



# Fosforklemmen

## TEMAMØDE 30 OKTOBER 2019, SABRO KRO

Niels Finn Johansen, SEGES Økologi Innovation



# TEMAMØDE 30. oktober 2019

## Fosforklemmen

- Fosfor lofter
- Betydning for udspredningsareal
- Betydning for N-forsyning på økologiske bedrifter
- Fjerkræets behov for fosfor
- Fosfor kilder, indhold af fosfor, og tilgængelighed
- Reduktion af udskillelsen fra hønerne,
  - - Fytase - bedre fordøjelighed
  - - Strategisk calciumtildeling – sænke behovet
- Type 2 korrektion



# Fosforlofter for gødning i planperioden fra 2018/19 til 2021/22

Gødningstype	Fosforloft 2018/2019	Fosforloft 2019/2020	Fosforloft 2020/2021 og 2021/2022
Husdyrgødning fra fjerkræ og kødædende pelsdyr	43 kg P/ha	35 kg P/ha	35 kg P/ha
Husdyrgødning fra slagtesvin	39 kg P/ha	39 kg P/ha	35 kg P/ha
Husdyrgødning fra søer og smågrise	35 kg P/ha	35 kg P/ha	35 kg P/ha
Husdyrgødning fra kvægbrug	30 kg P/ha	30 kg P/ha	30 kg P/ha
Husdyrgødning fra kvægbrug omfattet af kvægundtagelsen (230 kg N/ha)	35 kg P/ha	35 kg P/ha	35 kg P/ha
Anden organisk gødning	30 kg P/ha	30 kg P/ha	30 kg P/ha
Vegetabilsk biomasse og bioaske	-	30 kg P/ha	30 kg P/ha
Kunstgødning	30 kg P/ha	30 kg P/ha	30 kg P/ha

### Oversigt 11: Tillæg til virksomhedens fosforloft

Gennemsnitligt fosfortal (Pt)	Tillæg til virksomhedens fosforloft
4,0 - 3,5	+ 1 kg P/ha
3,49 – 3,0	+ 2 kg P/ha
2,99 – 2,75	+ 4 kg P/ha
2,74 -2,50	+ 6 kg P/ha
2,49 -2,25	+ 8 kg P/ha
2,24 -2,00	+ 10 kg P/ha
1,99 -1,75	+ 12 kg P/ha
Under 1,75	+ 14 kg P/ha

# Nødvendigt udspretningsareal, eksempler N og P i flg. Normtal

Produktionsform	P produktion, kg/år	N produktion, kg/år	Udspretnings areal, ha ved Fosforloft 35 kg/ha	Udspretnings areal, ha v. Fosforloft 30 kg/ha
Slagtekyllinger, 600.000 pr. år, 35 dage.	6.137	22.902	175,3	204,6
Burægproduktion, 28.000 årshøner	4.346	14.554	124,7	144,9
Skrabeæg 28.000 årshøner	4.810	15.991	137,4	160,3
Frilands æg 28.000 årshøner	4.425	14.913	126,4	147,5
Økologiske æg 28.000 årshøner	5.780	16.834	165,4	192,7

N-forsyning  
pr. ha,  
eksempel

Produktionsform	P produktion, kg/år	N produktion, kg/år	N-total tilført pr. ha ved. Fosforloft 35 kg/ha	N-total tilført pr. ha v. Fosforloft 30 kg/ha
Slagtekyllinger, 600.000 pr. år, 35 dage.	6.137	22.902	130,6	111,9
Burægproduktion, 28.000 årshøner	4.346	14.554	117,2	100,5
Skrabeæg 28.000 årshøner	4.810	15.991	116,4	99,8
Frilands æg 28.000 årshøner	4.425	14.913	117,9	101,1
Økologiske æg 28.000 årshøner	5.780	16.834	101,8	87,4

Økologerne må og vil gerne forsyne markerne med 100 kg udnyttet N, hvordan går det?

