



HAND REIKING STEEN MEEL

Resultaten en lessen van
De Onderste Steen Boven



COLOFON

Deze uitgave is opgesteld in het kader van het praktijknetwerk De Onderste Steen Boven. In het praktijknetwerk werken veehouders samen met onderzoekers en adviseurs van Carpay Advies, de Biogeoloog, BodemBergsma, het Louis Bolk instituut en PPP Agro Advies aan het verzamelen en ontwikkelen van kennis over steenmeel. Dit document weerspiegelt de kennis zoals die is opgedaan in het praktijknetwerk. De bodemmineralogie en steenmeel zijn binnen de landbouw nieuwe velden waardoor het inzicht en kennis op deze gebieden in de toekomst door zal gaan.

INHOUD

1	MINERALOGIE EN STEENMEEL	4
1.1	Wat is Mineralogie	4
1.2	Waarom nu pas aandacht voor de mineralogie	5
1.3	Wat is er aan te doen?	6
1.4	Wat is steenmeel?	7
1.5	Overwegingen bij aanschaf	7
2	TOEPASSING STEENMEEL	8
2.1	Keuze juiste product	8
2.2	Hoe en wanneer opbrengen	9-10
2.3	Doseringen voor verschillende teelten	10
2.4	Lessen uit internationaal onderzoek	11
2.5	Steenmeel en het mestbeleid	12
2.6	Kosten	12
3	RESULTATEN PRAKTIJKPROEVEN MET STEENMEEL	13
3.1	DS Opbrengst 1e snede	14
3.2	Totaal opbrengst gemeten sneden	14
3.3	Eiwit opbrengst	15
3.4	Fosfor opbrengst	16
3.5	VEM Opbrengst	16
3.6	Elementen en Sporenelementen	17
3.7	Bodem	17
4	CONCLUDEREND	18

1 MINERALOGIE EN STEENMEEL

1.1 Wat is Mineralogie

Mineralen (zie kader: Mineralen en nutriënten) vormen de kapstok voor belangrijke bodemprocessen, processen die het fundament vormen voor het nutriënten leverend vermogen en de structuur van de bodem.

Bodemmineralen vinden hun oorsprong in verschillende gesteenten. Stenen worden onder invloed van erosie steeds fijner en vormen uiteindelijk een bodem. Klei bodems zijn daarvan een voorbeeld, klei ontstaat uit geërodeerd zeer fijn gesteente, de bouwstenen van dit gesteente noemen we mineralen.

Mineralen zorgen voor zuurbuffering, stimuleren de ontwikkeling van bodemleven en zijn van belang voor opbouw en stabilisatie van organische stof. Daarnaast dragen mineralen (indirect) bij aan een verhoging van de nutriënten uitwisselingscapaciteit (CEC). De basis voor de grote groei van de opbrengsten in de grondgebonden landbouw na het midden van de vorige eeuw met behulp van kunstmest, was mogelijk door de mineralogische rijkdom van de bodem.

MINERALEN EN NUTRIËNTEN

Het begrip 'mineraal' wordt vaak gehanteerd voor nutriënten zoals kalium, zwavel, mangaan en dergelijke. Dit zijn echter geen mineralen, maar de elementen (bouwstenen) waaruit een mineraal is opgebouwd. Een mineraal is een chemische verbinding met een kristalstructuur, die als vaste stof in de vrije natuur voorkomt en gevormd is door geologische processen. Uit nutriënten kunnen verschillende mineralen worden opgebouwd, die allemaal verschillende eigenschappen hebben en een andere functie vervullen in de bodem. In de context van dit document wordt het begrip 'mineraal' op deze manier gebruikt. We hebben het dus feitelijk bij gebruik van het begrip 'mineraal' over de samenstelling van de korrels waaruit de bodem is opgebouwd. Deze mineralen, waarvan er tientallen verschillende bestaan, hebben namen als: albit, clinopyroxen, flogopiet, illiet, chloriet, biotiet, amfibool, muscoviet, kaliveldspaat etc.

