

# STEENMEELBEMESTING

Een andere kijk op bodemvruchtbaarheid



# STEENMEELBEMESTING

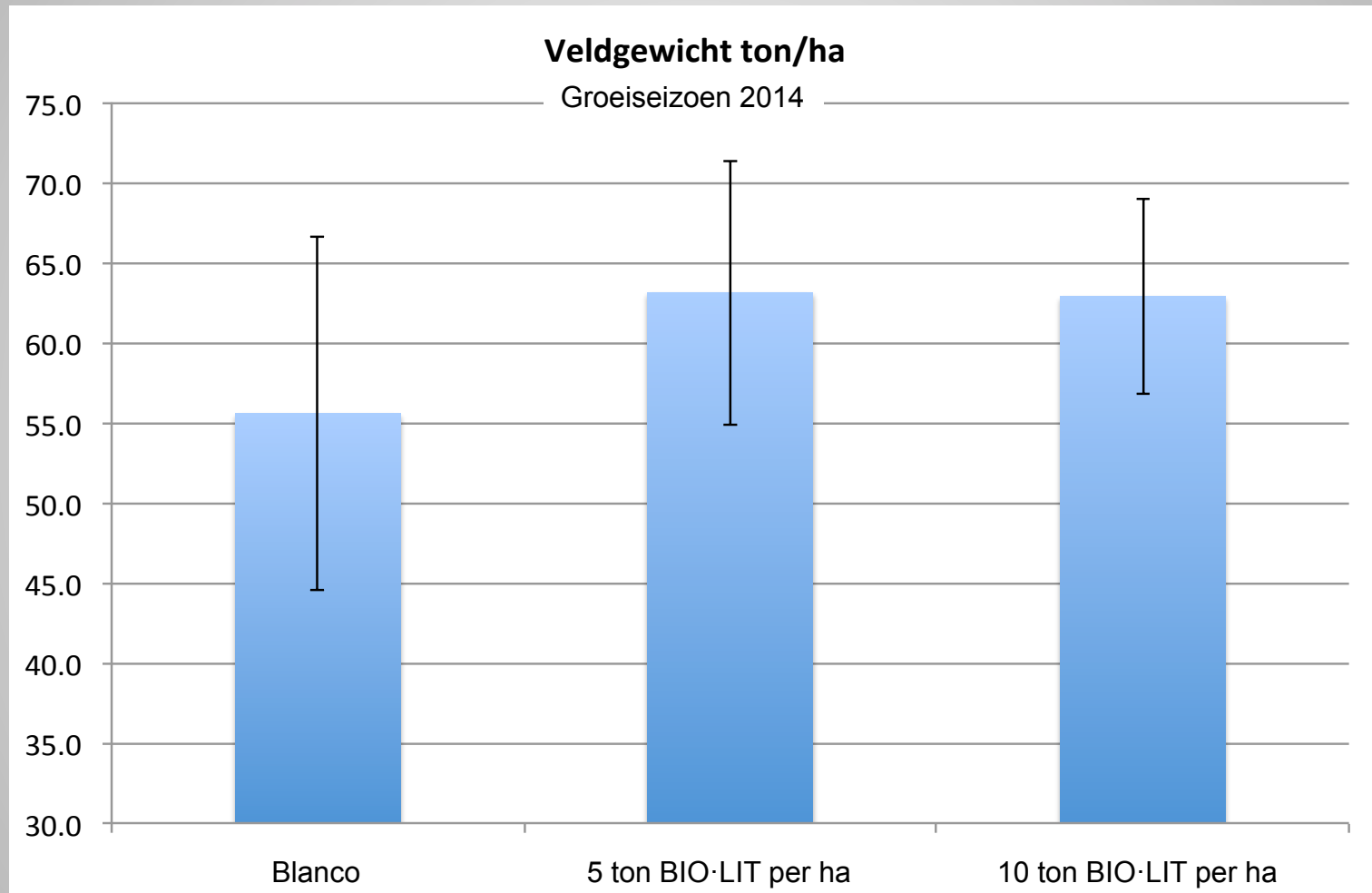
Een andere kijk op bodemvruchtbaarheid



# Enkele praktijk- voorbeelden

# Aardappels op Veenkoloniale grond

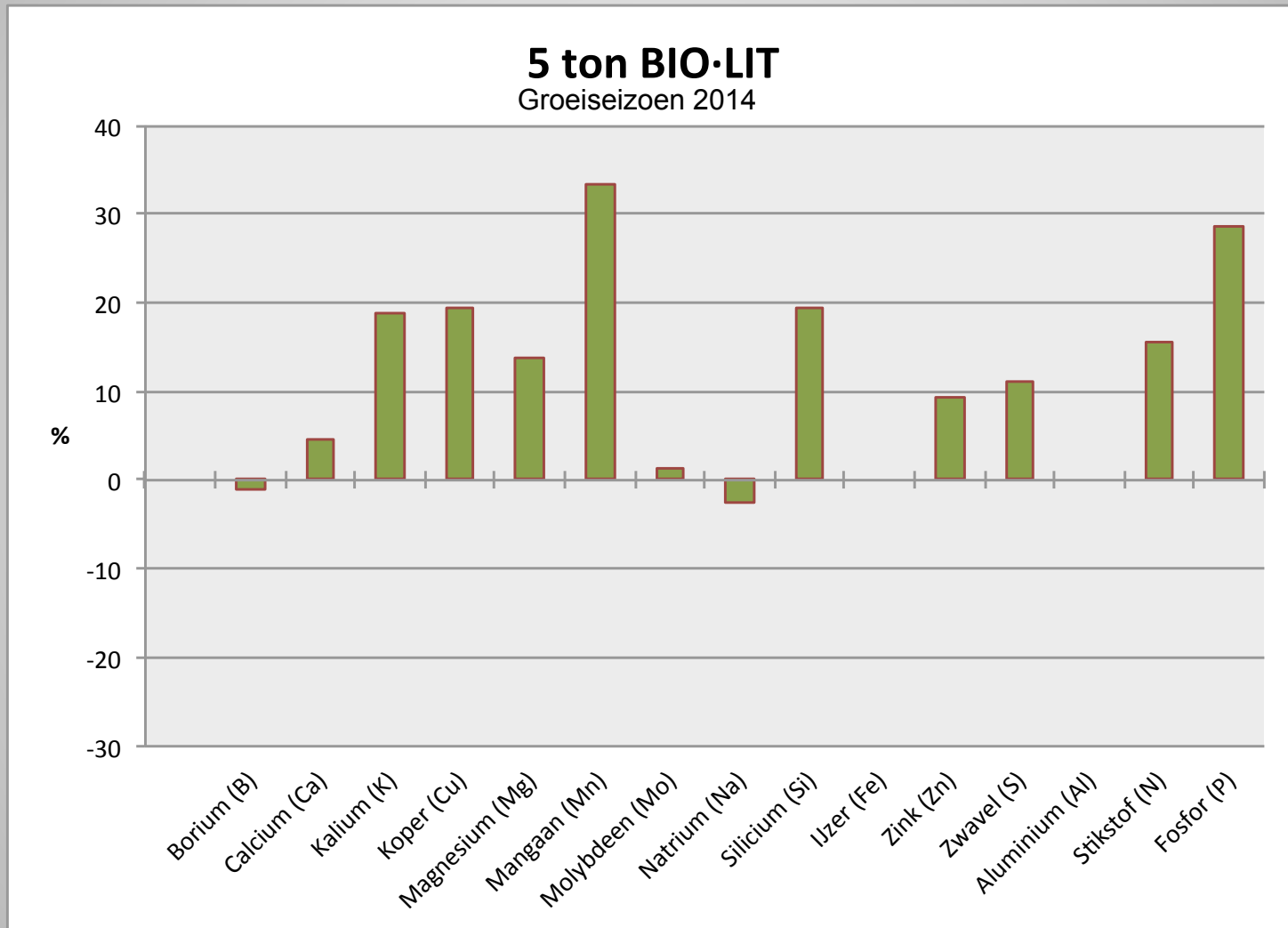
Met steenmeel 12 - 14 % meer veldgewicht en 7 - 8% hoger zetmeelgehalte.



Info project: <http://www.innovatieveenkolonien.nl/projecten/423-steenmeel.html>

# Aardappel op Veenkoloniale grond

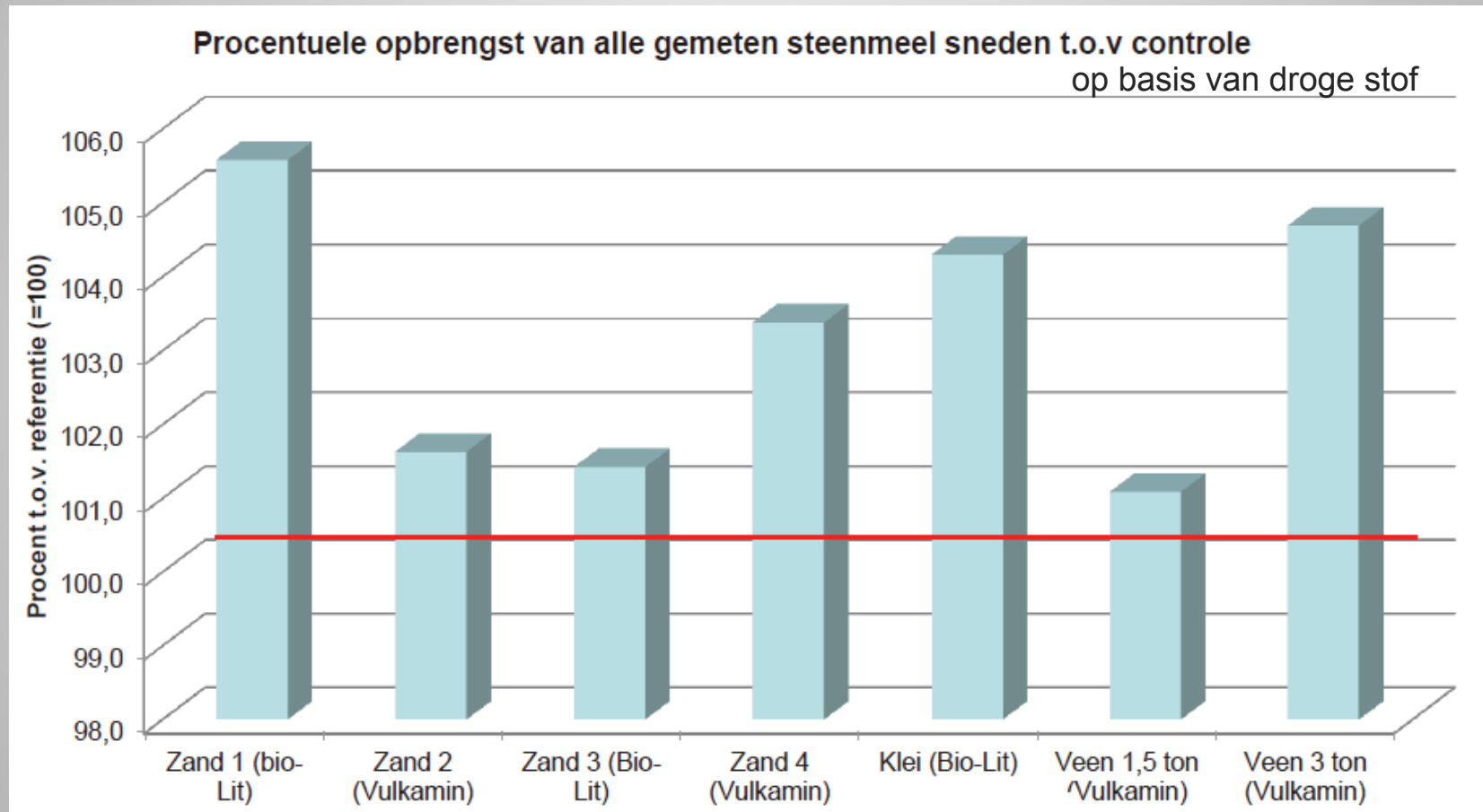
Met steenmeel een hoger nutriëntgehalte in het gewas



Info project: <http://www.innovatieveenkolonien.nl/projecten/423-steenmeel.html>

# Grasland in veenweidegebied

Met steenmeel gemiddeld ca 3% hogere opbrengst over seizoen 2014



Info project: [http://www.steenmeel.info/Brochure\\_DeOndersteSteenBoven.pdf](http://www.steenmeel.info/Brochure_DeOndersteSteenBoven.pdf)

# Verbetering structuur kleigrond Wieringermeer

Na toepassen van steenmeel (Eifelgold) op een slempgevoelig deel van het perceel was de werking na een zware regenbui goed zichtbaar. Seizoen 2012.

