Fosfaatbemesting in een bouwplan met pootaardappelen

Lelystad, 6 juli 2018

Willem van Geel, WUR Open Teelten



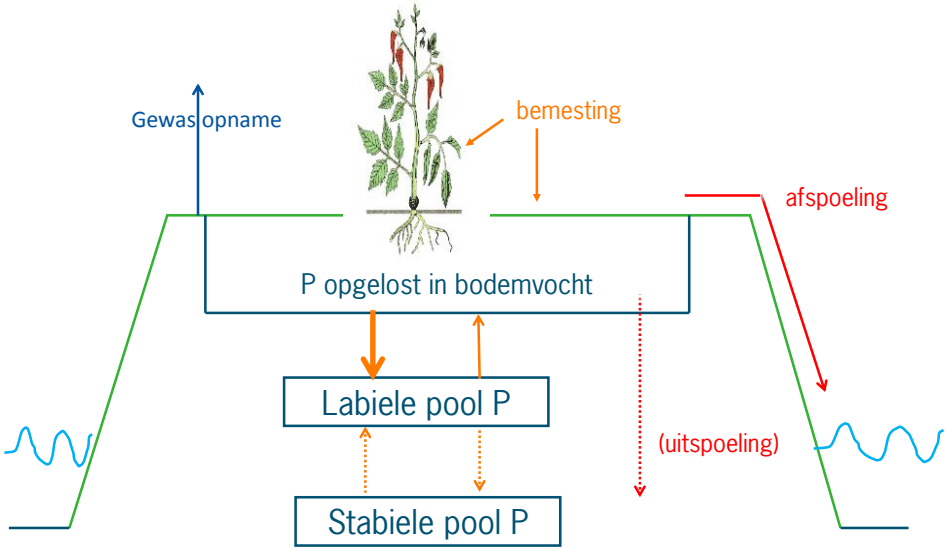
WAGENINGEN UNIVERSITY & RESEARCH

Inleiding

- Fosfaat in de bodem
- Effect van fosfaat op het gewas
- Bodemadvies en gewasadvies
- Fosfaatgebrek
- Fosfaattoepassing binnen de P-gebruiksnorm
- Ontsluiting bodemfosfaat
- Organische-stofaanvoer binnen de P-gebruiksnorm

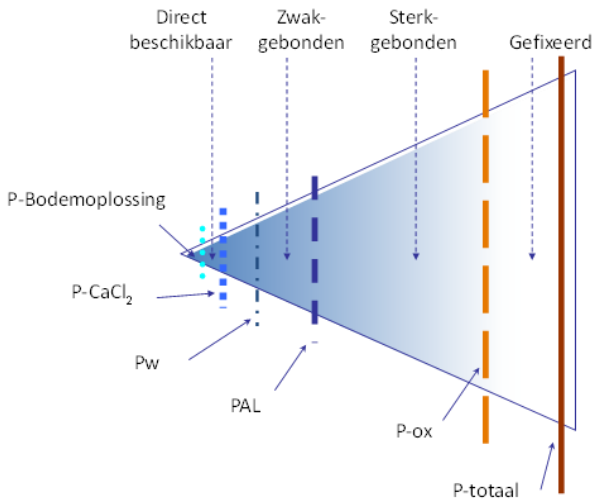
WAGENINGEN UNIVERSITY & RESEARCH

Fosfaathuishouding



WAGENINGEN UNIVERSITY & RESEARCH

Fosfaatfracties in de bodem en P-metingen



WAGENINGEN UNIVERSITY & RESEARCH

4

Fosfaat in de bodem

- Nauwelijks mobiel in de grond

→ Wortels moeten naar het fosfaat toe groeien

- In bodemvocht: 1-1,5 kg P_2O_5 per ha in de bouwvoor
- Aanvulling vanuit vaste bodemfractie
- Wortelontwikkeling tijdens begingroei is beperkt

→ P-behoefte tijdens begingroei is relatief hoog

→ plaatsing van P-meststoffen dicht bij de planten

WAGENINGEN UNIVERSITY & RESEARCH

5

Fosfaatadvies

- Bodemadvies:
  - Waardering bodemtoestand fosfaat

Grondsoort	Pw-streefgetal	Toestand handhaven
Zeeklei, zeezand	25	25-45
Dekzand, dalgrond, rivierklei, löss	30	30-45