Onder invloed van verwerking (zie kader: Mineralen en nutriënten) en verzuring verdwijnen bodemmineralen langzaam uit de bodem. In dit proces worden mineralen daarbij opgebruikt en de bouwstenen ervan, de elementen opgenomen door de planten.

1.2 Waarom nu pas aandacht voor de mineralogie

Opvallend is dat er geen aandacht is voor de mineralogie in de Landbouw. Het vormt ook geen onderdeel van de gangbare beoordeling van de bodem op bodemvruchtbaarheid. In de huidige landbouwpraktijk worden deze mineralen nooit aangevuld in de bodem. De mate van verwerking (zie kader) van een bodem en de invloed ervan op het opbrengend vermogen is onbekend.

Een van de belangrijkste oorzaken dat er weinig aandacht is voor de mineralogie is omdat verwerking een langzaam proces is. Onder natuurlijke omstandigheden wordt dit proces binnen generaties niet opgemerkt. Maar dat het wel doorgaat is onder andere terug te zien in de oude bodems van de wereld (voornamelijk in de tropen). Deze zijn mineralogische arm en hebben daardoor een lager opbrengend vermogen. Daarnaast is het verweringsproces de afgelopen decennia versneld door de toegenomen stikstofdepositie en samenhangende verzuring.

Naast een algemene goede bodemvruchtbaarheid (bodemleven, voldoende organische stof en voorkomen verdichting en vernatting). Is dus ook de mineralogie een belangrijk onderdeel van de bodemkwaliteit.

WAT IS VERWERING?

Verwerking van *gesteente* is het *natuurlijke proces* waarbij dit materiaal verandert als gevolg van invloeden van *weer* en *klimaat*, zogeheten *exogene* krachten. Het gesteente breekt in stukken (mechanische verwerking) of lost op of verandert anderszins ((bio)chemische verwerking). Het verschil met *erosie* is dat bij verwerking het gesteente niet verplaatst wordt maar slechts afgebroken. Door verwerking komen elementen uit de gesteenten of mineralen vrij voor opname door het gewas.





1.3 Wat is er aan te doen?

In de natuur zijn ijs tijden, rivieren en vulkanen de producenten van bodems (veen is daarop een uitzondering). In Nederland zijn de zandbodems ontstaan gedurende de ijs tijd en de klei bodems afgezet door de rivieren. Klei bodems hebben ten opzichte van de zandbodems een rijke mineralogie en zijn mede daardoor ook vaak vruchtbare gronden met een hoge CEC en opbrengend vermogen. Om de mineralogie te verbeteren kunnen niet verwerde bodem mineralen toe gevoegd worden aan een bodem. Dit is mogelijk met steenmeel.

In het praktijknetwerk hebben we de toepassing van steenmeel onderzocht en praktijkproeven aangelegd. In eerste instantie hebben we steenmeel toegepast als vervanger van de gebruikelijke bekalking. Dit omdat veel steenmeel soorten een bekalkende werking hebben en daarmee een bekalking kunnen vervangen. We hebben ontdekt dat steenmeel meer is dan een kalkvervanger.



1.4 Wat is steenmeel?

Steenmeel is een breed werkende bodemverbeteraar met meerdere functies in de bodem. Steenmeelproducten zijn fijngemalen natuurlijke gesteenten, die de oorspronkelijke basis vormen van het bodemmateriaal. Voor landbouwkundig gebruik is vanuit de verschillende functies in de bodem op hoofdlijnen het volgende onderscheid te maken:

- *(Metamorfe) basalten en phonolieten* Leveren relatief veel sporen- en hoofdelementen en spelen een belangrijke rol bij opbouw van organische stof en pH-stabilisatie. Ze worden onder meer toegepast als bodemverbeteraar, boxenstrooisel, mestverbeteraar en bij compostering. Deze gesteenten verweren uiteindelijk tot klei en hebben dan de werking als genoemd onder het laatste punt bij kleimineralen.
- *Zeolieten* Verhogen de CEC relatief het meest, bufferen met name kalium en ammonium en binden toxines. Ze worden onder meer toegepast als bodemverbeteraar, boxenstrooisel, bij compostering en als voedingssupplement.
- *Kleimineralen* Afhankelijk van het type klei zijn onder meer de volgende functies mogelijk: vochtretentie; levering van verschillende sporen- en hoofdelementen; verhoging van de CEC; toxinebinding. Ze worden onder andere toegepast als bodemverbeteraar, bij compostering en als voedingssupplement.

