



Vlaanderen
is open ruimte

Fosfor in landbouwbodems

Brochure in opdracht van VLM

2022

COLOFON

Uitvoerder: UGent - inagro - pcfruit - BDB

Opdrachtgever: VLM

Redactie:

Brochure over fosfor in landbouwbodems in het kader van het project “Optimalisatie van de bemestingsstrategieën vanuit de principes van de biologische landbouw” is opgemaakt door volgend projectteam:

Stefaan De Neve, UGent
Koen Willekens, ILVO

Stefaan.DeNeve@UGent.be
koen.willekens@ilvo.vlaanderen.be

Wijze van citeren: De Neve S., Willekens K. (2022). Fosfor in landbouwbodems. Brochure in opdracht van VLM

Coverfoto: Groenbedekker Lemberge, ILVO, 2022

Datum Rapport: oktober 2022

STATUS/REVISIE: definitieve eindrapportering 7/12/2022

INHOUD

1	Belang en processen	4
1.1	Fosfor en fosfaat: niet hetzelfde	4
1.2	Fosfor als essentieel voedingselement voor de plant	4
1.3	Fosfor als probleem	4
1.4	Waar komt fosfor in de bodem vandaan?	4
1.5	Hoeveel fosfor zit er van nature in een bodem?	5
1.6	Vormen van fosfor in de bodem	5
1.7	Organische en anorganische fosfor	6
1.8	Plantbeschikbaarheid	6
1.9	Welke rol spelen bodemorganismen?	7
1.10	P-bemesting in de landbouw	7
1.11	Bepalingsmethoden voor P-beschikbaarheid	7
1.12	Waarom zuinig omspringen met P? Eindige grondstof en de wereldwijde vraag stijgt	8
1.13	erfenis uit het verleden: accumulatie van P in de bodem	8
1.14	Hoe kan P uit de bodem verloren gaan?	9
2	Beheer van bodem P en tegengaan van P-verliezen	9
2.1	Ken de P-toestand van je percelen	9
2.2	Weet hoeveel je gewas exporteert	9
2.3	Stel correcte P-balansen op	10
2.4	Hoe kan je de P-beschikbaarheid in je bodem optimaal houden of verbeteren?	13
2.4.1	Zorg voor een goede bodemstructuur	13
2.4.2	Zorg voor een algemene goede chemische bodemvruchtbaarheid	13
2.5	Wat als de P-toestand van de bodem te hoog is?	14
2.6	Wat is het Verschil tussen bio- en gangbare landbouw in P-beheer?	16



1 BELANG EN PROCESSEN

1.1 FOSFOR EN FOSFAAT: NIET HETZELFDE

Fosfor is een atoom, een scheikundig element met als symbool P. Wetenschappers drukken fosforconcentraties of fosforhoeveelheden meestal uit in 'eenheden P'. Voor landbouwtoepassingen wordt echter vaak gesproken over 'fosfaat'. Fosfaat is niet hetzelfde als P, maar is een oxideverbinding die P bevat (P_2O_5).

Verwar ze niet met elkaar, want **P en P_2O_5 maakt een groot verschil in hoeveelheden!** In dit document spreken we altijd over fosfor of P.

1.2 FOSFOR ALS ESSENTIEEL VOEDINGSELEMENT VOOR DE PLANT

Fosfor is een essentieel voedingselement voor landbouwgewassen, bijna zo belangrijk voor hun groei als stikstof. Als er te weinig beschikbaar P in de bodem zit, krijg je een lagere gewasopbrengst. Fosfor is dan ook één van de hoofdelementen in plantenvoeding.

Vlaamse landbouwbodems hebben doorgaans echter geen tekort aan P. Door zware bemesting uit het verleden ligt het P-gehalte bij de meeste landbouwbodems fors boven de streefzone (zie figuur 2).

1.3 FOSFOR ALS PROBLEEM

Teveel fosfor in de bodem kan uitspoelen naar het oppervlaktewater, waar het algenbloei kan veroorzaken. Dit creëert zuurstoftekort voor vissen en andere waterorganismen.

De hoeveelheden P die via drainage in het oppervlaktewater terechtkomen zijn veel kleiner dan bij stikstof, maar fosfor is sneller schadelijk voor het waterleven. Een verlies van slechts enkele honderden gram P per ha en per jaar naar het oppervlaktewater kan al problemen veroorzaken.

