

# Kapitel 2 Næringsstofudskillelse fra svin, ab dyr

## – Normtal for husdyrgødning 2023/2024

Forfattere:	Martin Tang Sørensen <sup>1</sup> , Per Tybirk <sup>2</sup> , Uffe Pinholt Krogh <sup>2</sup> , Anne Louise Frydendahl Hellwing <sup>1</sup> og Christian Friis Børsting <sup>1</sup>
	<sup>1</sup> Institut for Husdyr- og Veterinærvidenskab, Aarhus Universitet (AU) og <sup>2</sup> SEGES, HusdyrInnovation
Fagfællebedømmelse:	Knud Erik Bach Knudsen, Institut for Husdyr- og Veterinærvidenskab, Aarhus Universitet
Kvalitetssikring, DCA:	Specialkonsulent Klaus Horsted, DCA Centerenheden, Aarhus Universitet
Publicering:	Kapitlet er publiceret som Sørensen, M.T., Tybirk, P., Krogh, U.P., Hellwing, A.L.F., Børsting, C.F. 2023. Kapitel 2 Næringsstofudskillelse fra svin, ab dyr – Normtal for husdyrgødning 2023/2024. 35 sider. Kan findes på <a href="https://anivet.au.dk/forskning/sektioner/husdyrernaering-og-fysiologi/normtal/">https://anivet.au.dk/forskning/sektioner/husdyrernaering-og-fysiologi/normtal/</a> .
Årlig opdatering:	Kapitlet er en opdatering med normtal for gødningsåret 2023/2024.
Senest opdateret:	December 2023
Baggrund:	<p>Kapitlet er udarbejdet efter opdrag fra "Normudvalget vedrørende kvælstofnormer, -prognoser og kvælstof i husdyrgødning". Ifølge bemærkninger til "Lov om jordbrugets anvendelse af gødning og om næringsstofreducerende tiltag" (Gødskningsloven) skal udvalget indstille de årlige husdynormer samt relaterede data til Landbrugsstyrelsen. <a href="#">Læs mere i introduktionsafsnittet.</a></p> <p>Normudvalget består på nuværende tidspunkt af repræsentanter fra Nationalt Center for Fødevarer og Jordbrug under Aarhus Universitet (AU-DCA), Nationalt Center for Miljø og Energi under Aarhus Universitet (AU-DCE), Institut for Fødevarer- og Ressourceøkonomi under Københavns Universitet (IFRO), SEGES (fagligt videns- og innovationshus under Landbrug &amp; Fødevarer) og Miljø- og Fødevarerministeriet.</p>
Eksterne bidrag:	Normudvalget har nedsat en arbejdsgruppe vedrørende beregning af normtal for husdyrgødning. Denne arbejdsgruppe har bl.a. nedsat en faglig undergruppe bestående af Martin Tang Sørensen, AU (formand), Anne Louise Frydendahl Hellwing, AU, Christian Friis Børsting, AU, Uffe Pinholt Krogh, SEGES og Per Tybirk, SEGES, til at foretage den konkrete gennemgang af det faglige grundlag for AU's opdatering af normtallene for svin.
Finansiering:	Arbejdet er udført som led i aftalen mellem Fødevarerministeriet og Aarhus Universitet om forskningsbaseret myndighedsbetjening. Læs mere på <a href="https://dca.au.dk/raadgivning/">https://dca.au.dk/raadgivning/</a> .
Citeres som:	Sørensen, M.T., Tybirk, P., Hellwing, Krogh, U.P., A.L.F., Børsting, C.F. 2023. Næringsstofudskillelse fra svin, ab dyr i gødningsåret 2023/2024. 35 sider. Kan findes på <a href="https://anivet.au.dk/forskning/sektioner/husdyrernaering-og-fysiologi/normtal/">https://anivet.au.dk/forskning/sektioner/husdyrernaering-og-fysiologi/normtal/</a> .
Rådgivning fra DCA:	Læs mere på <a href="https://dca.au.dk/raadgivning/">https://dca.au.dk/raadgivning/</a> .

## Indholdsfortegnelse

2. Næringsstofudskillelse fra svin, ab dyr.....	3
2.1 Forord .....	3
2.2 Svin, konventionelle dyr.....	3
2.2.1 Sammendrag og generelle ændringer i forhold til 2020/2021 .....	3
2.2.2 Baggrund.....	4
2.2.3 Datagrundlag.....	4
2.2.4 Normtal for konventionelle svin.....	12
2.2.5 Orner i KS-stationer og karantænestalde .....	20
2.3 Svin, økologiske dyr .....	21
2.3.1 Sammendrag og generelle ændringer i forhold til 2020/2021 .....	21
2.3.2 Baggrund.....	21
2.3.3 Datagrundlag.....	22
2.3.4 Normtal for økologiske svin .....	24
2.3.5. Standardisering af fordeling af næringsstoffer i farefold og udenfor farefold .....	27
2.3.6 Type 1- og type 2-korrektion og korrektionsfaktorer for kvælstof og fosfor.....	29
2.4 Appendikser.....	31
2.5 Referencer.....	34

## 2. Næringsstofudskillelse fra svin, ab dyr

Martin Tang Sørensen<sup>1</sup>, Per Tybirk<sup>2</sup>, Uffe Pinholt Krogh<sup>2</sup> Anne Louise Hellwing<sup>1</sup>, Christian Friis Børsting<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Aarhus Universitet, Institut for Husdyr- og Veterinærvidenskab

<sup>2</sup>SEGES, HusdyrInnovation

### 2.1 Forord

Dette kapitel er en opdatering af forrige års udgave og den trykte 2020/2021-udgave i [Normtal for husdyrgødning, DCA Rapport nr. 191](#), og den beskriver forudsætningerne for beregning af normtal for mængde og sammensætning af fæces og urin samt udskillelse af N, P og K i fæces og urin hos svin for 2023/2024. Kapitlet er delt i to underafsnit, hvoraf det første vedrører konventionelle svin, og det andet vedrører økologiske svin. Den årlige beregning af næringsstofudskillelse fra svin varetages af en arbejdsgruppe bestående af Martin Tang Sørensen, Christian Friis Børsting og Anne Louise Hellwing fra Aarhus Universitet, Uffe Pinholt Krogh, SEGES og Per Tybirk fra SEGES. Som en del af AU's myndighedsrådgivning har Martin Tang Sørensen, Anne Louise Hellwing og Christian Friis Børsting været ansvarlige for beregning af normtallene og den faglige vurdering af de indkomne data fra Uffe Pinholt Krogh og Per Tybirk, SEGES. Kapitlet er fagfællebedømt af Knud Erik Bach Knudsen, Institut for Husdyr- og Veterinærvidenskab, Aarhus Universitet. Dette kapitel er senest opdateret december 2023.

### 2.2 Svin, konventionelle dyr

#### 2.2.1 Sammendrag (inkl. tabel med normtal) og generelle ændringer i forhold til 2022/2023

Normtal 2023/2024 for mængden af svinegødning og dens indhold af næringsstoffer er opdateret og sammenholdes med tallene for de to senest forudgående års normtal samt for 2000/2001 i Tabel 2.2.1.

Der er ikke indført generelle ændringer i beregningsmetoder i forhold til 2022/2023.

**Tabel 2.2.1.** Normtal ab dyr 2023/2024 samt de to senest forudgående år og 2000/2001 for mængde af svinegødning og dens indhold af næringsstoffer\*.

	År	N, kg	P, Kg	K, kg**	Mængde, ton
<b>1 årssø, 33,9 pattegris a 6,7 kg</b>	<b>2023/2024</b>	<b>23,2</b>	<b>4,69</b>	<b>8,08</b>	<b>4,04</b>
1 årssø, 33,7 pattegris a 6,7 kg	2022/2023	23,54	4,64	8,06	4,03
1 årssø, 33,4 pattegris a 6,7 kg	2021/2022	23,8	4,64	8,01	4,00
1 årssø, 23,2 pattegris a 7,3 kg	2000/2001	26,6	7,31	8,89	3,45
<b>1 smågris, 6,7-31 kg</b>	<b>2023/2024</b>	<b>0,39</b>	<b>0,10</b>	<b>0,23</b>	<b>0,09</b>
1 smågris, 6,7-31 kg	2022/2023	0,40	0,10	0,23	0,09
1 smågris, 6,7-31 kg	2021/2022	0,45	0,12	0,24	0,09
1 smågris, 7,2-30 kg	2000/2001	0,64	0,18	0,28	0,09

<b>1 slagtesvin/sopolte, 31-115 kg</b>	<b>2023/2024</b>	<b>2,63</b>	<b>0,44</b>	<b>1,25</b>	<b>0,49</b>
1 slagtesvin/sopolte, 31-115 kg	2022/2023	2,70	0,46	1,26	0,50
1 slagtesvin, 31-115 kg	2021/2022	2,93	0,55	1,32	0,52
1 slagtesvin, 30-100 kg	2000/2001	3,15	0,72	1,26	0,44

\*Bedste skøn på normtal for årssøer i *KS-station* er 63 % og for årssøer i *karantænestald* 49 % af værdierne for en årssø (90 % henholdsvis 70 % af en drægtig sø, som udgør 70 % af en årssø)

\*\*indhold af kalium pr. foderenhed (se Tabel 2.2.2) er nedjusteret i forhold til 2020/2021

## 2.2.2 Baggrund

Normtal for mængden af svinegødning og dens indhold af næringsstoffer er baseret på data vedrørende forbruget af foder, foderets sammensætning og udnyttelsen af foderet til livsytringer (vedligehold, tilvækst, mælkeproduktion og fosterproduktion). På baggrund af disse data beregnes udskillelsen af næringsstoffer pr. dyr.

Svin inddeles i følgende fire kategorier: årssøer, smågrise, slagtesvin og sopolte. I kategorien årssøer inkluderes foruden søer også bidrag fra orner, opdræt (benævnt sopolte) samt dødfødte pattegrise og pattegrise døde ved en vægt på under 2 kg. Flere detaljer herom i afsnit 2.2.3.2.

Normtal for svinegødning er blevet opdateret årligt siden år 2000, hvor fremgangsmåden blev beskrevet i DJF-rapport nr. 36 (Poulsen et al. 2001). Opdateringerne er publiceret i NaturErhvervstyrelsens vejledning om gødsknings- og harmoniregler og siden 2004 årligt på AU's hjemmeside <https://anis.au.dk/forskning/sektioner/husdyrernaering-og-fysiologi/normtal/>.

I forbindelse med normtal 2007/2008 blev ligningerne til beregning af N og P af dyr ændret på grund af ny viden om indhold af råprotein og fosfor pr. kg tilvækst i svin med dansk genetik. De nuværende ligninger er beskrevet i Notat nr. 0740 fra SEGES, Svineproduktion (Vils, 2007).

Fra 2020/2021 er bidrag fra orner i KS-stationer og karantænestalde inkluderet i normtal.

I det følgende redegøres for de beregningsmodeller og ligninger, som har været anvendt fra og med normtal 2007, ligesom der redegøres for datagrundlaget for normtal 2023/2024.

## 2.2.3 Datagrundlag

Årets datagrundlag vedrørende foderets indholdsstoffer og produktivitet i griseproduktionen består af data fra SEGES, foderstofbranchen og Fødevarestyrelsen og er beskrevet i Krogh og Tybirk, (2023) og Hansen (2022).

### 2.2.3.1 Fodersammensætning

Normtal for foderets indhold af N, P og K er en vægtning af seneste data fra praksis (50 %) og forrige års

normtal (50 %). Vægtningen med forrige års normtal sikrer mod, at unormale udsving i data fra praksis afspejles for meget i normtallene, mens en generel trend stadig vil afspejles. Vægtene kan dog under særlige omstændigheder afvige fra de 50 %, f.eks. hvis en fodernorm ændres brat.

Årets datagrundlag fra praksis vedrørende foderets indholdsstoffer (Tabel 2.2.2) består af følgende datasæt fra foderstofbranchen og Fødevarestyrelsen indhentet af SEGES (Tybirk og Krogh, 2023):

1. Foderstofbranchen: Deklarationer af foderenheder (FEsv og FEso) og det totale indhold af protein og fosfor for de mest solgte blandinger af færdigfoder til søer (drægtigheds-, diegivnings- og polteblandinger), smågrise (start, mellem og slutblandinger), og slagtegrise i efteråret 2022 fra 6 foderstofvirksomheder. Her indgår ikke analyserede værdier.
2. Fødevarestyrelsen: Alle prøver er udtaget i 2022.
  - For slagtesvinefoder er der 30 prøver med både deklareret og analyseret indhold af fosfor
  - For smågrisefoder er der 29 prøver med deklareret og analyseret indhold af fosfor
    - Smågrisefoderet er, ud fra blandingerne navne, opdelt i:
      - startblandinger til 6-9 kg grise (15 prøver)
      - mellemblandinger til 9-15 kg grise (6 prøver)
      - slutblandinger til 15-31 kg grise (5 prøver)
      - ikke identificerbare smågriseblandinger (3 prøver)
    - For sofoder er der 17 prøver med deklareret og analyseret indhold af fosfor
      - Sofoderet er, ud fra blandingerne navne, opdelt i:
        - Dægtighedsblandinger (9 prøver)
        - Diegivningsblandinger (6 prøver)
        - Polteblandinger (2 prøver)
        - ikke identificerbare soblandinger (3 prøver)

Det skal bemærkes, at Fødevarestyrelsen ikke indhenter deklareret energiindhold (FE pr. kg), hvorfor indholdet omregnes fra 'pr. kg' til 'pr. FE' på basis af deklareret og/eller analyserede værdier fra SEGES' datagrundlag

Det skal endvidere bemærkes, at Fødevarestyrelsens også analyserer for råproteinindhold ved NIR-metode. Disse resultater er for usikre til at kunne anvendes ved beregning af normtal. Det skyldes, at den anvendte NIR-metode efter en ny kalibrering i januar 2021, hvor samme kalibrering anvendes til både foderblandinger og tilskudsfoder, gav en niveauforskydning (højere) i råproteinniveau i de analyserede prøver af færdigfoder i forhold til årene før. Råproteinniveauet passer herefter ikke med hverken normer for protein i grisefoder eller de indhentede oplysninger fra foderstofbranchen og indgår derfor ikke i datagrundlaget.

