

2020

Mineralenconcentraten in de Oldambtster graanteelt

Emiel de Groot

Afstudeeronderzoek

De toepassing van mineralenconcentraten in de graanteelt in het Oldambt.



Opleiding: Agrotechniek & Management

Major: Bedrijfskunde & Agribusiness

Plaats en datum: Dronten, 4-8-2020

Begeleidend docent: Sylvan Nysten

Auteur: Emiel de Groot

Disclaimer

Dit rapport is gemaakt door een student van Aeres Hogeschool als onderdeel van zijn/haar opleiding. Het is géén officiële publicatie van Aeres Hogeschool. Dit rapport geeft niet de visie of mening van Aeres Hogeschool weer. Aeres Hogeschool aanvaardt geen enkele aansprakelijkheid voor enige schade voortvloeiend uit het gebruik van de inhoud van dit rapport

Voorwoord

Voor het afronden van mijn laatste fase binnen de opleiding Agrotechniek & Management aan de Aeres Hogeschool Dronten heb ik onderzoek gedaan naar de toepassing van mineralenconcentraten in de graanteelt in het Oldambt. Door de veranderende mestmarkt dalen de mestprijzen voor akkerbouwers. Hierdoor is het niet of minder aantrekkelijk om dierlijke mest aan te voeren voor akkerbouwers. Om het mineralentekort op te vangen en het mestoverschot niet te laten groeien zou mineralenconcentraat, gewonnen uit dierlijke mest, deze problemen op kunnen lossen. Ik ga onderzoeken hoe de akkerbouwers tegen dit probleem aankijken en wat de potentie is van mineralenconcentraat in de graanteelt.

Ik wens u veel leesplezier toe.

Emiel de Groot

Dronten, 2020

Inhoud

Voorwoord	3
Samenvatting.....	5
Summary	6
1 Inleiding	7
1.1 Mineralen in de landbouw	7
1.2 Dierlijke mest	8
1.3 Kunstmest	8
1.4 Mineralenconcentraat	9
1.5 Omgeving onderzoek.....	9
1.6 Hoofd- en deelvragen	11
1.6.1 Doelstelling en verwachting	11
2 Materiaal en methode	12
2.1 Hoeveel plaatsingsruimte is er voor bemesting in de graanteelt in het Oldambt?	12
2.2 Hoe kijken ondernemers in het Oldambt aan tegen het potentiële gebruik van mineralenconcentraat?	12
2.3 Levert mineralenconcentraat een financieel voordeel op ten opzichte van kunstmest in de landbouwpraktijk van het Oldambt bij dezelfde hoeveelheid stikstof?	12
2.4 Levert het aanwenden van mineralenconcentraat een positief effect op de bodemverdichting ten opzichte van het aanwenden van dierlijke mest?	12
3 Resultaten	14
3.1 Hoeveel plaatsingsruimte is er voor bemesting in de graanteelt in het Oldambt?	14
3.2 Hoe kijken ondernemers in het Oldambt aan tegen het potentiële gebruik van mineralenconcentraat?	14
3.3 Levert mineralenconcentraat een financieel voordeel op ten opzichte van kunstmest in de landbouwpraktijk van het Oldambt bij dezelfde hoeveelheid stikstof?	18
3.4 Levert het aanwenden van mineralenconcentraat een positief effect op de bodemverdichting ten opzichte van het aanwenden van dierlijke mest?	19
4. Discussie	20
5. Conclusies en aanbevelingen.....	22
5.1 Conclusies	22
5.2 Aanbevelingen.....	23
Bibliografie	24
Bijlage 1	26
Bijlage 2	27
Bijlage 3	36

Samenvatting

De wereldbevolking blijft stijgen in aantallen en deze personen moeten allemaal gevoed worden. In Europa kunnen hoge opbrengsten per hectare behaald worden, waardoor deze steeds belangrijker wordt in de voedselindustrie. Om de bodem vruchtbaar te houden en gewassen te laten groeien, worden er mineralen en voedingsstoffen toegediend. Deze kunnen worden gehaald uit dierlijke mest en/of kunstmest. Dierlijke mest is een restproduct van de landbouw wat gebruikt wordt door akkerbouwers en veehouders. Door het mestoverschot moeten veehouders betalen om de mest af te voeren, en de akkerbouwers ontvangen geld voor het gebruik van de mest. Dierlijke mest bevat echter niet altijd de gewenste hoeveelheid aan mineralen en voedingsstoffen. Kunstmest kan op maat geproduceerd worden voor bepaalde gewassen en omstandigheden, en is daarom beter stuurbaar. De productie van kunstmest kost alleen veel energie. Een manier om met deze uitdagingen aan te gaan is het gebruik maken van mineralenconcentraat. Dit wordt geproduceerd uit dierlijke mest en heeft potentie om als kunstmestvervanger te fungeren. Uit onderzoek blijkt tot nu toe dat mineralenconcentraat een positief effect heeft op het milieu en er kan meer stikstof en fosfaat uit dierlijke mest worden benut. De behoefte aan kunstmest en de export neemt daardoor af.

In dit onderzoek staat de volgende vraag centraal: *“In hoeverre kan mineralenconcentraat kunstmest vervangen in de Oldambtster graanteelt, als er door de veranderende mestmarkt geen dierlijke mest meer wordt aangewend, en dit mineralen tekort moet worden vervangen door andere meststoffen?”*

Door middel van een enquête wordt de mening en visie van de graanboeren uit het Oldambt in kaart gebracht. 18% van de graanboeren in het Oldambt hebben de enquête ingevuld. De enquête bevat vragen over voor- en nadelen van dierlijke mest en kunstmest, en over de bekendheid van mineralenconcentraat en hoe de graanboeren hier tegenaan kijken. 16 van de 22 respondenten zou mineralenconcentraat gebruiken als mestvervanger. Echter heerst er nog veel onbekendheid over de kosten van mineralenconcentraat, de voor- en nadelen en hoe het concentraat toe te dienen. Toch staan de graantelers niet onwelwillend tegenover het gebruik van mineralenconcentraat. Mineralenconcentraat zit nog volop in de onderzoeksfase en er is nog verder onderzoek nodig om duidelijkheid te geven over het financiële plaatje, de werking ervan en de emissies. Deze duidelijkheid hebben boeren in de Oldambtster graanteelt nodig om uiteindelijk over te stappen op mineralenconcentraat.

Summary

The world's population continues to grow in numbers and these people all need to be fed. In Europe, high yields per hectare can be achieved, making it increasingly important in the food industry. In order to keep the soil fertile and allow crops to grow, minerals and nutrients are administered. These can be extracted from animal manure and/or artificial fertilizer. Animal manure is a residual product of agriculture which is used by arable and livestock farmers. Because of the manure surplus, livestock farmers have to pay to remove the manure, and the arable farmers receive money for the use of the manure. However, animal manure does not always contain the desired amount of minerals and nutrients. Fertilizer can be customized for certain crops and conditions, and is therefore more controllable. The production of fertilizer only costs a lot of energy. One way to meet these challenges is to use mineral concentrate. This is produced from animal manure and has the potential to act as a fertilizer substitute. Research so far shows that mineral concentrate has a positive effect on the environment and more nitrogen and phosphate from animal manure can be used. As a result, the need for artificial fertilizer and exports is decreasing.

This research focuses on the following question: *"To what extent can mineral concentrate replace artificial fertilizer in the Oldambtster grain farming, if the changing manure market means that animal manure is no longer used, and this mineral deficiency has to be replaced by other fertilizers?"*

By means of a survey, the opinion and vision of the grain farmers from the Oldambt is charted. 18% of the grain farmers in the Oldambt completed the survey. The survey contains questions about the pros and cons of animal manure and fertilizer, and about the familiarity of mineral concentrate and how the grain farmers view it. 16 out of 22 respondents would use mineral concentrate as a manure substitute. However, there is still a lot of unfamiliarity about the costs of mineral concentrate, its advantages and disadvantages and how to administer it. Nevertheless, cereal growers are not opposed to the use of mineral concentrate. Mineral concentrate is still in the research phase and further research is needed to clarify the financial picture, its operation and emissions. Farmers in the Oldambt grain industry need this clarity in order to eventually switch to mineral concentrate.