1.4 WAAR KOMT FOSFOR IN DE BODEM VANDAAN?

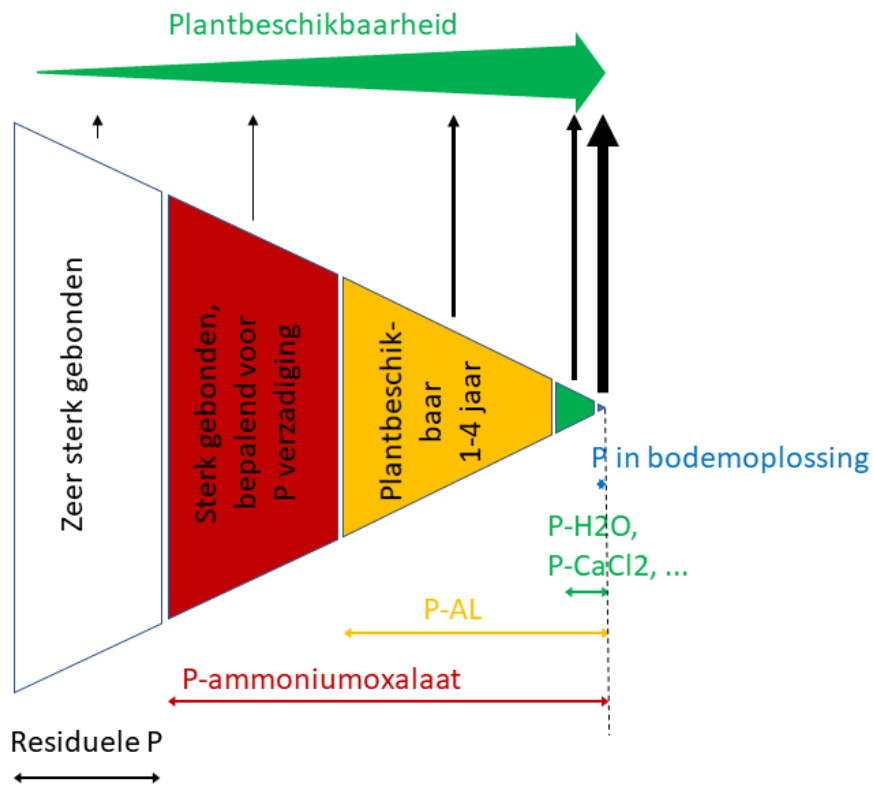
Fosfor is van nature in alle bodems aanwezig. In sommige bodemtypes ligt dat natuurlijk gehalte een pak hoger dan in andere. Ook via regen en stof komt P in de bodem terecht, al is deze atmosferische depositie van fosfor in de praktijk verwaarloosbaar in vergelijking met die van stikstof. Voor landbouw is vooral de aanvoer via bemesting (organisch en mineraal) van belang.

1.5 HOEVEEL FOSFOR ZIT ER VAN NATURE IN EEN BODEM?

Het natuurlijk P-gehalte van bodems varieert typisch tussen 150 en 700 mg totale P per kg droge bodem³. De P-beschikbaarheid is echter relevanter dan het totale P gehalte. In sommige bodems is de aanwezige fosfor immers niet opneembaar door gewassen (zie ook verder in deze brochure).

1.6 VORMEN VAN FOSFOR IN DE BODEM

De chemie van fosfor in de bodem is complex en nog niet helemaal ontrafeld. Wat onderzoekers wel al goed begrijpen is hoe fosfor zich in de bodem gedraagt en welke impact dit heeft op de beschikbaarheid voor planten (zie figuur 1). In de eerste plaats is het belangrijk te begrijpen dat er verschillende vormen van fosfor zijn in de bodem: organische en anorganische of minerale P.



Figuur 1: Samenvattend schema van de verschillende vormen van P in de bodem, en aanduiding van hun relatieve grootte

Hierover is ook heel wat informatie te vinden in andere brochures, en we verwijzen bv. naar de informatie hieromtrent in de VLM infofiche 'Fosfor' (te vinden op https://www.vlm.be/nl/themas/Mestbank/Achtergrond/Brochures-Mestbank/infofiches_duurzame_bemesting_optimaal_bodembeheer/Paginas/default.aspx), en naar bovenstaand samenvattend schema.