Data for foderets næringsstofindhold 2022 er hentet fra (Krogh og Tybirk, 2023), som er beskrevet kort ovenfor.

Foderets indhold af fosfor i 2022 er beregnet som en vægtning af det analyserede fosforindhold fra Fødevarestyrelsens data (25%), deklareret indhold fra Fødevarestyrelsens data (25%) og deklareret indhold fra foderstofbranchen data (50%). Til sidst beregnes fosforindhold til normtal 2023/24 som en vægtning af foderets fosforindhold i 2022 (50%) og sidste års normtal 2022/23 (50%, se Tabel 2.2.2).

Foderets indhold af protein i 2022 er udelukkende baseret på deklarerede værdier, da der ikke er brugbare analyserede værdier i nogen af datasættene. Deklarerede værdier for protein har i tidligere kontrolanalyser vist sig at stemme godt overens med analyserede værdier. Derudover er der ikke nogen incitamentet i foderstofbranchen for sælge foder med et overindhold af protein ift. deklARATIONEN. Proteinindholdet til normtal 2023/24 beregnes som en vægtning af foderets proteinindhold i 2022 (50%) og sidste års normtal 2022/23 (50%, se Tabel 2.2.2).

**Tabel 2.2.2.** Fodernormtal 2022/2023 og foderkontrolprøver 2022 samt resulterende fodernormtal 2023/2024.

Kategori	Næringsstof	Fodernormtal 2022/2023, g pr. FE	Foderkontrolprøver 2022, g pr. FE	Fodernormtal 2023/2024, g pr. FE
<i>Søer</i>	Råprotein*	129,9	126,6*	128,3
	Fosfor**	4,36	4,425**	4,39
	Kalium***	5,8		5,8
	FEso/kg*	1,02	1,02	1,02
	Tørstof-% i foder	87		87
<i>Smågrise</i>	Råprotein*	163,3	160,0*	161,7
	Fosfor**	5,07	4,915**	4,99
	Kalium***	6,5		6,5
	FEsv/kg*	1,10	1,09	1,10
	Tørstof-% i foder	87		87
<i>Slagtesvin</i>	Råprotein*	146,2	144,4*	145,3
	Fosfor**	4,18	4,06**	4,12
	Kalium***	6,5		6,5
	FEsv/kg*	1,04	1,05	1,04
	Tørstof-% i foder	87		87

\*baseret på deklarerede værdier indhentet af SEGES fra foderstofbranchen

\*\*baseret på data indhentet af SEGES fra foderstofbranchen (vægtet 50%) og Fødevarestyrelsen (vægtet 50%)

\*\*\*Kalium er fastlagt med udgangspunkt i de foderblandinger, som er anvendt i notater omkring reduktion af protein (Tybirk, 2020b,c; Tybirk og Sloth, 2020)

### 2.2.3.2 Foderforbrug og produktivitet

Energibehov til livsyttringer (vedligehold, tilvækst, mælkeproduktion og fosterproduktion) er baseret på foderenheder, ligesom data fra svinebesætningernes produktionskontrol (E-kontrol) er baseret på foderenheder. Det er derfor afgørende, at data for foder angiver indholdet af FE.

Foderforbruget pr. kg tilvækst for smågrise og slagtegrise udviser en klar trend, og derfor er normtal for disse dyrekategorier baseret på en fremskrivning ud fra de seneste 10 års data (Tabel 2.2.3). Hermed sikres det, at forudsætningerne bag normtallene bedre afspejler de aktuelle forhold. Søernes foderforbrug udviser ikke en klar trend, og derfor fortsættes der med den hidtidige metode.

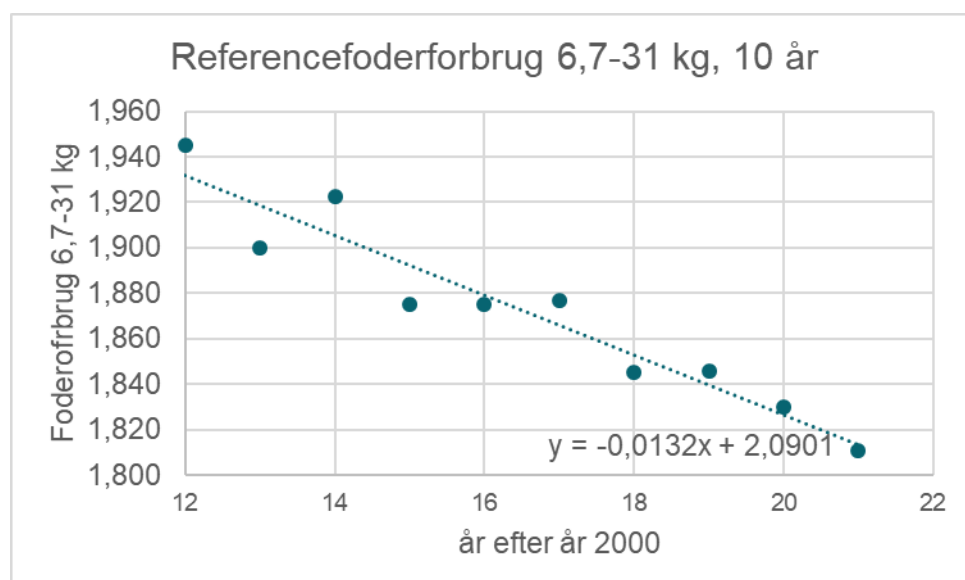
Tabel 2.2.3. Beregning af foderforbrug ud fra trend baseret på de seneste 10 års data (se Tybirk, 2022)

År	Smågrise			Slagtegrise		
	Indgangsvægt	Afgangsvægt	FESv pr. kg tilvækst**	Indgangsvægt	Levende vægt ved slagtning*	FESv pr. kg tilvækst**
2021	6,6	31,0	1,811	31,6	118,7	2,676
2020	6,8	30,9	1,830	31,6	118,7	2,667
2019	6,8	30,2	1,846	30,9	114,8	2,733
2018	6,6	30,5	1,845	31,2	112,9	2,746
2017	6,6	30,3	1,877	31,2	113,8	2,778
2016	6,5	30,6	1,875	31,4	111,2	2,830
2015	6,7	30,4	1,875	31,4	110,2	2,829
2014	6,8	30,6	1,923	31,0	110,4	2,849
2013	6,9	30,8	1,900	31,4	108,2	2,877
2012	6,9	30,2	1,945	31,3	107,0	2,897

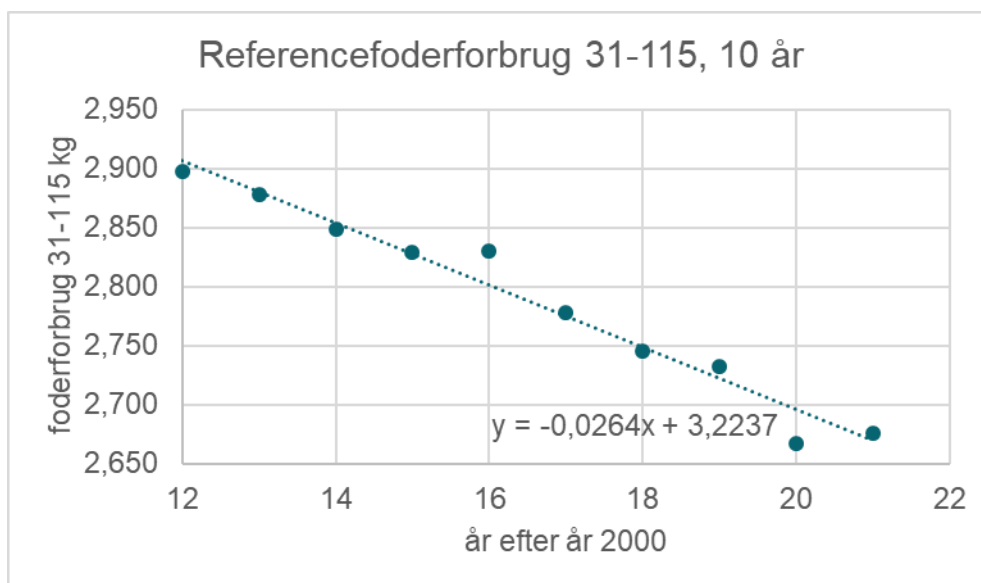
\*slagtevægt × 1,31

\*\*foderforbrug korrigeret til vægtintervallet 6,7 – 31 kg for smågrise og 31-115 kg for slagtegrise

Ud fra foderforbruget i vægtintervallerne 6,7 – 31 kg for smågrise og 31-115 kg for slagtegrise er der udledt regressionsligninger for udvikling i foderforbrug for disse vægtintervaller afhængig af år. I figur 1 for smågrise og figur 2 for slagtegrise ses udviklingen og de udledte regressionsligninger, hvor x-aksen er år efter år 2000 (hvis i stedet egentlige år var blevet anvendt, ville regressionskoefficienten være med flere decimaler).



Figur 1. Udvikling i foderforbrug i årene fra 2012 til 2021 for smågrise (se Krogh og Tybirk, 2023). Bemærk at tallene på X-aksen er år efter 2000, da det er disse tal, der indgår i ligningen for beregning af foderforbrug.



Figur 2. Udvikling i foderforbrug i årene fra 2012 til 2021 for slagtegrise (se Krogh og Tybirk, 2023). Bemærk at tallene på X-aksen er år efter 2000, da det er disse tal, der indgår i ligningen for beregning af foderforbrug.

På grundlag af regressionsligningerne i figur 1 og 2 kan referencefoderforbruget for de anvendte vægtintervaller i 2023 estimeres og herefter anvendes for normtal 2023/24:

**Smågrise:** FEsv pr. kg tilvækst (6,7-31,0 kg) = 2,0901 - 0,0132 × år efter år 2000 = 2,0901 - 0,0132 × 23 = 1,79

**Slagtegrise:** FEsv pr. kg tilvækst (31-115 kg) = 3,2237 - 0,0264 × år efter år 2000 = 3,2237 - 0,0264 × 23 = 2,62

Normtal 2023/2024 for foderforbrug, vægtintervaller, fravænnede grise pr. årso og grisenes fravænningsvægt er gennemsnit af forrige års normtal og E-kontrollens seneste landsgennemsnit. Afgangsvægte for smågrise og indgangsvægte for slagtesvin er dog justeret, så de er ens, selvom indgangsvægten ved smågrise er lidt større end fravænningsvægten, ligesom indgangsvægten for slagtesvin er lidt større end afgangsvægten for smågrise. Sidstnævnte forskel kan skyldes flere forhold: (i) forskel i vægt for smågrise til eksport og smågrise, der ikke eksporteres, (ii) smågriseproducenter sælger de største grise og/eller (iii) at ikke alle har E-kontrol ved mindre slagtesvineproduktion på sobesætninger.

I Tabel 2.2.4 – 2.2.6 ses udviklingen i produktivitet m.m. for de tre kategorier af svin, hvor landsgennemsnit for 2019 er hentet fra Hansen (2020).

**Tabel 2.2.4.** Udvikling i søers produktivitet samt seneste normtal.



	E-kontrol, landsgennemsnit		Normtal	
	2020	2021	2022/2023	2023/2024
Antal besætninger	821	862	-	
Heraf med foderopgørelse	678	703		
Årssøer pr. besætning	802	813	-	
Årssøer inkluderet i landsgns., tusinde	658	701	-	
Fravænnede pr. årssø	33,9	34,0	33,7	33,9
Fravænningsvægt, kg	6,4	6,4	6,7	6,7
FEso pr. årssø	1516	1514	1507	1511

**Tabel 2.2.5.** *Udvikling i smågrises produktivitet samt seneste normtal.*

	E-kontrol, landsgennemsnit		Normtal	
	2020	2021	2022/2023	2023/2024
Antal besætninger	550	582	-	-
Heraf med foderopgørelse	499	528		
Smågrise produceret pr. besætning	23.789	24.896	-	-
Smågrise inkluderet i landsgennemsnit, millioner	13,1	14,5	-	-
Indgangsvægt, kg	6,8	6,6	6,7	6,7*
Afgangsvægt, kg	30,9	31,0	31	31
FEsv pr. kg tilvækst	1,82**	1,81**	1,80***	1,79***

\*Fravænningsvægt (se Tabel 2.2.4) og indgangsvægt smågrise skal være ens

\*\* Reference-foderforbrug i vægtintervallet 7 kg til 30 kg (Se Hansen, C., 2022).