  - Toestand te laag → repareren
  - Streeftoestand handhaven:
    fosfaatafvoer = fosfaataanvoer + onvermijdbaar verlies
- Gewasadvies:
  - Minimaal benodigde gift aan het gewas
  - Afhankelijk van gewassoort, grondsoort en fosfaattoestand
- Aan beide adviezen moet worden voldaan
- Advies op basis van Pw gaat over op P-$CaCl_2$ en P-Al

WAGENINGEN UNIVERSITY & RESEARCH

6

Fosfor in het gewas

- Speelt rol bij koolhydratenstofwisseling en overdracht energie
- Bestanddeel van eiwit in de plant
- Stimuleert begingroei en wortelontwikkeling
- Is bij aardappel van belang voor de knolzetting

WAGENINGEN UNIVERSITY & RESEARCH

7

Fosfaatbehoefte

- Afhankelijk van gewas:
  - Beworteling
  - Fosfaatopname
  - Groeiduur
- Afhankelijk van bodem:
  - Voor het gewas opneembare voorraad fosfaat
  - Grondsoort

WAGENINGEN UNIVERSITY & RESEARCH

Indeling in gewasgroepen naar P-behoefte

Gewasgroep	Gewassen
0	andijvie (incl. krulandijvie), augurk (teelt-aan-touw), bleekselderij, Chinese kool, consumptieraap, paksoi, pastinaak op zand, peen op zand (alle teelten), peterselie (eenmalige en meermalige oogst), sla (bind-, krop-, ijs-, eikenblad, lolla rossa), snijbiet, spinazie, venkel, witlof op zand
1	aardappel (consumptie-, zetmeel-, industriële verwerking), augurk (vlakvelds), boon (bruine, stamsla-, snij-, stok-, pronk-, tuin-, veld-)[1], erwten (dop-, landbouw), knoflook, koolrabi, knolselderij, peul, rammenas, spruitkool, uien (bosui, sjalot, zilverui, plant- en zaaiui)
2	suikerbieten, voederbieten, zaadbieten, vlas, karwij, raapsteel, radicchio, radijs
3	bloembollen, gerst, 1- en 2-jarig grasland (2 sneden), klaver, wikken, luzerne[2], cichorei, peen op klei (alle teelten), pastinaak op klei, witlof op klei
4	granen (behalve gerst),graszaad, koolzaad, aardbei, asperge (wit en groen), bieslook, bloemkool (witte, groene, romanesco), boerenkool, broccoli, courgette, koolraap, kroot, pompoen, prei (alle teelten), rabarber (alle teelten), schorseneer, sluitkool (groene, rode, savooie, witte, spits-)

WAGENINGEN UNIVERSITY & RESEARCH

9

Fosfaatadviesgiften (kg P_2O_5 per ha)

	DEKZAND, DALGROND, RIVIERKLEI, LÖSS					ZEEKLEI, ZEEZAND				
	GEWASGROEPEN					GEWASGROEPEN				
PW-GETAL	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4
10		185	160	130	100		185	150	110	60
15		170	145	110	80		170	130	90	40
20		150	125	95	60		150	115	65	20
25		135	110	75	40	245 *	135	95	45	0
30	235 *	120	90	55	20	190 *	120	75	20	
35	155 *	105	75	40	0	130 *	105	55	0	
40	95 *	85	55	20		85 **	85	40		
45	70 **	70	40	0		70 **	70	20		
50	55 **	55	20			55 **	55	0		
55	35 **	35	0			35 **	35			
60	20 **	20				20 **	20			
65										

WAGENINGEN UNIVERSITY & RESEARCH

10

Fosfaatgebrek

- Gevoelige gewassen: alle P-behoeftige gewassen
  m.n. gewasgroepen 0 en 1
- Optreden: lage fosfaattoestand
  kou en droogte in voorjaar
  slechte structuur / bewortelbaarheid
  pH <4,5 (fixatie)
- Symptomen / gevolgen:
  tragere begingroei
  slechtere knolzetting aardappel
  latere afrijping bijv. zaaiui
  slechte groei, kleine peulen bij stamslaboon
  opbrengstderving
- Gebrek opheffen tijdens de groei is lastig (P-bladbemesting)

