

Forslag til beregningsprocedurer for positionsbestemt fosfortilførsel	Ansvarlig	lek
	Oprettet	11-10-2023
Projekt: 2606 Pibalance	Side	1 af 5

## Forslag til generel positionsbestemt fosformodel

Med udgangspunkt i baggrundsnotatet tager den foreslåede model højde for afgrødens normbehov for fosfor, normudbyttet, fosfortallet, balancesummen, udbyttet på markniveau, variation i udbytte indenfor marken, men ikke fremskrivninger af Pt.

Beregningsmodellen er sat op i et regneark. Her er vist forslag til layout + beregningen for 5 marker (rigtige marker)

### Forudsætninger og interpolering

Positionsbestemt P-tilførsel er tænkt til marker, hvor der er udtaget punktjordprøver med 1 prøve eller mere pr. ha. Der er et stort ønske om, at den også kan bruges, hvis jordprøver er udtaget i delmarke (zoner) på 3-5 ha, hvor markerne måske er 50-100 ha. Her er prøverne formodentligt udtaget diagonalt på prøveplande.

Hvis der systematisk er udtages 1 prøve pr. ha foretages en interpolation af prøverne.

Hvis der er taget mindre end 1 prøve pr. ha skal der ikke interpoleres. Samme Pt bør gælde i den zone, hvor prøven er udtaget.

### Parametre i modellen

Modellen tager udgangspunkt i, at følgende værdier overføres fra MarkOnline:

Generelle oplysninger: Bedrift-id, mark, areal, afgrøde hentes direkte fra MAO

P-norm: P-norm overføres fra MarkOnline for afgrøden

Udb-norm: Overføres fra Mark Online.

Udb-mark: Forventet udbytte på markniveau er i MarkOnline indtastet eller hentet fra normtabeller.

P-bortførsel-mark: Dette er en serviceoplysning for brugeren til evt. at ændre tilførslen i forhold til den oprindelige plan. Den findes som forventet udbytte x P-koncentration. Skal måske beregnes til formålet

P-bal: Balancesum overført fra MarkOnline. Ens for hele marken.

P-ens: Angiver den ensartede tilførsel med P i husdyrgødning, handelsgødning eller restprodukter, der er eller forventes at ske til marken. Overføres fra MAO.

Pt-pos og Pt-gns angiver fosfortallet på positionen og det gennemsnitlige fosfortal for marken. Pt pos er indlæst i CM eller kan hentes fra MarkAnalyseOnline. Pt-gns beregnes som et arealvægtet gennemsnit for marken.

Pt-posareal: Angiver det areal, som Pt-pos gælder for. Kan indlæses fra MarkAnalyseOnline. Vil være 1 ha ved et 100 meter grid.

Udb-pos og Udb-gns. Angiver henholdsvis udbyttet på positionen og som gennemsnit for marken.

Udb-posfk Angiver det beregnede positionsbestemte udbytte før korrektion

Udb-posgnsfk er gennemsnittet af de positionsbestemte udbytter (læst fra udbytte.fordelingen på JB) før korrektion til det oplyste gennemsnit.

JB-pos. Angiver jordtypen på positionen eller gns. for marken. JB-pos er indlæst i CM eller sker det fra MarkAnalyseOnline.

Pt-korrsand og Pt-korrler. Angiver korrektionsfaktorer for fosforbehovet som funktion af fosfortallet.

## **Beregninger**

Pt-korrsand beregnes og anvendes for JB 1-3.

For  $Pt\text{-pos} <= 2,0$  er  $Pt\text{-korrsand} = 1,5$

For  $Pt\text{-pos} >= 6,0$  er  $Pt\text{-korrsand} = 0$

For  $Pt\text{-pos} >= 3$  er  $Pt\text{-korrsand}$  lig med:

$$Pt\text{-korrsand} = 1 - (Pt\text{-pos} - 3,0) \times 0,33$$

For  $Pt\text{-pos} <= 3$  og  $Pt > 2$ ,

$$Pt\text{-korrsand} = 1 - (Pt\text{-pos} - 3,0) \times 0,50$$

Pt-korrler beregnes og anvendes for JB 4-12

For  $Pt\text{-pos} <= 1,0$  er  $Pt\text{-korrler} = 1,5$

For  $Pt\text{-pos} >= 5,0$  er  $Pt\text{-korrler} = 0$

For  $Pt\text{-pos} > 2$  og  $<= 5,0$

$$Pt\text{-korrler} = 1 - (Pt\text{-pos} - 2,0) \times 0,33$$

For  $Pt\text{-pos} >= 1,0$  og  $Pt\text{-pos} < 2,0$

$$Pt\text{-korrler} = 1 - (Pt\text{-pos} - 2,0) \times 0,5$$

## **Beregning af Udb-pos**

Før korrektion til gens. udbytte

Udbyttet slås for JB-pos op i en tabel med relative udbytter (stammer fra LBST-normer).