1.7 ORGANISCHE EN ANORGANISCHE FOSFOR

Organische P komt in de bodem terecht via gewasresten, mest of ander materiaal van plantaardige, dierlijke of microbiële oorsprong. Dat materiaal wordt door het bodemleven afgebroken tot afzonderlijke organische moleculen, die vervolgens al dan niet omgezet worden in anorganische P. De omzetting van organische naar **anorganische P** wordt mineralisatie genoemd en doet zich voor onder invloed van enzymatische activiteit uitgaande van microbiologie. Anorganische P, ook wel minerale P genoemd, komt in de vorm van orthofosfaat (PO_4) voor in de bodemoplossing of is gebonden aan de minerale bodemfractie. Het is deze vorm van P die voor de planten vanuit de bodemoplossing opneembaar is. In landbouwbodems is het grootste deel van de P als anorganische P aanwezig.

De concentratie van P in de bodemoplossing bepaalt de snelheid waarmee de mineralisatie gebeurt. Hoe meer opgeloste fosfor, hoe trager het mineralisatieproces verloopt. Daardoor kent de mineralisatie van fosfor in tegenstelling tot stikstof een typisch cyclisch verloop: trager, sneller, weer trager, enzovoort.

Anorganische P wordt steeds zeer snel gebonden aan bodemdeeltjes. Die binding wordt mettertijd sterker waardoor de beschikbaarheid vermindert (P-retrogradatie). In alkalische bodems (hoge pH) wordt P sterk gebonden op vrij kalk ($CaCO_3$), in zure bodems (lage pH) wordt het sterk gebonden aan actieve ijzer- en aluminiumverbindingen. De P wordt het minst sterk gebonden bij ongeveer neutrale pH ($pH-H_2O = 6.5 - 7$).

De organische moleculen afkomstig van organisch materiaal worden ofwel via mineralisatie in de bodem omgezet in anorganische P ofwel meteen gebonden aan bodemdeeltjes. Dit heeft ook impact op de plantbeschikbaarheid van P.

1.8 PLANTBESCHIKBAARHEID

Planten nemen via hun wortelstelsel P op uit de bodemoplossing. De hoeveelheid P in de bodemoplossing bedraagt slechts een minieme fractie van de totale P in de bodem (typisch $< 0.01\%$ van totale P). De aanvulling van deze opgeloste P gebeurt continu vanuit P-fracties die niet te sterk gebonden zijn aan bodemdeeltjes en door mineralisatie van organische P.

De hoeveelheid P in de bodemoplossing die niet te sterk gebonden is, zegt iets over de verwachte P-beschikbaarheid in de komende groeiseizoenen. Bij analyse van de bodemvruchtbaarheid van een perceel is het vaak deze P die bepaald wordt.

Fosfor in de bodem is weinig mobiel. Daarom is het belangrijk een sterk vertakt, diep reikend wortelstelsel te bevorderen. Een goede bodemstructuur en neutrale pH kunnen hierbij helpen.



Meer info over fosfor in bodems vind je in de VLM infofiche '[Fosfor](#)'.

1.9 WELKE ROL SPELEN BODEMORGANISMEN?

Er zijn bodemorganismen die P helpen beschikbaar maken of houden voor planten.

Arbusculaire mycorrhiza, schimmels die in symbiose leven met bijna alle landplanten. In ruil voor energie vergroot de schimmel met zijn draden het bodemvolume dat door de plantenwortels wordt ingenomen. Hierdoor kan de plant meer water en nutriënten opnemen, vooral weinig mobiele stoffen zoals fosfor.

Om de mycorrhizabezetting van het wortelgestel van je gewassen te stimuleren, zorg je voor een goede bodemstructuur en vermijd je te hoge nutriëntenconcentraties. In nutriëntenrijke bodems komen minder mycorrhiza voor.

Ook **fosfaatoplossende bacteriën** zijn goede helpers. Ze zetten weinig beschikbare vormen van P om naar plantbeschikbaar P. Ze komen van nature in veel bodems voor, maar kunnen ook kunstmatig toegediend worden aan bodems met weinig (beschikbare) fosfor. In Vlaanderen met zijn rijke P-bodems is deze praktijk weinig relevant.