\*\*\* Referencefoderforbrug i vægtintervallet 6,7 kg til 31 kg. Referencefoderforbruget er beregnet på grundlag af den lineære trend for foderforbrug de seneste 10 år (se Krogh og Tybirk, 2023).

**Tabel 2.2.6.** *Udvikling i slagtegrises produktivitet samt seneste normtal.*

	E-kontrol, landsgennemsnit		Normtal	
	2020	2021	2022/2023	2023/2024
Antal besætninger	859	985	-	-
Heraf med foderopgørelse	746	870		
Slagtegrise produceret pr. besætning	8.330	8.858	-	-

Slagtegrise inkluderet i landsgennemsnit, millioner	7,2	8,7	-	-
Indgangsvægt	31,6	31,6	31	31*
Slagtevægt	90,6	90,6		
Levende vægt (slagtevægt × 1,31**)	118,7	118,7	115	115***
FESv pr. kg tilvækst	2,70****	2,71****	2,64*****	2,62*****

\*Afgangsvægt smågrise (se Tabel 2.2.5) og indgangsvægt slagtegrise skal være ens.

\*\*For redegørelse vedr. slagtesvindsfaktoren se

[https://anis.au.dk/fileadmin/DJF/Anis/dokumenter\\_anis/normtal/Svin\\_-\\_baggrundsmateriale\\_2016-2017.pdf](https://anis.au.dk/fileadmin/DJF/Anis/dokumenter_anis/normtal/Svin_-_baggrundsmateriale_2016-2017.pdf)

\*\*\* Slagtevægten var forhøjet i 2020 og 2021 pga. problemer med slagterikapacitet under corona. I 2022 kunne slagterierne igen følge med, og slagtevægten faldt til 88,1 kg slagtevægt = 115,4 kg Levende vægt ifølge klassificeringskontrollen (Krogh og Tybirk, 2023)

\*\*\*\* Reference-foderforbrug i vægtintervallet 30 kg til 115 kg (Se Hansen, C., 2022).

\*\*\*\*\* Referencefoderforbrug i vægtintervallet 31 kg til 115 kg. Referencefoderforbruget er beregnet på grundlag af den lineære trend for foderforbrug de seneste 10 år (se Krogh og Tybirk, 2023).

Beregning af indhold af næringsstoffer i gødning forudsætter et estimat for søernes tilvækst pr. år inkl. bidrag fra dødfødte og døde pattegrise og fra sopolte og besætningsorner (se afsnit 2.2.5 vedrørende orner i KS-stationer og karantænestalde). Disse estimater, som er gengivet i Tabel 2.2.7, blev senest fastlagt i 2007 og anvendes stadig i ligninger til beregning af indholdet af næringsstoffer i gødningen (se nærmere redegørelse her: [https://anis.au.dk/fileadmin/DJF/Anis/dokumenter\\_anis/normtal/Svin\\_-\\_baggrundsmateriale\\_2016-2017.pdf](https://anis.au.dk/fileadmin/DJF/Anis/dokumenter_anis/normtal/Svin_-_baggrundsmateriale_2016-2017.pdf)).

**Tabel 2.2.7.** Beregning af kg tilvækst pr. årssø i 1997\* og fra 2007/2008 til indeværende år.

År	1997		2007/2008 til indeværende år	
So	2,27 kuld × 17 kg	39	2,24 kuld × 27 kg	60
Orne	0,04 årssøer × 50 kg	2	0,04 årssøer × 50 kg	2
Sopolte	2,27 kuld × 0,20 sopolte × 30 kg	14	2,24 kuld × 0,22 sopolte × 30 kg	15
Dødfødte pattegrise			3,8 × 1,3 kg	5
Døde pattegrise	2,5 × 2 kg	5	4,2 × 2 kg	8
Tilvækst, i alt		60		90

\*Poulsen og Kristensen, 1997

For søer foreligger der kun data pr. årssø, og der er derfor ingen opdeling af foderforbrug på farestalde og øvrige stalde (sopolte-, løbe- og drægtighedsstalde), ligesom de 90 kg tilvækst pr. årssø heller ikke er opdelt på staldafsnit. Når gødningen fordeles på staldafsnit er det antaget, at 30 % af kvælstof, fosfor og kalium pr. årssø udskilles i farestalde, mens 70 % af næringsstofferne udskilles i løbe- og drægtighedsstalde. Denne 70/30-fordeling har været gældende i alle normtal fra og med 2004, mens fordelingen af næringsstofudskillelsen før 2004 var 1/3 fra farestalde og 2/3 fra de øvrige stalde jf. rapport nr. 36 fra DJF (Poulsen et al., 2001).

For de forholdsvis få konventionelle besætninger med søer på friland er det typisk farestalde, der erstattes med farefolde. Fravænnning er normalt ved ca. 5 uger. I beregningerne for søer i farefolde anvendes de samme ligninger og samme fodersammensætning som for øvrige konventionelle søer, men med indregning af højere foderforbrug, nemlig 1650 FEso pr. årso. Af den beregnede N, P og K udskillelse fra konventionelle udegående søer, antages 30 % at blive udskilt i farefolde.

### 2.2.3.3 Indhold af N, P og K pr. kg tilvækst

Tabel 2.2.8 viser estimater for indhold af N, P og K pr. kg tilvækst for de forskellige kategorier af dyr. Der har været anvendt samme estimater for indhold af råprotein og fosfor pr. kg tilvækst i pattegrise, smågrise, søer og slagtesvin siden 2007 og for kalium siden 1997 (se Tabel 2.2.8). For en nærmere redegørelse for disse estimater henvises til kilderne anført i fodnoterne til Tabel 2.2.8.

**Tabel 2.2.8.** Estimeret indhold af gram næringsstoffer pr. kg tilvækst.

	Kvælstof*	Fosfor*	Kalium**
Pattegrise ved fravænnning (7 kg)	25,7	6,0	2,2
Smågris 7-31 kg	30,4	4,9	2,2
Slagtesvin 31-115 kg	29,6	5,5	2,2
Årssøer	22,0	6,4	2,0

\*Uændret siden 2007, for redegørelse se [https://anis.au.dk/fileadmin/DJF/Anis/dokumenter\\_anis/normtal/Svin\\_-\\_baggrundsmateriale\\_2016-2017.pdf](https://anis.au.dk/fileadmin/DJF/Anis/dokumenter_anis/normtal/Svin_-_baggrundsmateriale_2016-2017.pdf); se Poulsen og Kristensen (1997) for estimater før 2007

\*\*Uændrede siden 1997, se Poulsen og Kristensen (1997)

### 2.2.3.4 Gødningsproduktion og fordeling på fæces og urin

Til beregning af fordelingen af næringsstofferne på fæces og urin er der anvendt fordøjelighedskoefficienter for N, P og K som vist i Tabel 2.2.9.

**Tabel 2.2.9.** Fordøjelighed\* (%) for N, P, K og tørstof.

	Søer	Smågrise	Slagtesvin
N, %	80	84	81
P, %	55	60	55
K, %	70	70	70
Tørstof, %	81	85	83

\*Tidligere anvendte fordøjeligheder er beskrevet af Laursen (1994), Poulsen og Kristensen (1997) og Poulsen et al. (2001)

Fordøjelighederne for fosfor er ikke blevet tilpasset den udbredte anvendelse af fytase i perioden efter 2005, hvilket betyder, at indholdet i fæces er overestimeret, mens indholdet i urin er underestimeret; det totale indhold af dyr forventes at være korrekt.

Urinproduktion samt tørstofindhold i fæces og urin anvendt ved beregning af den samlede

gødningsproduktion er vist i Tabel 2.2.10.

**Tabel 2.2.10.** Tørstofindhold i fæces og urin samt urinproduktion (efter Laursen, 1994; tørstof i fæces for slagtesvin er ændret fra 30 til 25 %).

	Søer	Smågrise	Slagtesvin
Tørstof %, fæces	30	25	25
Tørstof %, urin	2	2	2
Urinproduktion, kg/kg fodertørstof	2,5	2	2

#### 2.2.4 Normtal for konventionelle svin

I afsnit 2.2.4.1 beskrives de ligninger, der anvendes til beregning af normtal for næringsstofudskillelse, ligesom normtal 2023/2024 beregnes. I afsnit 2.2.4.2 er der redegjort for korrektion af disse normtal, såfremt den enkelte virksomhed har egne tal fra f.eks. E-kontrol – dvs. type 1- eller type 2-korrektion af normtal, ligesom der er redegjort for beregning af korrektionsfaktorer, der anvendes i gødningsregnskabet. I afsnit 2.2.4.3 beskrives andelen af ammonium-N.

I Tabel 2.2.11 ses en oversigt over nøgletal, der indgår i beregningen af normtal 2023/2024.

**Tabel 2.2.11.** Oversigt over nøgletal til beregning af normtal 2023/2024 (fra tabel 2.2.2 og 2.2.4-2.2.6)

	Søer inde	Søer ude	Smågrise	Slagtesvin
Råprotein, g pr. FEsv/so	128,3	128,3	161,7	145,3
Fosfor, g pr FEsv/so	4,39	4,39	4,99	4,12
Foderforbrug, pr. årssø hhv. pr. kg tilv.	1511	1650	1,79	2,62
Indgangsvægt, kg			6,7	31
Afgangsvægt, kg			31	115
Fravænnede grise pr. årssø, antal	33,9	33,9		

##### 2.2.4.1 Ligninger og normtal

I ligningerne for normtal indgår konstanten  $6250^{-1}$  for omregning fra gram råprotein til kg N og konstanten  $1000^{-1}$  for omregning fra gram til kg. Desuden følgende estimater:

Foderets indhold af råprotein, fosfor og kalium ses i Tabel 2.2.2.

Estimeret indhold af næringsstoffer pr. kg tilvækst ses i Tabel 2.2.8.

#### Søer

##### Kvælstof

Ligning for N-udskillelse ab årssø:

- FEso pr. årssø × gram råprotein pr. FEso/6250 – kg tilvækst pr. årssø × gram N pr. kg tilvækst/1000 – antal frav. grise pr. årssø × kg fravænningsvægt × gram N pr. kg tilvækst/1000.

*Normtal* 2023/2024 for N ab årssø:

- $1511 \times 128,3/6250 - 90 \times 22/1000 - 33,9 \times 6,7 \times 25,7/1000 = \mathbf{23,20 \text{ kg N}}$ .

### **Fosfor**

*Ligning* for P-udskillelse ab årssø:

- FEso pr. årssø × gram P pr. FEso/1000 – kg tilvækst pr. årssø × gram P pr. kg tilvækst/1000 – antal frav. grise pr. årssø × kg fravænningsvægt × gram P pr. kg tilvækst/1000.

*Normtal* 2023/2024 for N ab årssø:

- $(1511 \times 4,39)/1000 - 90 \times 6,4/1000 - 33,9 \times 6,7 \times (6,0/1000) = \mathbf{4,69 \text{ kg P}}$ .

### **Kalium**

*Ligning* for K-udskillelse ab årssø:

- FEso pr. årssø × gram K pr. FEso/1000 – kg tilvækst pr. årssø × gram K pr. kg tilvækst/1000 – antal frav. grise pr. årssø × kg fravænningsvægt × gram K pr. kg tilvækst/1000.

*Normtal* 2023/2024 for K ab årssø:

- $(1511 \times 5,8)/1000 - 90 \times 2,0/1000 - 33,9 \times 6,7 \times (2,2/1000) = \mathbf{8,08 \text{ kg K}}$ .

### **Gødning**

Ligning for gødning ab årssø beregnes som summen af mængden af fæces og urin.

Fæces beregnes som

- FEso pr. årssø/foderets indhold af FEso pr. kg foder × foderets tørstofindhold/100 × (1 – fordøjeligheden af tørstof/100)/(tørstof af fæces/100).

Urin beregnes som

- FEso pr. årssø/foderets indhold af FEso pr. kg foder × foderets tørstofindhold/100 × urinproduktionen.

*Normtal* 2023/2024 for gødning ab årssø:

- $1511/1,02 \times 87/100 \times (1 - 81/100)/(30/100) = 816 \text{ kg fæces}$ .
- $1511/1,02 \times 87/100 \times 2,5 = 3222 \text{ kg urin}$ .
- Sum af fæces og urin,  $816 + 3222 = \mathbf{4038 \text{ kg}}$ .

### **Smågrise**

#### **Kvælstof**

*Ligning* for N-udskillelse ab smågris:

- (kg afgangsvægt – kg indgangsvægt) × FEsv pr. kg tilvækst × gram råprotein pr. FEsv/6250 – (kg afgangsvægt – kg indgangsvægt) × gram N pr. kg tilvækst/1000.

Normtal 2023/2024 for N ab smågris:

- $(31-6,7) \times 1,79 \times 161,7/6250 - (31-6,7) \times 30,4/1000 = \mathbf{0,387 \text{ kg N}}$ .

### **Fosfor**

Ligning for P-udskillelse ab smågris:

- $(\text{kg afgangsvægt} - \text{kg indgangsvægt}) \times \text{FEsv pr. kg tilvækst} \times \text{gram fosfor pr. FEsv}/1000 - (\text{kg afgangsvægt} - \text{kg indgangsvægt}) \times \text{gram P pr. kg tilvækst}/1000$ .

Normtal 2023/2024 for P ab smågris:

- $(31-6,7) \times 1,79 \times 4,99/1000 - (31-6,7) \times 4,9/1000 = \mathbf{0,098 \text{ kg P}}$ .

