



De zuurtegraad van de bodem

De zuurtegraad of pH heeft invloed op

- De beschikbaarheid van nutriënten voor het gewas;
- De biologische activiteiten in de bodem;
- De bodemstructuur;
- De mineralisatie van organische stof.

De pH van de bodem daalt geleidelijk door

- Het plantmetabolisme;
- Uitspoeling van kalkdeeltjes;
- Verzurende neerslag;
- De verzurende werking van bepaalde meststoffen.



Optimale pH per grondsoort

Er zijn richtwaarden voor een optimale pH van de bodem. Ze variëren naargelang de grondsoort en het humusgehalte.

GRONDSOORT	% C	OPTIMALE PH
• Zand	3,6 - 5,5	5,1 - 5,6
• Zandleem	3,6 - 5,5	5,7 - 6,2
• Leem	2,6 - 4,2	5,7 - 6,2
• Klei	3,6 - 5,5	5,7 - 6,4

Fig. 1: Optimale pH-KCl-waarde voor weiland in functie van grondsoort en bij een optimaal koolstofgehalte.

Bron Fig. 1, 2: Wegwijz in de bodemvruchtbaarheid van de Belgische akkerbouw- en weilandpercelen (2008-2011), BDB.

GRONDSOORT	% C	OPTIMALE PH
• Zand	1,8 - 2,8	5,2 - 5,6
• Zandleem	1,2 - 1,6	6,2 - 6,6
• Leem	1,2 - 1,6	6,7 - 7,3
• Klei	1,6 - 2,6	7,2 - 7,7

Fig. 2: Optimale pH-KCl voor akkerland in functie van grondsoort en bij een optimaal koolstofgehalte.

Optimale pH per teelt

Voorbeeld:

Uit de bodemanalyse van uw perceel (zandleemgrond) blijkt dat de pH 5,9 bedraagt. Hier hebt u als landbouwer twee keuzes: ofwel zet u aardappelen, vlas, haver, rogge of aardbeien, ofwel verhoogt u de pH door te bekalken en kunt u opteren voor een andere teelt. De evolutie van de pH heeft dus belang voor de teeltrotatie.

TEELTEN	GRONDSOORT			
	Zand	Zandleem	Leem	Klei
• Luzerne	6,5	7,1	7,6	*
• Gerst	6,3	6,8	7,3	*
• Bieten	6,3	6,8	7,4	*
• Klaver	6,0	6,6	7,0	*
• Tarwe, gras en de meeste groenten	6,0	6,5	7,0	*
• Haver, vlas	5,6	6,0	7,0	*
• Mais, rapen, asperges	5,6	6,2	7,0	*
• Rogge, aardbeien	5,5	6,0	7,0	*
• Aardappelen	5,2	5,8	*	*

* Zelfs voor zuurminnende teelten vragen kleigronden een pH binnen de streefzone vanwege het belang voor de bodemstructuur.

Fig. 3: Richtcijfers voor optimale pH bij verschillende gewassen.

Bron: Geert Baert, Cursus Bemestingsleer, Universiteit Gent.

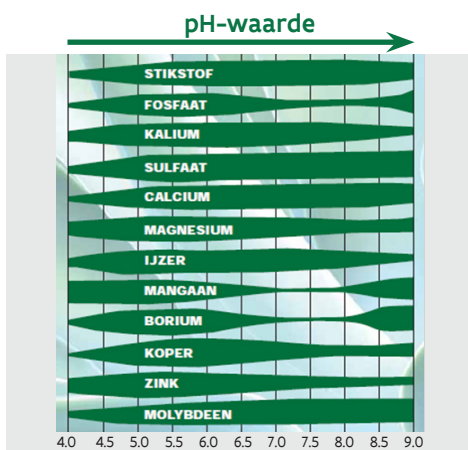


Fig. 4: Opneembaarheid van nutriënten in verhouding tot zuurtegraad.

Bron: http://www.baonline.nl/downloads/folders/element_nl.pdf.

De opname van nutriënten hangt af van de pH

De opneembaarheid van nutriënten is afhankelijk van de pH-waarden, zoals blijkt uit Fig. 4. Hoe dikker de balk, hoe beter opneembaar de hoofd- en sporenelementen zijn door de planten.



Bekalking

Verzuurde bodems vragen calcium die de pH en zo de opneembaarheid van nutriënten verhoogt.

Dat kan door:

- Kalk (zuivere kalk, slib of schuimaarde) toe te dienen;
- Onderhoudsbekalking of herstelbekalking.

! Let op met slib en schuimaarde: dit zijn reststromen van de industrie die behalve kalkrijke bestanddelen ook stikstof en fosfor bevatten, waardoor de mestbalans in onevenwicht kan geraken.