1.10 P-BEMESTING IN DE LANDBOUW

Maximale gewasopbrengsten in de intensieve landbouw slechts mogelijk zijn door het verhogen van de P-hoeveelheid en/of P-beschikbaarheid in de bodem, gewoonlijk via de bemesting

Fosforbemesting kan gebeuren onder organische of minerale vorm. Organisch materiaal bevat altijd een bepaalde hoeveelheid P. Dus wordt er bij organische bemesting ook altijd P aan de bodem toegediend. Het gehalte varieert echter sterk, van zeer lage gehalten in houtachtig materiaal tot zeer hoge gehalten in dierlijke mest.

In zuiver minerale vorm kan P toegediend worden via commerciële meststoffen al dan niet chemisch gewonnen uit fosforertsen of restproducten uit bv. afvalwaters. Voor de biologische landbouw zijn producten beschikbaar uit fosforertsen die enkel een thermische ontsluiting of vermaling ondergingen.

1.11 BEPALINGSMETHODEN VOOR P-BESCHIKBAARHEID

P in de bodem meten is niet eenvoudig. Of de aanwezige P ook beschikbaar is voor planten is afhankelijk van de bodemcondities en slechts een klein deel bevindt zich in de bodemoplossing. De ideale methode om beschikbare P te kwantificeren in alle types bodem is nog niet gevonden.

Momenteel wordt in Vlaanderen vooral de ammoniumlactaat extraheerbare P (meestal afgekort als P-AL) gebruikt als maat voor plantbeschikbaarheid. Wereldwijd is de extractie volgens Olsen (P-Olsen: extractie met NaHCO_3 bij pH 8.5) wellicht de meest gebruikte.



1.12 WAAROM ZUINIG OMSPRINGEN MET P? EINDIGE GRONDSTOF EN DE WERELDWIJDE VRAAG STIJGT

P wordt gewonnen uit fosforertsen, een eindige grondstof. Volgens diverse berekeningen zouden de P-reserves uitgeput zijn binnen 100 tot 500 jaar. Een alarmerend vooruitzicht want zonder fosforertsen zijn we aangewezen op hergebruik van P om onze planten te voeden en P wordt met de tijd minder beschikbaar in de bodem. Bovendien lijden nu al veel bodems aan een fosfortekort en neemt de vraag naar fosfor wereldwijd toe.

Om grote verliezen aan gewasopbrengsten te vermijden, moeten we uitputting van de P-reserves absoluut vermijden.

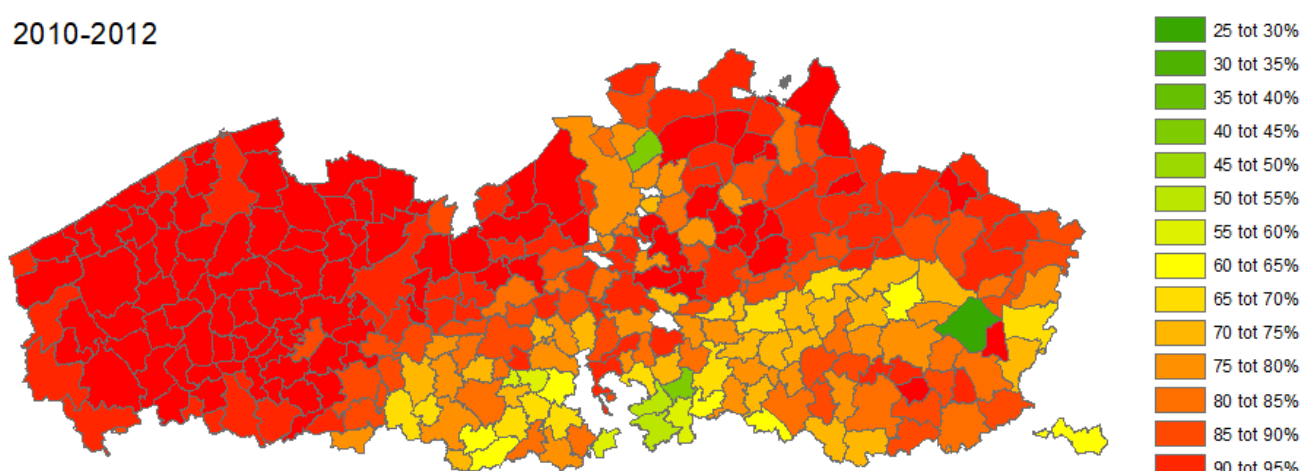
1.13 ERFENIS UIT HET VERLEDEN: ACCUMULATIE VAN P IN DE BODEM

Het feit dat veel Vlaamse landbouwbodems verzadigd zijn met fosfaat is een erfenis uit het recente en verdere verleden (zie Figuur 2). Bemesting werd lange tijd vooral afgestemd op de stikstofbehoefte van de teelt. Gewassen nemen stikstof en fosfor echter op in een typische N:P verhouding van 5:1 tot 10:1, maar in organische meststoffen zoals dierlijke mest, champost en GFT-compost ligt deze verhouding (veel) lager dan 5:1.

