

Udgivet 31.03.2024

Sådan reducerer du mængden af fosfor i hønsegødningen

Best practice guide: Få hjælp til at overholde fosforlofterne vha. nye fodringsstrategier.

Af Niels Finn Johansen, Sofie Knorr Jensen

Vejledningen her beskriver strategisk tildeling af calcium til æglæggere. En fodringsstrategi, der muliggør en reduktion af hønsegødningens indhold af fosfor (P), så ægproducenter kan overholde fosforlofterne på 29 kg P pr. ha pr. år.”

Målet er, at det bliver unødvendigt at udvide udspretningsarealet på grund af højt P-indhold i gødningen. Herved kan man gøde med den nødvendige mængde kvælstof og dermed bibeholde et højt udbyttensniveau i marken.

1 - Anbefaling vedr. strategisk calciumtildeling

- Foderet bør indeholde 2% calcium for at strategisk calciumtildeling kan praktiseres
- Metoden til strategisk calciumtildeling skal være implementeret inden overgang til foder med lavt fosforindhold
- Suppler med muslingeskaller sidst på dagen, så hønen får 4,2 g Calcium pr dag
 - Behovet for calcium kan dog være lidt forskelligt, afhængigt af hønseafstamning, alder og produktionsniveau
- De ekstra calciumskaller skal være tilgængelige ved alle fodringer efter kl. 16.00

2 - Anbefaling vedrørende tildeling af fosfor

- Indtil 30 ugers alderen følges foderleverandørens anbefaling for fosfor (foderet indeholder ca. 7 g P_{tot} pr. kg svarende til ca. 4g P_{tilg.} Pr. kg)
- Efter 30 ugers alder sænkes P_{tot} til ca. 5 g/kg foder og P_{tilg.} 2,5 g/kg foder.
 - Det er sandsynligt, at lavt P-indhold i foderet kan implementeres ved en tidligere alder end 30 uger, men det er ikke forsøgsmæssigt afprøvet, og derfor ikke anbefalet i denne vejledning

3 - Tildel mere calcium sidst på dagen



Foto: Anton Brander Lichtenberg

Muslingeskaller.

Calcium skal tildeles på en måde så det er til rådighed i tarmen, når æggeskallen dannes i hønen, dvs. i tidsrummet fra 3 timer før lyset slukker om aftenen til 1 – 2 timer efter lyset er tændt om morgenen. Forklaringen på, hvorfor calcium skal tildeles på denne måde, finder du i afsnittet "Calcium- og fosforomsætning i hønen", sidst i vejledningen.

Calciumkilde med en høj, men langsom opløselighed, der sikrer at der er calcium til rådighed i tarmen, som frigives til skalkirtlen via blodet hele natten, er foretrukket. Pt. er muslingeskaller med partikelstørrelse 2 - 5 mm. det bedste bud på et sådant produkt. Faxe kalkskaller opløses lidt for hurtigt, men kan også bruges.

Optimal effekt kræver at indholdet af calcium i fuldfoderet reduceres fra det normale niveau på 3,5 % til omkring 2 %. I et universitetsforsøg var calcium reduceret til 1 % i forsøgsfoderet, hvor muslingeskaller blev udfodret ad libitum fra kl. 16.30 om eftermiddagen til kl. 7.30 om morgenen (i forsøget var der lys i hønsehusene fra kl. 5.00 til 21.00). Under disse forsøgsbetingelser trivedes hønerne uanset niveauet af foderfosfor, hvor tilgængeligt fosfor i det laveste niveau var helt nede på 2,0 g/kg (normen er ca. 3,5 g tilgængeligt P pr kg foder).

Anbefalingen lyder dog på minimum på 2,5 g P tilg. pr kg foder og 2,0 % calcium i fuldfoderet. Som en sikkerhed i det tilfælde, at tildelingen af skaller skulle svigte en dag eller to.