### **Kalium**

Ligning for K-udskillelse ab smågris:

- $(\text{kg afgangsvægt} - \text{kg indgangsvægt}) \times \text{FEsv pr. kg tilvækst} \times \text{gram K pr. FEsv}/1000 - (\text{kg afgangsvægt} - \text{kg indgangsvægt}) \times \text{gram K pr. kg tilvækst}/1000$ .

Normtal 2023/2024 for K ab smågris:

- $(31-6,7) \times 1,79 \times 6,5/1000 - (31-6,7) \times 2,2/1000 = \mathbf{0,229 \text{ kg K}}$ .

### **Gødning**

Ligning for gødning ab smågris beregnes som summen af mængden af fæces og urin.

Fæces beregnes som

- $(\text{kg afgangsvægt} - \text{kg indgangsvægt}) \times \text{FEsv pr. kg tilvækst}/\text{foderets indhold af FEsv pr. kg foder} \times \text{foderets tørstofindhold}/100 \times (1 - \text{fordøjeligheden af tørstof}/100)/(\text{tørstof af fæces}/100)$ .

Urin beregnes som

- $(\text{kg afgangsvægt} - \text{kg indgangsvægt}) \times \text{FEsv pr. kg tilvækst}/\text{foderets indhold af FEsv pr. kg foder} \times \text{foderets tørstofindhold}/100 \times \text{urinproduktionen}$ .

Normtal 2023/2024 for gødning ab smågris:

- $(31-6,7) \times 1,79/1,10 \times 87/100 \times (1 - 85/100)/(25/100) = 20,6 \text{ kg fæces}$ .
- $(31-6,7) \times 1,79/1,10 \times 87/100 \times 2 = 68,8 \text{ kg urin}$ .
- Sum af fæces og urin,  $20,6 + 68,8 = \mathbf{89,4 \text{ kg}}$ .

### **Slagtesvin og sopolte**

#### **Kvælstof**

Ligning for N-udskillelse ab slagtesvin:

- $(\text{kg afgangsvægt} - \text{kg indgangsvægt}) \times \text{FEsv pr. kg tilvækst} \times \text{gram råprotein pr. FEsv}/6250 - (\text{kg afgangsvægt} - \text{kg indgangsvægt}) \times \text{gram N pr. kg tilvækst}/1000$ .

Normtal 2023/2024 for N ab slagtesvin:

- $(115-31) \times 2,62 \times 145,3/6250 - (115-31) \times 29,6/1000 = \mathbf{2,630 \text{ kg N}}$ .

### **Fosfor**

Ligning for P-udskillelse ab slagtesvin:

- $(\text{kg afgangsvægt} - \text{kg indgangsvægt}) \times \text{FEsv pr. kg tilvækst} \times \text{g fosfor pr. FEsv} / 1000) - (\text{kg afgangsvægt} - \text{kg indgangsvægt}) \times \text{gram P pr. kg tilvækst} / 1000.$

Normtal 2023/2024 for P ab slagtesvin:

- $(115-31) \times 2,62 \times 4,12/1000 - (115-31) \times 5,5/1000 = \mathbf{0,445 \text{ kg P.}}$

### **Kalium**

Ligning for K-udskillelse ab slagtesvin:

- $(\text{kg afgangsvægt} - \text{kg indgangsvægt}) \times \text{FEsv pr. kg tilvækst} \times \text{gram kalium pr. FEsv} / 1000 - (\text{kg afgangsvægt} - \text{kg indgangsvægt}) \times \text{gram N pr. kg tilvækst} / 1000.$

Normtal 2023/2024 for K ab slagtesvin:

- $(115-31) \times 2,62 \times 6,5/1000 - (115-31) \times 2,2/1000 = \mathbf{1,25 \text{ kg K.}}$

### **Gødning**

Ligning for gødning ab slagtesvin beregnes som summen af mængden af fæces og urin.

Fæces beregnes som

- $(\text{kg afgangsvægt} - \text{kg indgangsvægt}) \times \text{FEsv pr. kg tilvækst} / \text{foderets indhold af FEsv pr. kg foder} \times \text{foderets tørstofindhold} / 100 \times (1 - \text{fordøjeligheden af tørstof} / 100) / (\text{tørstof af fæces} / 100).$

Urin beregnes som

- $(\text{kg afgangsvægt} - \text{kg indgangsvægt}) \times \text{FEsv pr. kg tilvækst} / \text{foderets indhold af FEsv pr. kg foder} \times \text{foderets tørstofindhold} / 100 \times \text{urinproduktionen.}$

Normtal 2023/2024 for gødning ab slagtesvin:

- $(115-31) \times 2,62/1,04 \times 87/100 \times (1 - 83/100) / (25/100) = 125 \text{ kg fæces.}$
- $(115-31) \times 2,62/1,04 \times 87/100 \times 2 = 368 \text{ kg urin.}$
- Sum af fæces og urin  $125 + 368 = \mathbf{493 \text{ kg.}}$

#### *2.2.4.2 Type 1- og type 2-korrektion og korrektionsfaktorer for kvælstof og fosfor*

Det er obligatorisk at opgøre lagre af kvælstof og fosfor og indberette, hvor meget kvælstof og fosfor der er brugt i den enkelte virksomhed. Til det formål vil afvigelser fra forudsætningerne ved beregning af normtallene i den enkelte virksomhed medføre, at normtallene skal korrigeres, så de bedre afspejler forholdene i virksomheden. Type 1-korrektion anvendes ved afvigelser i vægtintervaller i forhold til vægtene i normtalsligningerne og er obligatorisk for smågrise og slagtesvin, men ikke for søer. Foreligger der tal, der – udover afvigelser i vægtintervaller – dokumenterer afvigelser i foderforbrug eller næringsstoffer i foderet i forhold til værdierne i normtalsligningerne, anvendes type 2-korrektion. Type 2-korrektioner er altså både en korrektion for afvigende vægt og afvigende foder og beregnet med samme ligning som anvendt for normtallene, men med besætningens egne tal.

Der er fra planperioden 2022/2023 blevet oprettet en ny dyretype for sopolte beregnet til erstatning af søer i egen sobesætning. Virksomheder, der både producerer sopolte til egen sobesætning og slagtesvin, kan type 2 foderkorrigerede slagtesvineproduktionen uden også at skulle type 2 foderkorrigerede sopolteproduktionen. Ved salg af sopolte, der afviger fra en afgangsvægt på 115 kg, kan kvælstof- og fosformængden type 1 korrigeres på samme måde som for slagtesvin med afvigende afgangsvægt.

På grundlag af type 1- eller type 2-korrigerede normtal ab dyr beregnes korrektionsfaktoren som en kvotient af normtallene, dvs. det korrigerede normtal divideres med normtallet. Denne kvotient benævnes "korrektionsfaktor". Indholdet af kvælstof ab stald og ab lager er påvirket af ammoniakfordampning, og indholdet af både kvælstof og fosfor er påvirket af en eventuel tilførsel af strøelse. Det korrigerede indhold ab lager af kvælstof henholdsvis fosfor opgøres derfor ved, at normtallet for kvælstof henholdsvis fosfor i det aktuelle gødningssystem multipliceres med korrektionsfaktoren for kvælstof henholdsvis fosfor. Redegørelse for tilførsel med strøelse og ammoniakfordampning i de forskellige stald- og gødningssystemer findes i Kapitel 8. Normtallene ab lager er således beregnet som ab dyr (Kapitel 2) plus tilførsel med strøelse og fratrukket ammoniakfordampning fra aktuel staldsystem (Kapitel 8) og ligeledes fratrukket ammoniakfordampning fra lager (Kapitel 9).

Der foretages ikke type 1- og type 2-korrektion for kalium eller gødningsmængde, da disse ikke er omfattet af gødsknings- og harmonireglerne.

**Type 1-korrektion** for afvigelser i vægtintervaller udledes ud fra ligningen for interpolationslinjen mellem normtal for de enkelte næringsstoffer gældende for smågrise henholdsvis slagtesvin. Nøgletal til beregning af type 1-korrektion ses i Tabel 2.2.12.

**Tabel 2.2.12.** Udskillelse pr. kg tilvækst for N og P som grundlag for type 1-korrektion.

	Gns. vægt, kg	Tilv., kg	N-udskillelse, g		P-udskillelse, g	
			Ab dyr	Pr. kg tilvækst*	Ab dyr	Pr. kg tilvækst*
Smågrise, 6,7-31 kg	18,85	24,3	387	15,91	98,0	4,03
Slagtesvin, 31-115 kg	73,0	84,0	2630	31,31	445	5,29

\*beregnet uden afrunding i mellemregninger

Hældningskoefficient i ligningerne for interpolationslinjen udledes på grundlag af tallene i tabel 2.2.12 og intercept med y-aksen herefter ud fra ligningen  $y = a \cdot x + c$ , hvor  $y$  er den afhængige værdi (y-værdi),  $a$  er hældningskoefficient og  $c$  er intercept med y-aksen:

- Kvælstof hældningskoefficient (a):  $(31,31 - 15,91) / (73 - 18,85) = 0,2844$
- Kvælstof intercept (c) fås fra ligningen:  $y = a \cdot x + c \Rightarrow c = y - a \cdot x = 31,31 - (0,2844 \cdot 73) = 10,55$



- Fosfor hælningskoefficient (a):  $(5,29-4,03)/(73-18,85) = 0,0233$
- Fosfor intercept (c) fås fra ligningen:  $y=a \times x + c \Rightarrow c=y-a \times x = 5,29-(0,0233 \times 73) = 3,59$

Disse konstanter i ligningerne for dette års interpolationslinjer er indsat i Tabel 2.2.13. En grafisk illustration af interpolationslinjer kan ses i kapitel 2 i Normtal for husdyrgødning, DCA Rapport nr. 191 (Sørensen et al., 2021).

**Tabel 2.2.13.** Konstanter i ligninger for interpolationslinjen mellem smågrise og slagtesvin for indhold af gram næringsstoffer pr. kg tilvækst

Næringsstof	Intercept med y-akse	Hælningskoefficient
Kvælstof	10,55	0,2844
Fosfor	3,59	0,0233

Ligningerne for interpolationslinjerne bliver således

- for kvælstof:  $(\text{afgangsvægt} - \text{indgangsvægt}) \times (10,55 + 0,2844 \times (\text{afgangsvægt} + \text{indgangsvægt})/2)$
- for fosfor:  $(\text{afgangsvægt} - \text{indgangsvægt}) \times (3,59 + 0,0233 \times (\text{afgangsvægt} + \text{indgangsvægt})/2)$

Næringsstofudskillelsen i et vilkårligt vægtinterval findes herefter ved, at antal kg tilvækst multipliceres med næringsstofudskillelsen pr. kg tilvækst ved intervallets gennemsnitsvægt. Det bemærkes, at "gennemsnitsvægt" er  $(\text{indgangsvægt} + \text{afgangsvægt})/2$ , hvor afgangsvægt for slagtesvin er beregnet som slagtevægt  $\times$  slagtesvindsfaktoren 1,31.

Type 1 ligningerne for estimeret udskillelse af gram næringsstoffer pr. kg tilvækst ved afvigende vægtintervaller for smågrise og slagtesvin er således:

- $(\text{afgangsvægt} - \text{indgangsvægt}) \times (10,55 + 0,2844 \times (\text{afgangsvægt} + \text{indgangsvægt})/2)$  for N og
- $(\text{afgangsvægt} - \text{indgangsvægt}) \times (3,59 + 0,0233 \times (\text{afgangsvægt} + \text{indgangsvægt})/2)$  for P.

**Eksempel med smågrise:**

I en besætning har smågrise en afgangsvægt på 29 kg i stedet for standarden på 31:

Type 1-korrigeret normtal for kvælstof:

Ligning:  $(\text{afgangsvægt} - \text{indgangsvægt}) \times (10,55 + 0,2844 \times (\text{afgangsvægt} + \text{indgangsvægt})/2)$

- $(29 - 31) \times (10,55 + 0,2844 \times (29 + 31)/2) = 348 \text{ gram} = 0,348 \text{ kg}$ .
- Korrektionsfaktoren bliver  $0,348/0,387 = 0,899$ .

Type 1-korrigeret normtal for fosfor:

Ligning:  $(\text{afgangsvægt} - \text{indgangsvægt}) \times (3,59 + 0,0233 \times (\text{afgangsvægt} + \text{indgangsvægt})/2)$

- $(29 - 6,7) \times (3,59 + 0,0233 \times (29 + 6,7)/2) = 89 \text{ gram} = 0,089 \text{ kg}$ .
- Korrektionsfaktoren bliver  $0,089/0,098 = 0,908$ .

**Type 2-korrektion** anvendes som nævnt for de besætninger, der, udover data for indgangsvægte og/eller afgangsvægte, også har dokumentation for foderforbrug og for foderets indhold af næringsstoffer, der afviger fra dem, der anvendes i normtalsligningerne. Type 2-korrektionen gennemføres ved, at egne tal for både afvigende vægte og for FE pr. kg tilvækst og gram næringsstof pr. FEsv anvendes i ligningerne for normtal. Ligningerne for interpolationslinjerne, som anvendes i type 1-korrektion, anvendes altså ikke i type 2-korrektion. Da de nødvendige data for orner fra KS-stationer og karantænestalde sjældent foreligger, estimeres normtal for disse dyr som en procentdel af normtal for drægtige søer.

