster var kun **14** % af det optagne K for både Tung race og Jersey. For kalium er udskillelsen i fæces sat til 3,0 g K pr. kg optaget fodertørstof (Poulsen & Kristensen, 1997), og udskillelsen i urin er derefter beregnet som difference. Ud af den samlede udskillelse af kalium på henholdsvis **103,2** kg K pr. årsko for Tung race og **72,4** kg K pr. årsko for Jersey blev størstedelen (**72-77** %) udskilt med urinen.

Tabel 9. K-balance pr. årsko samt K-udskillelse relativt til mælkeydelse (g K/kg EKM).

	Tung race		Jersey	
	kg	%	kg	%
Foder	120,4	100	84,4	100
Mælk	17,1	14	11,9	14
Tilvækst	0,1	0	0,0	0
Foster	0,1	0	0,0	0
Fæces	24,2	20	19,9	24
Urin	79,0	66	52,5	62
Fæces+urin	103,2	86	72,4	86
g K/kg EKM	9,55		7,50	

I nedenstående tabel 10 er de nye normtal for malkekøernes udskillelse af fæces og urin samt N, P og K sammenlignet med de tidligere normtal fra henholdsvis Poulsen & Kristensen (1997) og Poulsen et al. (2001). For malkekøer er den årlige udskillelse af dyr af N, P og K i gødningsåret **2019/2020** således beregnet til **158,8** kg N, **22,6** kg P og **103,2** kg K for Tung race og **129,6** kg N, **20,4** kg P og **72,4** kg K for Jersey (tabel 10).

Mælkeydelsen (EKM) er steget med **117** kg for Tung race og med **101** kg for Jersey i forhold til **2018/2019** normtal.

I forhold til DJF Rapport nr. 36 fra 2001 er mælkeydelsen steget med henholdsvis **2.978** og **2.573** kg EKM for Tung race og Jersey, svarende til en stigning på **36-38** %. Udskillelsen af N af dyr er i perioden steget med **23-25** %, mens udskillelsen af P er steget med **12-19** %.

Beregnes udskillelsen i stedet relativt i forhold til mælkeydelsen (EKM), er den i forhold til DJF Rapport nr. 36 faldet med henholdsvis **10** % for N og **13-19** % for P afhængig af race.

Tabel 10. Udvikling i normtal for udskillelse af næringsstoffer hos malkekøer. Enhed: Én årsko

	Tung race					Jersey				
	Ton gød- ning	Pct. TS	Kg			Ton gød- ning	Pct. TS	Kg		
			N	P	K			N	P	K
Normtal 1997/1998 (736. Beretning, Poulsen & Kristensen, 1997)										
Fæces	12,2	15,0	61,0 ^a	22,3	20,0	10,3	15,0	46,0	18,6	16,0
Urin	5,5	5,0	67,0 ^a	0,7	80,0	4,7	5,0	61,0	0,4	59,0
Total	17,7	11,9	128,0	23,0	100,0	15,0	11,9	107,0	19,0	75,0
Normtal 2001/2002 (DJF Rapport nr. 36, Poulsen et al., 2001)										
Fæces	12,7	15,0	62,2	19,5	19,6	10,4	15,0	51,4	16,6	16,2
Urin	5,7	5,0	65,1	0,7	86,9	4,8	5,0	53,8	0,5	74,0
Total	18,4	11,9	127,3	20,2	106,5	15,2	11,9	105,2	17,1	90,2
Normtal 2018/2019										
Fæces	17,2	13,5	85,0	21,6	24,1	14,1	13,5	69,3	19,4	19,7
Urin	9,3	5,0	70,5	0,7	78,5	7,6	5,0	57,5	0,5	53,7
Total	26,5	10,5	155,5	22,2	102,5	21,7	10,5	126,8	19,8	73,4
Normtal 2019/2020										
Fæces	17,4	13,5	86,1	21,9	24,2	14,3	13,5	70,3	19,9	19,9
Urin	9,4	5,0	72,6	0,7	79,0	7,7	5,0	59,3	0,5	52,5
Total	26,7	10,5	158,7	22,6	103,2	22,0	10,5	129,6	20,4	72,4

^a Fejlagtigt angivet som 58 kg N i fæces og 70 kg i urin i 736. Beretning, Poulsen & Kristensen (1997)

Indstilling 2019/2020

Dyregruppe	TOERSTOFTidelt	CPgTS	PgTS	KgTS	MLK_RYK	Npctmaelk_RYK	Faeces_Urin	FKts	UrinTSpct	FaecesTSpct	Fosterkg	TILVAEKSTkg	VAEGTKg
Malkekøer, st.race	8082	169	4,12	14,9	10674	3,47	1,85	71	5,0	14	40	40	600
Malkekøer, Jersey	6645	169	4,32	12,7	7444	4,20	1,85	71	5,0	14	25	25	420

Korrektionsformler

Indholdet af kvælstof og fosfor i husdyrgødning kan og skal for visse dyrearter korrigeres ved at beregne en korrektionsfaktor, når forudsætningerne mht. ydelse eller fodring afviger fra standardforudsætningerne. Kvælstof- og fosforindholdet i husdyrgødningen kan herefter korrigeres ved at gange normtallet med den aktuelle korrektionsfaktor. Der er flere typer af korrektionsformler som det fremgår af nedenstående korrektionsformler for gødningsåret **2019/2020**.

