Sediment met unieke kwaliteiten

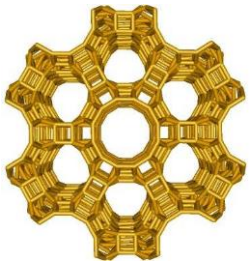
Zeoliet is een 100% natuurlijk, vulkanisch oermineraal. Het is miljoenen jaren geleden ontstaan toen vulkanische as in contact kwam met zeewater. Daarbij reageerden de silicium- en aluminiumrijke asdeeltjes met de aanwezige zoutionen in het water. Deze reactie leidde tot de vorming van sedimentaire lagen, die zich in de loop van miljoenen jaren ontwikkelden tot kristallijne aluminiumsilicaten: de zeolieten.



Zeoliet is een verzamelnaam voor een groep natuurlijke en synthetische mineralen die ontstaan zijn uit vulkanisch gesteente. Zeolieten zijn verkrijgbaar in uiteenlopende korrelgroottes, variërend van fijne poeders (~50 micron) tot grove korrels van enkele millimeters (tot ca. 5 mm), afhankelijk van de toepassing. Er bestaan aanzienlijke verschillen in kationenbindingscapaciteit (CEC) en adsorptievermogen tussen de verschillende zeoliettypen. Deze verschillen worden bepaald door de specifieke kristalstructuur, poriegrootte, het Si/Al-ratio en de herkomst van het materiaal. Er bestaan meer dan 40 natuurlijke zeoliettypen, waarvan clinoptiloliet en phillipsite het meest worden toegepast in landbouw, waterbehandeling en dierhouderij vanwege hun hoge kationenuitwisselingscapaciteit (CEC), thermische stabiliteit en selectieve ionenbinding.

De vindplaats en de geologische omstandigheden tijdens de vorming bepalen onder meer de specifieke kristalstructuur en de poriegrootte van het zeoliet. Deze poriën — typisch rond de 0,4 nanometer (4 angström) — vormen een microporeuze honingraatstructuur die essentieel is voor het vermogen van zeoliet om ionen uit te wisselen en moleculen te adsorberen. Het zeolietkristal bestaat uit een driedimensionaal netwerk van aluminiumsilicaatverbindingen (AlO_4 en SiO_4 tetraëders), die onderling verbonden zijn via zuurstofbruggen. Deze structuur draagt een negatieve lading, die tijdens de vorming van het kristal is geneutraliseerd door de opname van positief geladen ionen uit de omgeving, zoals natrium, kalium, calcium, magnesium en ijzer. Deze kationen zijn relatief zwak gebonden en kunnen in de bodem gemakkelijk worden uitgewisseld met bijvoorbeeld ammonium (NH_4^+), zware metalen (zoals Pb^{2+}, Cd^{2+}) en andere overtollige of toxische stoffen.

Honingraatstructuur Clinoptiloliet



Bindingsvermogen van Zeoliet

Method	E566 Zeoliet Actionine 2111BP01	1g568 Clinoptiloliet <200 mu 2111BP03
"revised Kitsopoulos method"	230.2 meq/100g of which Ca: 111.3meq/100g K: 84.1meq/100g Na: 31.1meq/100g Mg: 3.7meq/100g	138.1 meq/100g of which Ca: 76.4meq/100g K: 38.1meq/100g Na: 8.0meq/100g Mg: 15.6meq/100g
Binding Capacity of NH_4^+	189.9 meq/100g	123.9 meq/100g

De functies van Zeoliet voor bodem en plant

- **Verhogen CEC (cation exhange capacity)**

Zeolieten verhogen de CEC van de bodem aanzienlijk. Dankzij hun negatief geladen kristalstructuur kunnen ze efficiënt nutriënten zoals NH_4^+, K^+, Ca^{2+} en Mg^{2+} binden en vasthouden. Hierdoor gaan minder nutriënten verloren door uitspoeling, en blijven ze langer beschikbaar voor opname door de plant.

- **Verbeteren van de water- en zuurstofhuishouding in de bodem**

Zeolieten dragen bij aan een betere waterretentie en luchtcirculatie in de wortelzone. Door hun microporeuze structuur nemen ze water op als een spons en geven dit geleidelijk weer af aan de plantenwortels. Tegelijkertijd voorkomen ze waterverzadiging en bevorderen ze een betere beluchting van de bodem. Dit vermindert het risico op wortelverstikking bij natte omstandigheden en uitdroging bij droogte.