Det antages i det følgende, at egne tal for foderets indhold er lig med normtalsforudsætningerne. I praksis vil der normalt være afvigelser fra disse forudsætninger i egne tal for både foderforbrug og foderets indhold af kvælstof og fosfor.

#### **Eksempel med slagtesvin:**

Besætningen nævnt under type 1 har også slagtesvineproduktion, som jo så har en indgangsvægt på 29 kg, og yderligere havde slagtesvinene et dokumenteret foderforbrug på 2,60 FEsv pr. kg tilvækst i stedet for standarden på 2,62, hvilket betyder, at der kan foretages en type 2-korrektion:

Type 2-korrigeret normtal for kvælstof:

Ligning:  $(\text{afgangsvægt} - \text{indgangsvægt}) \times \text{FEsv pr. kg tilvækst} \times \text{g råprotein pr. FEsv}/6250 - (\text{afgangsvægt} - \text{indgangsvægt}) \times 29,6/1000 \text{ kg N pr. kg tilvækst}$

- $(115 - 29) \times 2,60 \times 145,3 / 6250 - (115 - 29) \times 29,6/1000 = 2,653$ .
- Korrektionsfaktoren bliver  $2,653/2,630 = 1,009$ .

Type 2-korrigeret normtal for fosfor:

Ligning:  $(\text{afgangsvægt} - \text{indgangsvægt}) \times \text{FEsv pr. tilvækst} \times \text{g}/1000 \text{ fosfor pr. FEsv} - (\text{afgangsvægt} - \text{indgangsvægt}) \times 5,5/1000 \text{ kg P pr. kg tilvækst}$

- $(115-29) \times 2,60 \times 4,12/1000 - (115-29) \times 5,5/1000 = 0,448$ .
- Korrektionsfaktoren bliver  $0,448/0,445 = 1,007$ .

#### **Type 1- og type 2-korrektionsfaktorer til gødningsregnskabet**

Ved beregning af indholdet af næringsstoffer ab lager i gødningen anvendes korrektionsfaktorer efter følgende princip:

N- og P-indhold i gødning ab lager kan således generelt beregnes som:

- N ab lager, egne tal = N ab lager, normtal aktuelt gødningssystem  $\times$  korrektionsfaktor.

- P ab lager, egne tal = P ab lager, normtal aktuelt gødningssystem × korrektionsfaktor.

hvor korrektionsfaktorerne for gødningsåret 2023/2024 er vist i Tabel 2.2.14:

**Tabel 2.2.14.** Ligninger for type 1- og type 2-korrektionsfaktorer for konventionel svineproduktion i forhold til indgangsvægt og levende afgangsvægt i kg.

Dyregruppe, type og næringsstof	Ligning for korrektionsfaktorer
Smågrise, Type 1, kvælstof	$((\text{afgangsvægt} - \text{indgangsvægt}) \times (10,55 + 0,2844 \times (\text{afgangsvægt} + \text{indgangsvægt})/2)) / \text{normtal N ab smågris (gram)} [=387]$
Smågrise, Type 1, fosfor	$(\text{afgangsvægt} - \text{indgangsvægt}) \times (3,59 + 0,0233 \times (\text{afgangsvægt} + \text{indgangsvægt})/2) / \text{normtal P ab smågris (gram)} [=98]$
Smågrise, Type 2, kvælstof	$((\text{afgangsvægt} - \text{indgangsvægt}) \times \text{FEsv pr. tilvækst} \times \text{g råprotein pr. FEsv}/6250) - ((\text{afgangsvægt} - \text{indgangsvægt}) \times 0,0304 \text{ kg N pr. kg tilvækst}) / \text{normtal N ab smågris (kg)} [=0,387]$
Smågrise, Type 2, fosfor	$((\text{afgangsvægt} - \text{indgangsvægt}) \times \text{FEsv pr. tilvækst} \times \text{g fosfor pr. FEsv} / 1000) - ((\text{afgangsvægt} - \text{indgangsvægt}) \times 0,0049 \text{ kg P pr. kg tilvækst}) / \text{normtal P ab smågris (kg)} [=0,098]$
Slagtesvin/FRATS*, Type 1, kvælstof	$((\text{afgangsvægt}^{**} - \text{indgangsvægt}) \times (10,55 + 0,2844 \times (\text{afgangsvægt} + \text{indgangsvægt})/2)) / \text{normtal N ab slagtesvin (gram)} [=2630]$
Slagtesvin/FRATS, Type 1, fosfor	$(\text{afgangsvægt}^{**} - \text{indgangsvægt}) \times (3,59 + 0,0233 \times (\text{afgangsvægt} + \text{indgangsvægt})/2) / \text{normtal P ab slagtesvin (gram)} [=445]$
Slagtesvin/FRATS, Type 2, kvælstof	$((\text{afgangsvægt}^{**} - \text{indgangsvægt}) \times \text{FEsv pr. tilvækst} \times \text{g råprotein pr. FEsv}/6250) - ((\text{afgangsvægt} - \text{indgangsvægt}) \times 0,0296 \text{ kg N pr. kg tilvækst}) / \text{normtal N ab slagtesvin (kg)} [=2,630]$
Slagtesvin/FRATS, Type 2, fosfor	$((\text{afgangsvægt}^{**} - \text{indgangsvægt}) \times \text{FEsv pr. tilvækst} \times \text{g fosfor pr. FEsv} / 1000) - ((\text{afgangsvægt} - \text{indgangsvægt}) \times 0,0055 \text{ kg P pr. kg tilvækst}) / \text{normtal P ab slagtesvin (kg)} [=0,445]$
Søer, Type 2, kvælstof	$((\text{FEso pr. årsso}^{***} \times \text{g råprotein pr. FEso})/6250 - \text{kg tilvækst pr. årsso} \times \text{gram N pr. kg tilvækst}/1000 - (\text{antal frav. grise pr. årsso} \times \text{fravænningsvægt} \times 0,0257 \text{ kg N pr. kg tilvækst})) / \text{normtal N ab årsso (kg)} [=23,2]$
Søer, Type 2, fosfor	$((\text{FEso pr. årsso}^{**} \times \text{g fosfor pr. FEso})/1000 - \text{kg tilvækst pr. årsso} \times \text{gram P pr. kg tilvækst}/1000 - (\text{antal frav. grise pr. årsso} \times \text{fravænningsvægt} \times 0,006 \text{ kg P pr. kg tilvækst})) / \text{normtal N ab årsso (kg)} [=4,69]$

\*fra fravænnning til slagtning-stier

\*Afgangsvægt for slagtesvin beregnes i effektivitetskontrollen som slagtevægt × 1,31 (slagtesvindsfaktor)

\*\*\*Samlet foderforbrug pr. årsso for alle søer, orner og sopolte over 115 kg inkl. evt. smågrise foder brugt i farestald samt det gennemsnitlige indhold af råprotein og fosfor i dette foder

#### 2.2.4.3 Andel ammonium-N (TAN-N)

Fra og med normtal 2008/2009 er der beregnet fordeling af N ab dyr på gødning og urin, hvor indholdet

i urin betegnes som TAN-N (Totalammonium-N). Indholdet af TAN-N multipliceres med fordampningskoefficienter for TAN-N i de forskellige staldsystemer, når der dels beregnes ammoniakfordampning og dels beregnes indhold af N ab lager.

Indholdet af TAN-N beregnes som

- N ab dyr - N i gødningen

hvor N i gødningen beregnes som

- foderindtag FE, (g pr. dag × råproteinindhold pr. FE)/(g N pr. kg råprotein) × andel ufordøjet, hvor sidstnævnte er (100 - fordøjelighed)/100 (hvor fordøjelighed er vist i Tabel 2.2.9).

For normtal 2023/2024 er beregningen:

### **Søer**

TAN-N = 23,20 kg N ab årssøer - (1511 × 128,3/6250 × 0,2) = 17,00.

TAN-N i procent af normtal = 17,00/23,20 × 100 = 73,3 %.

### **Smågris**

TAN-N = 0,387 kg N ab smågris - ((afgangsvægt - indgangsvægt) × 1,79 × 161,7/6250 × 0,16) = 0,207.

TAN-N i procent af normtal = 0,207/0,387 × 100 = 53,5 %.

### **Slagtesvin**

TAN-N = 2,630 kg N ab slagtesvin - ((afgangsvægt - indgangsvægt) × 2,62 × 145,3/6250 × 0,19) = 1,729.

TAN-N i procent af normtal = 1,729/2,630 × 100 = 65,7 %.

## **2.2.5 Orner i KS-stationer og karantænestalde**

Orner i en sobesætning er inkluderet som bidrag hos årssøer. Men for orner i KS-stationer og karantænestalde er der indtil 2020/2021 ikke beregnet normtal, hvilket har givet problemer ved afsætning af gødning fra disse enheder. Karantænestalde er stalde, hvor orner opholder sig i perioden mellem afprøvning og indsættelse i en KS-station.

Gældende fra 2020/2021 er KS-stationer og karantænestalde blevet inkluderet i gødningsreguleringen, dvs. at KS-stationer indberetter gødning svarende til 90 drægtige søer pr. 100 årssøer, og karantænestationer indberetter gødning svarende til 70 drægtige søer pr. 100 årssøer.

Denne model for håndtering af gødning fra KS-stationer og karantænestalde fastholdes for 2023/2024. Den nærmere beskrivelse findes dels i notat 2020 fra SEGES, Svineproduktion, (Tybirk, 2020a) og dels i kapitel 2 i Normtal for husdyrgødning, DCA Rapport nr. 191 (Sørensen et al., 2021).

## 2.3 Svin, økologiske dyr

### 2.3.1 Sammendrag og generelle ændringer i forhold til 2020/2021

Normtal 2023/2024 for mængden af svinegødning fra økologiske svin og dens indhold af næringsstoffer er opdateret og sammenholdes med tallene for de seneste to års normtal i Tabel 2.3.1.

Udover ændringer i selve normtallene er der sket følgende generelle ændringer:

Der er ingen ændringer i forhold til forrige år, idet der ikke er fremkommet nye data.

**Tabel 2.3.1.** Normtal af dyr for økologiske svin for 2019/2020 - 2023/2024.

	År	N, kg	P, Kg	K, kg
<b>1 årssø, 23,4 pattegris a 15 kg</b>	<b>2023/2024</b>	<b>28,5</b>	<b>6,71</b>	<b>10,1</b>
1 årssø, 23,4 pattegris a 15 kg	2022/2023	28,5	6,71	10,1
1 årssø, 23,4 pattegris a 15 kg	2021/2022	28,5	6,71	10,1
<b>1 smågris, 15-31 kg</b>	<b>2023/2024</b>	<b>0,51</b>	<b>0,10</b>	<b>0,20</b>
1 smågris, 15-31 kg	2022/2023	0,51	0,10	0,20
1 smågris, 15-31 kg	2021/2022	0,51	0,10	0,20
<b>1 slagtesvin/sopolte, 31-113 kg</b>	<b>2023/2024</b>	<b>3,96</b>	<b>0,80</b>	<b>1,51</b>
1 slagtesvin, 31-113 kg	2022/2023	3,96	0,80	1,51
1 slagtesvin, 31-113 kg	2021/2022	3,96	0,80	1,51

### 2.3.2 Baggrund

Ligningerne for normtal for økologiske svin er de samme som for de konventionelle svin, men de fleste af de variable, der indgår i ligningerne, er forskellige for økologiske og konventionelle svin. Grunden til disse forskelle i variablerne er, at økologisk svineproduktion er kendetegnet ved følgende specielle forhold:

- Søer med pattegrisene skal holdes i farefolde, og pattegrisene må først fravænnenes ved en alder på minimum syv uger.
- Foderet skal baseres på foderstoffer, som er økologisk dyrket. Det betyder, at ikke alle almindelige fodermidler er til rådighed, hvilket begrænser mulighederne for at optimere foderets sammensætning både i forhold til svinenes behov og i forhold til pris.
- Der må ikke anvendes tilsætningsstoffer baseret på GMO-organismer. Det betyder, at der ikke kan tilsættes frie aminosyrer og mikrobiel fytase, hvilket medfører, at råprotein- og fosforindholdet i foderet er relativt højt.

### 2.3.3 Datagrundlag

For at kunne beregne normtal for økologiske produktionssystemer er der behov for de samme nøgletal som for konventionelle svin. Datagrundlaget er imidlertid ikke sat i system på samme måde som for de konventionelle svin, f.eks. omfatter Fødevarestyrelsens kontrolanalyser ikke opgørelser over landsgennemsnit for økologisk foder. Datagrundlaget er således dels indhentet fra anden side, dels baseret på bedste skøn/estimer. Datagrundlaget er det samme som for 2020/2021 undtagen kaliumindhold i foder til søer. Udover de egentlige nøgletal er det endvidere nødvendigt for søer at estimere fordelingen af næringsstoffer i farefolde og udenfor farefolde.