Geen steenmeel

Wel steenmeel

Geen steenmeel



# Uien met 2 ton/ha bentonietkorrels



## Opbrengst uien in kg/m<sup>2</sup> (seizoen 2014)

Zonder Na-bentoniet	Met Na-bentoniet
7.5	9
7.6	9.3
7.4	8.3
7.5	8.9



# Natuurherstel

Plantensoort	Behandeling	Aantal gekiemd	% gekiemd
kleine tijm	Onbehandeld	5	5
	Basa Box	12	12
	Eifelgold	46	46
	Mix	59	59

Bron: Kansen voor natuurherstel op de Schaijkse Heide met behulp van steenmeel, 2013

Hoe kan dit?

Planten eten  
gesteenten:  
de bodem is hun  
uitwendige  
verteringskanaal.



Behalve H, C, N en O,  
zijn alle bouwstenen  
voor het leven op  
aarde afkomstig van  
gesteenten.

# Vorming vruchtbare bodems



# Vorming vruchtbare bodems



**De voorlopers van onze bodemmineralen ontstaan in vulkanen en gebergtevormende processen. Ze verweren door zon, water en wind tot zand en klei, om vervolgens door rivieren, wind en landijs over de aardbol te worden getransporteerd en als vruchtbare bodems afgezet.**



# Afname bodemmineralen door bodemgebruik

# Signalen uit het verleden



## Justus von Liebig (eind 19<sup>e</sup> eeuw)

Uitvinder kunstmest. Wijst op de gevaren voor de bodem bij aanhoudend gebruik ervan. Kenmerkende uitspraak: “Als de bodem gebrek heeft aan minerale bestanddelen dan geven ammoniumzouten als meststof hetzelfde effect als brandewijn op arme mensen om hun werkkraft te verhogen.” In beide gevallen is uitputting het gevolg.



## Julius Hensel (19<sup>e</sup> – begin 20<sup>e</sup> eeuw)

Wetenschapper beschouwd als grondlegger van steenmeelbemesting. In juli 2009 werd in Amerika zijn boek uit 1894, Brot aus Steinen (Brood uit stenen), opnieuw gepubliceerd.



## Hans Peter Rusch (midden 20<sup>e</sup> eeuw)

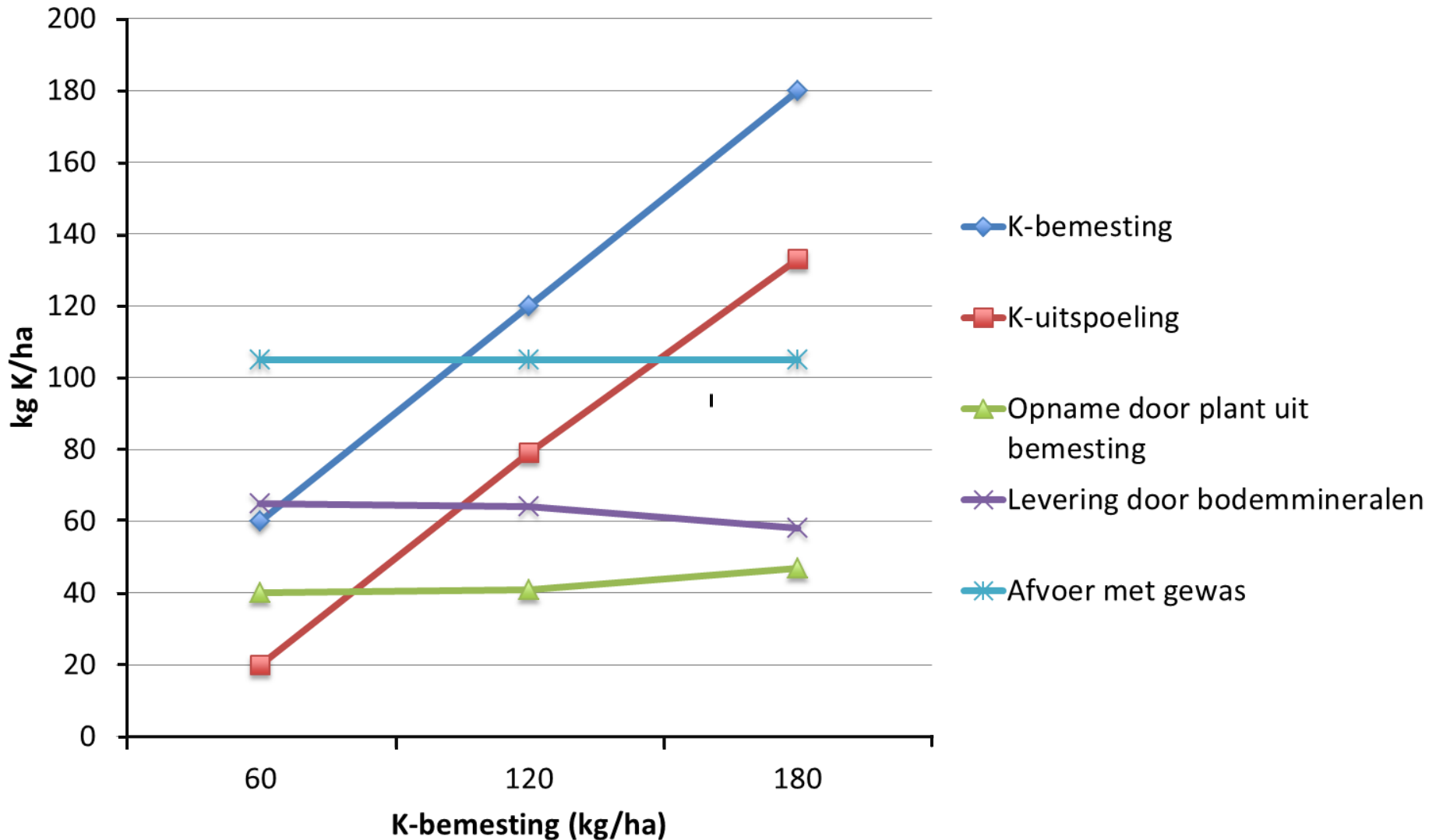
Arts en microbioloog die inziet dat de gezondheid van de bodem een voorwaarde is voor de gezondheid van de mens. “Wie bodemmoetheid vaststelt, mag er zeker van zijn dat hij zijn bodem verkeerd gevoed heeft. Bij een juiste voeding geneest de bodem vanzelf.”