Bij organische bemesting werd hierdoor bijna systematisch meer P toegediend dan de gewassen konden opnemen, wat heeft geleid tot accumulatie van P in de bodem. Ook het landelijk spreiden van het mestoverschot uit de niet-grondgebonden veehouderij, het feit dat P lange tijd een vast bestanddeel was van samengestelde minerale meststoffen en de ruime toepassing van thomasslakkenmeel tot in de jaren '80 hebben bijgedragen aan een P-overschot in Vlaamse landbouwbodems.

Het is pas in het laatste decennium dat dit gegeven in de belangstelling is gekomen en als probleem wordt gezien.

2010-2012



Figuur 2: Per gemeente percentage stalen met P-AL boven streefzone (BDB 2010-2012)

1.14 HOE KAN P UIT DE BODEM VERLOREN GAAN?

Bij normale concentraties spoelt fosfor bijna niet uit de bodem, maar bij (te) hoge concentraties kan dat wel gebeuren:

- Via bodemdeeltjes in het afstromend water kunnen tijdens een ernstige erosie verschillende kilo's P rechtstreeks in het oppervlaktewater terechtkomen;
- Doorsijpelend bodemwater met hoge P-concentratie kan ook de P-concentratie in het grondwater verhogen;
- Op kunstmatig gedraineerde percelen wordt het bodemwater rechtstreeks naar het oppervlaktewater afgevoerd. Bij te hoge P-concentraties kan dit leiden tot schade aan vissen en andere waterorganismen (zie 1.3).

2 BEHEER VAN BODEM P EN TEGENGAAN VAN P-VERLIEZEN

In dit tweede deel zetten we een aantal maatregelen op een rij die je als landbouwer kan nemen om P-ophoping in de bodem en verliezen naar het milieu te vermijden. Bijkomende informatie kan je vinden in de VLM 'praktijkids fosforbemesting'.

2.1 KEN DE P-TOESTAND VAN JE PERCELEN

Alles begint bij goede kennis van je bodem! Laat dus regelmatig de P-toestand van je percelen meten. Belangrijke informatie daarover vind je in de VLM infofiche 'Fosfor' en in de meer recente VLM 'praktijkids fosforbemesting'.

2.2 WEET HOEVEEL JE GEWAS EXPORTEERT

Stel je bemesting voor de komende jaren af op de gemeten P-toestand van je perceel en de geplande teeltrotatie.

Percelen met hoge P-voorraad hebben geen extra P-bemesting nodig. Kies daar voor bemesting met hoge N:P verhouding en gewassen of rotaties die meer P opnemen of 'exporteren' dan de bemesting aanvoert, zodat de P-voorraad in de bodem stelselmatig daalt.

Betrouwbare gewasexportcijfers vind je in recente studies uit het VLAIO-LA traject 'A_Propeau', de Demeter tool en de studie 'Code Goede Bemestingsadviezen'. Deze cijfers werden voor de gangbare sector bepaald, maar zijn evengoed bruikbaar als leidraad voor de biosector.



2.3 STEL CORRECTE P-BALANSEN OP

Bereken de P-balansen van je percelen en streef daarbij naar een netto afvoer of 'negatieve P-balans'. Om je balansen correct te berekenen moet je alleen de cijfers van gewasexport kennen en weten hoeveel P door je bemesting wordt aangebracht:

$$\text{P-balans} = \text{aanvoer van P} - \text{afvoer van P}$$

Aanvoer van P = aanvoer van P via organische (bv dierlijke mest) + aanvoer van P via minerale (bv. natuurfosfaat) bemestingsvormen. Afvoer van P = afvoer van P via de gewasdelen die *van het veld afgevoerd* worden. De balans is positief bij netto aanvoer van P en negatief bij netto afvoer van P.

Je berekent de balansen best op rotatieniveau in plaats van per gewas, want de P-toestand van je bodem verandert traag terwijl je (basis)bemesting elk jaar varieert.