#### 2.3.3.1 Fodersammensætning

De økologiske foderblandinger tager udgangspunkt i SEGES' indhentede oplysninger fra foderstofbranchen om typiske råvarevalg samt en vurdering af økonomisk optimal tildeling af fordøjelige aminosyrer og fordøjeligt fosfor ved aktuelle vægtintervaller og foderforbrug i økologisk svinehold. Desuden er der taget udgangspunkt i, at SEGES i efteråret 2018 indførte en lavere norm for fordøjeligt fosfor til slagtesvin og i foråret 2019 lavere normer for aminosyrer til drægtige søer. For økologiske søer i farefold er det antaget, at de fodres efter den konventionelle norm for 2013-2015, som opererer med lavere råprotein og fosfor end nuværende norm til konventionelle diegivende søer. Det svarer til, at økologiske søer antages at have en produktivitet svarende til konventionelle søer anno 2013-2015. Sammensætning af skønnede foderblandinger fremgår af Appendiks 2.

Tabel 2.3.2 viser nøgletal for skønnede foderblandinger anvendt i økologisk svineproduktion.

**Tabel 2.3.2.** Indhold af næringsstoffer i økologiske foderblandinger til svin (se Appendiks 1 og 2 for detaljer).

	Råprotein, g/FE	Fosfor, g/FE	Kalium, g/FE
Sofoder*	136,8	5,0	6**
Smågrisefoder, 15-31 kg	182,0	5,7	7
Slagtesvinefoder, 31-113 kg	165,5	5,2	7

\*Vægtet gennemsnit af drægtigheds- og diegivningsfoder

\*\*estimeret til at være lidt højere end de 5,8 for konventionelle søer, idet der med det lidt højere råproteinniveau for økologiske søer følger et lidt højere kaliumniveau

#### 2.3.3.2 Produktivitet og foderforbrug

På grundlag af upublicerede landsgennemsnit for økologisk svineproduktion i 2018 (gengivet i Tabel A1a-A1c; Serup, 2019) er vægtintervaller og foderforbrug estimeret som vist i Tabel 2.3.3. Opgørelsen omfatter 16 besætninger med søer fordelt på 14 besætninger med "fra fravænnning til slagtnings-stier" (FRATS) og 9 besætninger med slagtesvin fordelt på flere typer stier. Hvor det er hensigtsmæssigt, anvendes kun data fra FRATS, idet disse data dækker hele vægtintervallet fra 15 til 113 kg levende vægt.

Data på antal fravænnede grise, fravænningsvægt og foderforbrug er baseret på følgende: Der er taget udgangspunkt i de 12 af besætningerne, som har en fravænningsalder på 7 til 8 uger, mens fire besætninger, der fravænner ved 9 til 10 uger, ikke er medregnet, da normtallet skal repræsentere den typiske produktion. Det er endvidere (på grund af stor spredning og manglende normalfordeling) valgt at tage udgangspunkt i medianen for søernes produktivitet, dvs. at det valgte tal til normtal er middelværdi mellem besætning 6 og 7 for hver produktionsparameter ud af de 12 besætninger med fravæning mellem 7 og 8 uger (flere detaljer fremgår af Appendiks 1).

Der findes ingen produktionsdata alene for smågrise, men kun for FRATS og slagtesvin. Produktionsdata for smågriseperioden beregnes ud fra produktionsdata for FRATS og slagtesvin. For FRATS og slagtesvin er median og gennemsnit stort set identiske, og gennemsnit er anvendt.

Da normtallet for økologiske slagtesvin blev fastlagt i 2019/20, blev det valgt at beregne normtal for vægtintervallet 31-113 kg, som var gældende for konventionelle slagtegrise det pågældende år. Foderbruget korrigeres fortsat til dette vægtinterval for økologiske slagtegrise (flere detaljer fremgår af Appendiks 1).

**Tabel 2.3.3.** Produktivitet, foderforbrug og vægtintervaller for økologiske svin (se endvidere Appendiks 1 for fordeling af sofoder).

<b>Søer med 1,95 kuld pr. årssø</b>	<b>Pr. kuld</b>	<b>Pr. årssø</b>
Fravænnede grise a 15 kg	12,0	23,4
Diegivningsfoder i farefold, FEso; ædt af so heraf 24/47 FEso ædt af pattegrise pr. kuld/årssø*	457	891**
Smågrisefoder i farefold, FEsv*	24	47
Drægtighedsfoder udenfor farefold, FEso	413	805
Diegivningsfoder udenfor farefold, FEso	51	100**
Foderforbrug i alt, FE	945	1843
<b>Smågrise og slagtesvin</b>	<b>FEsv/kg tilvækst</b>	<b>FEsv pr. dyr</b>
Smågrise, 15-31 kg	2,11	33,8
Slagtesvin, 31-113 kg	2,94	241,1

\*Det er antaget, at der for smågrise i intervallet 7-15 kg medgår 0,5 FE pr. kg tilvækst i tørfoder (ud over mælkeoptagelsen), hvoraf den ene halvdel er sofoder, og den anden halvdel er smågrisefoder

\*\*891 (i farefold) + 100 (i løbeafdeling) = 991 FEso diegivningsfoder pr. årssø

### 2.2.3.3 Indhold af næringsstoffer pr. kg tilvækst samt næringsstofferne fordøjelighed

Der foreligger ikke dokumentation for indholdet af næringsstoffer i økologiske svin, hvorfor indholdet er beregnet ud fra værdierne for konventionelle svin. Tabel 2.3.4 viser det anvendte indhold af N og P. Fordøjeligheden af N, P og K er de samme for økologiske svin som for konventionelle (se Tabel 2.2.9) bortset fra fordøjelighed af P for smågrise og slagtesvin (Tabel 2.3.5).

**Tabel 2.3.4.** Estimeret indhold af gram næringsstoffer pr. kg tilvækst baseres på værdier fra konventionelle dyr.

	N, g pr. kg		P, g pr. kg		K, g pr. kg	
	Konv.	Øko.	Konv.	Øko.	Konv.	Øko.
Pr. kg sotilvækst	22	22	6,4	6,4	2,0	2,0
Pr. kg fravænned gris, ca. 7 kg	25,7		6,0		2,2	
Pr. kg fravænned gris, 15 kg		28*		5,5		2,2
Smågrise, 7-31 kg	30,4		4,9		2,2	
Smågrise, 15-31 kg**		29,6		5,5		2,2
Slagtesvin, 31-113 kg	29,6	29,6	5,5	5,5	2,2	2,2

\*Estimeret på grundlag af indhold ved 7 kg og indhold i tilvækst fra 7 til 31 kg for konventionelle svin, dvs. 28 er et afrundet gennemsnit af 25,7 g og 30,4 g

\*\*Det er antaget, at smågrise i intervallet 15-31 kg har samme indhold pr. kg tilvækst som slagtesvin

**Tabel 2.3.5.** Fordøjelighed\* (%) for næringsstoffer og tørstof (efter Laursen, 1994; Poulsen og Kristensen, 1997).

	Søer	Smågrise	Slagtesvin
N, %	80	84	81
P, %	45	50	50
K, %	70	70	70
Tørstof, %	81	85	83

\*Samme som for konventionelle (se Tabel 2.2.9) bortset fra P idet fytase ikke anvendes i økologisk produktion

### 2.3.4 Normtal for økologiske svin

Ligninger for beregning af normtal er de samme som for konventionelle svin, blot skal der anvendes de relevante værdier for økologiske svin. I afsnit 2.2.4.1 er disse ligninger anvendt, og normtal 2020/2021 beregnet.

#### 2.3.4.1 Ligninger og normtal

I ligningerne for normtal indgår konstanten  $6250^{-1}$  for omregning fra gram råprotein til kg N og konstanten  $1000^{-1}$  for omregning fra gram til kg. Desuden følgende estimater:

Foderets indhold af næringsstoffer ses i Tabel 2.3.2.

Estimeret indhold af næringsstoffer pr. kg tilvækst ses i Tabel 2.3.4.

#### Estimater Søer

Estimater for produktivitet fra Tabel 2.3.3.

Estimat for tilvækst fra Tabel 2.2.7 (samme som for konventionelle søer).

#### Estimater Smågrise og Slagtesvin

Vægtintervaller samt foderforbrug pr. kg tilvækst fra Tabel 2.3.3.



## Søer

### Kvælstof

Ligning for N-udskillelse ab årssø:

- FEso pr. årssø × gram råprotein pr. FEso/6250 – kg tilvækst pr. årssø × gram N pr. kg tilvækst/1000 – antal frav. grise pr. årssø × kg fravænningsvægt × gram N pr. kg tilvækst/1000.

Normtal 2023/2024 for N ab årssø:

- $1843 \times 136,8/6250 - 90 \times 22/1000 - 23,4 \times 15 \times 28/1000 = \mathbf{28,53 \text{ kg N.}}$

### Fosfor

Ligning for P-udskillelse ab årssø:

- FEso pr. årssø × gram P pr. FEso/1000 – kg tilvækst pr. årssø × gram P pr. kg tilvækst/1000 – antal frav. grise pr. årssø × kg fravænningsvægt × gram P pr. kg tilvækst/1000.

Normtal 2023/2024 for P ab årssø:

- $(1843 \times 5,0)/1000 - 90 \times 6,4/1000 - 23,4 \times 15 \times (5,5/1000) = \mathbf{6,71 \text{ kg P.}}$

### Kalium

Ligning for K-udskillelse ab årssø:

- FEso pr. årssø × gram K pr. FEso/1000 – kg tilvækst pr. årssø × gram K pr. kg tilvækst/1000 – antal frav. grise pr. årssø × kg fravænningsvægt × gram K pr. kg tilvækst/1000.

Normtal 2023/2024 for P ab årssø:

- $(1843 \times 6,0)/1000 - 90 \times 2,0/1000 - 23,4 \times 15 \times (2,2/1000) = \mathbf{10,11 \text{ kg K.}}$

### Gødning

Der er anvendt samme ligninger som for konventionelle svin, blot med de relevante værdier for foderforbrug, FE, foderets tørstofindhold, tørstoffordøjeligheden og tørstof i fæces.

## Smågrise

### Kvælstof

Ligning for N-udskillelse ab smågris:

- $(\text{kg afgangsvægt} - \text{kg indgangsvægt}) \times \text{FEsv pr. kg tilvækst} \times \text{gram råprotein pr. FEsv}/6250 - (\text{kg afgangsvægt} - \text{kg indgangsvægt}) \times \text{gram N pr. kg tilvækst}/1000.$

Normtal 2023/2024 for N ab smågris:

- $(31-15) \times 2,11 \times 182/6250 - (31-15) \times 29,6/1000 = \mathbf{0,509 \text{ kg N.}}$

### Fosfor

Ligning for P-udskillelse ab smågris:

- $(\text{kg afgangsvægt} - \text{kg indgangsvægt}) \times \text{FEsv pr. kg tilvækst} \times \text{gram fosfor pr. FEsv}/1000 - (\text{kg afgangsvægt} - \text{kg indgangsvægt}) \times \text{gram P pr. kg tilvækst}/1000.$

*Normtal* 2023/2024 for P ab smågris:

- $(31-15) \times 2,11 \times 5,7/1000 - (31-15) \times 5,5/1000 = \mathbf{0,104 \text{ kg P.}}$

### ***Kalium***

*Ligning* for K-udskillelse ab smågris:

- $(\text{kg afgangsvægt} - \text{kg indgangsvægt}) \times \text{FEsv pr. kg tilvækst} \times \text{gram K pr. FEsv}/1000 - (\text{kg afgangsvægt} - \text{kg indgangsvægt}) \times \text{gram K pr. kg tilvækst}/1000.$

*Normtal* 2023/2024 for K ab smågris:

- $(31-15) \times 2,11 \times 7/1000 - (31-15) \times 2,2/1000 = \mathbf{0,201 \text{ kg K.}}$

### ***Gødning***

Der er anvendt samme ligninger som for konventionelle svin, blot med de relevante værdier for foderforbrug, FE, foderets tørstofindhold, tørstoffordøjeligheden og tørstof i fæces.

## **Slagtesvin og sopolte**

### ***Kvælstof***

*Ligning* for N-udskillelse ab slagtesvin:

- $(\text{kg afgangsvægt} - \text{kg indgangsvægt}) \times \text{FEsv pr. kg tilvækst} \times \text{gram råprotein pr. FEsv}/6250 - (\text{kg afgangsvægt} - \text{kg indgangsvægt}) \times \text{gram N pr. kg tilvækst}/1000.$

*Normtal* 2023/2024 for N ab slagtesvin:

- $(113-31) \times 2,94 \times 165,5/6250 - (113-31) \times 29,6/1000 = \mathbf{3,957 \text{ kg N.}}$

### ***Fosfor***

*Ligning* for P-udskillelse ab slagtesvin:

- $(\text{kg afgangsvægt} - \text{kg indgangsvægt}) \times \text{FEsv pr. kg tilvækst} \times \text{g fosfor pr. FEsv} /1000) - (\text{kg afgangsvægt} - \text{kg indgangsvægt}) \times \text{gram P pr. kg tilvækst}/1000.$

*Normtal* 2023/2024 for P ab slagtesvin:

- $(113-31) \times 2,94 \times 5,2/1000 - (113-31) \times 5,5/1000 = \mathbf{0,803 \text{ kg P.}}$

### ***Kalium***

*Ligning* for K-udskillelse ab slagtesvin:

- $(\text{kg afgangsvægt} - \text{kg indgangsvægt}) \times \text{FEsv pr. kg tilvækst} \times \text{gram kalium pr. FEsv}/1000 - (\text{kg afgangsvægt} - \text{kg indgangsvægt}) \times \text{gram K pr. kg tilvækst}/1000.$

*Normtal* 2023/2024 for K ab slagtesvin:

- $(113-31) \times 2,94 \times 7/1000 - (113-31) \times 2,2/1000 = \mathbf{1,507.}$

## **Gødning**

Der er anvendt samme ligninger som for konventionelle svin, blot med de relevante værdier for foderforbrug, FE, foderets tørstofindhold, tørstoffordøjeligheden og tørstof i fæces.