1 Inleiding

De Nederlandse landbouw is in staat kwalitatief goede gewassen te telen en hoge opbrengsten te behalen door de vruchtbare bodem die Nederland kent. De Nederlandse landbouw is hiermee in staat veel voedsel te produceren. Nederland exporteerde in 2019 voor 94,5 miljard euro, de hoogste exportwaarde ooit (CBS, 2020). Nederland is al jaren, na de Verenigde Staten, de grootste landbouwexporteur van de wereld (WUR, 2019). Nederland heeft hiermee een belangrijke rol in de wereldvoedselvoorziening. De wereldbevolking stijgt al jaren in een hoog tempo, en zal dat ook nog tientallen jaren blijven doen. Er wonen op dit moment naar schatting 7,8 miljard mensen op de wereld (UN, 2019). De Verenigde Naties verwacht dat de wereldbevolking aan het eind van deze eeuw groeit naar 11 miljard mensen. Al deze mensen moeten gevoed worden. Hierdoor moet er meer worden geproduceerd op kleinere oppervlaktes. De Europese voedselproductie wordt daarom steeds belangrijker voor de wereldbevolking (LEI, 2008), doordat er hoge opbrengsten per hectare gehaald kunnen worden.

1.1 Mineralen in de landbouw

Hoge opbrengsten per hectare zijn afhankelijk van meerdere factoren, zoals grondsoort, klimaat, bemesting en uitgangsmateriaal. Centraal staat de bodem. Gewassen hebben mineralen nodig om te groeien, zoals stikstof (N), fosfaat (P) en kali (K). In Nederland is de bodem vruchtbaar, er zitten voldoende mineralen in om gewassen te laten groeien. De gewassen nemen de mineralen op uit de bodem, hierdoor raakt de bodem uitgeput. Landbouwers maken gebruik van dierlijke mest en kunstmest om de vruchtbaarheid van de bodem op peil te houden en de productie te verhogen. Dierlijke mest en kunstmest bevatten ook de mineralen stikstof, fosfaat en kali. Door deze mineralen toe te dienen tijdens het groeiseizoen kan de plant van deze mineralen gebruik maken. Dit voorkomt uitputting van de bodem, en het kan zorgen voor een verhoging van de productie. De mest kan in fases worden toegediend. Hierdoor komt de juiste hoeveelheid op het juiste moment beschikbaar voor de plant waardoor deze optimaal kan groeien.

Mineralen vormen een belangrijk deelgebied binnen biomassakringlopen. Naast de koolstofkringloop zijn ook mineralencycli van met name N, P en K belangrijk. De N-kringloop is hierbij verschillend van de P en K-kringlopen.

De N-kringloop is belangrijk, omdat stikstof een essentieel mineraal is voor de productie van dierlijk en plantaardig eiwit, en aan de andere kant omdat er vanuit de landbouw uitstoot is van stikstof in verschillende vormen (NH_4 , N_2O en NO_x) naar water en de lucht. Het binden van N kost energie, maar N is niet eindig, en lekt wel weg uit de landbouw en draagt daarmee bij aan het broeikasgaseffect en aan de eutrofiëring van het milieu (WUR, 2006).

In het huidige systeem maken landbouwers gebruik van dierlijke mest en kunstmest, afhankelijk van het type bedrijf. Gangbare bedrijven maken gebruik zowel dierlijke mest als kunstmest, biologische bedrijven mogen alleen maar dierlijke mest toepassen. Voor de bedrijven waar dierlijke mest wordt toegepast, is dit vaak de basisbemesting. Dierlijke mest bevat niet altijd dezelfde concentraties mineralen. Daarom wordt er met kunstmest bij bemest. Kunstmest is uiterst geschikt om bij sturen met de bemesting, omdat kunstmest zeer nauwkeurig toegepast kan worden. Kunstmest is geconcentreerder dan dierlijke mest en is homogeen. Een voordeel van het huidige systeem is dat de dierlijke mest naast mineralen ook organische stof toevoegt aan de bodem. Daarnaast is dierlijke mest een reststroom uit de landbouw wat op deze manier goed kan worden gebruikt. De nadelen van kunstmest zijn dat het productieproces veel energie kost en een grotere kans op eutrofiëring van lucht en water, dit heeft een nadelige invloed op het milieu.

1.2 Dierlijke mest

Zoals in de vorige paragraaf te lezen was, wordt er gebruik gemaakt van dierlijke mest om gewassen te laten groeien. De dierlijke mest die akkerbouwers gebruiken is afkomstig van de Nederlandse veehouderijen. Dierlijke mest wordt geproduceerd door koeien, varkens, kippen, geiten en schapen. Dierlijke mest heeft ook een aantal nadelen. Dit heeft ervoor gezorgd dat er een wetgeving is ontstaan over het gebruik van dierlijke mest. Hierin is opgenomen hoeveel dierlijke mest er gebruikt mag worden en hoe de mest moet worden aangewend op het land.

Om het oppervlaktewater en grondwater schoon te houden, zijn er afspraken gemaakt om de waterkwaliteit te waarborgen. Deze afspraken staan in de Europese nitraatrichtlijn en in de kaderrichtlijn water. De Europese nitraatrichtlijn is in 1991 opgezet. Nederland heeft een eigen invulling aan deze richtlijn gegeven. Voor het gebruik van dierlijke mest gelden gebruiksnormen die de impact op het milieu moeten beperken. Deze gebruiksnormen geven aan hoeveel er maximaal bemest mag worden, uitgedrukt in kilo's stikstof en fosfaat per hectare. Daarnaast bepaalt het mestbeleid ook wanneer mest uitgereden mag worden. Hierdoor wordt er alleen nog mest uitgereden wanneer een gewas stikstof nodig heeft zodat de stikstof zo efficiënt mogelijk gebruikt wordt.

Er wordt in Nederland echter nog altijd meer mest geproduceerd dan er op het land aangewend mag worden. Dit heeft geresulteerd in een landelijk mestoverschot. Dit is een extra kostenpost voor veehouders. De veehouders moeten het deel van de mest die zij niet op eigen grond kunnen plaatsen, afvoeren naar akkerbouwers of mestverwerkers. Hierbij moeten zij betalen om de mest kwijt te raken. De mestmarkt is veranderd de laatste jaren. Door de jaren heen krimpt de Nederlandse veestapel (CBS, 2019), wat resulteert in minder mest. De prijs die veehouders betalen is licht gedaald en de akkerbouwers ontvangen minder geld voor de mest die zij afnemen, waardoor het minder aantrekkelijk wordt om als akkerbouwer mest aan te voeren. Daarnaast is de kwaliteit en samenstelling niet homogeen, wat nog een reden is om geen mest aan te voeren. Naast het afvoeren van mest naar akkerbouwbedrijven hebben veehouderijbedrijven met een bedrijfsoverschot aan mest een mestverwerkingsplicht. Dit houdt in dat een deel van het bedrijfsoverschot verwerkt moet worden. Hiermee wil de overheid zorgen voor minder druk op de gebruiksnormen en een evenwicht creëren tussen mestproductie en mestafzetmogelijkheden.