## Thomas Berry (eind 20<sup>e</sup> eeuw)

Historicus en priester. “Productiecapaciteit van de bodem is afhankelijk van natuurlijke principes. Wij dwingen met onze chemicaliën de grond meer te laten produceren dan met de natuurlijke ritmen mogelijk is en leven als gevolg daarvan in een wereld die steeds onvruchtbaarder wordt.”

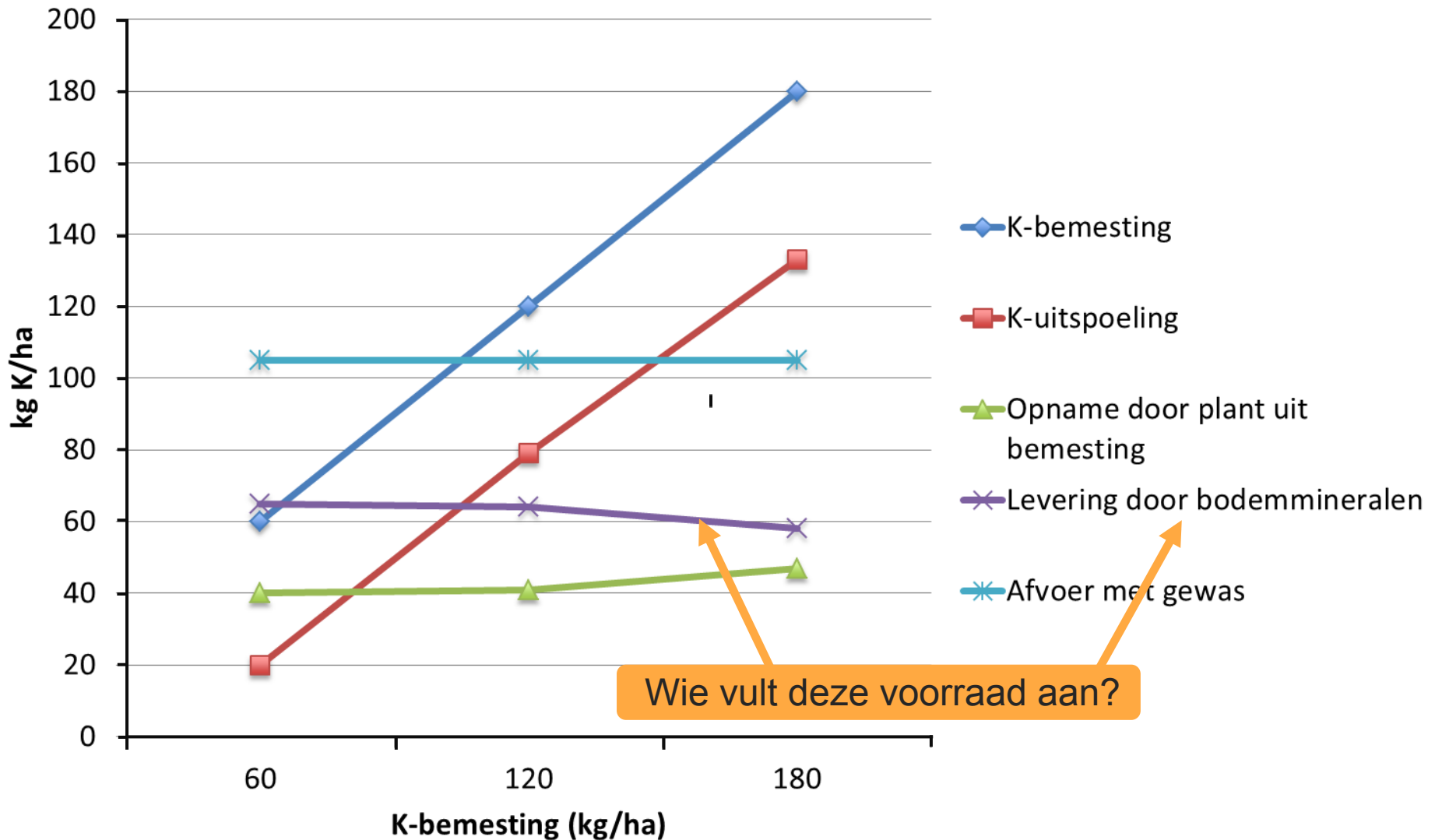
# Signalen uit recent onderzoek



(Wulff et al 1998)



# Signalen uit recent onderzoek



(Wulff et al 1998)

# Minerale vruchtbaarheid zandbodem

Bodemmineraal	In bodem	Relatieve verwerkingssnelheid	Nutriënten
Kwarts	65%	1 x	
Kaliveldspaat	20%	50-100 x	K
Albiet	10%	100 – 1.000 x	Na
Klei	3,50%	50 – 1.000 x	K, Na, Mg, Ca, sporenelementen
Glimmers	1%	1.000 -1.000.000 x	K, Mg, Fe, sporenelementen
Zware mineraalfraction 1	0,25%	1.000 -1.000.000 x	Si, Ca, Mg, K, Na, sporenelementen
Zware mineraalfraction 2	0,25%	1-100 x	

De voor vruchtbaarheid meest essentiële mineralen verdwijnen het eerst.