! Vermijd grote kalkgiften in één jaar. Bij grote kalkgiften krijgt men een sterke afbraak van humus en dus een hogere vrijstelling van stikstof uit de bodem.

! Meng de kalk goed met de grond of met de bodemdeeltjes van de bouwvoor.

Wanneer bekalken?

Wanneer u bekalkt, hangt af van wanneer u ploegt. Als algemene regel geldt: zware grond wordt best in het najaar bekalkt, lichtere grond eerder in het voorjaar. Indien u opteert om in het voorjaar te bekalken, laat voldoende tijd tussen het bekalken en het bemesten (ongeveer 1 maand).

De snelheid van de werking van de kalk hangt af van de textuur. Poeder werkt sneller dan brokjes.

Hoeveel bekalken?

De zuurbindende waarde van uw bodem kunt u best laten bepalen via een bodemanalyse van de bouwvoor. Bij de pH-bepaling krijgt u meestal een bekalkingsadvies.

De hoeveelheid bekalking wordt uitgedrukt in zbw = zuurbindende waarde.

Algemeen mag men aannemen dat voor akkerland niet meer dan 2000 kg zbw/ha en voor weiden maximaal 1500 kg zbw/ha mag bekalkt worden. Gemiddeld is de nood aan zbw/ha per jaar tussen de 400 en de 700 eenheden.

De formule om de hoeveelheid kalk per ha van een kalksoort te berekenen is:

$$\frac{\text{bekalkingsadvies (zuurbindende waarde (zbw)/ha)}}{\text{zuurbindende waarde (zbw) kalksoort}} \times 100$$

Voorbeeld:

landbouwkalk van 55%, met een maximale dosis van 2000 kg zbw/ha.

$$\frac{2000 \times 100}{55} \text{ kg kalk/ha} = 3.636 \text{ kg kalk/ha}$$

Bij herstelbekalking moet een grote hoeveelheid kalk gestrooid worden. Voor een goede vermenging met de grond is het aangewezen om 2/3 aan te brengen vóór het ploegen en 1/3 na het ploegen. Streef er niet naar om de pH met meer dan één eenheid te doen stijgen.

GRONDSOORT	ZBW/HA
• Zand	1500 - 2500
• Zandleem	2000 - 3000
• Leem	2000 - 3000
• Klei	3000 - 4000

Fig. 5: Zuurbindende waarde (zbw) nodig om de bodem-pH met 1 eenheid te doen stijgen.

Bron: Prosensols.

Welke kalk?

Kalk onder carbonaatvorm is de meest gebruikte kalk. Indien de magnesiumreserve van de bodem te laag is, kan ervoor gekozen worden om een magnesiumrijke kalk te gebruiken. De magnesium die in kalk aanwezig is in carbonaatvorm, werkt trager dan magnesium in de meststoffen, bijvoorbeeld in sulfaatvorm.

De bodem als buffer

De bodem beschikt over een buffersysteem dat de pH stabiliseert. De buffercapaciteit wordt voornamelijk bepaald door de aanwezigheid van calciumcarbonaat (CaCO_3) in de bodem. Regelmatig bekalken houdt de buffercapaciteit in stand.

pH-correctie en het gebruik van meststoffen

Als de mest die u toedient veel ammonium bevat, raden we u aan om voldoende tijd te laten tussen het bemesten en het bekalken.

- Bij te lage bodem-pH is de bodem verzuurd en kan de pH verhoogd worden door te bekalken.
- Bij te hoge bodem-pH is de bodem overbekalkt en kan de pH verlaagd worden, ofwel door zuurwerkende meststoffen ofwel door zwavel toe te voegen.

Het basenequivalent van een meststof = de maat voor de basische of verzurende werking. Het getal drukt uit hoeveel calciumoxide toegediend of onttrokken wordt aan de bodem per 100 kg meststof.

1 zuurbindende waarde (zbw) = 1 neutraliserende waarde = 1 basenequivalent = 1 kg CaO

Voorbeeld 1: basenequivalent = +20

Wanneer 100 kg van die meststof toegediend wordt aan de bodem, komt dit overeen met het toedienen van 20 kg CaO. De meststof heeft een zbw van 20.

Voorbeeld 2: basenequivalent = -50

Wanneer 100 kg van die meststof toegediend wordt aan de bodem, komt dit overeen met het onttrekken van 50 kg CaO, en zal men dus 50 kg CaO of 50 zbw moeten toedienen om geen pH-wijzigingen te hebben.

BASENEQUIVALENT	TYPE MESTSTOF
• > +5	Basisch werkende meststof
• Tussen +5 en -5	Neutraal werkende meststof
• < -5	Zuur werkende meststof

Fig. 6: Type meststof in functie van het basenequivalent.