1.5 Overwegingen bij aanschaf

Steenmeel is een rustig werkend product dat langzaam zijn nutriënten afstaat en waarvan de onderliggende processen ook nog niet altijd helder zijn. Steenmeel is daarom geen wondermiddel maar een lange termijn investering in de bodem. Belangrijk voor de werking van steenmeel is dat de bodem het steenmeel kan verteren. Het bodemleven moet zich op de nieuwe situatie aanpassen en dit heeft meestal tot gevolg dat verbetering geleidelijk zal optreden. Steenmeel lijkt het meest kansrijk op de mineralogisch "armere" gronden in Nederland zoals de Zand en Veengronden.

2 TOEPASSING STEENMEEL

2.1 Keuze juiste product

De keuze van het juiste product wordt in eerste instantie bepaald door de functie van steenmeel die voor u bepalend is en de manier waarop u het gaat toepassen. Wat betreft de functie kunt u denken aan bijvoorbeeld het aanvullen van nutriënttekorten, het aanpakken van structuurproblemen, de zuur bufferende werking en de lange-termijn opbouw van organische stof.

Zo kan bij het omzetten van landbouw in natuur en het uitmijnen van fosfaat de kaliumlevering uit steenmeel belangrijk zijn. Op een arme zandgrond is de hoofddoelstelling meestal het verhogen van het vochtvasthoudend vermogen en aanvullen van de voorraad actieve verweerbare mineralen kan zijn.

Bij directe toepassing op het land spelen aspecten als grondsoort, geschiedenis van het perceel en de behoefte van het gewas een rol. Bij de inzet van steenmeel in openbaar groen kan ook het CO₂-vastleggend vermogen een rol spelen bij de keuze van het product.

Om praktische informatie te verschaffen is in 2014 een steenmeellijst opgesteld. In deze lijst zijn alleen producten opgenomen die voldoen aan de volgende criteria:

- Het product wordt in Nederland op de markt gebracht.
- Het betreft een natuurlijk product dat geen synthetische bewerkingsstap heeft ondergaan.
- De chemische en de mineralogische samenstelling is beschikbaar en door de importeur / leverancier vrijgegeven voor publicatie op de website "steenmeel.info".

De steenmeellijst is bereikbaar via de link: "www.steenmeel.info/steenmeellijst.pdf". De toelichting met aanvullende informatie op deze handreiking vindt u hier: "www.steenmeel.info/uncategorized/aandachtspunten-bij-gebruik-steenmeel".

Het is verstandig om advies in te winnen. Omdat een steenmeel met bijvoorbeeld een relatief hoog kaliumgehalte niet per definitie ook het meeste kalium voor het gewas beschikbaar heeft. En zo zullen bij een bodem met een gezond en gevarieerd bodemleven resultaten sneller meetbaar zijn in bijvoorbeeld de mineraalgehalten in het gewas en bodem.

2.2 Hoe en wanneer opbrengen

Het moment en de wijze van opbrengen is afhankelijk van uw bedrijfsvoering en wensen. Omdat steenmeel en de nutriënten daarin nauwelijks onderhevig zijn aan uitspoeling, stelt dit geen eisen aan het moment van toepassen en is een combinatie met bijvoorbeeld het opbrengen van mest of compost mogelijk.

Wat betreft opbrengen zijn er vier mogelijkheden:

1. DIRECT OP HET LAND

Als u voor deze optie kiest gebruikt u een droge kalkstrooier met flappen. Anders bestaat het risico van het verwaaien van materiaal. U brengt steenmeel bij voorkeur op aan het einde van het groeiseizoen en/of na de oogst om de inwerk tijd te vergroten. Dit betekent namelijk dat de bodem en de bodembiologie de winter als aanpassingstijd kunnen benutten voorafgaand aan het nieuwe groeiseizoen. Daarnaast voorkomt u daarmee dat het gewas groeivertraging oploopt doordat er een fijne laag steenstof op het blad terecht komt tijdens het aanbrengen. Deze wijze van opbrengen daarom in ieder geval niet toepassen op een groeiend gewas. Voorkom ook dat steenmeel door grondbewerking onder in de bouwvoor terecht komt.