4 - Beregn den nødvendige mængde af muslingeskaller

For at kunne beregne den nødvendige mængde af muslingeskaller skal du kende følgende 3 parametre:

- Behov for calcium pr. høne pr. dag
- Calciumbidrag fra foder = $(\text{g foder/høne/dag} \times \text{g calcium/kg foder}) / 1000$
- Behov for calcium fra skaller = $(\text{behov pr. høne pr. dag} - \text{bidrag foder})$

Behov for skaller pr. høne pr. dag =
 Behov for calcium fra skaller pr. høne pr. dag/0,375

Eksempler på udregning af den nødvendige mængde muslingskaller

Eksempel 1 - Tilskud + eget korn

Forudsætninger for eksempel 1:

- Der ønskes 4,2 g. calcium pr. høne pr. dag
- Foderoptagelsen eksklusiv skaller er 122 g pr. høne pr. dag
- Heraf tilskudsfoder 50%
- Heraf eget korn 50%
- Tilskudsfoderet indeholder 4% calcium, hvilket svarer til 40 g calcium/kg
- Kornet indeholder 0,066% calcium, hvilket svarer til 0,66 g/kg
- Antal høner: 30.000

Beregning for eksempel 1:

| | |
|--|----------|
| Behov for calcium pr. høne pr. dag 4,20 g | 4,20 g |
| Bidrag fra tilskudsfoderet = $(122 \times 0,5 \times 40)/1000$ | 2,44 g |
| Bidrag fra korn = $(122 \times 0,5 \times 0,66)/1000$ | 0,04 g |
| Behov for calcium fra skaller = $4,20 \text{ g} - 2,44 \text{ g} - 0,04 \text{ g}$ | 1,72 g |
| Behov for skaller pr. høne pr. dag = $1,72/0,375$ | 4,58 g |
| Behov for skaller pr. dag til hele flokken $(4,58 \times 30.000)/1000$ | 137,4 kg |

Eksempel 2 - Fuldfoder

Forudsætninger for eksempel 2:

- Der ønskes 4,2 g. calcium pr. høne pr. dag
- Foderoptagelsen eksklusiv skaller er 122 g pr. høne pr. dag
- Heraf fuldfoder 100%
- Heraf eget korn 0%
- Fuldfoderet indeholder 2% calcium, hvilket svarer til 20 g calcium/kg
- Antal høner: 30.000

Beregning for eksempel 2:

| | |
|---|----------|
| Behov for calcium pr. høne pr. dag 4,20 g | 4,20 g |
| Bidrag fra tilskudsfoederet = $(122 \times 1,0 \times 20)/1000$ | 2,44 g |
| Bidrag fra korn = $(122 \times 0,0 \times 0,66)/1000$ | 0,00 g |
| Behov for calcium fra skaller = $4,20 \text{ g} - 2,44 \text{ g} - 0,0 \text{ g}$ | 1,76 g |
| Behov for skaller pr. høne pr. dag = $1,76/0,375$ | 4,69 g |
| Behov for skaller pr. dag til hele flokken $(4,69 \times 30.000)/1000$ | 140,7 kg |

Husk at korrigere mængden af skaller når:

- Foderforbruget ændrer sig betydeligt
- Indholdet af calcium i foder ændrer sig
- Når forholdet mellem tilskudsfoeder og korn ændrer sig

5 - Sådan udfodrer du skallerne ved strategisk calciumtildeling

Der er som udgangspunkt to måder at gøre det på.