WAGENINGEN UNIVERSITY & RESEARCH

11

Fosfaatgebrek aardappel en maïs



Donkerdere dofgroene loofkleur
Kleine planten



Paars rood verkleuring blad
Kleine planten

WAGENINGEN UNIVERSITY & RESEARCH

Fosfaatafvoer en -aanvoer

- Fosfaatafvoer
  - Samenstelling bouwplan en gewasopbrengst
  - P-toestand bodem (hogere P-gehalten bij hoge toestand)
- Fosfaataanvoer:
  - Organische mest en kunstmest
  - Eerstejaars P-werking van organische mest (gewas)
    - Varkens: 100%
    - Rundvee: 60%
    - Pluimvee: 70%
    - Composten: 60-80%
  - Langjarige werking: 100% (bodem)

WAGENINGEN UNIVERSITY & RESEARCH

13

Fosfaatbalans

Gewas	Aandeel	Opbrengst (ton/ha)	Fosfaatafvoer (kg P_2O_5/ha) per gewas	naar rato
Pootaardappel	33%	45	38	13
Suikerbiet	17%	90	72	12
Wintertarwe (stro afvoeren)	33%	10	75	25
Graszaad (hooi afvoeren)	6%	1,6	35	2
Zaaiui	6%	65	54	3
Peen	6%	70	44	2
Gemiddeld per jaar				57
Onvermijdbaar verlies				5-20
Extra gebruiksruimte equivalente maatregelen				5

Pw-getal	Gebruiksnorm 2018	Voornemen vanaf 2020
<25	120	120
25-35	75	80
36-45	60	70
46-55	60	60
>55	50	40

WAGENINGEN UNIVERSITY & RESEARCH

14

Optimale toepassing van fosfaat

- Verdeling fosfaatruimte over gewassen en percelen
  - Fosfaatbehoeftige gewassen
  - Percelen met de laagste fosfaattoestand
  - Eventueel gebruik van mestscheidingsproducten:
    - dunne fractie in wintertarwe
    - dikke fractie voor aardappel
- Tijdstip van toediening
  - Enkele weken voor zaaien, poten of planten (Ca-fosfaten)
  - Ammoniumfosfaten zijn beter oplosbaar dan Ca-fosfaten
- Plaatsing van fosfaat dicht bij de planten
  - In het pootbed
  - Vlak naast de plantenrijen
- Goede bodemstructuur
- Goede vochtvoorziening

WAGENINGEN UNIVERSITY & RESEARCH

15

Ontsluiting bodemfosfaat

- Goede bodemstructuur / intensieve beworteling
- Goede vochtvoorziening
- Actief bodemleven (ontsluiting org. gebonden fosfaat)
- Groenbemesters: fosfaat komt vrij na vertering

Organisch gebonden fosfaat

- Komt vrij door mineralisatie (ca. 15-40 kg P_2O_5/ha/jaar uit humus)
- Lastig te voorspellen en te meten
- Hoge OS-aanvoer $\rightarrow$ meer P beschikbaar uit OS

WAGENINGEN UNIVERSITY & RESEARCH

16

Organische-stofbalans

- Handhaving OS% bodem: afbraak = EOS-aanvoer
- EOS = Effectieve organische stof: hoeveelheid die een jaar na toediening nog over is

- Stel 3% o.s. in bouwvoor 0-25 cm
- Bouwvoorgewicht 3.425 ton/ha
- OS: 102.750 kg/ha
- Afbraak 2% = 2.055 kg/ha

- Aanvoer: gewasresten, groenbemesters, org. mest
- Verschillen in afbraaksnelheid ofwel stabiliteit van OS

WAGENINGEN UNIVERSITY & RESEARCH

17

Kengetallen EOS-aanvoer (Handboek Bodem en Bemesting)

Tabel 9.2. Aanvoer verse organische stof (OS) en effectieve organische stof (EOS) uit goed ontwikkelde, ingewerkte groenbemesters[1]

Groenbemester	OS (kg/ha)	H.C.[2] (fractie)	EOS (kg/ha)
Bladrammenas	3800	0,23	875
Gele mosterd	3800	0,23	875
Bladkool	3600	0,24	850
Engels raaigras	4250	0,27	1155
Italiaans raaigras	4200	0,26	1100
Westerwolds raaigras	4000	0,26	1050
Winterrogge	3200	0,26	840
Rode klaver	4100	0,27	1100
Witte klaver	3100	0,27	850
Perzische klaver	3400	0,24	800
Wikken	2800	0,23	650
Facelia	2750	0,24	650
Afrikaantjes	3850	0,22	850
Spurrie	2900	0,22	625

[1] Gezaaid vóór 1 september
[2] H.C. = humificatiecoëfficiënt: de fractie die één jaar na toediening van het vers organisch materiaal nog over is in de bodem.