2. VIA DE DRIJFMEST

Deze methode is vooral geschikt als u grotere hoeveelheden op wilt brengen op veel land. Het beste is om het steenmeel gedoseerd direct vanuit een bulkauto de kelder in te blazen tijdens het mixen. Een aandachtspunt is wel dat wij adviseren om dit niet te doen met steenmeel producten met een sterke bekalkende werking (zie steenmeel lijst). Proeven van het praktijknetwerk hebben uitgewezen dat dit leidt tot extra ammoniak uitstoot. Ook is het van belang een fijne steenmeel soort te kiezen om ontmenging te voorkomen. Als het product kleiner is dan 90 µm zijn er in de praktijk geen problemen met ontmenging opgetreden. Kunt u niet gelijk uitrijden of niet alles in één keer, mix de mest dan in de week na inbrengen regelmatig.

3. VIA DE COMPOST

Als u compost aanwendt op uw land kunt u steenmeel laten mengen door de compost. Of zelf meestrooien met de compost. Hier kleeft geen enkel bezwaar aan.

4. ALS BOXSTROISEL

Dit is prima mogelijk en wordt veel toegepast. Houdt er wel rekening mee dat het gaat om kleine hoeveelheden die uiteindelijk op het land komen. Daarnaast dient u er rekening mee te houden dat steenmelen met een sterke bekalkende werking (zie steenmeel lijst), kunnen leiden tot extra stikstof verliezen door ammoniak vorming (zie punt 2).

2.3 Doseringen voor verschillende teelten

De te gebruiken hoeveelheden zijn hoofdzakelijk afhankelijk van de wijze waarop u steenmeel wilt toepassen. Afhankelijk van uw situatie, wensen en mogelijkheden kunt u bij de verschillende toepassingen de genoemde hoeveelheden als vuistregel hanteren.

- Rechtstreeks op het land;
 - Grasland: 1 ton/ha/jaar;
 - Akkerbouw: 1 á 2 ton/ha/jaar;
 - Tuinbouw: 2 á 3 ton/ha/jaar;
- Gemengd in drijfmest: 30 kg/m³;
- In de ligbox: 600 gram/koe/dag (voor soorten met een hoge bekalkende werking kan deze toepassing leiden tot extra ammoniak uitstoot);
- Als toevoeging bij composteren of fermenteren;
 - Bij meecomposteren: 4 – 6 kg/m³ 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.



2.4 Lessen uit internationaal onderzoek

In 2014 is door partijen betrokken bij het Praktijknetwerk onderzoek uitgevoerd in de internationale literatuur naar proeven met steenmeel. Daaruit kwamen de volgende aspecten naar voren:

- De beste resultaten werden geboekt op zure en “lege” of sterk verweerde gronden. Dit is in lijn met de theorie dat het aanbrengen van bodemmineralen het beste werkt op sterk verweerde gronden en dat veel steenmelen de bodem pH verhogen.
- Fijnheid van het product is belangrijk, veel steenmeel soorten werken traag en een fijne maling is nodig om voldoende werkingssnelheid te krijgen.
- Liever geen hele hoge giften. In de meeste gevallen vallen de resultaten dan tegen. Zeker op blijvend grasland zijn hoge giften sterk af te raden omdat het gewas groei-vertraging oploopt. De dikke laag steenmeel dekt het gewas als het ware af. In het praktijknetwerk werken we met 1,5-3 ton/ha.

2.5 Steenmeel en het mestbeleid

Op het moment van schrijven is steenmeel als categorie (nog) niet opgenomen in de mestwetgeving en hoeft niet te worden opgenomen in het wettelijke bemestingsplan.