| Metode | Fordele | Ulemper |
|---|---|--|
| Metode 1 Tildel skaller i fodertrug/renderer i kontrolleret mængde ved de sidste 2 – 3 daglige fodringer | <ul style="list-style-type: none"> • Lav arbejdsbyrde • Sikrer, at alle høner får skaller • Kører automatisk | <ul style="list-style-type: none"> • Involverer teknik, der kan gå i stykker • Risiko for tekniske fejl • Kræver økonomisk investering • Nødvendig med løbende korrektioner af blandeforhold |
| Metode 2 Tildel skaller i små fodersiloer på gulvet, hvor hønen selv bestemmer, hvornår og hvor mange skaller, den vil æde. | <ul style="list-style-type: none"> • Billig og lavteknologisk • Siloer er lette at udskifte • Hønerne æder kun den mængde de har behov for | <ul style="list-style-type: none"> • Kræver tid og disciplin • Meget arbejdskrævende • Risiko for at hønerne æder for mange skaller |

5a: Metode 1 - Kontrolleret udfodring af skaller i foderrender

Ved metode 1 kan dosering enten ske via indføringsneglen (Metode 1A) eller via fodervægten (Metode 1B).

Mængden af skaller doseres som udgangspunkt fra et påslag (Se foto herunder) En snegl fører ved dagens sidste 2 – 3 fodringer skaller over i fodersystemet, enten ved at være koblet på sneglen, der fører foder ind i stalden (Se foto herunder) eller den leverer skallerne i vægten, der måler foderforbrug og blander de komponenter, tilskudsfoeder, korn og skaller, der indgår i høernes foderration. Teknikkerne kan være lidt forskellige fra stald til stald.



Foto: Niels Finn Johansen

Påslag med skallesæk

Foto: Niels Finn Johansen

Skaller doseres ind på foderindføringsneglen

Metode 1A - Dosering af skaller på indføringsneglen

Ved denne metode bliver skallerne doseret ind på sneglen, der transporterer foder ind i stalden. Skalledoseringsanlægget er programmeret til kun at køre ved dagens sidste 2 – 3 fodringer.



Foto: Niels Finn Johansen

Foderrum indrettet, så skallerne doseres ind på fodersneglen ind til stalden.

Kalibrering/Indstilling af omdrejningshastigheden på gearmotoren

Mængden af skaller under udfodringen styres ved at regulere på omdrejningshastigheden på gearmotoren, der trækker sneglen under påslaget.



Foto: Niels Finn Johansen

Omdrejninger på gearmotoren bestemmer mængden af skaller pr. tidsenhed.



Foto: Niels Finn Johansen

Kalibrering af skalledoseringen - dagens ration af skaller skal være opbrugt når dagens sidste fodring

lige netop er gennemført.

Procedure for at kalibrere omdrejningshastigheden på gearmotoren:

1. Beregn hvor mange skaller hønerne skal have pr. dag, jvf. beregningsvejledning
2. Fyld den beregnede mængde skaller i påslaget
3. Lad systemet køre ved dagens sidste 2 - 3 fodringer
4. Registrerer hvornår den afmålte mængde skaller er udfodret
5. Hvis påslaget er tomt før sidste fodring er slut, skrues ned for omdrejningshastigheden på gearmotoren
6. Hvis påslaget ikke er tomt ved slutningen af sidste fodring, skrues op for omdrejningshastigheden på gearmotoren.
7. Fortsæt processen indtil den afmålte mængde skaller lige netop er udfodret, når sidste fodring er slut

Når kalibreringen er gennemført, kan man lade systemet selv tage skallerne direkte fra big-bag, eller skallesilo.

Løbende kontrol af skalletildelingen

Forbruget af skaller, og hvordan de fungerer i stalden, bør løbende tjekkes.

Procedure for kontrol af skalletildeling:

- Tjek forbruget af skaller (tæl sækkene). I afsnit 4 er der et eksempel, hvor det er beregnet, at hønerne skal have 137,4 kg pr. dag, dvs. en big-bag med 1000 kg skal i det valgte eksempel være opbrugt efter 7,3 dages forbrug.
- Følg op på hvordan skallerne fungerer inde i stalden:
 - Fordeles skallerne jævnt i hele huset?
 - Hober skallerne sig op i foderrenderne? I givet fald, så får hønerne for mange skaller.
 - Er skallerne til rådighed for alle høner de sidste 3-4 timer før lyset slukker? Det gør ikke noget at der er lidt skaller tilbage i renderne om morgenen (men ikke for mange)

Metode 1B - Dosering af skaller i fodervægten

Skallerne doseret i fodervægten, der måler foderforbrug og blander de foderkomponenter, (tilskudsfoeder, korn og skaller) som indgår i hønernes foderration. Skallerne indgår således som en råvare i det program, der styrer sammensætningen af foderet.