Als je beschikt over analysecijfers van je gebruikte organische bemestingsvormen kan je de P-balans heel nauwkeurig berekenen. Beschik je niet over deze cijfers, dan kan je gebruikmaken van deze eenvoudige tools voor *gangbare* teeltrotaties:

- Rekentool van het VLAIO-LA traject 'A_Propeau';
- [Demetertool](#) van UGent en VLM.

Hieronder vind je enkele voorbeeldberekeningen van P-balansen voor representatieve *biologische* rotaties in Vlaanderen.



Rotatie 1: groenten intensief				
	P input via bemesting		P output via gewasafvoer	P balans = input - output
Jaar 1	Runderstalmest 25 ton → +34 kg P	Biomix1 extra 300 kg → +0 kg P	Knolselder 28 ton → -26 kg P	34 + 0 - 26 = 8 kg/ha
Jaar 2	Runderstalmest 30 ton → +40 kg P	Biomix1 extra 300 kg → +0 kg P	Witte kool 45 ton → -16 kg P	40 + 0 - 16 = 24 kg/ha
Jaar 3	Runderdrijfmest 12 ton → +9 kg P	Groencompost 50 ton → +65 kg P	Zomertarwe 5 ton → -15 kg P	9 + 65 - 15 = 59 kg/ha (27 kg/ha)
Jaar 4	Runderstalmest 30 ton → +40 kg P		Aardappelen 25 ton → -13 kg P	40 - 13 = 27 kg/ha
Jaar 5	Runderstalmest 30 ton → +40 kg P	Biomix1 extra 1000 kg → +0 kg P	prei 33 ton → -12 kg P	40 + 0 - 12 = 28 kg/ha
Jaar 6	Runderstalmest 30 ton → +40 kg P	Biomix1 extra 300 kg → +0 kg P	Groene selder 45 ton → -15 kg P	40 + 0 - 15 = 25 kg/ha
Cumulatief rotatie	268 (236) kg P		97 kg P	268 - 97 = 171 kg/ha (139 kg/ha)
Jaarlijks gemiddeld	45 (39) kg P		16 kg P	45 - 16 = 29 kg/ha (23 kg/ha)

Tussen haakjes: P input en P balans bij groencompost gerekend aan 50% van totale P inhoud overeenkomstig huidige wetgeving



Rotatie 2: groenten matig intensief

	P input via bemesting			P output via gewasafvoer		P balans = input - output
Jaar 1	Runderstalmest 25 ton → +34 kg P	Maaimeststof 15 ton → +0 kg P	OPF 900 kg → +0 kg P	Bloemkool 'Goed' → -10 kg P	Bloemkool 'Goed' → -10 kg P	P-balans 34 + 0 + 0 - 10 - 10 = 14 kg/ha
Jaar 2	Runderstalmest 25 ton → +34 kg P	Maaimeststof 15 ton → +0 kg P	OPF 400 kg → +0 kg P	Venkel 'Goed' → -7 kg P		P-balans 34 + 0 + 0 - 7 = 27 kg/ha
Jaar 3	Runderstalmest 15 ton → +20 kg P	Maaimeststof 10 ton → +0 kg P	OPF 700 kg → +0 kg P	Aardappelen 'Goed' → -16 kg P		P-balans 20 + 0 + 0 - 16 = 4 kg/ha
Jaar 4				Grasklaver 'Goed' → -0 kg P (-40 kg P)		P-balans 0 - 0 = 0 kg/ha (-40 kg/ha)
Cumulatief rotatie	88 kg P			43 kg P (83 kg P)		88 - 43 = 45 kg/ha (5 kg/ha)
Jaarlijks gemiddeld	22 kg P			11 kg P (21 kg P)		22 - 11 = 11 kg/ha (1 kg/ha)