- **Bron van sporenelementen en mineralen**

Zeolieten bevatten een reeks van essentiële sporenelementen zoals silicium, ijzer, mangaan, koper en zink. Deze zijn van belang voor enzymatische processen, weerstandsopbouw en stressbestendigheid van de plant. In tegenstelling tot veel conventionele bodemverbeteraars en meststoffen, bevatten zeolieten deze elementen in natuurlijke en gebonden vorm, wat bijdraagt aan een langdurige beschikbaarheid zonder uitspoeling.

- **Stimuleren van het bodemleven**

Zeolieten bevorderen het bodemmicrobieel leven op meerdere manieren:

1) Ze creëren een gunstig microklimaat door het verbeteren van de water- en luchtverdeling.
2) Hun grote inwendig oppervlak en variatie in poriegrootte bieden een uitstekend hechtingssubstraat voor bacteriën andere micro-organismen.
3) Door nutriënten geleidelijk vrij te geven, ontstaat een stabielere voedingsbron voor het bodemleven, wat bijdraagt aan een gezonde en actieve rhizosfeer.

- **Bufferen van pH-schommelingen**

Hoewel zeolieten geen sterke pH-verandering veroorzaken, kunnen ze wel helpen bij het stabiliseren van de pH in de wortelzone door ionen te binden die bijdragen aan verzuring of alkalinisatie.

- **Reductie van toxines en zware metalen**

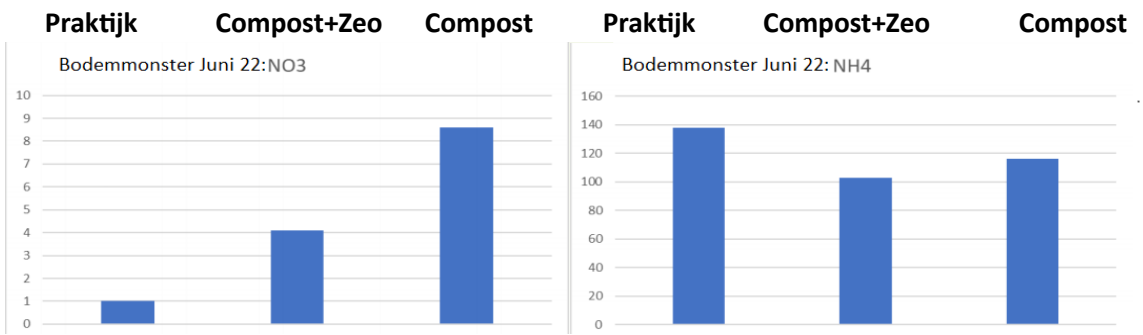
Zeolieten hebben het vermogen om toxische stoffen en zware metalen te binden, waaronder lood (Pb^{2+}), cadmium (Cd^{2+}), kwik (Hg^{2+}), zink (Zn^{2+}) en chroom (Cr^{3+}/Cr^{6+}). Door deze elementen vast te leggen in hun kristalstructuur of op hun oppervlak, verlagen zeolieten de beschikbaarheid en opname van deze schadelijke stoffen door planten en bodemleven. Dit draagt bij aan een gezondere bodemecologie en vermindert de kans op verontreiniging van gewassen of uitspoeling naar grondwater.

Praktijkdemo: Vruchtbomenkwekerij Dronten

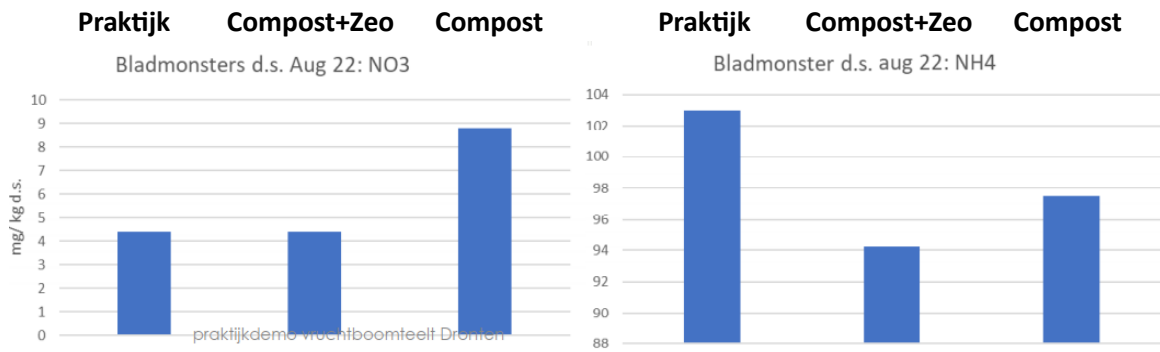
Hieronder vindt u de uitkomsten en de gemeten waardes van een Praktijkdemo Vruchtboomkwekerij in Dronten (uitgevoerd door Esther Hessel en Hans Smeet).