Udfordring er, at skallerne kun skal tilsættes ved de sidste 2 - 3 daglige udfodringer. Fodercomputerne kan som udgangspunkt ikke imødekomme det krav. Firmaet Skov har derfor, for at imødekomme projektets ønsker, udviklet et program til staldcomputeren, der kan styre, at skaller kun tilsættes ved nogle fodringer, og ikke ved andre.

Blandecomputeren arbejder ved blandingen af foder med %-andele af råvarerne. Det betyder, at man som driftsleder skal indtaste ved hvilke fodringer, der skal tilsættes skaller, og hvor stor en %-andel skallerne skal udgøre ved de valgte fodringer.



Foto: Niels Finn Johansen

Foderrum indrettet til Metode 1B. Skallerne doseres op i fodervægten.

Sådan sikrer du, at skallerne når ud til høerne på det rigtige tidspunkt

Foderet med skaller skal ramme foderrenden om eftermiddagen og de resterende fodringer den dag. Man skal i den sammenhæng være opmærksom på, hvor meget foder, der ligger i systemet mellem foderblanderen og hønernes fodertrug.

Eksempel:

Hvis der ligger ca. 400 kg foder i systemet, så skal der udfodres 400 kg inden skallerne kommer ind til hønsene. Billedet herunder viser foderforbruget ved dagens 7 fodringer i en stald til 15.000 høner. Ved fodring 4 udfodres 421 kg, nogenlunde svarende til bufferlageret. Når man ønsker skaller udfodret til hønsene fra kl. 15.30, så skal man altså påbegynde iblanding af skaller i blanderiet kl. 13.00., og slutte med iblanding kl. 18.00.

Fodersystemet kan være anderledes indrettet i andre stalde, og strategien skal derfor tilpasses den enkelte stald.