1.3 Kunstmest

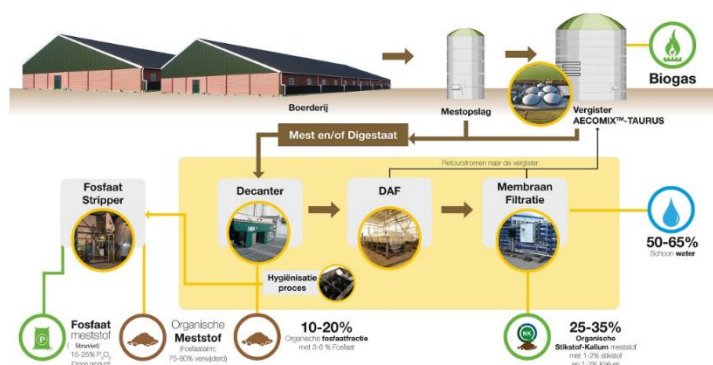
Naast dierlijke mest maken landbouwers zoals eerder gezegd, gebruik van kunstmest om de gewassen te laten groeien. De mineralen uit kunstmest komen snel beschikbaar voor de plant, zonder toegevoegde remmers en dus sneller dan mineralen uit de bodem of uit dierlijke mest. Ook kunnen kunstmeststoffen op maat worden geproduceerd voor verschillende gewassen en grondsoorten.

De kunstmestindustrie in Nederland gebruikt 10,67 % van het totale aardgas verbruik in de industriële sector (CBS, 2020). Een vermindering van het gebruik van kunstmest kan significant bijdragen aan een besparing op het aardgasverbruik wat zorgt voor minder uitstoot van CO₂ en fijnstof. Minder gebruik van kunstmest kan dus bijdragen aan een duurzamere landbouw (Bloem, J., et., 2007). Ook het huidige systeem, het afvoeren van het mestoverschot en vervolgens het aanvoeren van kunstmest, kan duurzamer. Er wordt bijna 76 miljoen kilo stikstof en 41 miljoen kilo fosfaat uit dierlijke mest buiten de landbouw afgezet. Dit bevat de export, verwerking en afzet buiten de landbouw in Nederland (CBS, 2019). Er wordt door de Nederlandse landbouw 206 miljoen kilo stikstof, en 6 miljoen kilo fosfaat uit kunstmest aangevoerd. Er worden dus eerst mineralen afgevoerd naar het buitenland, om deze vervolgens weer aan te vullen door mineralen uit kunstmest. Dit brengt veel transportbewegingen met zich mee, wat betekent dat er meer kosten worden gemaakt, en er ook meer uitstoot plaatsvindt van broeikasgassen. Dit betekent een extra belasting op het milieu.

1.4 Mineralenconcentraat

In de bovenstaande paragrafen komende verschillende uitdagingen naar voren. Er is een overschot aan mest, waardoor de mest geëxporteerd of verwerkt moet worden. Echter bevat de mest die overblijft niet voldoende mineralen voor alle gewassen. Door het mestbeleid wordt er kunstmest aangevoerd om de juiste hoeveelheid mineralen aan te wenden. Het kunstmestproductieproces kost veel energie en daarom zou minder gebruik van kunstmest goed bij kunnen dragen aan een duurzamere landbouw. Een deel van de oplossing voor deze uitdagingen kan gezocht worden in mineralenconcentraat. Dit is een vloeibare meststof, geproduceerd uit dierlijke mest, en een potentiële kunstmestvervanger.

Mineralenconcentraat wordt geproduceerd tijdens het mestverwerkingsproces. Na het scheiden van mest, wordt het mineralenconcentraat uit de dunne fractie onttrokken (Groot Zevert Vergisting). Gemiddeld bevat het mineralenconcentraat 7,11 g/kg stikstof, 0,19 g/kg fosfaat en 7,61 g/kg kali. Het organisch stofgehalte is gemiddeld 15,8 g/kg (Hoeksma, P., et., 2011). Mineralenconcentraat heeft een aantal voordelen ten opzichte van dierlijke mest en kunstmest. Er is onderzoek gedaan naar de effecten op het milieu wanneer mest wordt omgezet naar mineralenconcentraat. De referentie is de huidige situatie, waarbij mest wordt opgeslagen, en in het voorjaar over het land wordt uitgereden. Deze situatie is vergeleken met de toepassing en opslag van mineralenconcentraat. Uit dit onderzoek is gebleken dat het gebruik van mineralenconcentraat positieve effecten op het milieu heeft, ten opzichte van het gebruik van mest. Het gebruik van mineralenconcentraat zorgt voor 23% minder uitstoot van fijnstof en 19% minder verzuring (de Vries, J. W., et., 2012). Daarnaast is er onderzoek gedaan naar de effecten op de emissies van ammoniak, nitraat en broeikasgassen door het gebruik van mineralenconcentraat. Onderzoek van Alterra heeft uitgewezen dat met het gebruik van mineralenconcentraat meer stikstof en fosfaat uit dierlijke mest kan worden toegediend in Nederland, binnen de wettelijke kaders. De behoefte aan kunstmest in Nederland wordt daardoor minder en de export neemt af. Het effect op ammoniakemissie en nitraatuitspoeling is beperkt (Lesschen, J. P., et., 2011).



Figuur 1 Het productieproces van mineralenconcentraat (Groot Zevert Vergisting).

Er is onderzoek gedaan naar de effecten op het milieu wanneer mest wordt omgezet naar mineralenconcentraat. De referentie is de huidige situatie, waarbij mest wordt opgeslagen, en in het voorjaar over het land wordt uitgereden. Deze situatie is vergeleken met de toepassing en opslag van mineralenconcentraat. Uit dit onderzoek is gebleken dat het gebruik van mineralenconcentraat positieve effecten op het milieu heeft, ten opzichte van het gebruik van mest. Het gebruik van mineralenconcentraat zorgt voor 23% minder uitstoot van fijnstof en 19% minder verzuring (de Vries, J. W., et., 2012). Daarnaast is er onderzoek gedaan naar de effecten op de emissies van ammoniak, nitraat en broeikasgassen door het gebruik van mineralenconcentraat. Onderzoek van Alterra heeft uitgewezen dat met het gebruik van mineralenconcentraat meer stikstof en fosfaat uit dierlijke mest kan worden toegediend in Nederland, binnen de wettelijke kaders. De behoefte aan kunstmest in Nederland wordt daardoor minder en de export neemt af. Het effect op ammoniakemissie en nitraatuitspoeling is beperkt (Lesschen, J. P., et., 2011).

Deze onderzoeken en scenario's zijn algemeen over mineralenconcentraat. Er is verder onderzoek nodig naar de toepassing in bepaalde gebieden en gewassen, zoals in de graanteelt in het Oldambt.

1.5 Omgeving onderzoek

In dit rapport staat het Oldambt centraal, een landbouwgebied in noordoost Groningen. In dit gebied is zowel veehouderij als akkerbouw te vinden, al heeft de akkerbouwsector wel de overhand. Veel dierlijke mest in deze regio wordt toegepast in de graanteelt. Er wordt in het Oldambt veel graan geteeld. Van de 10.674 hectare die de akkerbouw in gebruik heeft, word 8.000 hectare gebruikt voor de teelt van granen (CBS, 2020). Het Oldambt staat bekend om zijn zware kleigronden. Deze zijn uitermate geschikt voor de teelt van granen en gras. Echter is deze grond zeer gevoelig in het voorjaar voor verdichting (Van den Akker, J. J. H., et., 2013). Dit betekent dat de grond snel verdicht wordt als er een trekker overheen rijdt, wat resulteert in een verslechterde groei van gewassen in de rijsporen,

zo ook met injecteren (Animal Sciences Group, De Boer, H. C., & Van Eekeren, N., 2007). De mest wordt in het voorjaar geïnjecteerd, veelal in de maanden maart en april. In deze maanden heeft de grond nog een hoog vochtgehalte en is dan gevoelig voor verdichting (Van den Akker, J. J. H., et., 2013).