2.6 Kosten

Een grove indicatie. De kosten van de meeste soorten steenmeel liggen gemiddeld genomen rond € 200,- tot € 300,- per ton en zijn afhankelijk van hoeveelheid, verpakking, soort steenmeel, leverancier, plaats van levering en dergelijke. Kleine hoeveelheden liggen qua prijs soms hierboven en grote hoeveelheden (volle vrachten) zijn veelal goedkoper. Daarbij komen de kosten van opbrengen.

Het is lastig om deze investering op waarde te zetten. Ondanks de positieve resultaten in dit netwerk is een jaar meeropbrengst onvoldoende om de kosten te rechtvaardigen. Steenmeel werkt echter over vele seizoenen en verbetert de bodem op meerdere fronten.

De waarde van steenmeel is een optelsom van de nutriënten die het levert, de neutraliserende waarde die het heeft, de structuurverbetering die het gevolg ervan is, de stikstof die het bindt, het bodemleven dat het voedt en huisvest en de organische stof die het stabiliseert. Een vitale bodem zonder nutriënttekorten leidt ertoe dat op termijn de kosten voor gewasbescherming en veearts lager zijn.

Verder onderzoek (liefst lange termijn) zal moeten uitwijzen wat de meerwaarde van steenmeel op de lange termijn is voor bodem en gewas en daarmee voor mens en dier.



3 RESULTATEN PRAKTIJKPROEVEN MET STEENMEEL

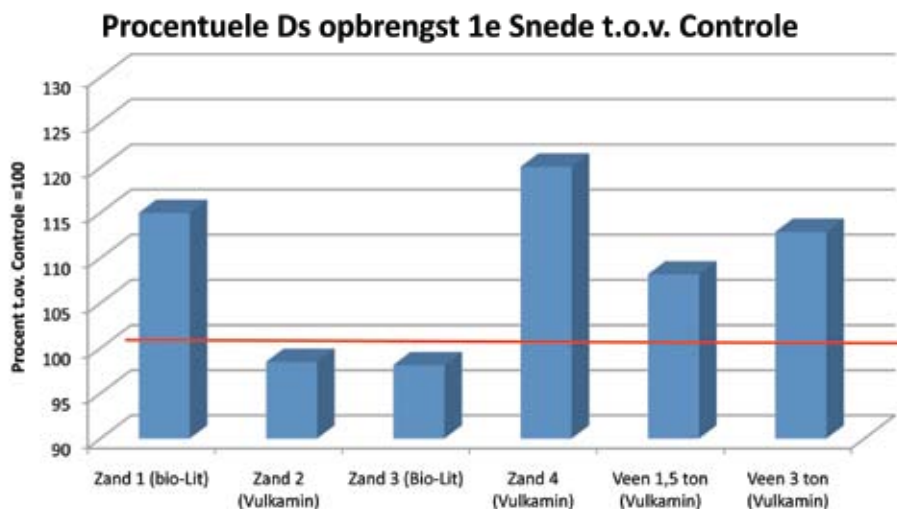
Het Praktijknetwerk heeft in 2014 praktijkproeven met steenmeel uitgevoerd. De resultaten uit het eerste jaar zijn bekend. Steenmeel werkt zoals genoemd traag en in de praktijk zijn ervaringen in Nederland nog te kort om de lange termijn effecten te kunnen verifiëren. In 2015 zal op een aantal percelen ook nog gemeten worden. De resultaten daarvan worden op de website van verantwoorde veehouderij gepubliceerd.

De praktijkproeven zijn allemaal aangelegd op grasland vroeg in het voorjaar van 2014 (begin maart) op 6 proeflocaties. Vier locaties op zandgrond, 1 op rivierklei en 1 op veen. De proef op veen is aangelegd op KTC Zegveld. Elke proef (behalve Zegveld) is aangelegd op een perceel waarbij de helft van het perceel niet bemest werd met steenmeel en de andere helft wel. De steenmeelgift lag tussen de 1,5 en 3 ton/ha. Gebruik en bemesting tussen controle en bemeste deel verschilden niet. Tijdens de proef is van 3 sneden de opbrengst bepaald (op 2 locaties van 2 sneden). Op KTC Zegveld is de proef aangelegd in vakken in 3 keer herhaling met een 1,5 ton en 3 ton/ha bemesting. Op Zegveld is ook met een hiervoor bedoelde machine de opbrengst bepaald. Van de uitgesneden of gemaaide proeven is vervolgens de voederwaarde en gehalten aan elementen en sporenelementen bepaald.