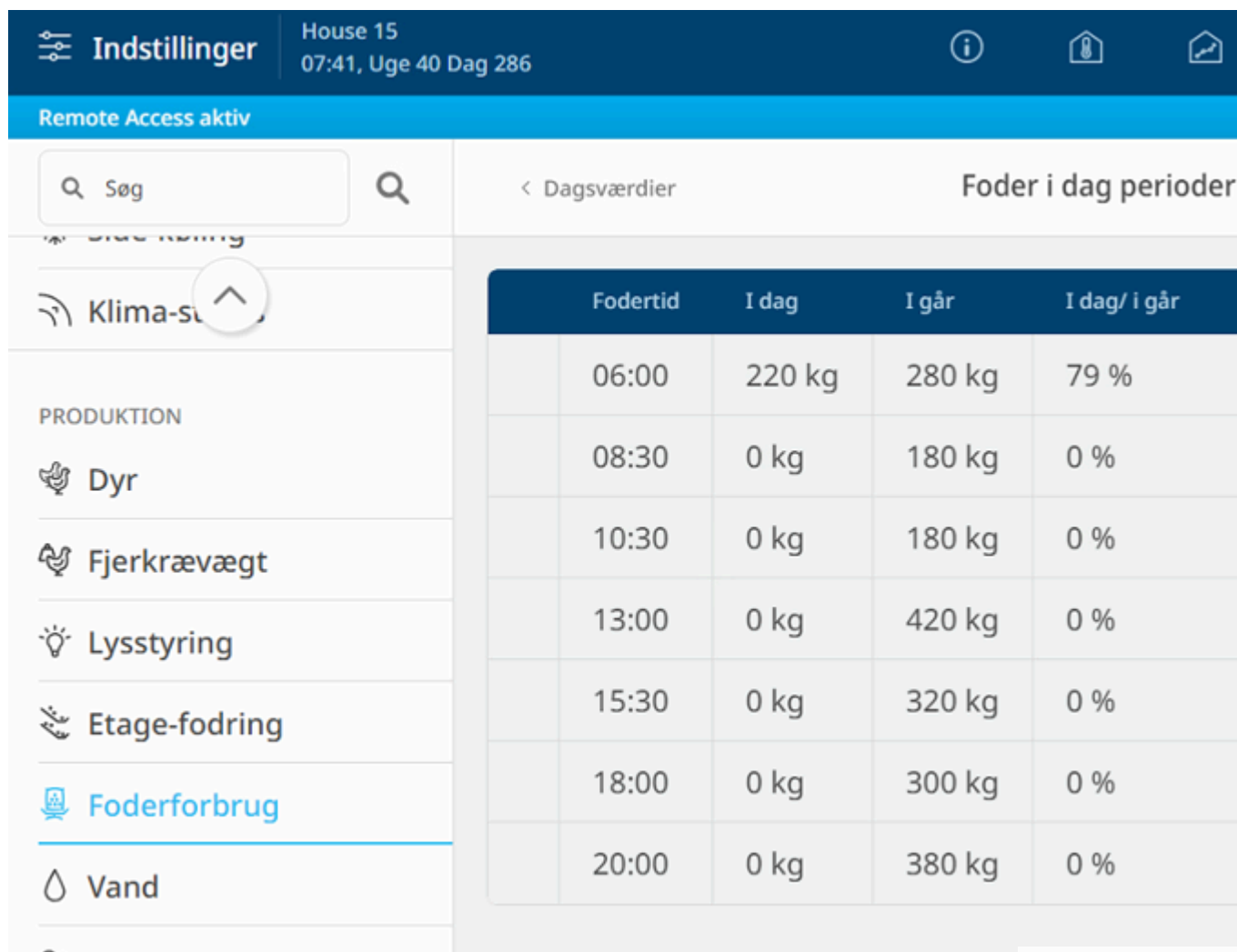


Foto: Claus Rasmussen

Fordeling af foder mængder ved dagens 7 fodringer i en stald til 15.000 høner.

Fastlægning af % muslingeskaller ved brug af fodercomputer

- Beregn den daglige mængde af skaller, som skal udfodres, som vist i afsnit 4
- Beregn samlet foder mængde, som skal udfodres med indhold af skaller
- % skaller i fodringer med skaller = $((\text{kg skaller pr.dag})/(\text{kg foder med skaller})) \times 100$

I det viste eksempel herover, bliver resultatet: $(68,7/1001) \times 100 = 6,9 \%$

Hvis man ikke kender mængden af foder ved de enkelte fodringer, kan man i stedet for beregning af skalle % bruge kalibreringsmetoden som beskrevet for Metode 1A, blot med den forskel, at man her regulerer % skaller på fodercomputeren i stedet for omdrejninger på gearmotoren.

Løbende justering og kontrol

Løbende justering af skalle mængde, % iblanding og løbende kontrol af skalle mængder og fordeling bør udføres på samme måde som beskrevet under afsnittet om Metode 1A.

5b: Metode 2 - Ad libitum udfodring af skaller i siloer på gulvet

Fri adgang til kalkskaller har altid været god praksis især i mindre hønsehold, så hønerne har fri adgang til kalkskaller, uanset mængden af calcium og fosfor i foderet. Det sikrer, at hønerne altid får tilstrækkeligt calcium og samtidig har mulighed for at indtage skaller, når der er brug for det.