Het gebruik van dierlijke mest in de graanteelt is een afweging van kosten en opbrengsten. De mineralen zijn nodig om de gewassen te laten groeien. Daarbij krijgt de akkerbouwer geld voor de mest die hij ontvangt, waardoor het saldo per hectare stijgt. Het nadeel van dierlijke mest is de schade die wordt aangebracht tijdens het injecteren. Dit zorgt voor een opbrengst derving. Wanneer de mestprijzen door de veranderende mestmarkt dalen tot 0, of dat akkerbouwers moeten betalen voor mest, bestaat er een kans dat er wordt afgezien van het gebruik hiervan. De mineralen die normaal uit dierlijke mest worden benut, zullen dan moeten worden vervangen door kunstmest. Dit zal het kunstmestgebruik verhogen, en daarom zal de productie hiervan moeten worden opgeschaald. Het productieproces van kunstmest kost veel energie en gaat gepaard met uitstoot van broeikasgassen. Dit heeft een slechte invloed op het milieu, daarom zijn vervangende oplossingen gewenst.

In dit rapport wordt onderzocht in hoeverre mineralenconcentraat kan worden toegepast als vervanger van een deel of van alle kunstmest in de graanteelt in het Oldambt, wanneer dierlijke mest niet meer wordt toegepast door een veranderende mestmarkt en daardoor het kunstmestgebruik zou stijgen.

1.6 Hoofd- en deelvragen

In dit rapport wordt onderzocht in hoeverre mineralenconcentraat kan worden toegepast in de graanteelt in het Oldambt, wanneer er minder dierlijke mest wordt aangewend door de veranderende mestmarkt. De hoofdvraag die hierbij wordt gesteld is:

“In hoeverre kan mineralenconcentraat kunstmest vervangen in de Oldambtster graanteelt, als er door de veranderende mestmarkt geen dierlijke mest meer wordt aangewend, en dit mineralen tekort moet worden vervangen door andere meststoffen?”

Om dit te onderzoeken wordt het onderzoek opgesplitst in meerdere deelvragen, die uiteindelijk leiden tot een conclusie op de hoofdvraag:

- *Hoeveel plaatsingsruimte is er voor bemesting in de graanteelt in het Oldambt?*
- *Hoe kijken ondernemers in het Oldambt aan tegen het potentiële gebruik van mineralenconcentraat?*
- *Levert mineralenconcentraat een financieel voordeel op ten opzichte van kunstmest in de landbouwpraktijk van het Oldambt bij dezelfde hoeveelheid stikstof?*
- *Levert het aanwenden van mineralenconcentraat een positief effect op de bodemverdichting ten opzichte van het aanwenden van dierlijke mest?*

1.6.1 Doelstelling en verwachting

De doelstelling van dit onderzoek is de potentie van mineralenconcentraat in de graanteelt in het Oldambt in beeld brengen. Mineralenconcentraat kan worden gezien als een duurzame vervanger van kunstmest. Mineralenconcentraat kan een goede meststof zijn voor in de graanteelt. Of het veel gebruikt gaat worden hangt af van de prijs en de manier van toedienen. De verwachting is dat de akkerbouwers hier in het algemeen positief tegenover staan.

2 Materiaal en methode

Om een antwoord te krijgen op de hoofdvraag, zullen alle deelvragen uitgewerkt moeten worden. In dit hoofdstuk wordt per deelvraag beschreven op welke manier er onderzoek wordt gedaan.

2.1 Hoeveel plaatsingsruimte is er voor bemesting in de graanteelt in het Oldambt?

De plaatsingsruimte van bemesting kan eenvoudig berekend worden. Het areaal graan in het Oldambt is bekend bij het Centraal Bureau van de Statistiek. Om de plaatsingsruimte te berekenen is de mineralenbehoefte van graan ook nodig. Dit is te achterhalen via een teeltspecialist of akkerbouwer door navraag hiernaar te doen. Door de mineralenbehoefte te vermenigvuldigen met het areaal graan, krijg je de totale plaatsingsruimte.

2.2 Hoe kijken ondernemers in het Oldambt aan tegen het potentiële gebruik van mineralenconcentraat?

Om erachter te komen hoe akkerbouwers in het Oldambt aankijken tegen mineralenconcentraat, zullen de akkerbouwers ondervraagd worden. Dit kan doormiddel van een enquête.

Om de resultaten van de enquête duidelijk en overzichtelijk te presenteren in dit rapport is het belangrijk om de uitkomsten te transcriberen en in een bijlage te presenteren. Zodra dit gebeurd is, kan je beginnen met de analyse ervan. Bij een kwalitatief onderzoek haal je hiervoor de belangrijke en relevante uitspraken uit de enquête, die je vervolgens codeert.

Bij het coderen worden er codes toegewezen aan de antwoorden, waardoor antwoorden met dezelfde codes samengevoegd kunnen worden tot één categorie. Zo wordt er een duidelijk overzicht gecreëerd van de respondenten die hetzelfde antwoord hebben gegeven, waardoor je de resultaten makkelijker met elkaar en met de theorie kan vergelijken en je een overtuigende conclusie kunt trekken.

2.3 Levert mineralenconcentraat een financieel voordeel op ten opzichte van kunstmest in de landbouwpraktijk van het Oldambt bij dezelfde hoeveelheid stikstof?

Om te kijken of mineralenconcentraat een financieel voordeel oplevert ten opzichte van kunstmest, zal er onderzocht moeten worden wat de prijs is van mineralenconcentraat en van kunstmest. De concentraties van mineralenconcentraat en kunstmest zijn verschillend, daarom is het van belang dat er berekend wordt hoeveel product er nodig is van beide meststoffen om evenveel mineralen aan te wenden.

Aan de hand van de mineralenbehoefte kan worden berekend hoeveel meststof er nodig is van beide producten. Door de benodigde mineralen te delen door de concentratie van de meststof (kg mineralen per kg product) wordt het aantal kilo's product berekend. Door deze vervolgens te vermenigvuldigen met de prijs van het product, worden de kosten per hectare berekend. Dit is vervolgens een op een te vergelijken.

2.4 Levert het aanwenden van mineralenconcentraat een positief effect op de bodemverdichting ten opzichte van het aanwenden van dierlijke mest?

Het aanwenden van meststoffen kan niet zonder de bodem te verdichten. Wel kan er worden gekeken op welke manier de bodem het meest ontzien wordt. Dit kan op twee manieren. De eerste manier is, door met lichtere machines te werken, daardoor treedt er minder verdichting op. Ook kan er met bredere machines gewerkt worden, waardoor er veel minder sporen worden gemaakt, wat resulteert in minder verdichtte plekken in het land. Om een antwoord op deze deelvraag te geven, zal

onderzocht moeten worden met welke technieken mineralenconcentraat kan worden toegediend. Dit wordt vervolgens vergeleken met het aanwenden van dierlijke mest. Hieruit kan worden afgeleid of er een positief effect is op de bodemverdichting, of door lichtere machines, of door minder rijsporen in het land.

3 Resultaten

3.1 Hoeveel plaatsingsruimte is er voor bemesting in de graanteelt in het Oldambt?

Het is van belang om te weten hoeveel plaatsingsruimte er in de graanteelt in het Oldambt is om te bepalen hoeveel mineralenconcentraat er toegepast zou kunnen worden.

In het Oldambt wordt 8000 hectare graan verbouwd. In het Oldambt worden voornamelijk wintergranen geteeld, er is niet bekend hoeveel hectare wintergraan er precies geteeld wordt, daarom wordt er gerekend met 8000 hectare.

De vuistregel is dat per ton tarwe ongeveer 25 kg stikstof per hectare benodigd is. Het bemestingsadvies voor wintertarwe is 220 tot 245 kg stikstof per hectare (Van Iperen, 2019). Zoals eerder genoemd gelden er in Nederland gebruiksnormen. De gebruiksnorm voor wintertarwe is 245 kg stikstof per hectare. Dit betekent dat er per hectare graan 245 kg stikstof mag worden bemest. Dit is totaal 1.960.000 kg (245×8000) stikstof aan plaatsingsruimte.