Rotatie 3: groenten extensief

	P input via bemesting		P output via gewasafvoer		P balans = input - output
Jaar 1	Runderstalmest 25 ton → +34 kg P	Biomix1 extra 900 kg → +0 kg P	Bloemkool 'Goed' → -10 kg P	Bloemkool 'Goed' → -10 kg P	P-balans 34 + 0 - 10 - 10 = 14 kg/ha
Jaar 2	Runderstalmest 30 ton → +40 kg P		Prei 34 ton → -12 kg P		P-balans 40 - 12 = 28 kg/ha
Jaar 3	Prei gewasresten 20 ton → +0 kg P		Venkel 18 ton → -6 kg P		P-balans 0 - 6 = -6 kg/ha
Jaar 4			Grasklaver mulch 'Goed' → -0 kg P		P-balans 0 - 0 = 0 kg/ha
Jaar 5	Runderstalmest 25 ton → +34 kg P	Biomix1 extra 900 kg → +0 kg P	Bloemkool 'Goed' → -10 kg P	Bloemkool 'Goed' → -10 kg P	P-balans 34 + 0 - 10 - 10 = 14 kg/ha
Jaar 6	Runderstalmest 30 ton → +40 kg P		Prei 34 ton → -12 kg P		P-balans 40 - 12 = 28 kg/ha
Jaar 7			Grasklaver mulch 'Goed' → -0 kg P		P-balans 0 - 0 = 0 kg/ha
Jaar 8			Grasklaver mulch 'Goed' → -0 kg P		P-balans 0 - 0 = 0 kg/ha
Cumulatief rotatie	148 kg P		70 kg P		148 - 70 = 78 kg/ha
Jaarlijks gemiddeld	19 kg P		9 kg P		19 - 9 = 10 kg/ha

Wat je uit deze voorbeeldberekeningen moet onthouden:

- Regelmatig dierlijke mest toedienen doet je P-balans sterk stijgen;
- Grasklaver toedienen als maaimeststof doet je P-balans dalen als je tegelijk minder dierlijke mest toedient;
- 'Extensieve' groenterotatie met dierlijke mest levert je dezelfde P-balans op als 'matig intensieve' groenterotatie;
- Zonder afvoer van grasklaver of andere voeders is een negatieve P-balans moeilijk te bereiken.

2.4 Hoe kan je de P-beschikbaarheid in je bodem optimaal houden of verbeteren?

2.4.1 Zorg voor een goede bodemstructuur

Hoeveel P de planten kunnen opnemen, hangt deels af van de biologische bodemactiviteit. Bepaalde organismen en bacteriën kunnen de P-beschikbaarheid in bodems met een beperkte P-beschikbaarheid verhogen.

Die organismen kunnen alleen overleven in een bodem met goede structuur. Structuurdegradatie (aggregaatdestructie, verslemping, compactie) vernietigt de schimmeldraden van de mycorrhiza en verhindert zuurstoftransport. Daardoor sterven die organismen af of kunnen ze zich niet verder verspreiden in de bodem.

Wat kun je doen om de bodemstructuur op lange termijn te behouden of te verbeteren?

- Berijd het perceel niet met zwaar materiaal in slechte omstandigheden;
- Berijd het perceel met lage drukbanden;
- Werk met vaste rijpaden;
- Schakel over op niet-kerende en minder intensieve bewerking;
- Beperk ook de frequentie van bodembewerking;
- Zet maximaal groenbedekkers in de teeltrotatie in;
- Breng regelmatig vers organisch materiaal aan op de bodem. Let op: als je niet-bedrijfseigen organisch materiaal onderwerkt, voer je extra P aan. Doe dat niet als er al veel P in de bodem zit.

2.4.2 Zorg voor een algemene goede chemische bodemvruchtbaarheid

Ook de zuurtegraad (pH) van de bodem speelt een rol in de P-beschikbaarheid voor de planten. In bodems met een licht zure tot neutrale pH (pH-KCl rond 6) is de P-beschikbaarheid het beste.

Ben je een biologische landbouwer, dan is het moeilijk om de zuurtegraad van je bodems te verlagen omdat je geen of slechts beperkt zuurwerkende bemesting kan gebruiken. Omgekeerd kan je wel de pH van te zure bodems verhogen, wat bij een te lage pH aan te raden is voor de meeste gewassen en naast de P- ook de N-beschikbaarheid in de bodem bevordert. In te zure bodems wordt de N-mineralisatie geremd, wat zeer nadelig is in biologische teelten.

//

2.5 WAT ALS DE P-TOESTAND VAN DE BODEM TE HOOG IS?

Bodems met hoge P-toestand verliezen niet noodzakelijk veel P naar het oppervlakte- of grondwater, maar het risico daarop is wel hoger. Als het grondwater laag zit, zullen de diepere bodemlagen de P die onder de wortelzone terecht komt vastleggen en bufferen. Er is dan geen verlies naar het (diepe) grondwater.