### 2.3.5. Standardisering af fordeling af næringsstoffer i farefold og udenfor farefold

Som for konventionelle søer foreligger der kun data pr. årssø. Foderforbrug, tilvækst samt udskilte næringsstoffer er derfor heller ikke opdelt på farefold og udenfor farefold. Målet med følgende modelberegning er derfor at fastlægge en typisk fordeling, som så kan bruges ved beregning af normalt fremover.

Ved opdeling af beregningen af ab dyr i og udenfor farefold er antaget (se Appendiks 1 samt Tabel 2.3.6 og 2.3.7):

- Samme tilvækst for en økologisk årssø som for en konventionel årssø, dvs. 90 kg pr. årssø. I denne tilvækst er inkluderet bidrag fra dødfødte og døde pattegrise, sopolte og besætningsorner.
- So og pattegrise æder 938 FE (891 FEso diegivningfoder + 47 FEsv smågrise foder) med et gennemsnitligt indhold på 153,5 g råprotein, 5,37 g fosfor og 6,0 g kalium pr. FE.
- Søerne indsættes i farefold cirka en uge før faring og har en tilvækst på 7 kg pr. årssø før faring, som alene tilskrives grisenes fødselsvægt med indhold af næringsstoffer, som pr. kg er sat lig indholdet pr. kg smågris ved 15 kg.
- Der er indregnet 5 kg tilvækst for de grise, som dør i farefold efter fødsel. Omvendt er disse 5 kg fratrukket tilvæksten for drægtige søer, da den anvendte tilvækst på 90 kg pr. årssø er inkl. de døde grise.
- Vægten af dødfødte og døde pattegrise (pattegrisedødelighed fastlagt i normalt fra 2006/2007) er indregnet i de 90 kg tilvækst pr. årssø og indgår i tilvæksten på drægtige søer med samme indhold af næringsstoffer som for soens tilvækst.
- I farefolden er den samlede tilvækst for de levende grise: 23,4 grise pr. årssø a 13,65 kg tilvækst = 319,4 kg.
- Soen taber sig 10 kg pr. kuld fra faring til fravæning, dvs. 19,5 kg pr. årssø ved 1,95 kuld pr. år.
- Drægtige søer udenfor farefold har en tilvækst på 90 kg + 19,5 kg fra væggtab i farefolden + 24,6 kg fra fostervægt ved indsættelse i farefold ( $23,4 \cdot 1,35$  kg fødselsvægt - 7 kg tilvækst sidste uge i farefolden).

Tabel 2.3.6 viser værdierne for den anvendte beregningsmodel for søer i farefolde, og Tabel 2.3.7 viser værdierne for søer udenfor farefolde. Formålet med Tabel 2.3.6 og Tabel 2.3.7 er alene at vise fordelingen af ab dyr næringsstoffer på farefold og udenfor farefold.

**Tabel 2.3.6. Beregning af næringsstoffer ab årssø i farefold.**

	Kg eller FE	Indhold pr. kg gris eller pr. FE			I alt pr. årssø, g		
		N, g	P, g	K, g	N	P	K
FEso + FEsv	938	24,56*	5,37	7	23037	5037	6566
Tilvækst fostre	7	28	5,5	2,2	196	39	15
Tilvækst døde	5	28	5,5	2,2	140	28	11
Tilvækst grise	319,4**	28	5,5	2,2	8943	1757	703
Soens vægttab***	19,5	22	6,4	2	429	125	39
Ab årssø****, gram					14187*****	3339*****	5876

\*153,5 g råprotein / 6,25 g N pr. gram råprotein

\*\*23,4 fravænnede pr. årssø × (15 - 1,35) kg

\*\*\*Vægttab efter faring

\*\*\*\*Foder - tilvækst fostre - tilvækst døde - tilvækst grise + vægttab søer

\*\*\*\*\*Afrundet til 14,3 kg for N og 3,35 kg for P ab lager pr. årssø i både farefold (denne tabel) og udenfor farefold (Tabel 2.3.7)

**Tabel 2.3.7. Beregning af næringsstoffer ab årssø udenfor farefold.**

	Kg eller FE	Indhold pr. kg gris eller pr. FE			I alt pr. årssø, g		
		N	P	K	N	P	K
FEso + FEsv	905	19,12*	4,59	7	17304	4154	6335
Soens tilvækst hele cyklus inkl. dødfødte grise	90	22	6,4	2	1980	576	180
+ vægttab farefold	19,5	22	6,4	2	429	125	39
Tilvækst døde pattegrise	5	28	5,5	2,2	140	28	11
Fostres vægt ved indsættelse i farefold**	24,59	28	5,5	2,2	689	135	54
Ab årssø***, gram					14346****	3345****	6073
I alt pr. årssø, inkl. bidrag fra farefold anført i Tabel 2.3.6					28,53 kg	6,685 kg	11,95 kg

\*119,5 g råprotein / 6,25 g N pr gram råprotein

\*\*Vægt af overlevende fostre ved indsættelse i farefolde (23,4\*1,35 - 7 kg) (dødfødte grise er indregnet i soens tilvækst i udgangspunktet 90 kg, som er normalt for konventionelle søer for al tilvækst, udover fravænnede grises vægt)

\*\*\* Foder - soens tilvækst - vægttab farefold - indhold i fostre ved indsættelse i farefold + tilvækst døde

\*\*\*\* Afrundet til 14,3 kg for N og 3,35 kg for P ab lager pr. årssø i både farefold (Tabel 2.3.6) og udenfor farefold (denne tabel)

Det fremgår af Tabel 2.3.6 og 2.3.7, at der ab årssø afgives stort set lige store mængder næringsstoffer i farefold og udenfor farefold. Da foderforbrugets *fordeling* i farefold og udenfor farefold er et fagligt skøn, vil det være tilstrækkeligt nøjagtigt at standardisere fordelingen med 50 % af ab dyr i farefolde og 50 %

af ab dyr udenfor farefolde; denne fordeling forventes anvendt fremover. Den faktiske fordeling i Tabel 2.3.6 og 2.3.7 i farefolde og udenfor farefolde er 49,7/50,3 for N og 49,9/50,1 for P.

I Tabel 2.3.7 er summen af fosfor pr. årssø lig med 6,685, mens normtallet pr. årssø er beregnet til 6,71. Forskellen skyldes, at normtallet er beregnet med et afrundet tal for gennemsnitligt indhold på 5,0 gram fosfor for alt foder, mens der i den opdeltede beregning er anvendt to decimaler.

Det skal bemærkes, at kaliumberegninger er usikre, da de er baseret på standardindhold på 7 gram pr. kg foder for smågrise og slagtesvin og 6 gram pr. kg for søer.

### 2.3.6 Type 1- og type 2-korrektion og korrektionsfaktorer for kvælstof og fosfor

Type 1-korrektion for afvigelser i vægtintervaller udledes ud fra ligningen for interpolationslinjen mellem normtal for de enkelte næringsstoffer gældende for smågrise henholdsvis slagtesvin som beskrevet for konventionelle svin (afsnit 2.2.4.2). Data anvendt i interpolationen er anført i Tabel 2.3.8. Ligningerne for estimeret udskillelse af gram næringsstoffer pr. kg tilvækst er:

- $(\text{afgangsvægt} - \text{indgangsvægt}) \times (24,12 + 0,3352 \times (\text{afgangsvægt} + \text{indgangsvægt})/2)$  for N og
- $(\text{afgangsvægt} - \text{indgangsvægt}) \times (4,967 + 0,067 \times (\text{afgangsvægt} + \text{indgangsvægt})/2)$  for P.

**Tabel 2.3.8.** Normtal ab dyr og heraf afledt udskillelse pr. kg tilvækst for N og P som grundlag for type 1-korrektion.

	Gns. vægt	N-udskillelse, g		P-udskillelse, g	
		Ab dyr	Pr. kg tilvækst	Ab dyr	Pr. kg tilvækst
Smågrise, 15-31 kg	23,0 kg	509	31,84	104	6,53
Slagtesvin, 31-113 kg	72,0 kg	3957	48,25	803	9,79

Type 2-korrektion for afvigende værdier for foderforbrug og for foderets indhold af næringsstoffer – udover afvigende vægtintervaller – gennemføres ved at anvende besætningens egne værdier i ligningerne, ligeledes som beskrevet for konventionelle svin.

Både type 1- og type 2-korrektionsfaktorer til brug ved udarbejdelse af gødningsregnskabet (Tabel 2.3.9) beregnes som beskrevet for konventionelle svin.

**Tabel 2.3.9.** Ligninger for type 1- og type 2-korrektionsfaktorer for økologisk svineproduktion.

Dyregruppe, type og næringsstof	Ligning for korrektionsfaktorer
Smågrise, Type 1, kvælstof	$((\text{afgangsvægt} - \text{indgangsvægt}) \times (24,12 + 0,3352 \times (\text{afgangsvægt} + \text{indgangsvægt})/2)) / \text{normtal N ab smågris (gram)} [=509]$

Smågrise, Type 1, fosfor	$\frac{((\text{afgangsvægt} - \text{indgangsvægt}) \times (4,967 + 0,067 \times (\text{afgangsvægt} + \text{indgangsvægt})/2))}{\text{normtal P ab smågris (gram)}} [=104]$
Smågrise, Type 2, kvælstof	$\frac{((\text{FEsv pr. produceret gris} \times \text{råprotein, g pr. FEsv} / 6250) - ((\text{afgangsvægt} - \text{indgangsvægt}) \times 0,0296 \text{ kg N pr. kg tilvækst}))}{\text{normtal N ab smågris (kg)}} [=0,509]$
Smågrise, Type 2, fosfor	$\frac{((\text{FEsv pr. produceret gris} \times \text{fosfor, g pr. FEsv} / 1000) - ((\text{afgangsvægt} - \text{indgangsvægt}) \times 0,0055 \text{ kg P pr. kg tilvækst}))}{\text{normtal P ab smågris (kg)}} [=0,104]$
Slagtesvin/FRATS, Type 1, kvælstof	$\frac{((\text{afgangsvægt}^* - \text{indgangsvægt}) \times (24,12 + 0,3352 \times (\text{afgangsvægt} + \text{indgangsvægt})/2))}{\text{normtal N ab slagtesvin (gram)}} [=3957]$
Slagtesvin/FRATS, Type 1, fosfor	$\frac{((\text{afgangsvægt}^* - \text{indgangsvægt}) \times (4,967 + 0,067 \times (\text{afgangsvægt} + \text{indgangsvægt})/2))}{\text{normtal P ab slagtesvin (gram)}} [=803]$
Slagtesvin/FRATS, Type 2, kvælstof	$\frac{((\text{FEsv pr. produceret svin} \times \text{råprotein, g pr. FEsv} / 6250) - ((\text{afgangsvægt}^* - \text{indgangsvægt}) \times 0,0296 \text{ kg N pr. kg tilvækst}))}{\text{normtal N ab slagtesvin (kg)}} [=3,957]$
Slagtesvin/FRATS, Type 2, fosfor	$\frac{((\text{FEsv pr. produceret svin} \times \text{fosfor, g pr. FEsv} / 1000) - ((\text{afgangsvægt}^* - \text{indgangsvægt}) \times 0,0055 \text{ kg P pr. kg tilvækst}))}{\text{normtal P ab slagtesvin (kg)}} [=0,803]$
Søer, økologisk, Type 2, kvælstof	$\frac{((\text{FE pr. årsso}^{**} \times \text{råprotein, g pr. FEso} / 6250) - 1,98 - (\text{antal fravænnede pr. årsso} \times \text{fravænningsvægt} \times 0,028 \text{ kg N pr. gris}))}{\text{normtal N ab årsso (kg)}} [=28,53]$
Søer, økologisk, Type 2, fosfor	$\frac{((\text{FE pr. årsso}^{**} \times \text{fosfor, g pr. FEso}/1000) - 0,58 - (\text{antal fravænnede pr. årsso} \times \text{fravænningsvægt} \times 0,0055 \text{ kg P pr. kg gris}))}{\text{normtal P ab årsso (kg)}} [=6,71]$

\*Afgangsvægt for slagtesvin beregnes i effektivitetskontrollen som slagtevægt  $\times$  1,31 (slagtesvindsfaktor)

\*\*Samlet foderforbrug pr. årsso for alle søer, orner og sopolte over 113 kg inkl. evt. smågrise foder brugt i farefold samt det gennemsnitlige indhold af råprotein og fosfor i dette foder

## 2.4 Appendikser

### Appendiks 1. Forudsætninger for økologisk produktion

For søer indgår data fra 16 besætninger fra E-kontrollen, hvoraf de 12 fravæner i perioden 48-56 dage. Der tages udgangspunkt i disse 12 besætninger, som bedst repræsenterende den typiske produktion.