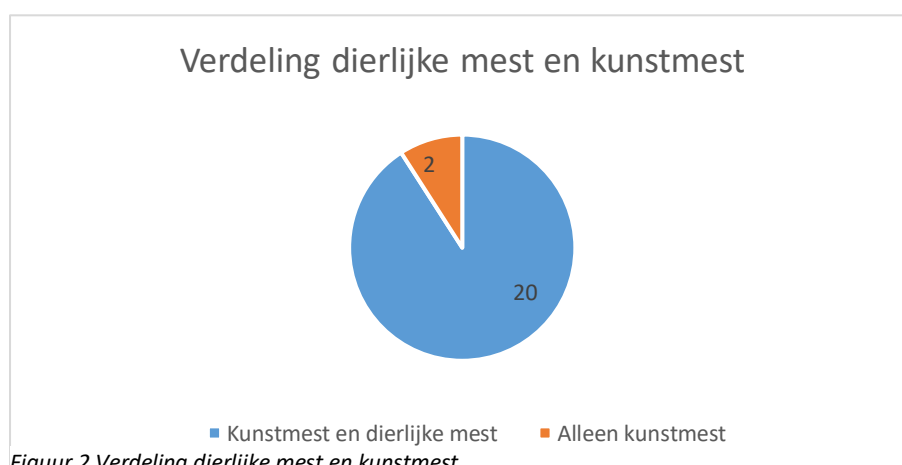
De plaatsingsruimte voor fosfaat is afhankelijk van de bodem. In Nederland hangt de gebruiksnorm van fosfaat af van het fosfaatgehalte in de bodem. Hoe hoger het fosfaatgehalte, hoe lager de gebruiksnorm. Voor bouwland geldt dat er standaard 40 kg fosfaat per hectare bemest mag worden (RVO, 2020). Wanneer de grond een lagere fosfaattoestand heeft, mag er meer fosfaat bemest worden. De plaatsingsruimte voor fosfaat is dan ook per bedrijf verschillend (RVO, 2020). De plaatsingsruimte voor fosfaat in de wintergranen is totaal 320.000 kg (40×8000).

3.2 Hoe kijken ondernemers in het Oldambt aan tegen het potentiële gebruik van mineralenconcentraat?

Om de antwoorden op de vragen in de enquête te kunnen analyseren, zijn er codes gemaakt van elk antwoord. Deze codes vormen de basis van elk antwoord, waarbij de codes makkelijk te gebruiken en te vergelijken zijn. In bijlage 2 is het volledige overzicht van de antwoorden en de codes weergegeven.

Er zijn 22 respondenten op de enquête. Dit is ongeveer 18% van het aantal graanboeren in het Oldambt.

De enquête bestaat uit twee delen. Het eerste gedeelte gaat over dierlijke mest en kunstmest. De respondenten is gevraagd of ze gebruik maken van dierlijke mest, kunstmest of beide meststoffen. 20 van de 22 respondenten gebruiken beide meststoffen, 2 van de 22 respondenten gebruiken enkel kunstmest. Deze verdeling is te zien in figuur 2.



Figuur 2 Verdeling dierlijke mest en kunstmest

Voordelen en nadelen dierlijke mest

De voor- en nadelen van dierlijke mest zijn in kaart gebracht, zie tabel 1. Aangezien mineralenconcentraat uit dierlijke mest wordt gemaakt, is het goed om te weten hoe de graantelers tegen dierlijke mest aankijken.

Voordelen	Nadelen
Rijk aan mineralen en sporenelementen voor bodem en gewas	Vrijkomen van mineralen is afhankelijk van weersomstandigheden
Goed voor organische stofgehalte in bodem	Negatieve invloed op structuur van de bodem
Economische voordelen	Gehaltes zijn niet altijd passend en gewenst
Geleidelijk vrijkomen van mineralen	Structuur bederf in nattere jaren
Bijdrage aan de kringloop	Schade aan gewas bij het uitrijden
	Timing uitrijden mest is belangrijk en bewerkelijk
	Onkruidzaden in mest op het land brengen

Tabel 1 Voor- en nadelen van dierlijke mest

De voordelen zijn voor alle respondenten vrij duidelijk. Dierlijke mest is rijk aan mineralen zoals fosfaat, stikstof en kali. Daarbij bevat dierlijke mest organische stof, wat goed is voor de bodem omdat het zorgt voor een betere waterhuishouding en een beter bodemleven. Daarnaast is het (nu nog) economisch voordelig om dierlijke mest aan te wenden, aangezien de graantelers geld toe krijgen bij aanvoeren van dierlijke mest. Een ander voordeel is het geleidelijk vrijkomen van mineralen, de mineralen uit dierlijke mest komen langzamer beschikbaar voor de plant en bodem dan mineralen uit kunstmest. Een laatste voordeel die genoemd is, is de bijdrage aan de kringloop van mineralen. Een citaat uit de antwoorden vat de meeste voordelen samen *‘Je krijgt er geld voor. Er zitten meerdere mineralen in en dierlijke mest bevat organische stof’*.

Dierlijke mest kent daarentegen ook nadelen. Het uitrijden van dierlijke mest in het voorjaar kan zorgen voor schade in het gewas, en bij ongunstige weersomstandigheden treedt er structuurschade op in de bodem. Bij sommige graantelers past dierlijke mest niet binnen de gebruiksruimte van stikstof en fosfaat. De gehaltes van mineralen in dierlijke mest is niet bekend van tevoren en dus ook niet stuurbaar. De gehaltes zijn daarom niet altijd passend en gewenst voor het gewas wat op het land staat.

Een derde nadeel is dat het vrijkomen van mineralen afhankelijk is van de weersomstandigheden. De mineralen komen het beste vrij onder vochtige omstandigheden (regen). Wanneer er mest wordt uitgereden in een droge periode droogt de mest op en word het een korst, waardoor de mineralen slechter of niet vrijkomen. De timing van het uitrijden van mest is dan ook erg belangrijk. Veel graantelers zijn afhankelijk van een loonwerker die de mest uitrijdt. Hierdoor kan er niet altijd op het juiste tijdstip bemest worden.

De structuur van de bodem is belangrijk voor een goede opbrengst. Het uitrijden van dierlijke mest kan een negatieve invloed hebben op de structuur, vooral in nattere jaren. De rijsporen van het bemesten worden verdicht, waardoor de structuur niet op orde meer is, en de gewassen op die plekken slecht willen groeien.

Het laatste nadeel van dierlijke mest gaat over onkruid. Er zijn bepaalde onkruidzaden die overleven in mest. Door deze mest, met onkruid, over het land uit te rijden, komen deze onkruiden ook tussen het gewas te staan. Dit is niet wenselijk.

Een citaat van één van de respondenten geeft de verschillende aandachtspunten weer: *'1) moet binnen 24 uur ingewerkt worden, dus bewerkelijker en vaste mest kan niet op een gewas dat er al staat toegepast worden. 2) het gewas heeft in het voorjaar soms veel te lijden onder de zware machines van het sleepslang bemesten. 3) afhankelijk van het type mest kan het vrij lang duren voordat de stikstof en fosfaat vrij komt en beschikbaar is voor de plant.'*

De graantelers krijgen nu vaak geld toe bij het aanvoeren van dierlijke mest. Zoals beschreven in sectie 1.2 'dierlijke mest' verandert de mestmarkt en er zou een moment kunnen komen waarbij de graantelers moeten betalen voor dierlijke mest. De graanboeren is gevraagd of zij nog dierlijke mest blijven gebruiken als ze voor de mest moeten betalen. Een belangrijke factor is hierbij de financiële afweging tussen de kosten van kunstmest en dierlijke mest. *'Is afhankelijk van de te betalen prijs. Bijv. Sleepslangen geeft wat schade in het gewas. Schade plus mestkosten afzetten tegen prijs kunstmest. Zowel N als P2O5'*. Maar ook de marges in de graanteelt worden meegenomen. *'Nee, daarvoor zijn de marges in de graanteelt te klein'*. Het voordeel van dierlijke mest is dat het organische stof bevat. Daardoor blijft het aantrekkelijk om dierlijke mest te blijven gebruiken, ook al verandert het kostenplaatje. *'Ja vooral om de organische stof.'* 4 van de 22 respondenten zijn duidelijk in hun keuze; zij zullen geen gebruik meer maken van dierlijke mest als zij hiervoor moeten betalen. Het grootste gedeelte van de overige 18 respondenten maken de heroverweging, maar kijken daarbij goed naar het financiële plaatje en de voordelen van de organische stof en mineralen die dierlijke mest bevat.

