

Notat om forslag til justeringer af fosformodellen i MarkOnline	Ansvarlig	CAL
	Oprettet	14-09-2022
	Side	1 af 4

Projekt: 7843, AP2

Notat om forslag til justeringer af fosformodellen i MarkOnline

Dette notat beskriver den nuværende og kørende model i MarkOnline med udgangspunkt i en tidligere beskrivelse lavet af Torkild Birkmose. Forslag til justeringer i modellen er inkorporeret i teksten rødt.

Overordnet beskrivelse af kørende model

Fosformodellen har til formål at beregne fosforbehovet for en given afgrøde på en given mark ud fra en række af de mest betydende faktorer for fosforbehovet. Udover fosforbehovet estimerer modellen også fosfortallet for marken i året efter den aktuelle afgrøde. Det estimerede fosfortal anvendes så ved beregning af fosforbehovet året efter. De faktorer, som indgår i beregningen af fosforbehovet er: Norm for fosforbehov, udbyttens niveau, fosforbalance i årene forud og beregnet eller målt fosfortal.

Fosforbehovet beregnes således på følgende måde:

Fosforbehov = (grundnorm x korrektionsfaktor for fosfortal) + korrektion for ændret udbytte ÷ korrektion for fosforbalance

Grundnormen for fosforbehov

For samtlige afgrødenormer er der beregnet et fast fosforbehov. Behovet beregnes årligt ud fra bortførslen af både hoved- og biprodukt (bortført mængde pr. ha x fosforkoncentration). Den bortførte mængde tillægges 5 kg P pr. ha, hvis det er vårafgrøder (f.eks. vårbyg eller havre) og 15 kg P pr. ha, hvis det er en rækkesået afgrøde (f.eks. roer, majs eller kartofler). Fosforbehovet er tabellagt i afgrødenormtabel-
len.

Korrektion for ændret udbytte

Der korrigeres til det forventede udbyttens niveau ved at tillægge eller fratrække den øgede eller reducerede fosfortilførsel i forhold til normudbyttet. Der korrigeres kun for ændringer i udbyttet af hovedafgrøden. Det vil sige, at eventuelle ændringer i udbyttet af halm eller top ikke får effekt på fosforbehovet.

Korrektionen beregnes forholds-mæssigt i forhold til forventet udbytte på følgende måde:

Udbyttekorrektionen, kg P pr. ha = [(forventet udbyttehovedafgrøde / normudbyttehovedafgrøde) ÷ 1] x P-normbehov

Korrektion for fosforbalance (balancesum)

Fosforbalancen er et udtryk for, om der i årene forud er tilført mere eller mindre fosfor, end afgrøden har fjernet. I modellen omsættes fosforbalancen til en såkaldt balancesum, som opdateres ved afslutning af hvert år. Fosforbehovet korrigeres i forhold til balancesummen ved udgangen af forfrugtsåret. Behovet korrigeres imidlertid kun, hvis balancesummen er positiv. Fosforbehovet korrigeres altså nedad, hvis balancesummen er negativ. Hvis summen er negativ (der er bortført mere fosfor, end der er tilført i årene forud), øges behovet altså ikke af den grund. Fosforbehovet øges dog indirekte, fordi en negativ fosforbalance vil resultere i et lavere beregnet fosfortal. Se afsnit om korrektion for fosfortal. På grund af binding af fosfor i jorden mv. reduceres fosforbehovet ikke med hele den positive fosforbalance i årene forud. Den ny balancesum indregnes derfor kun med 50 pct. af summen af den gamle balancesum og fosforbalancen. "Gamle" fosforbalancer, som er to år eller ældre vil derfor gradvist blive ubetydelige i beregningen af fosforbehovet, fordi de hvert år halveres.