$Udb\text{-posfk} = -f(JB\text{ pos})$  (opslag i en standardtabel for udbytter på positionsniveau.

$Udb\text{-gnspos} = \text{Middel af } udb\text{-posfk}$  (arealvægtet

### Efter korrektion til gns. Udbytte

$\text{Udb-pos} = \text{Udb-gnsposfk} / \text{udb-mark} \times \text{udb-posfk}$

### Beregning af positionsbestemt fosforbehov før korrektion

$\text{P-behovposfk} = \text{P-norm} \times \text{udbpos} / \text{udb-norm} \times \text{P-korr} - \text{P-ens} - \text{P-bal}$

Hvis  $\text{P-behovposfk} < 0$  er  $\text{P-behovposfk} = 0$

$\text{P-behovposfkgns} = \text{middel P-behovfk (arealvægtet)}$ .

### Beregning af positionsbestemt fosforbehov efter korrektion.

Brugeren skal have mulighed for at indtaste en given fosformængde, der anvendes pr. ha. Programmet skal korrigere den positionsbestemte fosfordeling hertil.

Korrektionen sker af 2 omgange:

Beregning før, der korrigeres for negativ tilførsel:

$\text{P-behovposfk1} = \text{P-behovposfk} + (\text{P-behovbruger} - \text{P-behovposfkgns})$

Hvis  $\text{P-behovposfk1} < 0$  så  $\text{P-behovposfk1} = 0$

(Man kan også regne med en minimum-P eller en minimum mængde gødning). Det kunne f.eks. være 5 kg P pr. ha.)

Endelig korrektion til brugerangivet mængde:

For at afstemme positionsbehov til den nøjagtige fosformængde, som bruger har angivet, sker følgende korrektion:

$\text{P-behovpos} = \text{Middel P-behovposfk1} / \text{P-behovbruger} \times \text{P-behovposfk1}$

### **Hvis bruger indtaster sine egne tal?**

Bruger skal have mulighed for at indtaste en given fosformængde, der ønskes fordelt. Denne fosformængde kan indtastes på markniveau? Eller for alle marker? Beregningen sker så som ovenstående.

Bruger skal også have mulighed for at indtaste egen fordeling af fosformængder for de forskellige fosforintervaller. I så fald skal denne fosfortilførsel anvendes i hele det fosfortals interval, som indtastningen er sket for. Dvs. der interpoleres ikke. Hvis indtastning kun sker i nogle intervaller, vil ikke indtastede intervaller blive beregnet ud fra modellen.

### **Behov for "Contra-kort".**

Det må forudses, at der i mange tilfælde bruges en kvælstofholdig fosforgødning som diammoniumfosfat, NPK-gødninger af NPK 8-11-20 typen med et lavt kvælstofindhold i forhold til fosforindholdet. Ved positionsbestemt tildeling af diammoniumfosfat (18-20-0) vil der med en variation i fosfortildelingen fra 0-45 kg P tildeles fra 0-40 kg kvælstof. Ved 8-11-10 tilføres ved 45 kg P 32 kg N. Variationen i

kvælstoftilførslen er således af en størrelsesorden, hvor den ønskes udjævnet. Langt henad vejen kan det ske ved at omfordele kvælstof i vækstsæsonen ud fra satellitbilleder, der kan fange denne variation. Der vil imidlertid være brugere- - konsulenterne har givet udtryk for det – som ønsker, at der samtidig med fosfordistributionskortet også udarbejdes et tildelingskort for kvælstof, der udjævner forskellene i kvælstoftilførsel.

Behovet for contra-kort er større, hvis der anvendes restprodukter og/eller opgødskning med restprodukter med et betydende fosforindhold.

### **Spørgsmål:**

Indtastning af egne tal på markniveau eller på sumniveau?

Skal der angives en min og maks mængde for tilførsel af gødning.

## **Opgødskningsmodel**

Det er vigtigt for konsulenterne, at Positionsbestemte modeller kan håndtere tilførsel af restprodukter. I første omgang søges opgødskningsmodellen udarbejdet, så den kan køre i samme layout som den generelle fosformodel. Det er det som realistisk kan bruges til at hæve fosfortallene. Planteavlskonsulenter har givet udtryk for, at de ønsker et værktøj, der kan prioritere de marker, hvor opgødskningsbehovet er størst.