Bekendheid van mineralenconcentraat

Mineralenconcentraat is niet bij alle respondenten bekend, 15 van de 22 respondenten zijn bekend met mineralenconcentraat (zie figuur 3).



Figuur 3 Bekendheid van mineralenconcentraat onder de graantelers

De 15 respondenten die bekend zijn met mineralenconcentraat is gevraagd naar hun mening. Over het algemeen zijn de meeste graantelers in het Oldambt wel bekend met mineralenconcentraat, maar zijn nog vrij onbekend in de werking ervan en zitten ze in een afwachtende houding. Daarnaast zijn ze over het algemeen pessimistisch. De verwachting is dat het te duur is en zijn ze benieuwd of de prijs concurrerend is met die van kunstmest en dierlijke mest. Een citaat uit de antwoorden geeft dit weer. *‘Interessant als vervanging van kunstmest indien dit zou mogen en prijstechnisch concurrerend is’.*

Mineralenconcentraat zou daarnaast geen fosfaat bevatten, echter zijn de graanboeren hier wel naar opzoek. *‘Gehalte fosfaat is heel laag. Moet weer redelijk veel kuubs uitrijden’.* En *‘Geen p. En dat zoeken we juist’.*

Ook worden er vraagtekens gezet bij het geleidelijk vrijkomen van de mineralen en de opname van stikstof, welke afhankelijk is van het weer.

1 respondent had een duidelijke mening over mineralenconcentraat. *‘Mineralenconcentraat is een oplossing voor melkveehouders en varkenshouders, niet voor akkerbouwers. Het is doodzonde om alle dikke fractie te exporteren en alleen de ‘pis’ te mogen aanwenden. En dat om het mestprobleem van de veehouderij op te lossen.’* De respondent zegt hiermee dat het een goede oplossing is om het mestoverschot weg te werken. Echter is mineralenconcentraat als meststof geen oplossing in plaats van dierlijke mest, omdat er veel mineralen uit onttrokken zijn.

Gebruik mineralenconcentraat

Zou u mineralenconcentraat gebruiken als meststof in plaats van dierlijke mest of kunstmest? Het overgrote deel, 16 van de 22 respondenten antwoordde met ja op deze vraag. De overige 6 antwoordden nee op deze vraag (zie figuur 4).



Figuur 4 Verdeling wel of niet toepassen van mineralenconcentraat

De respondenten die ja antwoordden op deze vraag, kregen de vervolgvraag “Waarom zou u wel mineralenconcentraat gebruiken?”. Een belangrijke drijfveer om mineralenconcentraat te gebruiken is dat het een financieel voordeel op moet leveren. Daarnaast wordt er vaak aangegeven dat er interesse is in een meststof die meer mineralen bevat dan alleen stikstof.

De respondenten die nee antwoordden op bovenstaande vraag, kregen de vervolgvraag “Wat houdt u tegen om mineralenconcentraat te willen gebruiken?”. De respondenten zijn nog afwachting over de voordelen van mineralenconcentraat. Daarnaast moet mineralenconcentraat met de veldspuit toegediend kunnen worden, zodat de afhankelijkheid van de loonwerker minder wordt. Ook zijn er nog vragen over de kosten van mineralenconcentraat.

3.3 Levert mineralenconcentraat een financieel voordeel op ten opzichte van kunstmest in de landbouwpraktijk van het Oldambt bij dezelfde hoeveelheid stikstof?

In de enquête is naar voren gekomen dat de financiële aspecten van meststoffen erg belangrijk zijn in de graanteelt. Om een antwoord te geven op de bovenstaande vraag, is de prijs van mineralenconcentraat en van kunstmest nodig. In de graanteelt wordt veelal gebruik gemaakt van een vloeibare kunstmestsoort, NTS.

Mill Agri Trading BV. is een aanbieder van mineralenconcentraat. Mill Agri Trading biedt mineralenconcentraat aan voor nul euro. Dit betekent dat het product gratis wordt geleverd, maar de kosten van het toedienen van het concentraat zijn voor de boer. Afhankelijk van de markt wordt er soms geld toe betaald bij mineralenconcentraat. Daarnaast moet de boer soms ook betalen voor het concentraat, 1 à 2 euro per kuub. De prijs van mineralenconcentraat is afhankelijk van de markt, de vraag en het aanbod, en de afstand tot de producent. Hoe verder het concentraat getransporteerd moet worden, hoe minder de boer toe krijgt of hoe meer de boer moet betalen (G. Meulepas, 2020).

Zoals eerder vermeld wordt er voornamelijk gebruik gemaakt van vloeibare kunstmest in de graanteelt. De prijs van vloeibare kunstmest is €0,40 per kilogram stikstof (Kastelijn BV., 2020). De prijs van mineralenconcentraat is op 2 euro gezet. In tabel 2 is een prijsvergelijking gemaakt tussen vloeibare kunstmest en mineralenconcentraat. Hierin is er gerekend met de toepassing van of 100% kunstmest, of 100% mineralenconcentraat. Mineralenconcentraat bevat gemiddeld 7,5 kg stikstof, zoals vermeld in hoofdstuk 1.4. Vloeibare kunstmest bevat 27 kg stikstof (Fertiflow, 2020). Uit de vergelijking komt dat mineralenconcentraat een voordeel oplevert van 33 euro per hectare. De volledige berekening is te vinden in bijlage 3.

In het Oldambt wordt door 122 graantelers circa 8000 hectare graan verbouwd (CBS, 2020). Dit komt neer op gemiddeld 65 hectare graan per teler. Wanneer er door eenieder mineralenconcentraat wordt gebruikt in plaats van kunstmest, kan dit circa 2100 euro per jaar aan voordeel opleveren. Een kanttekening hierbij is, dat mineralenconcentraat (tot dusver) niet met een veldspuit kan worden toegediend. Hierdoor zijn veel telers afhankelijk van een loonwerker voor het uitrijden van mineralenconcentraat. Kunstmest daarentegen wordt in veel gevallen door de teler zelf toegediend, wat scheelt in kosten.

Stikstof behoefte graan 245 kg N per hectare		
	<i>Mineralenconcentraat</i>	<i>Kunstmest</i>
Kg N	7,5	27
Prijs per kuub	€ 2,00	€ 10,80
Prijs per kg N	€ 0,27	€ 0,40
Prijs per hectare	€ 65,33	€ 98,00

Tabel 2 Prijsvergelijking kunstmest en mineralenconcentraat

3.4 Levert het aanwenden van mineralenconcentraat een positief effect op de bodemverdichting ten opzichte van het aanwenden van dierlijke mest?

Mineralenconcentraat valt vooralsnog onder de definitie van dierlijke mest in de Meststoffenwet en het Besluit gebruik meststoffen (Mestverwaarding, 2020). Hierdoor gelden er voor het gebruik en uitrijden van mineralenconcentraat dezelfde regels als voor dierlijke mest. Wel zit er een verschil in de regels wanneer er wordt deelgenomen aan het onderzoek van het Ministerie van LNV. Voor telers die deelnemen aan het onderzoek en die het mineralenconcentraat gebruiken geldt de gebruiksnorm voor dierlijke mest niet voor het gebruik van mineralenconcentraat dat zij afnemen van een deelnemende producent, op voorwaarde dat wordt voldaan aan de voorschriften. Ze moeten zich wel houden aan de gebruiksnormen voor stikstof en fosfaat. Voor de stikstof- en fosfaatgebruiksnormen tellen de hoeveelheden stikstof en fosfaat voor 100% mee. De stikstofwerkingscoëfficiënt is 100%. Voor telers die zich niet hebben aangemeld voor het onderzoek en die geen contract met een deelnemende producent hebben, dan telt het gebruik van mineralenconcentraat gewoon mee voor de gebruiksnorm dierlijke mest. Dat is ook het geval als de deelnemer zich niet aan de voorschriften houdt.