Het gebruik van zeoliet en leonardiet bij compost:

- Voorkomt stikstofpieken in de bodem.
- Houdt stikstof beter vast, precies waar de plant het nodig heeft.
- Vermindert uitspoeling en vervluchtiging.
- Leidt tot gezondere planten met betere nutriëntenbalans in het blad.



Bodemmonsters. *Zeoliet Actionine Phil75 bindt effectief ammonium in de bodem (zie hierboven) en voorkomt dientengevolge een piek in nitraat na bemesting of het strooien van compost.*



Drogestof analyses *Lagere ammonium- en nitraatcijfers in de bodem vertalen zich naar lage waarden in het blad; een sterke indicatie voor verbetering van plantweerbaarheid.*

Onderzoek: Bemesting in Tulpen

Uitgevoerd door proeftuin Zwaagdijk in 2018

Tabel 6. Bolopbrenst Behandeling	Aantal 11-op	Aantal 10-11	Aantal 9-10	Aantal 7-9	Gewicht 5-7 (kg)	Gewicht < 5 (kg)	Aantal zuur	Totaal geoogst >7	Totaal gewicht
1 Standaard bemesting	17,0	90	105	252	0,69	0,27	1,5	465	6,94
2 Standaard + Zeoliet 2 ton/ha	18,0	100	117	269	0,73	0,30	1,5	505	7,53
P-waarde	0,887	0,174	0,322	0,583	0,652	0,411	0,426	0,288	0,252
Lsd	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.

8,5% hoger geoogst totaalgewicht

Studies: De werking van zeolieten

Ammoniak emissie afkomstig van melkkoeien managen door toevoeging van alum, zeoliet of aanpassing van rantsoen (2001, J.Wisniewski)

The ScientificWorld

"(..) de zeoliet ammoniak behield door de stikstof-in-oplossing te verlagen door kation uitwisseling. Het gebruik van alum of zeoliet verminderde ook oplosbare fosfaat in de drijfmest. (..) Samengevat: Het gebruik van [...] zeoliet biedt mogelijkheden om significant de NH_3 emissie te verlagen van drijfmest uit de melkveehouding. "

Aanpak van stikstofproblematiek met zeoliet - De potentiële toepasbaarheid van zeoliet voor verschillende bodemtypes (2021, J. van Doorn)

B ware

" Actionine Phil75 staat bekend om de hoge selectiviteit voor binding van ammoniumionen (Colella, 1996; Inglezakis, 2005), het is dus niet verwonderlijk dat juist bij dit type zeoliet een hoge reductie van beschikbaar ammonium werd gevonden. Veel lagere reducties in ammonium werden gevonden in (andere zeoliet types)"

https://www.hindawi.com/journals/tswj/2001/823716/
https://www.b-ware.eu/en/node/11015

Adviesdosering

1.000 – 2.000kg/ha. Het is belangrijk om de Zeoliet goed door de teeltlaag te mengen, zodat de planten/wortels gemakkelijker kunnen groeien.

2-5% doormengen door compost

Clino spray: 3-5kg/ha per toepassing (min. 350 liter water/ha)

Verpakkingen zeoliet voor bodem

Artikelcode	Productomschrijving
34508	Zeoliet Actionine poeder big bag
34500	Clinoptiloliet <200µ zakgoed
70900	Clinoptiloliet <200µ big bag
34529	Clinoptiloliet 0,3-0,6mm big bag
34502	Clinoptiloliet 0,3-1mm big bag
34531	Clino spray <20µ zakgoed

Distributor
Poortershaven Minerals
Wijnhaven 40
3011 WS Rotterdam
Tel. +31 10 436 57 55