Hvis man kun har kendskab til en afvigende mælkeydelse (EKM):

Tung race: For hver 100 kg EKM, som produceres mere eller mindre end **10.808** kg EKM pr. årsko for Tung race, tillægges eller fratrækkes **0,52** % af kvælstoffet og fosforet i gødningen.

Jersey: For hver 100 kg EKM, som produceres mere eller mindre end **9.648** kg EKM pr. årsko for Jersey, tillægges eller fratrækkes **0,64** % af kvælstoffet og fosforet i gødningen.

Udskillelsen kan også korrigeres, hvis man har kendskab til foderoptagelse, indhold af råprotein i foderet, mælkeydelse og proteinindhold i mælken:

Korrektion af N-mængde ved afvigende ydelse, fodermængde og -sammensætning. Der korrigeres med følgende faktorer:

Tung race:

$((\text{kg fodertørstof pr. årsko} \times \text{g råprotein pr. kg fodertørstof}/6.250) - (\text{kg mælk pr. årsko} \times \text{\%protein i mælk}/638) - 1,73)/\mathbf{158,75}$

(Standard: **8.082** kg fodertørstof pr. årsko; **169** g råprotein pr. kg tørstof; **10.674** kg mælk pr. årsko; **3,47** % protein i mælk)

Jersey:

$((\text{kg fodertørstof pr. årsko} \times \text{g råprotein pr. kg fodertørstof}/6.250) - (\text{kg mælk pr. årsko} \times \text{\%protein i mælk}/638) - 1,08)/\mathbf{129,59}$

(Standard: **6.645** kg fodertørstof pr. årsko; **169** g råprotein pr. kg tørstof; **7.444** kg mælk pr. årsko; **4,20** % protein i mælk)

Korrektion af P-mængde ved afvigende ydelse, fodermængde og -sammensætning. Der korrigeres med følgende faktorer:

Tung race: $((\text{kg fodertørstof pr. årsko} \times \text{g P pr. kg fodertørstof}/1.000) - (\text{kg mælk pr. årsko} \times 0,00096) - 0,49)/\mathbf{22,56}$

(Standard: **8.082** kg fodertørstof pr. årsko; **4,12** g P pr. kg tørstof; **10.674** kg mælk pr. årsko)

Jersey: $((\text{kg fodertørstof pr. årsko} \times \text{g P pr. kg fodertørstof}/1.000) - (\text{kg mælk pr. årsko} \times 0,00108) - 0,31)/\mathbf{20,36}$

(Standard: **6.645** kg fodertørstof pr. årsko; **4,32** g P pr. kg tørstof; **7.444** kg mælk pr. årsko)

Referencer

Kjeldsen, A.M. & Aaes, O. **2019**. Udvikling i resultaterne fra DLBR-foderopgørelser. Notat. SEGES.

Landbrugsinfo. 2015. www.landbrugsinfo.dk/Byggeri/Stalde/Kvaegstalde/Sider/Startside

Nielsen, N.I. & Volden, H. 2011. Animal requirements and recommendations. I: Norfor – The Nordic feed evaluation system (Ed.: H. Volden). EAAP publication, 130, Wageningen Academic Publishers. Side 85-112.

Poulsen, H.D. & Kristensen, V.F. 1997. Normtal for husdyrgødning – En revurdering af danske normtal for husdyrgødningens indhold af kvælstof, fosfor og kalium. Danmarks JordbrugsForskning, Beretning nr. 736, 165 sider.

Poulsen, H.D.; Børsting, C.F.; Rom, H.B. & Sommer, S.G. 2001. Kvælstof, fosfor og kalium i husdyrgødning – normtal 2000. Danmarks JordbrugsForskning, DJF rapport nr. 36 Husdyrbrug, 152 sider.

RYK. 2018. Ydelseskontrollen 2017-2018. RYK årsberetning 2018

Volden, H. 2011. Overall model description. I: Norfor – The Nordic feed evaluation system (Ed.: H. Volden). EAAP publication, 130, Wageningen Academic Publishers. Side 23-26.

Åkerlind, M., Nielsen, N.I. & Volden, H. 2011. Animal input characteristics. I: Norfor – The Nordic feed evaluation system (Ed.: H. Volden). EAAP publication, 130, Wageningen Academic Publishers. Side 27-32.