Periode	P-loft, kg/ha	Udnyttet N, kg/ha	Udbytte nedgang	Tab, kr. pr. ha
Før 1/8-17	intet	100,00	0 Hkg/ha	0,00
2017/18	43	79,65	3,05 Hkg/ha.	763
2019/20	35	65,07	5,23 Hkg/ha	1.310
Følsomme områder	30	55,79	6,63 Hkg/ha	1.658

- **Forudsætninger** = Normtal 2019, 69,15 kg total N og 22,9 kg P ab lager pr. 100 årshøner.
- N-udnyttelses pct. 61,6 %. Udbyttenedgang 0,15 hkg kerne/kg N/ ha, Kornpris 2,50 kr./kg

•

Hvor meget skal p-indholdet i foderet sænkes for at kunne tilføre  
100 kg udnyttet N/Ha

- **Forudsætninger:** 44,5 kg foder, 19,2 kg æg, 0,6 kg tilvækst pr. årshøne.

Periode	P-Loft, kg/ha	P-indhold i foder g/kg	P ab lager, Kg/100 årshøner
Før 1/8-17	Intet	6,1	22,9
2017/18-19	43	5,1	18,2
2019/2020	35	4,3	14,9
Følsomme omr. 2018/2019	30	3,8	12,7



# Nedsætte fjerkræets udskillelse af fosfor, hvordan?

## • Reducere fjerkræets behov for P

- Tilføje Calcium til hønen i perioden hvor skaldannelsen sker
- Splitfeeding
- Skaller som topdressing på foder sidst på dagen
- Skaller ad libitum

## • Øge tilgængeligheden af P i foder.

- "FYTASE" naturlig eller mikrobiel
- Mineralsk fosfor med høj tilgængelighed.

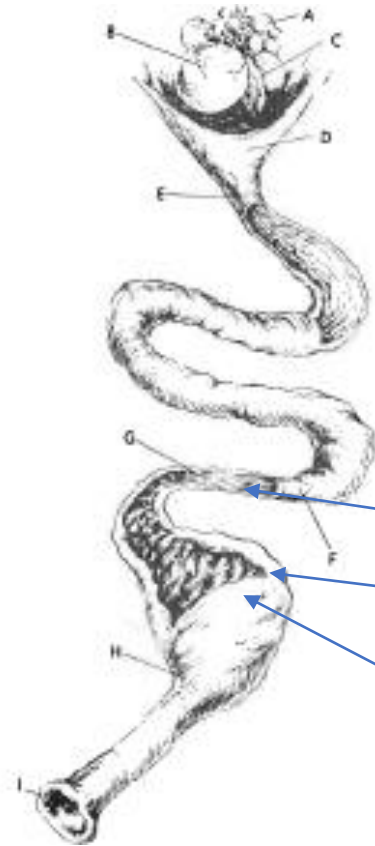
# Strategisk calcium forsyning

## Reduktion af hønens fosforbehov

- Hønens skelet fungerer som reservelager for calcium til skaldannelsen
- Ved normal fodringspraksis indlagres calcium i knoglerne i løbet af dagen og mobiliseres igen om natten.
- Fosfor indgår i begge processer, både til indlagring og til mobilisering.
- Efter endt brug udskilles fosfor med urinen 😞
- ”Brug og smid ud”
- Hønens p-behov kan reduceres ved, at undgå at calcium skal mobiliseres fra knoglerne under skaldannelsen