Tabel 9.1. Aanvoer verse organische stof (OS) en effectieve organische stof (EOS) uit gewasresten

Gewasrest	OS (kg/ha)	H.C.[1] (fractie)	EOS (kg/ha)
Blauwmaanzaad	3475	0,33	1150
Bruine boon (incl. loof)	2870	0,23	650
Consumptieaardappel	4000	0,22	875
Cichorei	3500	0,22	775
Conserve-erwt	4570	0,22	1000
Grasland, eenjarig	4000	0,29	1175
Grasland, tweejarig	8000	0,32	2575
Grasland, driejarig	12000	0,33	3975
Graszaad, 1e jaars Engels raaigras	6000	0,29	1750
Graszaad, 2e jaars Engels raaigras	7150	0,30	2150
Haver, stro afgevoerd	5000	0,31	1570
Haver, stro achtergelaten	8000	0,31	2470
Karwij	4000	0,32	1275
Knolselderij (incl. loof)	4150	0,24	1000
Koolzaad	3000	0,33	975
Korrelmais	7000	0,31	2175
Lelie	1850	0,30	560
Luzerne, eenjarig	3000	0,45	1350
Luzerne, tweejarig	5000	0,41	2050
Pootaardappel	4400	0,22	955
Schorseneer	2400	0,25	600
Snijmais	2000	0,34	675
Spinazie	1285	0,23	300
Stamslaboon (incl. loof)	2870	0,23	650
Suikerbiet (incl. kop en blad)	6000	0,21	1275
Spruitkool (incl. stam)	6700	0,30	2000
Triticale	5000	0,31	1570
Tulp (excl. strodek)	1700	0,30	505
Vezelvlas	300	0,33	100
Winterpeen	2400	0,29	700
Wintergerst, stro afgevoerd	5000	0,31	1570
Wintergerst stro achtergelaten	7600	0,31	2350

WAGENINGEN UNIVERSITY & RESEARCH

18

Tabel 9.3. Aanvoer verse en effectieve organische stof (OS en EOS) uit organische mest

Mest	OS (kg/ton)	H.C.[1] (fractie)	EOS (kg/ton)	EOS/P_2O_5[2] (kg/kg)
Drijfmest				
Rundvee	71	0,70	50	33
Vleesvarkens	79	0,33	26	7
Zeugen	25	0,34	9	3
Rosékalveren	71	0,70	50	19
Witvleeskalveren	17	0,70	12	11
Vaste mest				
Rundvee grupstal	155	0,70	109	25
Varkens (stro)	153	0,33	50	6
Pluimvee	416	0,33	137	6
Pluimvee + nadroog	393	0,33	130	5
Kippenstrooiselmest	359	0,34	122	5
Vleeskuikens + parelhoen	419	0,36	151	9
Vleeskalkoenen	427	0,36	154	8
Schapen	195	0,70	137	30
Geiten	174	0,70	122	23
Compost				
Champost	211	0,50	106	24
GFT-compost	242	0,90	218	45
Groencompost	179	0,90	161	73

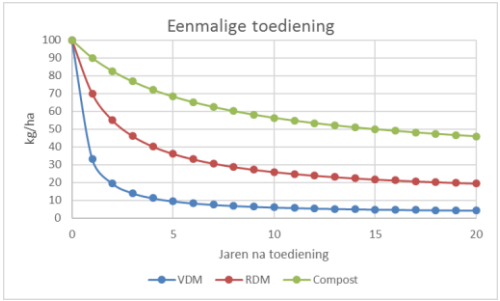
[1] H.C. = humificatiecoëfficient: de fractie die één jaar na toediening van het vers organisch materiaal nog over is in de bodem.
[2] EOS-aanvoer (kg) per kg fosfaat in de mest