Ved håndtering af restprodukter og ved opgødskning skal man være speciel opmærksom på, at bedriftens fosforloft ikke overskrides. Ifølge konsulenterne er der ikke det store behov for, at dette håndteres i CropManager. Det gøres i MarkOnline måske suppleret af nogle manuelle beregninger.

Det foreslås, at der bruges en hel enkel model til at håndtere opgødskning.

Modellen udarbejdes i samme setup (brugerflade) som den generelle model.

Parametrisering af modellen fremgår af regnearket. I modsætning til den generelle fosformodel indgår "udbyttet" ikke i modellen. Det gør alene fosfortallet.

Modellen tager primært sigte på at anvendes ved Pt under 2,0 på JB 1-3, og Pt under 1,5 på JB 4-11. Modellen kan beskrives således:

#### **For JB 1-3:**

For  $P_{t\text{pos}} \leq 1$  er  $P\text{-pos} = 100$

For  $P_{t\text{pos}} \geq 3,5$  og  $P_{t\text{-pos}} < 5$  er  $P\text{-pos} = 30$

For  $P_{t\text{-pos}} \geq 5$  er  $P\text{-pos} = 0$

Ellers er (for  $P_{t\text{-pos}} > 1$  og  $P_{t\text{-pos}} < 3,5$   $P\text{-pos} = 100 - (P\text{-pos} * 20)$ )

#### **For JB 4-11:**

For  $P_{t\text{pos}} \leq 1$  er  $P\text{-pos} = 100$

For  $P_{t\text{pos}} \geq 2,0$  og  $P_{t\text{-pos}} < 4,5$  er  $P\text{-pos} = 30$

For  $P_{t\text{-pos}} \geq 4,5$  er  $P\text{-pos} = 0$

Ellers er (for Pt-pos >1 og Pt-pos <4,5  $P\text{-pos} = 100 - (P\text{-pos} * 20)$ )

### **Tilpasning til fosforloft og bestemt restproduktmængde**

I brugerfladen er der ikke lagt op til, at det beregnes og den planlagte tilførsel af fosfor i restprodukter overskrider bedriftens fosforloft. Det gøres i andre systemer.

Men der vil formodentlig ofte være en begrænset mængde restprodukt tilgængelig – enten i forhold til fosforloftet eller på grund af leverandør.

Der er 2 måder, at brugeren kan regulere den samlede tilførsel af fosfor:

- 1) Bruger kan taste egne fosfortildelinger ind i de forskellige fosforintervaller. Hvis opgødsning er vigtig, kan han skrive 0 i de høje fosforintervaller indtil sumkolonnen viser, at det rigtige niveau er nået. På denne måde for områder i marken på stadig den høje mængde, mens områder med højere Pt ikke får fosfor. Hvis det er nødvendigt i forhold til afstemning kan skives en mindre fosfortildeling ind end modellen.
- 2) Bruger kan angive den fosformængde i restproduktet som ønskes fordelt på marken. Programmet retter så fosfortilførslen relativt til i de enkelte fosforintervaller.

### **Behov for "Contra-kort".**

Behovet for et Contra- kvælstofkort må forventes at være større for mange restprodukter, der anvendes til positionsbestemt fosfortilførsel end ved anvendelse af handelsgødning. Det skyldes, at kvælstofindholdet kan være højere i forhold til fosfor i restprodukter, og at der tilføres betydeligt større fosformængder.

I et produkt som Combigro, som bruges på Sjælland er der 6,5 kg total-N og 6,5 kg P pr. ton produkt. Ved tilførsel af 100 kg P i combigro tilføres der således også 100 kg total-N pr. ha. Regnes med en udnyttelse af Combigro på 60 pct., tilføres der effektivt 60 kg kvælstof pr. ha. Det ligger på kanten af, hvad vi tror kan udjævnes med omfordeling ud fra satellit.

Derfor vil der være behov for et kvælstoftildelingskort, der kan udjævne denne forskel. Det beregnes ud fra tilførslen af Combigro på positionen, indholdet af kvælstof og den forventede udnyttelsesprocent.

### **Yderligere behov**

Der skal være en min. og maks tilførsel, der indføres i algoritmen

Markens gennemsnitlige fosforbehov anvendes ikke modellen.

### **[Emne]**

[Tekst]