# Strategisk Calcium tildeling, æglæggere

6 g æggeskal =  
2,3 g calcium  
Indlejres på  
12 timer



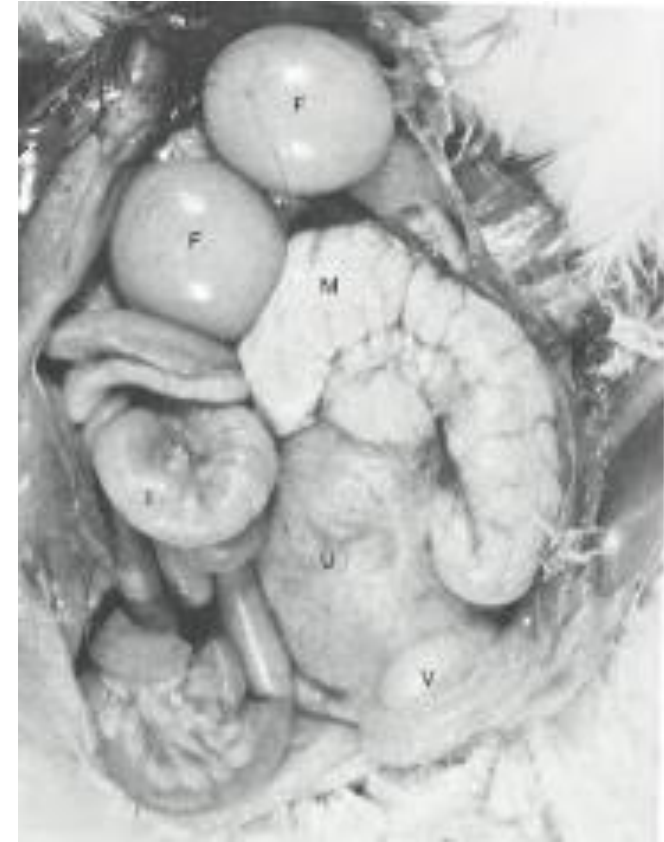
15 min

Æggehvide  
3 timer

Skalmembraner  
1,5 time

Vædskeindlejring  
7 timer

Skaldannelse  
12 timer



# Strategisk calciumtildeling

- Brune høner begynder skaldannelse ca. 4 timer før lyset slukkes
- Hvide høner begynder skaldannelse lige før lyset slukkes.
- Tildeling af **ekstra** calcium starter 4 timer før lys slukkes både til brune og hvide.
- Ekstra calcium skal være i form af muslinge/kalkskaller med passende langsom opløselighed
- Direkte forsyning af calcium fra tarm til blod, videre til skalkirtlen skal gerne fortsætte i **ca. 12 timer.**
- **Splitfeeding** (to forskellige slags foder i løbet af dagen)
- Ekstra skaller som **topdressing** på foderet
- Ad. lib. adgang til skaller via **fodersiloer/sække** på gulvet



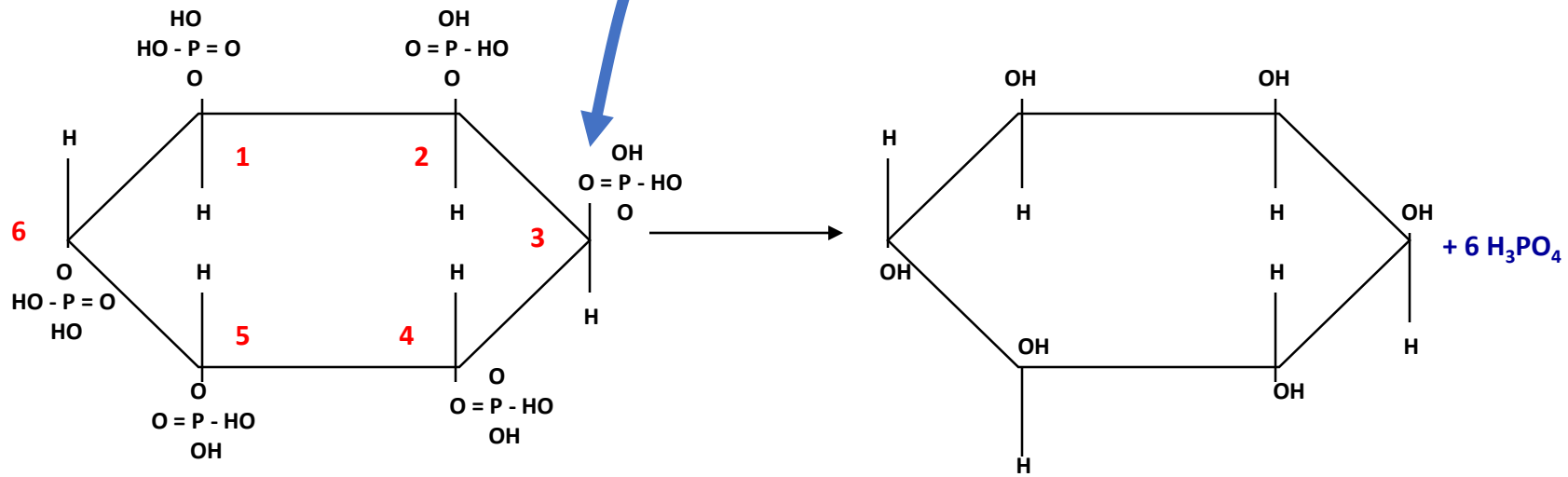
# Øge fordøjeligheden af fosfor "Fytase" er løsningen?