# Minerale slijtage is niet onzichtbaar

En uit zich in:

- Toenemende kalkbehoefte
- Verschijnen 'probleem'-nutriënten
- Verslechterde bodemstructuur
- Zorgen om afnemend o.s. in de bodem
- Hogere ziektedruk (plant, dier, mens)

Dit is niet met de gangbare middelen op te lossen.....



# Herstel van de minerale vruchtbaarheid

Met alleen kunstmest, organische stof en kalk wordt de bodem niet hersteld, maar veranderd. Een eenvoudige vergelijking spreekt voor zich.

In de bodem	Steenmeel	Kalk	Kunstmest
CEC (kationen omwisselingscapaciteit)	Laag-hoog	Laag	Niet
Verblijftijd	Lang-zeer lang	Kort-lang	Zeer kort
Stabilisatie organische stof	Ja	Nee	Nee
Stimulatie diversiteit bodemleven	Ja	Nee	Nee
Stimulatie opbouw bodemaggregaten	Ja	Nee	Nee
Osmotische schok	Nee	Nee	Ja

Wat doen mineralen  
dan in de bodem?

*En wat zijn mineralen  
eigenlijk...*



Mineralen = Steenmeel



Bodemherstel →



Duurzaamheid →

- Leveren nutriënten en sporenelementen
  - Verbetering bodemstructuur
  - Bevorderen bodemleven
  - Stabiliseren pH
  - Verhogen CEC
  - Opbouw en stabiliseren organische stof
- 
- Vermindering gebruik kunstmest en gewasbescherming
  - Vermindering uitspoeling
  - Minder energie bij productie
  - CO<sub>2</sub>-vastlegging door verwerking

# Wat zijn mineralen?

Een mineraal is een chemische verbinding of element met een kristalstructuur, die als vaste stof in de vrije natuur voorkomt en gevormd is door geologische processen.

Mineralen hebben namen als bijvoorbeeld: albiet, clinopyroxeen, flogopiet, illiet, chloriet, biotiet, amfibool, muscoviet, kaliveldspaat etc.



In bijvoorbeeld sla zitten o.a. nutriënten en vitaminen, maar géén mineralen.

Als in sla mineralen zitten, dan is deze niet goed gewassen in de keuken en knarst het tussen de tanden.

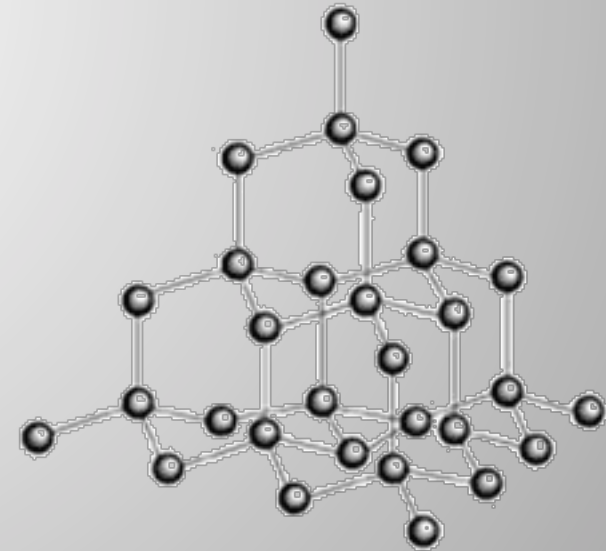
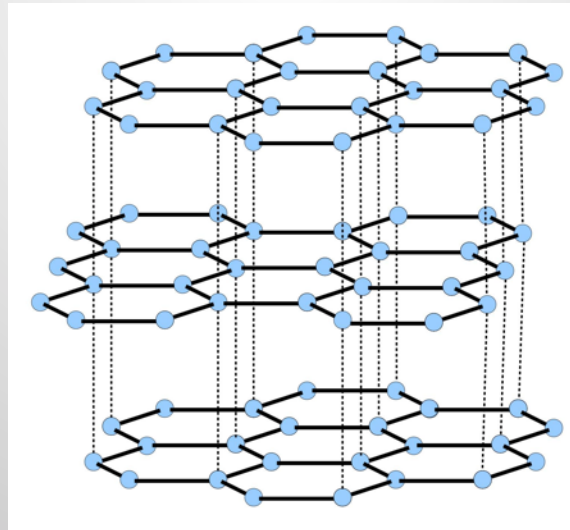
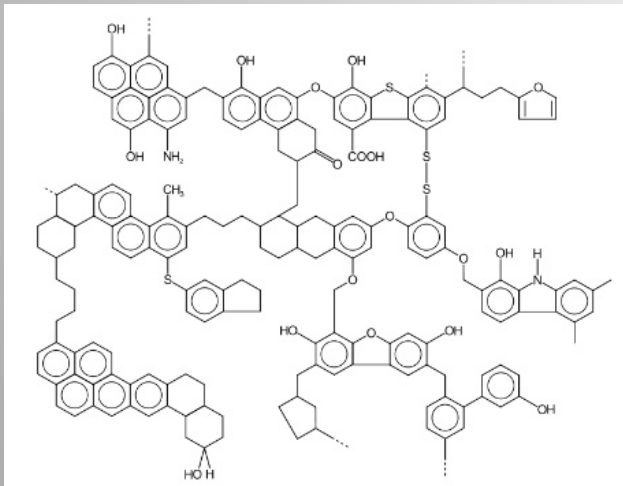


Clinopyroxeen (Bron: Wikipedia)