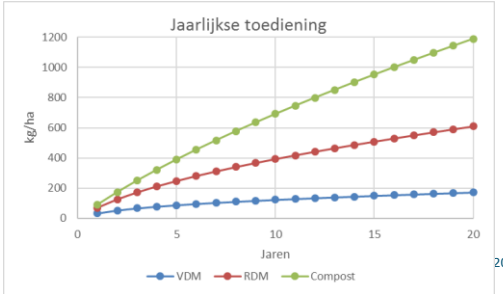
WAGENINGEN UNIVERSITY & RESEARCH

Bijdrage aan de OS-opbouw in de bodem

- Toevoeging 100 kg/ha OS

Mestsoort	Humificatie coëfficiënt
VDM	0,33
RDM	0,70
Compost	0,90





WAGENINGEN UNIVERSITY & RESEARCH

20

Mogelijkheden EOS-aanvoer verhogen

- Stro achterlaten
- Groenbemesters
- Meer granen
- Keuze mestsoort





WAGENINGEN UNIVERSITY & RESEARCH

21

EOS-aanvoer (kg/ha)

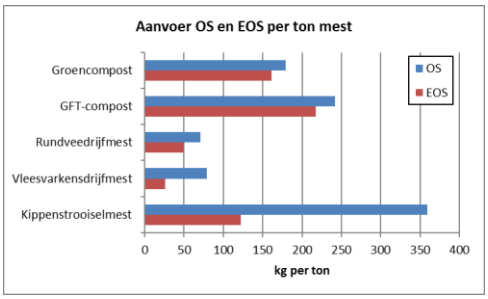
Gewas	Aandeel	EOS	Naar rato
Pootaardappel	33%	955	318
Suikerbiet	17%	1275	213
Wintertarwe (stro afvoeren)	33%	1640	541
Graszaad	6%	1750	97
Zaaiui	6%	300	17
Peen	6%	700	39
Gemiddeld per jaar			1225
+ tarwestro achterlaten	33%	990	327
+ gele mosterd na tarwe	33%	875	289
			1840
30 ton/ha RDM tarwestoppel	33%	1500	495
			2335

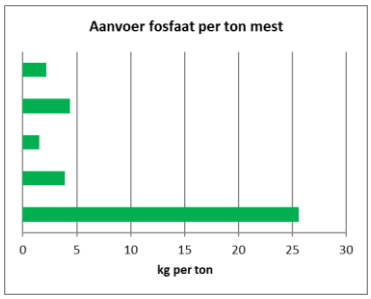
P_2O_5-aanvoer 30 ton RDM per ha per jaar: 14 kg

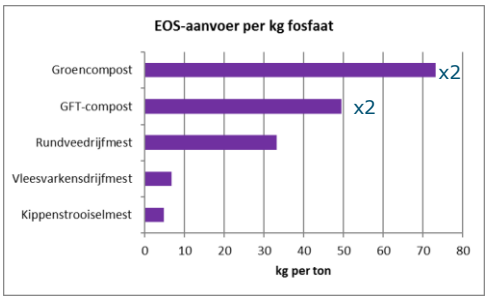
WAGENINGEN UNIVERSITY & RESEARCH

22

EOS-aanvoer organische mest



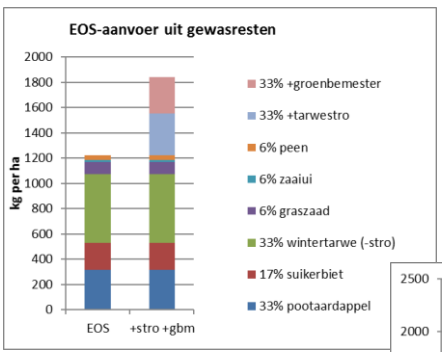


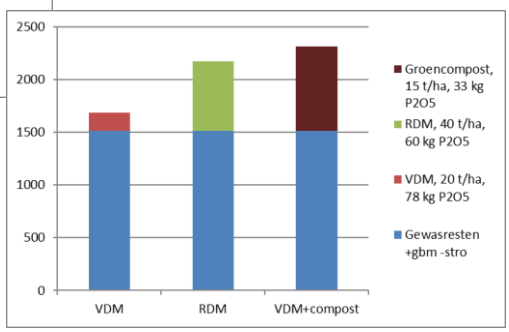


WAGENINGEN UNIVERSITY & RESEARCH

23

Effect mestkeuze op EOS-aanvoer





WAGENINGEN UNIVERSITY & RESEARCH

24

Vragen / discussie



WAGENINGEN
UNIVERSITY & RESEARCH

25