- Mikrobiel fytase kan tilsættes på foderfabrikken (kun konventionelt foder)
- 1.500 FTU pr kg foder ønskes => 65 – 70 % tilgængelighed af P.
- Nogle råvarer indeholder plantefytase, **rug** meget, **triticale** lidt mindre, **hvede** noget, **byg** kun lidt, **havre**, **majs**, **bælgplanter inkl. soya**, stort set intet.
- Der er også sortsforskelle mht. fytaseindhold
- Plantefytase tåler ikke opvarmning (på foderfabrik og gennemløbstørrerier.)
- Fytase er tolerant overfor syre. Optimalt PH er omkring 5 (som i tyndtarmen hos fjerkræ).
- Plantefytase tåler ikke (ret godt)fugt og mug



Fytatbundet fosfor frigøres ved hjælp af fytase

Phytase



Inositolhexaphosphate

Myo - Inosit

Måling af fytase-aktivitet i kornarter og -sorter  
SEGES 2019

ART	SORT	LOKALITET	VÆRDI	ENHED	ART	GNS. FTU
Vårrug	Ovid	N&S	3149	FTU/kg		
Vårrug	Arantes	N&S	3865	FTU/kg	Vårrug	3507
Vårtriticale	Mazur	N&S	1364	FTU/kg	Vårtriticale	1364
Vårhvede	Øland	Fra høst 2018 på Ste	1180	FTU/kg		
Vårhvede			1033	FTU/kg		
Vårhvede	Jack (N&S)	Konv. OBS, Hobro	1238	FTU/kg		
Vårhvede	Thorus (Nordic Seed)	Konv. OBS, Hobro	895	FTU/kg		
Vårhvede	Cornetto (Nordic Seed)	Konv. OBS, Hobro	461	FTU/kg		
Vårhvede	Harenda (N&S)	Konv. OBS, Hobro	1315	FTU/kg		
Vårhvede	Alaondra (Sejet)	Konv. OBS, Hobro	571	FTU/kg	Vårhvede	619
Vinterrug	Arvid 90 % + 10% pop.	Øko OBS, Hammel	3255	FTU/kg		
Vinterrug	KWS Livado	KWS analyse	2208	FTU/kg		
Vinterrug	KWS Livado	Øko demo (LMO),	3338	FTU/kg		
Vinterrug			3622	FTU/kg		
Vinterrug	KWS Serafino	Øko OBS, Hammel	2602	FTU/kg		
Vinterrug	KWS Serafino	KWS analyse	1886	FTU/kg		
Vinterrug	SU Director (P.H.Peter)	Øko OBS, Hammel	3394	FTU/kg		
Vinterrug	Dukato	Mark omkring Øko	3140	FTU/kg		
Vinterrug	Inspector (Nordic Seed)	Udsæd til efterårs	2994	FTU/kg		
Vinterrug	Helltop (Nordic Seed)	Øko OBS, Hammel	2856	FTU/kg		
Vinterrug	Lichtkornroggen (Darz)	Øko demo-mark, k	3461	FTU/kg		
Vinterrug			4094	FTU/kg		
Vinterrug	Kaupo (AREI, LV)	Øko demo-mark, k	3526	FTU/kg		
Vinterrug	Jethro	KWS analyse	2056	FTU/kg		
Vinterrug	Tayo	KWS analyse	2701	FTU/kg		
Vinterrug	Vinetto	KWS analyse	1869	FTU/kg	Vinterrug	2938
Vintertriticale	Travoris	Øko OBS, Hammel	1050	FTU/kg		
Vintertriticale	Trivalan	Udsæd til efterårs	785	FTU/kg		
Vintertriticale	Brehat (N&S)	Øko OBS, Hammel	1463	FTU/kg		
Vintertriticale	Tripanem (P. Kunz, CH)	Øko demo-mark, k	1215	FTU/kg		
Vintertriticale	Trixamus (Donau, AT)	Øko demo-mark, k	1069	FTU/kg		
Vintertriticale	Tricanto (Donau, AT)	Øko demo-mark, k	1515	FTU/kg		
Vintertriticale	Ruia (AREI, LV)	Øko demo-mark, k	1006	FTU/kg	Vintertriticale	1158