Udfodringsmetoden i de mindre hønsehold er typisk små siloer på gulvet. I den erhvervsmæssige produktion er siloerne ikke brugt ret meget, sandsynligvis fordi det er et stort arbejde at holde dem fyldt med skaller. I stedet er det i det senere år blevet almindeligt, at den type producenter lægger små sække med skaller ind på gulvet, som hønerne så kan æde fra, hvis de har behov.



Foto: Niels Finn Johansen

Skallesilo på gulv.



Foto: Niels Finn Johansen

Skallesæk på gulv. Hønerne laver selv hul.

Hønerne justerer selv indtaget af skaller

Hønerne kan som udgangspunkt selv finde ud af at regulere deres optagelse af skaller fra siloerne i den rigtige mængde, og på det rigtige tidspunkt. Det forudsætter, at hønerne samtidig har fri adgang til kråsesten (2 – 5 mm) og fiberholdigt grovfoder. Hvis ikke kråsesten og grovfoder er til stede, kan hønerne ende med at æde skaller som erstatning. Herved opstår en overforsyning med calcium.



Foto: Sofie Knorr Jensen

Om formiddagen er interessen for skallesiloen ikke ret stor (siloen er markeret med en gul pil). Billedet er taget kl. 11.55



Foto: Sofie Knorr Jensen

Sidst på eftermiddagen og først på aftenen er interessen for skallesiloen stor (Siloen er markeret med en gul pil). Billedet her er taget kl. 18.30

Hvis ikke kråsesten og grovfoder er til stede, kan højerne ende med at æde skaller som erstatning. Herved opstår en overforsyning med calcium.

Kontrol af skalemængde ved udfodring i siloer

Selvom højerne ved denne metode selv styrer optagelsen af skaller, bør man alligevel kontrollere skalemængden ved udfodringen.

Procedure for kontrol af skalemængde ved udfodring i siloer:

- Beregn højnernes behov for skaller, se afsnit 4
- Korrigér beregningen løbende, når foderoptagelsen - eller foderets indhold af calcium, ændres
- Kontrollér højnernes optagelse af skaller. Det kan gøres ved at notere, hver gang en ny skallesæk bæres ind og notere, hvor mange dage det tager at bruge den. Så kan man lave udregningen som kg skaller i sæk/antal dage og efterfølgende beregne, hvor meget hver høne har indtaget. Det aktuelle forbrug sammenholdes med det beregnede behov
 - Hvis der er et underforbrug på 20 % eller mere, eller et overforbrug på 30 % eller mere bør det undersøges hvad, der eventuelt er galt samt om beregningen er korrekt
- Hold øje med hvordan det fungerer inde i stalden
 - Æder højerne af alle siloer?
 - Kommer alle højerne ned fra systemet og æder skaller?
 - Æder de hele dagen, eller mest sidst på dagen? Mest sidst på dagen er det, der ønskes

Anbefalinger vedr. udfodring af skaller i siloer

- Foderets indhold af calcium og fosfor er det samme som angivet ovenfor ved den kontrollerede skalletildeling
- Indsæt 4 siloer pr. staldrum til 3.000 høner, jævnt fordelt i rummet
- Siloerne bør hæves 10 – 15 cm over gulvniveau, så spild af skaller, samt forurening med strøelse og gødning minimeres
- Sørg for låg på siloerne
- Læg et par sække med skaller ud på gulvet, som en ekstra sikkerhed for, at alle høner får skaller hver dag
- Skallesiloerne må aldrig være tomme
- Der skal altid være adgang til kråsesten 2 – 5 mm og daglig tildeling af fiberholdigt grovfoder f.eks. helsædsensilage

6 - Calcium - og fosfor omsætning i hønen

Høner aflejrer dagligt store mængder calcium i æggeskaller. Denne aflejring i æggeskallerne sker primært om aftenen og natten, hvor hønerne ikke indtager foder. Derfor har hønen udviklet en evne til at indleje calcium i knoglerne i løbet af dagen, for så at mobilisere calcium igen om aftenen til brug for skaldannelsen.