3.1 DS Opbrengst 1e snede

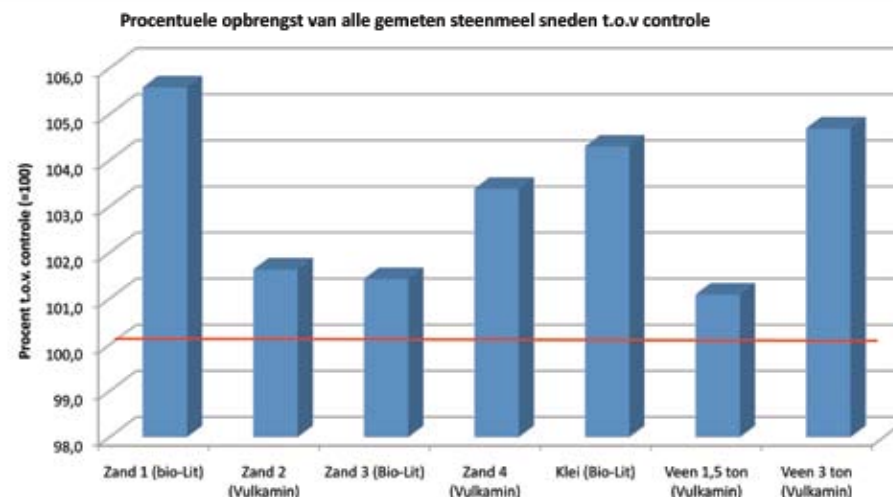
Tijdens de 1e snede, relatief kort na het opbrengen, was er op twee percelen (Zand 1 en 4) een zichtbare meeropbrengst. Vooral op Zand 4 was dit overduidelijk. Zand 2 en 3 hadden een kleine minderopbrengst. Daarbij moet wel gezegd worden dat er al gauw 10% meer of minder moet staan wil dit op het oog zichtbaar zijn. Daarnaast is 5% meer of minder opbrengst bij de gekozen methode van het uitmaaaien en wegen (behalve Zegveld op veen) niet alles zeggend en kunnen daar geen sterke conclusies aan verbonden worden. Wat wel opviel was dat Zand 2 ondanks de kleine minder opbrengst duidelijk meer kleur op het gewas had.



3.2 Totaal opbrengst gemeten sneden

In de volgende grafiek is de totale DS opbrengst van de gemeten sneden weergegeven. Uit de analyse bleek dat de DS opbrengst op alle gronden significante groter is. Zoals eerder genoemd zijn in de resultaten van Zegveld de meeste (5) sneden verwerkt. Op zand 4 hadden we een forse meeropbrengst in de 1e snede. In de 2e gemeten snede was dit echter weer lager door hergroei vertraging van het gewas.

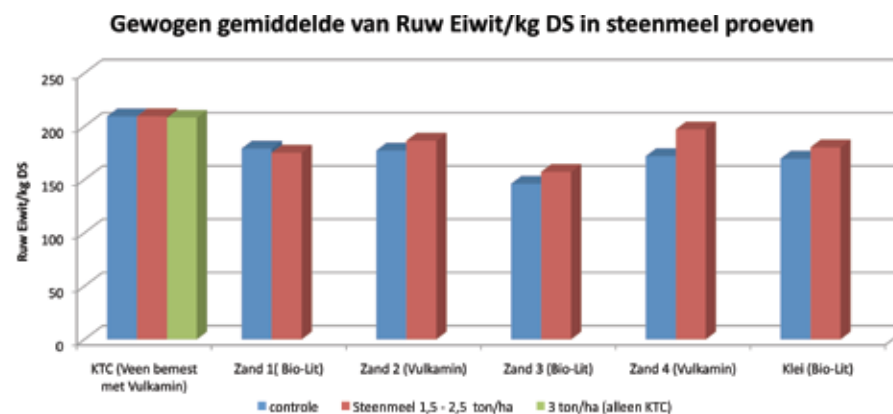
Toch werd er op de locaties een kleine tot flinke meeropbrengst gemeten onder vergelijkbaar management.