<u>Ingredient</u>	Phytase (FTU/kg DM)	Source
Sunflower	80	Poulsen and Blaabjerg (2017)
Rye	5130	<u>Eeckhout and De Paepe (1994)</u>
Triticale	1688	
Barley	582	
Wheat	1193	
<u>Wheat middlings</u>	4381	
Wheat bran	2973	
Wheat pellets	2573	
Corn	44.3	
Oats	34	

*Table 4: Varieties with the highest and lowest intrinsic phytase levels.*

<b>Crop-Variety</b>	<b>Phytase (FTU/kg DM)</b>
Wheat-Tabasco	2640
Wheat-KWS Erasmus	1410
Triticale-Tarzan	2630
Triticale-Sequenz	1700
Rye-Guttino	4760
Rye-Hellvus	3570

*Note: Crops were grown in the same plot to reduce variables.*

*Source: (Rodehutscord et al. 2016)*

# Fosforklemmen

Markplanen – læg afgrøder der ikke er kvælstofkrævende ind



N forsyningen  
På kornmarkerne  
Forbedres, men  
Behovet for  
Eksport af gødning  
Kan man ikke løse?



# Dokumentation af lavere indhold af P i gødningen

## Type 2 korrektion

- Eksempel Æglæggende høner.
- Man har mulighed for at øge gødningsmængden pr. ha, såfremt man kan dokumentere et lavere indhold af N og P i fjerkrægødningen end normproduktionen som angivet i Gødningsbekendtgørelsen ([BEK 1008](#) af 02.07.2018, se tabel 3).
- For gødningsåret 1.8.2019 – 31.7.2020 skal der laves en opgørelse og dokumentation for foderforbrug og produktionsomfang, som dækker minimum 365 sammenhængende dage i perioden 1.8.2018 – 15.2.2019
- 
- Følgende skal opgøres og dokumenteres:
- 
- Antal årshøner, stk.
- Foderforbrug, kg i alt
- Gns. N indhold i foder
- Gns. P indhold i foder
- Ægproduktion, kg/årshøne
- Tilvækst, kg pr. høne

# Beregning af korrektionsfaktorer

I Vejledning om [gødsknings og harmoniregler side 160](#) findes formler til beregning af korrektionsfaktorer. Hvilken formel man skal bruge, afhænger for æglæggere af produktionsformen. Formlerne er dog næsten ens for de forskellige produktionsformer

**Korrektionsfaktor (P)** =  $((\text{kg foder pr. årshøne} \times \text{fosfor pct. i foder}) \div (\text{kg æg pr. årshøne} \times 0,2) \div (\text{kg tilvækst pr. årshøne} \times 0,67)) / \text{divisor}^*$

\*divisionsfaktoren afhænger af produktionsformen, se tabel 3.

## Eksempel

$$\text{Korrektionsfaktor (P)} = ((41,7 \times 0,49) \div (21,0 \times 0,2) \div (0,6 \times 0,67)) / 17,18 = 0,92$$

Korrektionsfaktoren bruges til at beregne det aktuelle (korrigerede) kvælstof og/eller fosfor indhold i gødningen for bedriften i den pågældende periode:



Tak for opmærksomheden