Det er endvidere valgt at bruge medianen for produktionstillene i stedet for gennemsnittet, fordi to besætninger har et meget højt foderforbrug. Det vil sige, at de anvendte tal for søer med grise til fravæning er middelværdien af besætning 6 og 7 for foderforbrug pr. årssø, fravænnede pr. årssø og fravænningsvægt (besætning 6 og 7 ud af 12 er ikke den samme besætning for foderforbrug, fravænnede og fravænningsvægt). For slagtesvin og FRATS er der en minimal (0,01 FEsv pr. kg tilvækst og hver sin retning for FRATS og slagtesvin) forskel på median og gennemsnit, og gennemsnittet er anvendt som ved normalt for konventionelle svin.

**Table A1a.** Produktivitet økologiske søer, 2018.

	Median	Min. – maks. af de 12
FEso pr. årssø	1796	1533-2430
Grise pr. årssø	23,35	19,6-25,4
Diegivningsdage pr. kuld	51,5	48-56
Fravænningsvægt	14,5*	12,1-17,5

\*Fravænningsvægt afrundes til 15 kg, så afgangsvægt er et kompromis med indgangsvægt ved FRATS på 15,8 kg (Table A1c) og fravænningsvægten på 14,5 kg, så afgangsvægt og indgangsvægt er 15 kg i normtallene

**Table A1b.** Foderdage og foderindtag for en økologisk sø, pr. cyklus og pr. årssø. Tallene er modelberegnet, så slutresultatet er lig med medianen for foderforbrug (1796 FEso pr. årssø).

	Dage/ cyklus	Dage/ årssø	FEso/ dag	FEso/ cyklus	FEso/ årssø
Løbestald	9	17,6	4,0	36,0	70,3
Sopolte dage pr. kuld og årssø	18**	35,1	3,0	54,0	105,4
Orner, dage	5**	9,76	3,0	15,0	29,3
Drægtige, inkl. spild dage*	119,5	233,3	3,0	358,5	699,8
Farefold, sidste uge	7	13,7	3,4	23,8	46,5
Farefold, dag 0-14 efter faring	14	26,9	6,0	84,0	164,0
Farefold, dag 14-53 efter faring	37,5	74,9	9,3	348,8	680,7***
I alt. Heraf	187	365		920,3	1796
diegivningsfoder i farefold					891
diegivningsfoder i løbeafdeling					100
drægtighedsfoder					805
Kuld pr. årssø	365/187 = 1,952				
Smågrisefoder, farefold***					47

\*Inkl. spild dage uden for løbestald (dage i løbestald før løbning er også spild dage i E-kontrollen)

\*\*Sopoltefoderdage og ornefoderdage medregnes ikke i foderdage pr. årssø

\*\*Estimeret forbrug af smågrisefoder er ca. 0,5 FEsv smågrisefoder pr. kg tilvækst i intervallet 7-15 kg for 23,4 grise pr. årssø. Heraf er halvdelen optaget som sofoder og allerede medregnet i foderforbrug pr. årssø. Forbruget af smågrisefoder er derfor 0,25 FEsv pr. kg tilvækst i intervallet 7-15 kg, som antages som ikke-medregnet i landsgennemsnit for foderforbrug pr. årssø. Resten af foder til tilvæksten kommer fra somælken

\*\*\*Foderforbrug fra smågrisefoder =  $23,4 \times 0,25 (15 - 7) = 47$

I økologisk soproduktion er der grovfoder og græs til rådighed. Det antages, at grovfoder og græs indgår i det estimerede samlede foderforbrug, og at dets indhold af råprotein og fosfor er lig med færdigfoderets indhold pr. foderenhed. Denne antagelse er en nødvendig forenkling, da der ikke foreligger data for mængde eller for sammensætning af det anvendte grovfoder og græs.

Der indgår 14 besætninger med FRATS-produktion og ni besætninger med slagtesvineproduktion. Det er ukendt, hvor stor en andel af de fravænnede grise, der er flyttet til en anden besætning uden sohold.

**Tabel A1c.** Produktionstal for FRATS og slagtesvin, 2018.

	FRATS	Slagtesvin	Afledt til normtal ved standardvægt	
			Smågrise	Slagtesvin
Antal besætninger/grise i alt	14/58.000	9/30.000		
Indgangsvægt	15,8	36,4	15*	31
Slagtevægt	85,2	86,6		86,3
Afgangsvægt**	111,6	113,4	31	113
FEsv pr. kg tilvækst***	2,80	2,99	2,11	2,94
Daglig tilvækst	788	927	550	910

\*Se fodnote til Tabel A1a

\*\*afgangsvægt for FRATS og slagtesvin er beregnet som slagtevægt  $\times$  1,31

\*\*\*Ud fra foderforbrug til FRATS og slagtesvin kan foderforbrug i et vilkårligt vægtinterval estimeres som:  $1,717 + 0,017 \times (\text{indgangsvægt} + \text{afgangsvægt})/2$  ud fra en antagelse om lineær udvikling i foderforbrug pr. kg tilvækst fra smågrise til slagtesvin. Denne ligning giver følgende FEsv/kg tilvækst:

- FRATS:  $(1,717 + 0,017 \times (15,8 + 111,6))/2 = 1,717 + 1,083 = 2,80$
- Slagtesvin:  $(1,717 + 0,017 \times (36,4 + 113,4))/2 = 1,717 + 1,273 = 2,99$
- Afledt til normtal ved standardvægt, smågrise:  $(1,717 + 0,017 \times (15 + 31))/2 = 1,717 + 0,391 = 2,11$
- Afledt til normtal ved standardvægt, slagtesvin:  $(1,717 + 0,017 \times (31 + 113))/2 = 1,717 + 1,224 = 2,94$



## Appendiks 2. Sammensætning af foder til økologiske svin

**Tabel A2a.** Forudsætninger vedr. gennemsnitlig fodersammensætning i økologisk svineproduktion. Det er antaget, at 50 % er hjemmeblandet foder.

Blanding	Løbe-/drægtig-		Farefold		Smågrise		Slagtesvin	
	HB*	FF*	HB*	FF*	15-31 kg		31-113 kg	
					HB*	FF*	HB*	FF*
Byg	40,0	44,6	30,2	40,0	25,0	25,0	25,0	25,0
Hvede	10,0	11,0	30,2	21,6	36,0	35,9	20,2	20,1
Rug	20,0	20,0	10,0	10,0	5,0	5,0	17,0	17,0
Havre	8,0	5,0	5,0	5,0	0		4,0	4,0
Hvedeklid	0	4,0	0	0	0		0	
Sojakage	5,4	3,7	8,0	9,7	16,4	16,4	16,3	16,3
Rapskage	0	2,0	0,0	2,0	0		5,0	5,0
Fiskemel	0		4,0	4,0	5,0	5,0	0	
Hestebønner	7,0	7,0	10,0	5,0	10,0	10,0	10,0	10,0
Foderkridt	1,56	1,44	1,54	1,40	1,45	1,35	1,40	1,30
Monocalciumfosfat	0,48	0,66	0,56	0,77	0,55	0,78	0,50	0,70
Salt	0,4	0,4	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	
Vit-mikro forblanding	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	
<b>Beregnet indhold</b>								
FEso/sv pr. 100 kg	101	100	103	103	105	105	102	102
Ford. råprotein, g pr. FEso/sv	90	90	124	125	152	153	134	134
Ford. lysin, g pr. FEso/sv	4,1	4,0	6,6	6,6	8,5	8,5	7,0	7,0
Ford. P, g pr. FEso/sv	2,0	2,0	2,7	2,7	2,9	2,9	2,3	2,3
<i>Råprotein, g pr. FEso/sv</i>	<i>115</i>	<i>116</i>	<i>151</i>	<i>153</i>	<i>182</i>	<i>182</i>	<i>165,5</i>	<i>165,5</i>
<i>Fosfor, g pr. FEso/sv</i>	<i>4,1</i>	<i>4,9</i>	<i>5,0</i>	<i>5,7</i>	<i>5,4</i>	<i>5,9</i>	<i>4,9</i>	<i>5,4</i>

\*færdigfoder (FF) henholdsvis hjemmeblandet (HB) foder (indhold af fosfor efter hensyntagen til naturligt forekommende kornfytase i HB foder)

På grundlag af appendiks 1 og 2 kan det vægtede indhold af næringsstoffer i sofoder beregnes:

- Råprotein "udenfor farefold":  $(805 \times 115,5 + 100 \times 152) / 905 = 119,5$  g/FEso.
- Fosfor "udenfor farefold":  $(805 \times 4,5 + 100 \times 5,35) / 905 = 4,59$  g/FEso.
- Råprotein i farefold:  $(891 \times 152 + 47 \times 182) / 938 = 153,5$  g/FEso.
- Fosfor i farefold:  $(891 \times 5,35 + 47 \times 5,65) / 938 = 5,37$  g/FEso.
- Råprotein pr. årssø:  $(905 \times 119,5 + 938 \times 153,5) / 1843 = 136,8$  g/FEso.
- Fosfor pr. årssø:  $(905 \times 4,59 + 938 \times 5,37) / 1843 = 4,99$ , afrundes til 5,0 g/FEso.

## 2.5 Referencer

- Hansen, C. 2020. Lands gennemsnit for produktivitet i produktionen af grise i 2019. Notat nr. 2014, SEGES, Svineproduktion. <https://svineproduktion.dk/publikationer/kilder/notater/2020/2014>
- Hansen, C. 2022. Lands gennemsnit for produktivitet i produktionen af grise i 2021. Notat nr. 2204, SEGES Innovation. [https://www.landbrugsinfo.dk/public/9/d/2/management\\_landsgennemsnit\\_production\\_grise\\_2021](https://www.landbrugsinfo.dk/public/9/d/2/management_landsgennemsnit_production_grise_2021)
- Landbrugsstyrelsen, 2022. Vejledning om gødsknings- og harmoniregler. Planperioden 1. august 2022 til 31. juli 2023. [https://lbst.dk/fileadmin/user\\_upload/NaturErhverv/Filer/Landbrug/Goedningsregnskab/Vejledning\\_om\\_goedskning\\_og\\_harmoniregler\\_2022\\_2023.pdf](https://lbst.dk/fileadmin/user_upload/NaturErhverv/Filer/Landbrug/Goedningsregnskab/Vejledning_om_goedskning_og_harmoniregler_2022_2023.pdf)
- Laursen, B. 1994. Normtal for husdyrgødning – revideret udgave af rapport nr. 28. Statens Jordbrugsøkonomiske Institut, Rapport nr. 82, 85 sider.
- Poulsen, H.D. og Kristensen, V.F. (Red.). 1997. Normtal for husdyrgødning – En revurdering af danske normtal for husdyrgødningens indhold af kvælstof, fosfor og kalium. Danmarks JordbrugsForskning. Beretning nr. 736, 165 sider. [https://dcapub.au.dk/pub/sh\\_beretning\\_736.pdf](https://dcapub.au.dk/pub/sh_beretning_736.pdf)
- Poulsen, H.D., Børsting, C.F., Rom, H.B. og Sommer, S.G. 2001. Kvælstof, fosfor og kalium i husdyrgødning – normtal 2000. DJF-rapport nr. 36. <https://dcapub.au.dk/djfpublikation/djfpdf/djfh36.pdf>
- Serup, T. 2019. Lands gennemsnit for produktivitet og foderforbrug i økologisk svineproduktion, 2018. Intern notat. SEGES.
- Sørensen, M.T., Tybirk, P., Hellwing, A.L. og Børsting, C.F. 2021. Næringsstofudskillelse fra svin, ab dyr. I: Børsting, C.F. et al. 2021. Normtal for husdyrgødning, [DCA Rapport nr. 191](#), 306 sider.
- Tybirk, P. 2020a. Håndtering af gødning fra KS-stationer og karantænestalde i gødningsregnskabet. Notat nr. 2020. SEGES, Svineproduktion. <https://svineproduktion.dk/publikationer/kilder/notater/2020/2020>
- Tybirk, P. 2020b. Reduceret proteinindhold til søer reducerer ammoniakfordampningen. Notat nr. 2003, SEGES, Svineproduktion. [Reduceret proteinindhold i foder til søer reducerer ammoniakfordampningen \(svineproduktion.dk\)](#)

Tybirk, P. 2020c. Miljøeffekt af lavproteinføder til slagtesvin. Notat nr. 2004, SEGES, Svineproduktion. [Miljøeffekt af lavproteinføder til slagtesvin \(svineproduktion.dk\)](https://svineproduktion.dk)

Tybirk, P. 2022. Fremskrivning af produktionsdata fra griseproduktionen til normtal for griseholdningens indhold. Internt notat til arbejdsgruppen vedr. normtal for husdyrgødning, SEGES Innovation, 9 sider.

Krogh, U.P og P. Tybirk.. P. 2023. Datagrundlagt til beregning af normtal for griseholdning i 2023/24. Notat nr. 2318, SEGES Innovation.

Tybirk, P. og Sloth, N.M. 2020. Effekt af skånenormer til smågrise på produktivitet, økonomi og ammoniakfordampning. Notat nr. 2006, SEGES, Svineproduktion. [Effekt af skånenormer til smågrise på produktivitet, økonomi og ammoniakfordampning \(svineproduktion.dk\)](https://svineproduktion.dk)

Vils, E. 2007. Nye standardligninger for beregning af kvælstof og fosfor af dyr, samt normtal og ligninger for korrektion af N og P i svinegødning gældende for gødningsåret 07/08., Notat nr. 0740. SEGES, Svineproduktion. <https://svineproduktion.dk/publikationer/kilder/notater/2007/0740>