3.3 Eiwit opbrengst

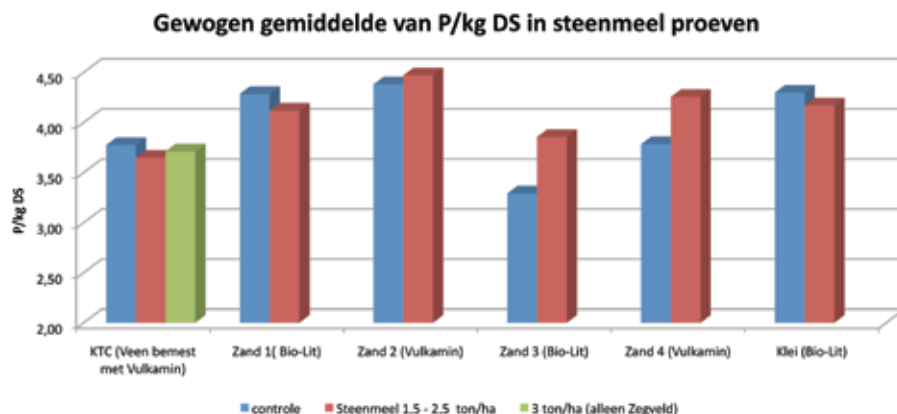
Op veehouderij bedrijven is de eiwit opbrengst belangrijk. Zeker in de context van het toegenomen druk op de gebruiksnormen. Eiwit tekorten moeten vaak aangevuld worden met eiwit bronnen van buiten het bedrijf. Meer stikstof toedienen voor meer eiwit is binnen de gebruiksnormen niet mogelijk.

De onderstaande grafiek laat zien dat ondanks de toegenomen opbrengst; het eiwitgehalte van het gewas vergelijkbaar of beter was. Vooral bij zand 4 is een toename van het eiwit gehalte gemeten.



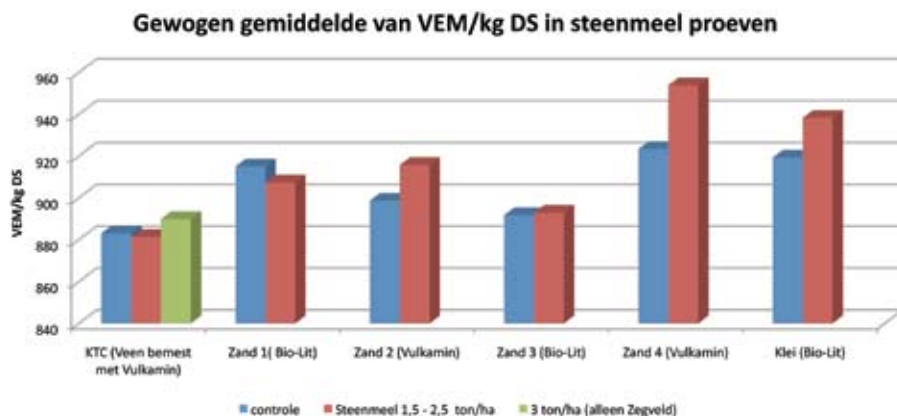
3.4 Fosfor opbrengst

Voor Fosfor geldt in grote lijnen hetzelfde als voor Ruw Eiwit. Ondanks dat op de meeste plaatsen de opbrengst is toegenomen neemt het Fosfor gehalte gemiddeld genomen iets toe. Op twee percelen (zand 3 en 4) neemt het zelfs flink toe. Opvallend is ook dat dit vooral plaatsvindt op plaatsen waar het Fosfor gehalte in het gewas lager ligt (zand 3). De achterliggende processen en oorzaken hiervan zijn nog niet bekend.