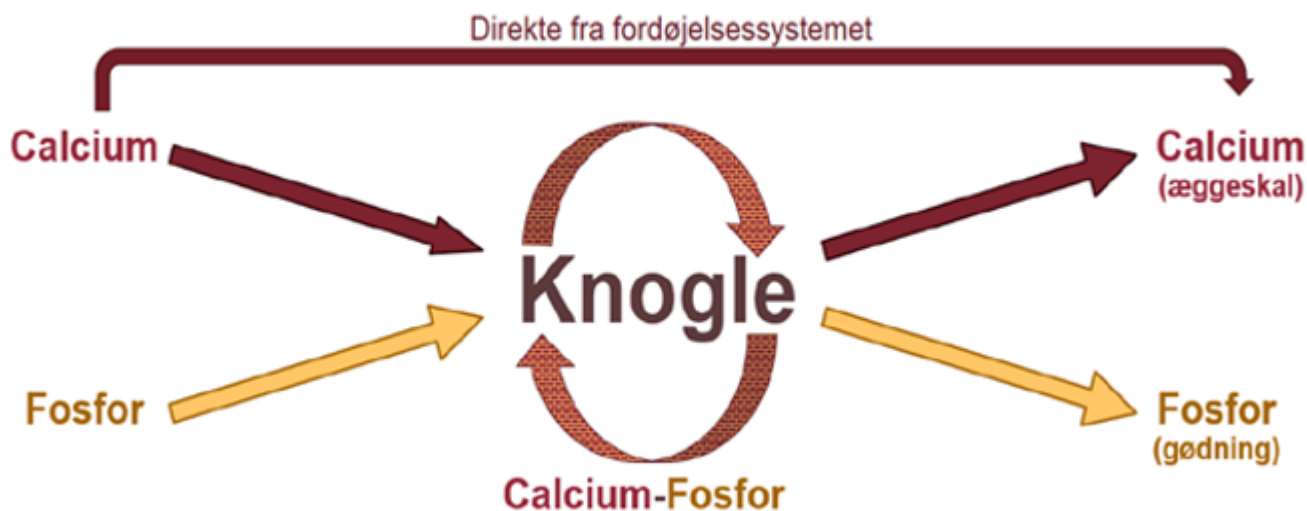


Illustration: Sofie Knor Jensen

Skematisk illustration af hønenes omsætning af calcium og fosfor.

Calcium indlejres i knoglerne som calciumfosfat, altså bindinger mellem calcium og fosfor. Når høner fodres med samme mængde calcium i fodret hele dagen, bruges store mængder fosfor ved indlejringen af calcium i knoglerne. Når calcium igen mobiliseres fra knoglerne, frigives både calcium og fosfor. Calcium aflejres i æggeskallen, mens fosfor udskilles i gødningen. Den proces er årsag til det høje indhold af fosfor i hønsegødning, og deraf behovet for store udspretningsarealer på ejendomme med æglæggende høner.

Figuren illustrerer, hvordan calcium og fosfor ved den traditionelle fodring med calcium og fosfor hele dagen, indlejres i knoglerne for at blive mobiliseret om aften og natten. Konsekvensen af det er en stor udledning af fosfor i gødningen. Såfremt man kan fodre hønen med calcium på en måde, så indlejring af calcium i knoglerne bliver unødvendig (den øverste pil), så undgår man det store forbrug – og spild af fosfor. Det kan man sikre ved separat tildeling af calcium som beskrevet i vejledningen, så calcium partiklerne ligger i tarmen længst muligt og også er til stede i tarmen under æggeskalsdannelse, som sker om natten.



Fonden for **økologisk landbrug**

For mere information



Niels Finn Johansen

Konsulent

Ægproduktion, slagtefjerkræ

+45 21 71 77 68

njoh@icoel.dk



Sofie Knorr Jensen

Konsulent

Ægproduktion, slagtefjerkræ

+45 25 42 93 18

sokj@icoel.dk