# Waarom mineralogie belangrijk?

Ander kristalrooster = andere eigenschappen

Voorbeeld koolstof ⇒





# Waarom mineralogie belangrijk?

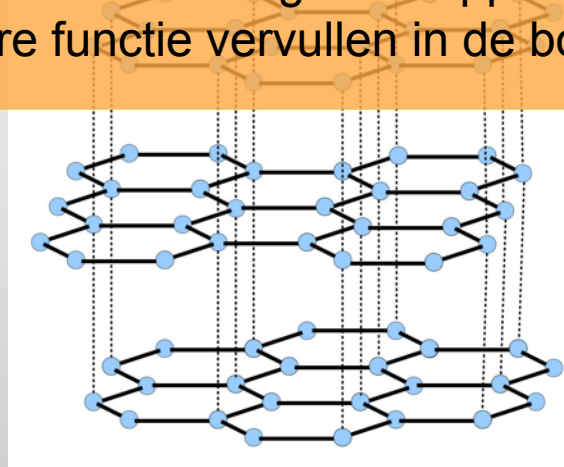
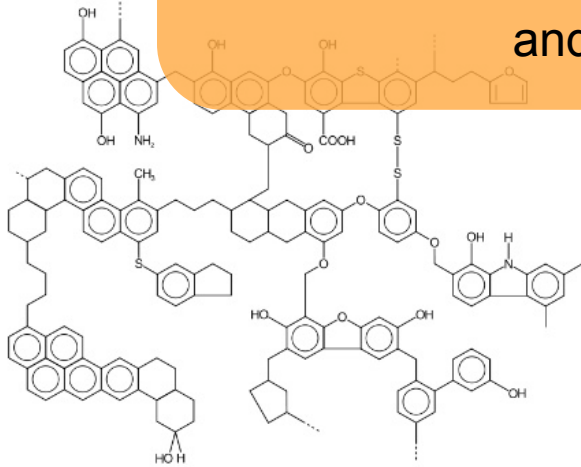
Ander kristalrooster = andere eigenschap

Voorbeeld koolstof ⇒



Oók in de bodem is de mineralogie belangrijk!

Uit nutriënten kunnen verschillende mineralen worden opgebouwd die allemaal verschillende eigenschappen hebben en een andere functie vervullen in de bodem.



# Waarom bodembiologie belangrijk?

Bodemleven maakt nutriënten vrij uit mineralen

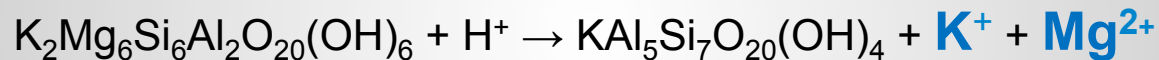
Gesteente- en bodemmineralen leveren nutriënten door **chemische/biologische** afbraak en omzetting:



Verwerking gesteentemineralen (snel, hoge vruchtbaarheid):

*Phlogopite*

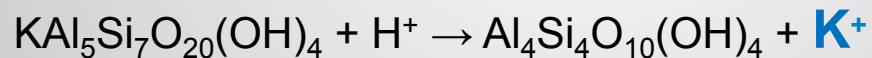
*Illite*



Verwerking bodemmineralen (langzaam, gemiddelde vruchtbaarheid):

*Illite*

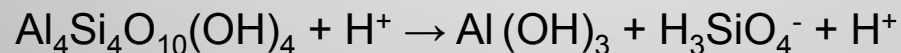
*Kaolinite*



Verwerking bodemmineralen 2 (langzaam, geen vruchtbaarheid):

*Kaolinite*

*Boehmite*



# Het is de combi die werkt!

BodembioLOGIE is onmisbaar bij het vrijmaken van nutriënten uit mineralen



Schraal zand  
+  
Steenmeel Actimin-BT  
+  
concentraat  
bodembioLOGIE

Schraal zand  
+  
concentraat  
bodembioLOGIE

schraal zand

Schraal zand  
+  
Steenmeel Actimin-BT

Inzichten  
veranderen

# Veranderend inzicht



## Verleden

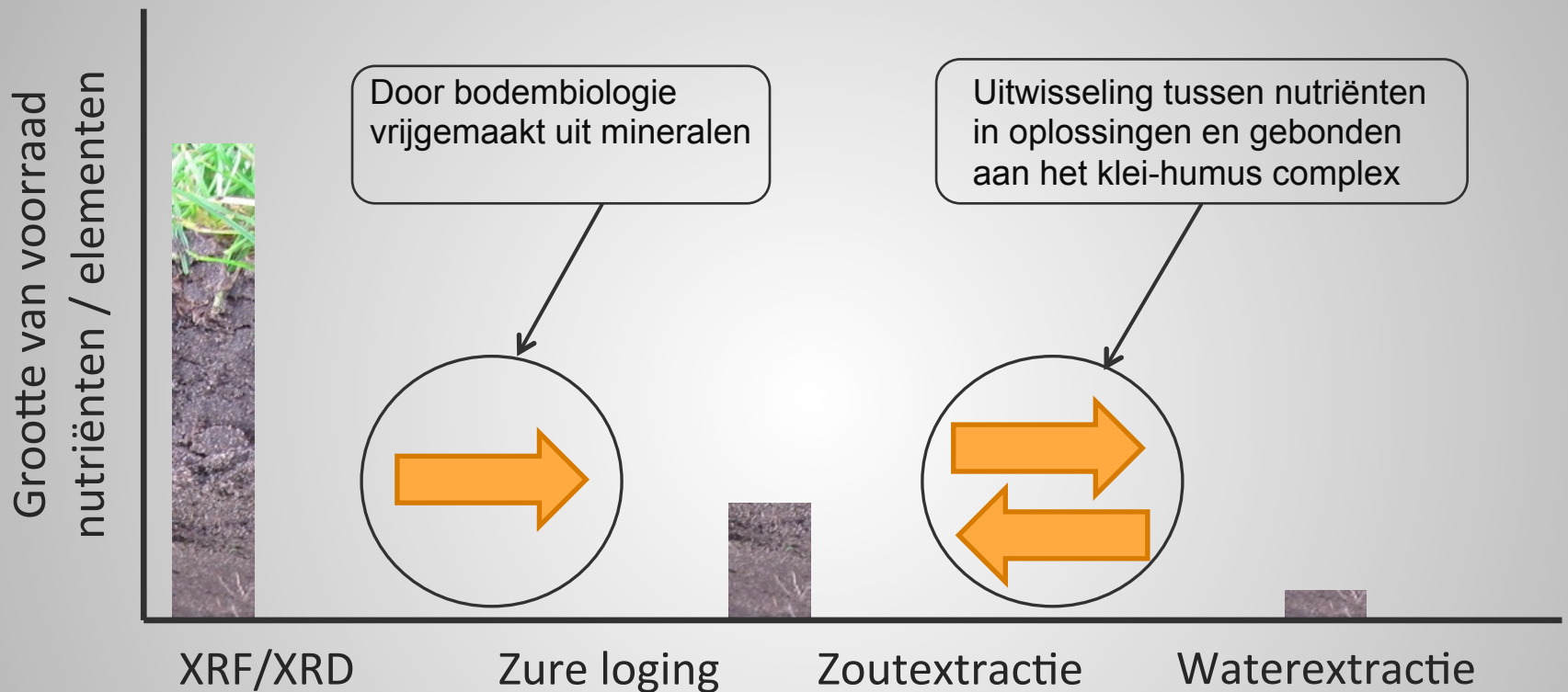
bodemkorrels (mineralen) bieden structuur en steun voor plantenwortels, maar veranderen zelf niet