3.5 VEM Opbrengst

VEM opbrengst is minder direct gekoppeld aan elementen die uit steenmeel komen. Toch is het voor veehouders een belangrijk getal. Net als met Ruw Eiwit en Fosfor kunnen we concluderen dat er over de linie geen daling van kwaliteit plaatsvindt. Alleen Zand 1 is licht gedaald. Alle andere locaties zijn gelijk of zelfs flink hoger. Sommigen zoals op klei zelfs onverwacht. Ook Zand 4 steekt net als met Fosfor en eiwit boven het gemiddelde uit.



3.6 Elementen en Sporenelementen

In de uitgebreide monsters die van het gewas zijn genomen zijn behalve bij Natrium bij toepassing van Vulkamin geen grote veranderingen waargenomen. Er zat vaak wel fors verschil tussen de resultaten van de controle en bemeste monsters. Echter de resultaten daarvan waren niet eenduidig. Daarom kunnen we er nog niet echt conclusies aan verbinden. Het volgen van de verschillen op de langere termijn zou uit moeten wijzen wat de effecten zijn.

Tot die tijd kunnen we alleen concluderen dat Vulkamin tot een significante verhoging van het Natrium gehalte in het gras leidt. Wel was ook een eenduidig effect te zien in de richting van een hogere N opbrengst. Dit is ook logisch gezien de DS opbrengst en ruw eiwit gehalten in het gewas.

3.7 Bodem

Aan het einde van het seizoen zijn ook uitgebreide bodemonsters genomen en geanalyseerd. De pH is in de monsters niet toegenomen. Een jaar is echter nog te kort om hier conclusies over te kunnen trekken. Opvallend was dat op 2 Bio-Lit locaties (klei en Zand 1) beide met een hoge pH van boven de 6,5 de pH juist daalde.

De meeropbrengst heeft waarschijnlijk ook niet plaatsgevonden door meer mineralisatie van organische stof. Dit was een van de richtingen waar we in dachten als oorzaak van de meeropbrengst op een aantal percelen. Dit was echter niet terug te zien in de bodemonsters. De proeven op de praktijkpercelen zijn eigenlijk te groot en een jaar te kort om hier gefundeerde uitspraken over te doen. Omdat er geen verschillen zijn in pH en ook geen eenduidige verschillen in organische stof gehalte durven wij op dit gebied nog geen conclusies te trekken.



4 CONCLUDEREND

De toepassing van steenmeel is perspectiefvol. De achterliggende processen zijn echter nog niet uitgekristalliseerd. In ieder geval leidt het in deze praktijkproeven gemiddeld tot een meeropbrengst met een betere voederwaarde en N en P gehalten. Dit betekent dat de benutting van deze elementen op het bedrijf toeneemt.

Tot nu toe zet de onbekendheid van de werking van steenmeel de grootste rem op de verdere ontwikkeling van steenmeel als alternatieve bemesting. Door deze onbekendheid en gebrek aan onderzoek kan het product nog niet op waarde worden geschat. Duidelijk is evenwel dat in de afgelopen decennia de achteruitgang van de bodemmineralogie aan de aandacht is ontsnapt, terwijl bodemmineralen een cruciale rol vervullen bij bodemprocessen die de basis vormen van duurzame bodemvruchtbaarheid.

Verder onderzoek naar vooral de onderliggende en achterliggende processen is hiervoor gewenst. Wel kunnen we op basis van dit praktijkonderzoek concluderen dat iedereen die bodemkwaliteit en daarmee het opbrengend vermogen en nutriënten benutting wil verbeteren in steenmeel een interessante mogelijkheid heeft.

Het Ministerie van Economische Zaken, (EZ) is eindverantwoordelijk voor POP2 in Nederland.



Europees Landbouwfonds voor
Plattelandsontwikkeling; Europa
investeert in zijn platteland



Utrecht-West

Deze brochure is ontstaan door het praktijknetwerk De Onderste Steen Boven. De Onderste Steen Boven bestaat uit de volgende partners:

LOUIS BOLK
INSTITUUT



de natuurlijke kennisbron

**BODE
MBER
GSMA**



Kalma Design^{nl}

Vormgeving en drukwerk: www.kalmadesign.nl



HANDREIKING STEENMEEL

Resultaten en lessen van het
praktijknetwerk De Onderste Steen Boven