MESTSTOFFEN	NEUTRAAL WERKEND	ZUUR WERKEND	BASISCH WERKEND
• N-meststoffen		ammoniumnitraat (-16), ammoniumsulfaat (-62), ureum (-46), vloeibare stikstof (-30)	kalksalpeter/calciumnitraat (+12), calciumcyanamide (+40), natriumnitraat (+17)
• P-meststoffen	apathiet, tripelsuperfosfaat, dicalciumfosfaat	mono-ammoniumfosfaat (MAP) (-37), di-ammoniumfosfaat (DAP) (-38)	
• K-meststoffen	kaliumchloride/chloorpotas, kaliumsulfaat patentkali, haspargiet		kaliumcarbonaat
• Ca-meststoffen	calciumsulfaat		calciumhydroxide (> +50), calciumcarbonaat (+50-55), calciumoxide (+90-100)
• Mg-meststoffen	magnesiumsulfaat/bitterzout, kieseriet		dolomiet, magnesiumhydroxide, magnesiumcarbonaat, magnesiumoxide
• Dierlijke mest	rundermengmest, varkensmengmest, stalment		kippendrijfmest, vaste kippenmest, paardenmest
• Andere			schuimaarde (+25)

Fig. 7: Overzicht van zuur werkende, neutraal werkende en basisch werkende meststoffen.

Bron: Verloo, M., 2006, Cursus plantenvoeding en meststoffen, Faculteit Bio-ingenieurswetenschappen Universiteit Gent.

INHOUD MESTSTOF IN % OF IN ZBW VOOR KALKSOORT	ZBW OF EENHEDEN VOEDINGSSTOF TE GEVEN PER HA VOLGENS ADVIES									
	40	60	100	150	250	800	1000	2000	3000	4000
	↓ kg kalksoort of kg meststof te geven per ha ↓									
● 8	500	750	1250	1875	3125	10000	12500	25000	37500	5000
● 12	333	500	833	1250	2083	6667	8333	16667	25000	33333
● 15	267	400	667	1000	1667	5333	6667	13333	20000	26667
● 27	148	222	370	556	926	2963	3704	7407	11111	14815
● 40	100	150	250	375	625	2000	2500	5000	7500	10000
● 50	80	120	200	300	500	1600	2000	4000	6000	8000
● 54	74	111	185	278	463	1481	1852	3704	5556	7407
● 60	67	100	167	250	417	1333	1667	3333	5000	6667

<p>Rekenvoorbeeld kalk: Wanneer men kalk van 54 zbw gebruikt en het bekalkingsvoorschrift is 2000 zbw per ha, dan moet de volgende hoeveelheid kalk per ha worden toegediend:</p> $\frac{\text{bekalkingsadvies (zbw/ha)} \times 100}{\text{zbw gebruikte kalksoort}} = \frac{2000 \times 100}{54} = 3704 \text{ kg kalk/ha}$	<p>Rekenvoorbeeld enkelvoudige meststof: Wanneer ammoniumnitraat van 27% wordt gebruikt en het stikstofbestedingsadvies bedraagt 150 kg N/ha, dan moet de volgende hoeveelheid meststof per ha worden toegediend:</p> $\frac{\text{bestedingsadvies (kg/ha)} \times 100}{\text{inhoud meststof in \%}} = \frac{150 \times 100}{27} = 556 \text{ kg meststof/ha}$
--	---

Fig. 8: Omrekeningstabel om de hoeveelheid kalk of meststof per ha te bepalen in functie van de zuurbindende waarde van de kalksoort. Bron: BDB.

Ureum

- Plantenwortels nemen ureum op in een beperkte hoeveelheid. Ureum wordt d.m.v. vocht omgezet naar ammonium door bodemzymen (hydrolyse). Dit duurt één tot zeven dagen.
- Bij ureumgebruik is er meer ammoniakvervluchtiging dan bij ammoniumnitraat.
- Een hoge pH stimuleert de omzetting van ammonium in ammoniak.
- Het evenwicht tussen ammonium en ammoniak verschuift.
- Ammoniak vervluchtigt.
- Door de vervluchtiging is ureum minder efficiënt.

Werk ureum direct in om vervluchtiging tegen te gaan.

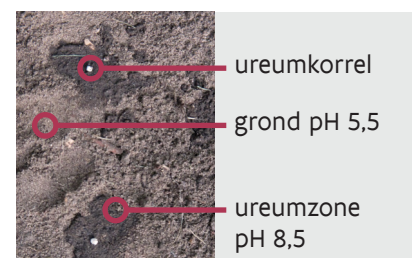


Fig. 9: Hydrolyse van ureum leidt plaatselijk tot een stijging van de pH-waarde. Hierdoor wordt meer ammoniak dan ammonium gevormd en wordt ammoniakvervluchtiging gestimuleerd.