## Heden

bodemkorrels (mineralen) leveren met behulp van het bodemleven ook nutriënten aan het gewas en verweren (verslijten) daarbij

# Welk inzicht geeft bodemonderzoek?



**Geeft inzicht in**

<i>Strategische buffervoorraad nutriënten</i>	<i>Plantbeschikbare voorraad nutriënten</i>	<i>Snel opneembare nutriënten met kans op uitspoeling</i>
---	---	---

# Welk inzicht geeft bodemonderzoek?

Analysemethode	Geeft inzicht in
Waterextractie	Elementen in oplossing in het bodemvocht
Zoutextractie	Elementen in oplossing en zwak gebonden aan het klei-humus complex
Zure loging	Elementen in oplossing en sterk gebonden aan het klei-humus complex
XRF of ICP-MS	Totaal aan hoofd- en sporenelementen in de bodem in oplossing, gebonden aan klei-humus complex en vastgelegd in bodemmineralen
XRD	Kristalstructuur van bodemmineralen en daarmee inzicht in de snelheid van vrijkomen van hoofd- en sporenelementen als gevolg van biologische processen

Keuze / toepassing  
steenmeel



# Drie hoofdgroepen

- 1. Vulkanisch en metamorf** –  
nutriënten / hoofd- en  
sporenelementen, stabilisatie pH
- 2. Zeoliet** – CEC, m.n. buffer  
ammoniumstikstof en kalium
- 3. Klei** – watervasthoudend  
vermogen, (CEC en sporen)

# Zie: [www.steenmeel.info/steenmeelijst](http://www.steenmeel.info/steenmeelijst)

## Steenmeel voor de agrarische sector, natuur-, sportveld- en openbaar groenbeheer

Versie 8 mei 2015

Nutriënten en sporelementen: **beschikbaarheid korte termijn**

Naam	Gesteente	Hoofdelementen										Sporelementen					
		fosfor	kaliüm	calcium	magnesium	zwavel	ijzer	mangaan	naatrium	silicium	kobalt	koper	molybdeen	selenium	zink		
Actimin-BT	basalt																
Actionine	zeoliet																
Basa Box	metamorfe basalt																
BIO-LIT *	metamorfe basalt																
ImPactPoeder	kaolinit																
Vulkamin	gezeolitseerde phonoliet																
Zeobind A *	zeoliet																
Zeobind E *	zeoliet																

Nutriënten en sporelementen: **voorraad lange termijn**

Naam	Gesteente	Hoofdelementen										Sporelementen					
		fosfor	kaliüm	calcium	magnesium	zwavel	ijzer	mangaan	naatrium	silicium	kobalt	koper	molybdeen	selenium	zink		
Actimin-BT	basalt																
Actionine	zeoliet																
Basa Box	metamorfe basalt																
BIO-LIT *	metamorfe basalt																
ImPactPoeder	kaolinit																
Vulkamin	gezeolitseerde phonoliet																
Zeobind A *	zeoliet																
Zeobind E *	zeoliet																

\* De levering van nutriënten en sporelementen is bij dit gesteente bepaald op basis van een uitlooproef met het fijnst verkrijgbare product. Bij gebruik van een product met een minder fijne korrel zal het over het algemeen langer duren voordat de elementen beschikbaar komen.

### Toelichting bij deze lijst

Dit overzicht van steenmeelproducten is door de personen achter [www.steenmeel.info](http://www.steenmeel.info) opgesteld in opdracht van het praktijkonderzoek "De Ouderste Steen Boven". De lijst wordt geactualiseerd als daar aanleiding voor is. Volg de link in het kader "Nuttige informatie" voor de meest actuele lijst.

Bij de samenstelling van de lijst zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd.

- Het betreft een natuurlijke aluminosilicaat (vulkanisch of metamorf gesteente) dat geen synthetische bewerkingstap heeft ondergaan.
- De chemische en de mineralogische samenstelling is bekend.
- Het product wordt in Nederland op de markt gebracht.

Opstellers maken het volgende voorbehoud: deze lijst beoogt niet te zijn een volledige opsomming van alle producten en/of producenten die zich met steenmeel manifesteren op de Nederlandse markt. De producenten op de lijst hebben nadrukkelijk schriftelijk ingestemd met publicatie op deze lijst.

De steenmeelijst is een levend document waarin toevoegingen en wijzigingen periodiek zullen worden doorgevoerd. Om de actualiteit te borgen is verspreiding/publicatie uitsluitend toegestaan na toestemming van de opstellers en alleen via de link naar het bronbestand.