Het toedienen van mineralenconcentraat kan met 2 soorten bemesters, met een zodebemester met schijven en met een sleepvoetbemester (G. Meulepas, 2020).

De zodebemester wordt ook gebruikt voor het uitrijden van drijfmest. In de graanteelt in het Oldambt wordt hiervoor een sleepslangcombinatie ingezet. Hiermee is er een hoge capaciteit te halen, mede door de werkbreedte van 12 meter. Het nadeel van deze combinatie is het gewicht, wat resulteert in structuurschade in het voorjaar. Dit wordt ook in de enquête aangegeven. Door deze combinatie ook in te zetten voor het uitrijden van mineralenconcentraat, wordt het aanrichten van structuurschade in het voorjaar niet minder.

De sleepvoetbemester is in Nederland alleen nog toegestaan voor drijfmest wanneer de mest wordt verdund met water. Het voordeel van een sleepvoetbemester is dat het gewicht van de machine erg laag is. Daarnaast kan een sleepvoetbemester een grotere werkbreedte hebben dan een zodebemester. Sleepvoetbemesters gaan tot 30 meter werkbreedte (Bomech). Als een sleepvoetbemester met een werkbreedte van 30 meter wordt ingezet voor het uitrijden van mineralenconcentraat, resulteert dit in 60% minder rijsporen in vergelijking met een zodemester van 12 meter. Dit levert een positief effect op de bodemverdichting.

4. Discussie

Het doel van dit onderzoek is om te kijken of mineralenconcentraat door graantelers gebruikt kan gaan worden als vervanger van kunstmest. In dit onderzoek komen de meningen naar voren van de graantelers over mineralenconcentraat. Daarnaast gaat het over de voordelen van mineralenconcentraat.

Deelvraag 1

Hoeveel plaatsingsruimte is er voor bemesting in de graanteelt in het Oldambt?

Bij deze deelvraag komt naar voren dat alleen de stikstofplaatsingsruimte in het algemeen te berekenen is. De plaatsingsruimte voor fosfaat is standaard 40 kg per hectare op bouwland. Echter kan dit anders zijn als de fosfaattoestand lager is, dit is dus per bedrijf afhankelijk. Om mineralenconcentraat in het bemestingsplan toe te voegen zal er dus op bedrijfsniveau gekeken moeten worden wat de plaatsingsruimte is.

Deelvraag 2

Hoe kijken ondernemers in het Oldambt aan tegen het potentiële gebruik van mineralenconcentraat?

Om een antwoord op deze vraag te krijgen zouden er semigestructureerde interviews afgenomen worden. Toen het onderzoek begon is er gekozen voor een enquête. Met een enquête is het gemakkelijker om meer respondenten te verkrijgen, daarnaast zijn alle antwoorden op dezelfde manier vormgegeven waardoor er eenvoudig een conclusie uit getrokken kan worden. Het nadeel van de enquête is dat er niet doorgevraagd kan worden bij bepaalde antwoorden.

Over het algemeen staan de graantelers niet onwelwillend tegenover mineralenconcentraat. Groot gedeelte van de respondenten geeft aan mineralenconcentraat wel te willen gebruiken, 1 respondent gebruikt het al. Echter zit mineralenconcentraat volop in de onderzoeksfase. Dit betekent dat nog niet alle voor- en nadelen bekend zijn. Dit maakt het lastig om als teler een goede mening over het product te geven.

Daarnaast zijn er goede proeven benodigd zodat de effecten van mineralenconcentraat in granen duidelijk worden. Wanneer deze onderzoeken afgerond zijn, is de stap kleiner om mineralenconcentraat als teler toe te passen.

Deelvraag 3

Levert mineralenconcentraat een financieel voordeel op ten opzichte van kunstmest in de landbouwpraktijk van het Oldambt bij dezelfde hoeveelheid stikstof?

Bij deze deelvraag is de prijs van mineralenconcentraat vergeleken met de prijs van kunstmest. Hieruit komt naar voren dat mineralenconcentraat voordeliger is. Daarnaast bevat mineralenconcentraat meer mineralen dan kunstmest.

De prijs van mineralenconcentraat is afhankelijk van vraag en aanbod en van de transportafstand. Tot nu toe wordt mineralenconcentraat voor de vrije markt vooral in het oosten en het zuiden van Nederland geproduceerd. De prijs van mineralenconcentraat die is gebruikt in de vergelijking geldt in het zuiden/oosten van Nederland, dit omdat er in het noorden nog geen mineralenconcentraat geproduceerd wordt buiten de praktijkproeven om. Er zal dus in een later stadium moeten worden onderzocht wat de daadwerkelijk kosten zijn van mineralenconcentraat.

Deelvraag 4

Levert het aanwenden van mineralenconcentraat een positief effect op de bodemverdichting ten opzichte van het aanwenden van dierlijke mest?

Doordat mineralenconcentraat door de overheid wordt gezien als dierlijke mest, gelden er voor het uitrijden dezelfde regels als voor dierlijke mest. De effecten van mineralenconcentraat op het gebied van emissies en de werking van het mineralenconcentraat zijn voor de overheid nog te onduidelijk om mineralenconcentraat goed te keuren als kunstmestvervanger. Zo lang deze goedkeuring er niet komt, zijn er niet veel mogelijkheden om de bodemverdichting te verminderen met het uitrijden van het concentraat. Door te werken met een bredere bemester worden er minder sporen gemaakt, en wordt er minder grond verdicht.

Als mineralenconcentraat daadwerkelijk wordt goedgekeurd als kunstmestvervanger, kan er worden gekeken naar andere systemen om het product toe te passen in de gewassen. Er is op dat moment een nieuw onderzoek nodig om te kijken naar de effecten op bodemverdichting.

5. Conclusies en aanbevelingen

5.1 Conclusies

De conclusies per deelvraag zijn als volgt:

1. *Hoeveel plaatsingsruimte is er voor bemesting in de graanteelt in het Oldambt?*

De plaatsingsruimte voor stikstof in de Oldambtster graanteelt is 1.960.000 kg. De plaatsingsruimte voor fosfaat is totaal 320.000 kg fosfaat.

2. *Hoe kijken ondernemers in het Oldambt aan tegen het potentiële gebruik van mineralenconcentraat?*

Een groot deel van de graantelers zou mineralenconcentraat toepassen in de graanteelt. Wel is dit afhankelijk van de daadwerkelijke effecten van de meststof en van het financiële plaatje. Er is nog veel onduidelijkheid rondom mineralenconcentraat.

3. *Levert mineralenconcentraat een financieel voordeel op ten opzichte van kunstmest in de landbouwpraktijk van het Oldambt bij dezelfde hoeveelheid stikstof?*

Qua prijs is mineralenconcentraat voordeliger dan kunstmest. Hiermee kan er worden bespaard in kosten. Echter is het nog niet mogelijk/toegestaan om mineralenconcentraat met een veldspuit toe te dienen. Dit zorgt ervoor dat je als teler afhankelijk bent van een loonwerker die het concentraat kan toedienen. Dit brengt ook extra kosten met zich mee. Als alles tegen elkaar wordt weggestreept is er tot nog toe geen groot financieel voordeel als er mineralenconcentraat wordt toegepast.