Balancesummen, som man skal korrigere fosforbehovet med (ved udgangen af forfrugtsåret) beregnes på følgende måde:

Balancesumudgang af forfrugtsår = $[\text{Balancesumforforfrugtsår} + (\text{fosfortilført, forfrugt} \div \text{fosforbortført, forfrugt})] / 2$

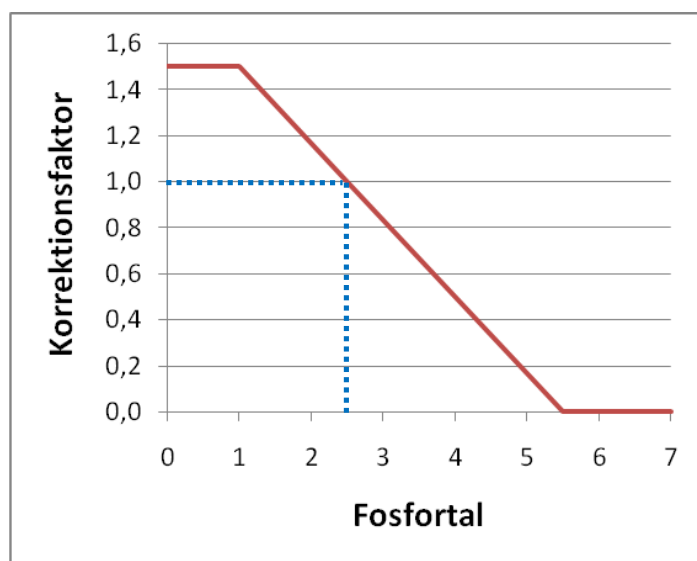
Hvis der er beregnet en balancesum for forforfrugtsåret anvendes den i beregningen af balancesummen. Ellers sættes den til 0.

Korrektion for fosfortal, Pt **Korrektionen gøres jordtypeafhængig**

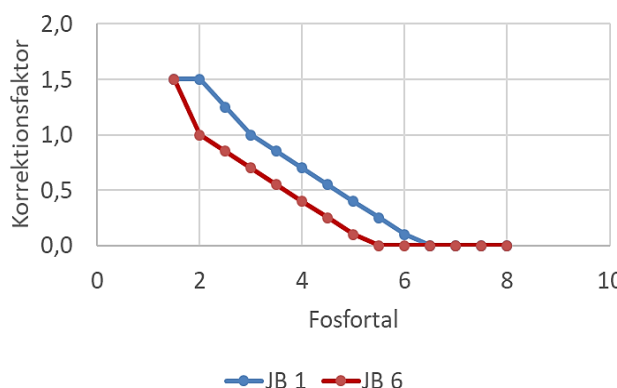
Fosfortallet er et udtryk for, hvor meget plantetilgængeligt fosfor, der er i jorden. Ved et højt fosfortal er der meget plantetilgængeligt fosfor i jorden, og behovet for at tilføre fosfor med gødningen reduceres. Omvendt ved lave fosfortal. I modellen korrigeres normfosforbehovet med en faktor, som er en funktion af fosfortallet ud fra følgende retningslinjer:

- | | |
|-------------------------------------|---|
| - Pt mindre end eller lig med 1,0 | Der korrigeres med faktoren: 1,5 |
| - Pt større end 1 og mindre end 5,5 | Der korrigeres med faktoren: $\div 1/3 \times \text{Pt} + (1,5 + (1/3))$
eller mindre præcist: $\div 0,33 \times \text{Pt} + 1,83$ |
| - Pt større end eller lig med 5,5 | Der korrigeres med faktoren: 0 |

Det betyder, at ved fosfortal 2,5 sker der ingen korrektion af fosforbehovet, idet korrektionsfaktoren bliver lige med 1,0.



Nyt: Korrektionen gøres jordtypeafhængig. Nedenfor er vist forslag for JB 1 og JB 6, hvor "target-Pt" er sat til hhv. 2 og 3. Det foreslås, at target-Pt er 3 for JB 1-3+11 og 2 for JB 4 og opefter. Et alternativ kan være 3,5 på JB 1, 3,0 på JB 2+3, 2,5 på JB 4 og 2,0 på lerjord.