	Topper
	Zeer hoog
	Hoog
	Gemiddeld
	Laag
	Zeer laag

### Toepassingsmogelijkheden <sup>1</sup>

Naam	Korrelgrootte in µm	Strooien met kalkstrooier	Strooien met kunstmeststrooier	Menging door drijfmest <sup>2</sup>	Levering nutriënten en sporelementen <sup>3</sup>	Verhoging CEC <sup>4</sup>	Voederadditief	Kalkvervangende waarde <sup>5</sup>
Actimin-BT	< 63	ja		ja	ja			65%
Actionine	< 150	ja		ja	ja		ja	25%
Basabox	< 90	ja		ja	ja			90%
BIO-LIT Plus	< 90	ja		ja	ja			65%
BIO-LIT Gran	100 - 500	ja		ja	ja			65%
BIO-LIT Soil	> 2000	ja		ja	ja			65%
ImPactPoeder	< 500	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	ja	n.v.t.	ja	20%
Vulkamin	< 200; 85% < 90	ja		ja	ja	+		80%
Vulkamin	granulaat <sup>6</sup>		ja		ja	+		80%
Zeobind A Plus	< 150	ja		ja	ja	++	ja	25%
Zeobind A Gran	200 - 1000	ja		ja	ja	+	ja	25%
Zeobind E Plus	< 200	ja		ja	ja	++	ja	25%
Zeobind E Gran	300 - 1000	ja		ja	ja	+	ja	25%

- Neem voor productspecifieke instructies altijd contact op met de leverancier of een wederverkoper.
- De geschiktheid voor menging door drijfmest is bepaald op basis van korrelgrootte. Dit bepaalt of het product bezinkt in de mestput of blijft zweven door hechting aan organische deeltjes in de mest. Op basis van praktijkervaring is de grens gelegd bij 100% < 90 µm. Indien een leverancier garandeert dat een product met een afwijkende korrelsamenstelling geschikt is, staat bij het betreffende product eveneens een 'ja' aangegeven.
- De keuze welk steenmeel past is afhankelijk van wat uw bodem en gewas nodig hebben. De levering van nutriënten en sporelementen is in de bovenste 2 tabellen opgenomen.
- De volgende klassen zijn gehanteerd: > 250 (+); > 1000 (++); > 2000 (+++).
- De percentages representeren de neutraliserende waarde op lange termijn t.o.v. zuivere calciumcarbonaat.
- Dit steenmeel is zeer fijn gemalen. Het is echter verwerkt tot granulaat om het strooibaar te maken. Na het strooien valt het in de bodem weer uiteen.

### Contactgegevens van leveranciers

Naam	Importeur	Telefoon	Email	Website
Actimin-BT	Solid'or i.s.m. Vitasol	0800-2284646	<a href="mailto:info@actimin.nl">info@actimin.nl</a>	<a href="http://www.actimin.nl">www.actimin.nl</a>
Basa Box en Vulkamin	Agriton	0561-433115	<a href="mailto:info@agriton.nl">info@agriton.nl</a>	<a href="http://www.agriton.nl">www.agriton.nl</a>
Actionine, BIO-LIT en Zeobind	Poortershaven	010-4365755	<a href="mailto:agrisales@poortershaven.nl">agrisales@poortershaven.nl</a>	<a href="http://www.poortershaven.nl">www.poortershaven.nl</a>
ImPactPoeder	De Koolstofkring	0512-541314	<a href="mailto:info@impactpoeder.nl">info@impactpoeder.nl</a>	<a href="http://www.dekoolstofkring.nl">www.dekoolstofkring.nl</a>

### Prijsniveau op peildatum 8 mei 2015

Ordergrootte	1 big bag	5 big bags	10 big bags	volle vracht <sup>2</sup>
Prijs per big bag (€) <sup>1</sup>	200 - 350	190 - 275	185 - 255	150 - 235

- De prijzen van steenmeel zijn onder meer afhankelijk van het soort steenmeel, de leverancier, de bestelde hoeveelheid, de soort verpakking en de plaats van levering. De prijzen van de meeste soorten steenmeel liggen binnen de bandbreedte die in deze tabel is weergegeven.
- Een volle vracht bestaat over het algemeen uit 24 of 25 big bags.

### Disclaimer

De gegevens van deze lijst zijn met de grootste zorg samengesteld. Toch kan het voorkomen dat de informatie verouderd is, onvolledig is of onjuistheden bevat. Daarnaast dient u zich te realiseren dat steenmeel een natuurproduct is, waarvan de samenstelling in enige mate kan variëren. De initiatiefnemers noch derden die informatie hebben aangeleverd zijn aansprakelijk voor eventuele schade die het directe of indirecte gevolg is van, of in verband staat met het gebruik van de informatie op deze lijst. U helpt de samenstellers van deze lijst en uw collega's door eventuele geconstateerde fouten of gebreken te melden. Door het kennis nemen van de informatie op deze lijst stemt u in met het bovenstaande.

### Nuttige informatie

- Nieuwe informatie die beschikbaar komt zal in de steenmeelijst worden verwerkt. Voor de meest actuele versie zie: [www.steenmeel.info/steenmeelijst](http://www.steenmeel.info/steenmeelijst).
- Op [www.steenmeel.info](http://www.steenmeel.info) vindt u nuttige achtergrondinformatie.

Contact opnemen over de steenmeelijst? Mail naar [steenmeelijst@steenmeel.info](mailto:steenmeelijst@steenmeel.info).



# Mogelijkheden voor toepassen

## 1. rechtstreeks op het land

- grasland 1 ton/ha/jaar
- akkerbouw 1 à 2 ton/ha/jaar
- tuinbouw 2 à 3 ton/ha/jaar

## 2. gemengd in drijfmest 30 kg/m<sup>3</sup> drijfmest

## 3. in de ligbox 600 gram/koe/dag

## 4. als toevoeging bij composteren of fermenteren

- meecomposteren 4 - 6 kg/m<sup>3</sup> uitgangsmateriaal
- mengen met gerijpte compost: dosering afstemmen op te behandelen oppervlakte ⇒ zie rechtstreeks op het land
- als nutriëntenbron voor bio-fertilizer/compostthee 30 - 40 g/l

Steenmeel kan uw bodem  
duurzaam herstellen omdat

het precies dát toevoegt wat  
er aan onttrokken is.

Logisch toch!

# Nadere informatie

[www.steenmeel.info](http://www.steenmeel.info)

**CARPAY**  
ADVIES



Bert Carpay:

Marktontwikkeling

Algemene zaken

bert@carpay-advies.nl

tel.: 06 2706 0889



Gino Smeulders: Bodemvruchtbaarheid

Mineralogie

gino@deBiogeoLoog.nl

tel.: 06 2834 8390