Als de bodemlagen met hoge P-toestand in contact komen met het grond- of oppervlaktewater, kan er wél P-verlies naar dat water optreden. Dit risico is vooral groot bij erosiegevoelige bodems, bodems met ondiep grondwater of kunstmatig gedraineerde bodems. Bemesten met P is in die gevallen te vermijden. Verschillende proeven tonen aan dat dit geen effect heeft op de gewasopbrengst, ook op langere termijn.

Voor biologische landbouwers is het volledig weglaten van P-bemesting geen optie, want zij werken doorgaans met van buiten het bedrijf aangevoerd organisch materiaal. Wat kan je dan wel doen als biolandbouwer om verlies van P te vermijden?

1. Vermijd erosie ten allen tijde!

Het vermijden van bodemerosie is van het allergrootste belang om P-verliezen naar oppervlaktewater te beperken. Het heeft bovendien tal van andere voordelen op lange en korte termijn. Voor efficiënte maatregelen om erosie aan te pakken verwijzen we naar de resultaten van het project GOMEROS en dienstverlening door de provincie Oost-Vlaanderen.

- > www.ilvo.vlaanderen.be/dossiers/bodemerosie
- > <https://oost-vlaanderen.be/wonen-en-leven/natuur-en-milieu/erosiebestrijding.html>

2. Uitmijnen van fosfor: een werk van lange adem

Op lange termijn wil je het P-gehalte van bodems met te hoge P-toestand verlagen. Dat doe je door P 'uit te mijnen' met een langdurige, negatieve P-balans (zie 2.3). Je brengt minimaal P aan met de bemesting en voert maximaal P af met de gewassen in je rotatie. Enkele tips en goede praktijken:

- Vervang zo veel mogelijk organisch materiaal dat van buiten je bedrijf komt, zeker dierlijke mest, door organische materiaal afkomstig van het eigen bedrijf en dat veel N maar weinig P aanvoert. Goede opties zijn vlinderbloemige groenbedekkers die stikstof uit de lucht fixeren en gebruik van maaimeeststoffen afkomstig van je eigen bedrijf.
- Gebruik regelmatig compost op plantaardige basis, zoals groen- of boerderijcompost op basis van plantaardig uitgangsmateriaal. Op die manier houd je het organische stofgehalte van je bodem op peil zonder veel extra P aan te voeren.
- Pas je rotatie aan door gewassen die veel P afvoeren een belangrijkere plaats te geven. Raadpleeg daarvoor betrouwbare gewasexportcijfers (zie 2.2).

3. Fosforarme voeders voor fosforarme mest

Via het voeder kan je de P-inhoud van mest verlagen. Fosforarme voeders zorgen voor minder fosfor in de mest. Vooral bij rundvee is op dat vlak nog winst te boeken.



2.6 WAT IS HET VERSCHIL TUSSEN BIO- EN GANGBARE LANDBOUW IN P-BEHEER?

Doorheen de tekst hebben we regelmatig verwezen naar opties voor gangbare en biologische landbouw. Dit is de samenvatting van de gelijknissen en verschilpunten met betrekking tot bodem P-beheer:

	Biologische landbouw	Gangbare landbouw
Uitgangssituatie bodem P-toestand	globaal hoog/zeer hoog	globaal hoog/zeer hoog
Bron van P	vooral organische P; minerale P is toegelaten, bv. natuurfosfaat, maar in de praktijk weinig of niet gebruikt	vooral organische P, minerale P wordt nog zeer weinig gebruikt
Beperkingen op N-gift?	N-bemesting soms beperkt door P-inhoud, geen alternatieve enkelvoudige N-bronnen	N-bemesting soms beperkt door P-inhoud, minerale N als oplossing om verder aan te vullen
	groot belang vlinderbloemigen in de rotatie voor aanbreng van N zonder input van P	veel minder afhankelijk van vlinderbloemigen, ofschoon het inschakelen van vlinderbloemigen voor aanbreng van N bij hoge prijzen van minerale N-bemesting ook wel loont
Strategieën om hoge P-toestand aan te pakken	zeer intensieve (groente)rotaties beperkt door maximale P-aanvoer in mest	zeer intensieve (groente)rotaties niet beperkt door P (minerale N-meststof)
	chemische P-verwijdering uit mest niet toegestaan	P-arme verwerkte mest kan aangewend worden
	minder opties voor P-uitmijning in intensieve rotaties	meer opties voor P-uitmijning (minerale N-meststoffen)