JB 6:	
For $P_t \leq 2$	$P\text{-korr} = -1 * P_t + 3$
For $P_t > 2, \leq 5,5$	$P\text{-korr} = -0,29 * P_t + 1,57$
For $P_t > 5,5$	$P\text{-korr} = 0$
JB1:	
For $P_t \leq 2$	$P\text{-korr} = 1,5$
For $P_t > 2, \leq 3$	$P\text{-korr} = -0,5 * P_t + 2,5$
For $P_t > 3, \leq 6,5$	$P\text{-korr} = -0,29 * P_t + 1,86$
For $P_t > 6,5$	$P\text{-korr} = 0$

For P_t større end 0, mindre end 1,5 = 1,5

Beregning af fosfortallet ved udgangen af høståret **Ændring i andelen af fosforoverskuddet, som indgår i fremskrivningen af fosfortallet**

Ved udgangen af hvert høstår estimeres et nyt fosfortal, som er fosfortallet ved indgangen til høståret + en korrektion, som er en funktion af fosforbalancen i høståret. 1 enhed af fosfortallet svarer til 25 kg plantetilgængeligt fosfor. Imidlertid vil hele fosforbalancen ikke komme til udtryk i en ændring af fosfortallet. En betydelig del af fosforoverskuddet indgår i utilgængelige fosforforbindelser. I beregningen indgår derfor kun 1/3 af fosforoverskuddet i fosfortallet. Fosfortallet efter høståret (og dermed ved indgangen til næste høstår) beregnes på følgende måde:

$$\text{Fosfortal}_{\text{udgang}} = \text{fosfortal}_{\text{indgang}} + [\text{fosfor}_{\text{tilført}} \div \text{fosfor}_{\text{bortført}}] / (25 \times 3)$$

Hvis der i det foregående høstår er foretaget jordbundsanalyser for fosfor, og disse analyser er indtastet, anvendes de indtastede værdier for fosfortal i stedet for de beregnende.

Nyt – ændring i andelen som indgår i fosforoverskuddet (kun parameterændring):

I dag indgår 33% af fosforoverskuddet i fremskrivningen af fosfortallet. Dette sænkes til 15 %. Dvs. i stedet for 3 skal stå 6,67.

Baggrund:

Kan begrundes ud fra bl.a. Syers et al. 2013, som baseret på forskellige forsøg, skriver at 13-14% af et positivt fosforoverskud bidrager til øgning af P_t . Syers et al. 2013 angiver også, at ved negativ P-balance falder Olsen-P med en større del end for stigningen ved positiv P-balance. Resultater fra forsøg har vist et fald i Olsen-P svarende til 36% af P-bortførslen. I et andet forsøg varierer faldet i Olsen-P fra under 10 og op til 46 % af P-bortførslen afhængigt af fosfortallets størrelse.

Vi har valgt at beholde de 15 %, fordi vi samtidig indfører et ekstra led i modellen, hvor der sker en korrektion i P_t ud fra fosfortallets størrelse.

Nyt – Ikke-lineær ændring af fosfortal (tilføjelse til ligning).

I dag sker der en lineær ændring af fosfortallet ved fosforover- eller underskud. Ændringen af fosfortallet er altså uafhængig af udgangspunktet, og hvis der er fosforbalance ændres fosfortallet sig ikke. Der er imidlertid indikationer på, at ved høje fosfortal ændres fosfortallet sig også, fordi der sker en immobilisering af plantetilgængeligt fosfor. Omvendt vil utilgængeligt fosfor blive mobiliseret ved lave fosfortal. Fremskrivningen af fosfortallet kan derfor tillægges en faktor, som er afhængig af fosfortallet.

Forslag til procedure:

$\text{Fosfortal}_{\text{udgang}} = \text{fosfortal}_{\text{indgang}} + [\text{fosfor}_{\text{tilført}} \div \text{fosfor}_{\text{bortført}}] / (25 \times 3) + (P_0 - \text{fosfortal}_{\text{indgang}}) \times K$, hvor P_0 og K er jordtypeafhængige konstanter. P_0 er det ønskede fosfortal for den pågældende jordtype, f.eks. 2,0."

Parametre:

- P_0 (Ligevægtsfosfortallet; det fosfortal hvor udviklingen i P_t er i ligevægt ved 0-balance - *ikke* at forveksle med den, der tales om i forbindelse med korrektionsfaktoren) sættes til 2,5
- K sættes til 0,025

Ændringen betyder at der vil der ske et fald ved høje P_t og en stigning ved lave P_t (under P_0).