4. *Levert het aanwenden van mineralenconcentraat een positief effect op de bodemverdichting ten opzichte van het aanwenden van dierlijke mest?*

Zolang mineralenconcentraat onder dierlijke mest valt, kan er met het aanwenden van het mineralenconcentraat niet veel voordeel worden gehaald met betrekking tot bodemverdichting. De enige manier om verdichting te verminderen is door te gaan werken met een brede sleepvoetbemester. Hiermee wordt er aantal sporen in de bodem en het gewas aanzienlijk minder.

De conclusie die getrokken kan worden uit het onderzoek is als volgt: er zijn nog veel onduidelijkheden rondom mineralenconcentraat op het gebied van emissies, werking en op financieel gebied. Er lopen op dit moment nog veel onderzoeken die meer duidelijkheid over het product moeten gaan geven. Tot dan is het lastig te bepalen welke voordelen kunnen worden gehaald uit het gebruik van mineralenconcentraat in de Oldambtster graanteelt. Dit onderzoek geeft een basis voor verdere onderzoeken naar de voor- en nadelen van mineralenconcentraat.

5.2 Aanbevelingen

Uit het onderzoek is gebleken dat er nog veel onduidelijkheden zijn rondom mineralenconcentraat. Het vergt nog veel onderzoek om alle voor- en nadelen duidelijk te krijgen, wat erg belangrijk is voor de telers.

Om een goed beeld te krijgen van de potentie van mineralenconcentraat in de Oldambtster graanteelt raad ik aan dit onderzoek over enkele jaren opnieuw te doen. Er is dan meer bekend over de voordelen van mineralenconcentraat en de werking ervan. Daarnaast is een praktijkproef in de graanteelt zeer relevant zodat de effecten van het toedienen van mineralenconcentraat in de graanteelt zichtbaar worden. In deze praktijkproef zal er op 4 manieren bemest moeten worden. Namelijk door alleen kunstmest te gebruiken, een combinatie van kunstmest en dierlijke mest, een combinatie van mineralenconcentraat en dierlijke mest en een proef met alleen mineralenconcentraat. Op deze manieren komen de verschillen goed aan het licht. Daarnaast is er een proef nodig naar de beste methode om mineralenconcentraat toe te dienen, zowel voor het gewas, de bodem en de opname van mineralen.

Bibliografie

Alterra, van den Akker, J. J. H., de Vries, F., Vermeulen, G. D., Hack- ten Broeke, M. J. D., & Schouten, T. (2013). *Risico op ondergrondverdichting in het landelijk gebied in kaart* (2409). Geraadpleegd van <https://edepot.wur.nl/251636>

Alterra, Bloem, J., Faber, J. H., Smeding, F., van Eekeren, N. J. M., Rutgers, M., & Schouten, T. (2007). *Bodemleven en mineralisatie; in grond met meer schimmels spoelt minder stikstof uit*. Geraadpleegd van <https://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/356306>

Animal Sciences Group, De Boer, H. C., & Van Eekeren, N. (2007). *Bodemverdichting door berijden bij zodebemesten: effecten op opbrengst en voederwaarde van gras-klaver, bodemstructuur en biologische kwaliteit* (47). Geraadpleegd van <https://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/fulltext/41739>

Centraal Bureau voor de Statistiek. (2019, 18 December). Mestafzet buiten de Nederlandse landbouw: mineralen, mestsoorten. Geraadpleegd van <https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/83655NED/table?ts=1585854407502>

Centraal Bureau voor de Statistiek. (2019, 18 december). Dierlijke mest en mineralen; productie, transport en gebruik per regio. Geraadpleegd van <https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/84071NED/table?ts=1584389221130>

Centraal Bureau voor de Statistiek. (2020, 10 januari). Energiebalans; aanbod en verbruik, sector. Geraadpleegd van <https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/83989NED/table?ts=1587539751162>

Centraal Bureau voor de Statistiek. (2020, 6 februari). Mineralenbalans landbouw. Geraadpleegd van <https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/83475NED/table?ts=1584389350555>

Centraal Bureau voor de Statistiek. (2020, 3 maart). Landbouw; gewassen, dieren en grondgebruik naar gemeente. Geraadpleegd van <https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/80781ned/table?ts=1584098899693>

Centraal Bureau voor de Statistiek. (2020, 30 april). Export landbouwgoederen stijgt naar recordwaarde. Geraadpleegd van <https://www.cbs.nl/nl-nl/nieuws/2020/03/export-landbouwgoederen-stijgt-naar-recordwaarde>

Fertiflow. (2020). NTS 27. Geraadpleegd van <http://www.fertiflow.eu/nl/producten/174/nts-27>

Groot Zevert Vergisting | Groene mineralencentrale. Geraadpleegd van <https://www.groenemineralencentrale.nl/nl/groot-zevert-vergisting>

Hoeksma, P., de Buissonjé, F. E., & Aarnink, A. J. A. (2012). *Full-scale production of mineral concentrates from pig slurry using reverse osmosis*. Paper presented at Ninth International Livestock Environment Symposium, Valencia Spain 8-12 July 2012.

Hoeksma, P., De Buissonjé, F. E., Ehlert, P. A. I., & Horrevorts, J. H. (2011). *Mineralenconcentraten uit dierlijke mest* (481). Geraadpleegd van <https://edepot.wur.nl/177153>

Van Iperen BV. (2018, 28 februari). *Wintertarwe bemesting*. Geraadpleegd van <https://www.iperen.com/2018/02/28/wintertarwe-bemesting/>

Kastelijn BV. (2020). *Kunstmestprijs NTS*. Geraadpleegd van <https://kastelijnbv.nl/kunstmestprijs>

Lesschen, J. P., Staritsky, I., & Velthof, G. L. (2011). *Verkenning grootschalige toepassing van mineralenconcentraten in Nederland* (2247). Geraadpleegd van https://www.wur.nl/upload_mm/6/a/d/28d093b3-f48d-444f-8007-1298777c250d_191658.pdf

Mestverwaarding. (2020). *Gebruik van mineralenconcentraat als kunstmestvervanger ook mogelijk in 2020 en 2021*. Geraadpleegd van <https://www.mestverwaarding.nl/kenniscentrum/867/gebruik-van-mineralenconcentraat-als-kunstmestvervanger-ook-mogelijk-in-2020-en-2021>

Mestverwerkingsplicht | RVO.nl | Rijksdienst. (Z.d.). Geraadpleegd van <https://www.rvo.nl/onderwerpen/agrarisch-ondernemen/mestbeleid/mest/mestverwerkingsplicht>

Rijksdienst Voor Ondernemend Nederland. (2020). *Fosfaatgebruiksnormen*. Geraadpleegd van <https://www.rvo.nl/sites/default/files/2019/01/Tabel-2-Fosfaatgebruiksnormen-2019-2021.pdf>

Rijksdienst Voor Ondernemend Nederland. (2020). *Fosfaat op landbouwgrond*. Geraadpleegd van <https://www.rvo.nl/onderwerpen/agrarisch-ondernemen/mest/gebruiken-en-uitrijden/hoeveel-fosfaat-landbouwgrond>

De Vries, J. W., Groenestein, C. M., & de Boer, I. J. M. (2012). *Environmental consequences of processing manure to produce mineral fertilizer and bio-energy*.

Wageningen Food & Biobased Research, van Groenestijn, J., & Bos, H. (z.d.). *Circulaire systemen*. Geraadpleegd van <https://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/fulltext/514256>

Wageningen University & Research. (2006). *Mestbeleid 2006*. Geraadpleegd van <https://edepot.wur.nl/120430>

9.7 billion on Earth by 2050, but growth rate slowing, says new UN. (2019, 21 juni). Geraadpleegd van <https://news.un.org/en/story/2019/06/1040621>

Bijlage 1

Enquête

1. Maakt u gebruik van zowel dierlijke mest als kunstmest in de graanteelt?
 - Beide meststoffen
 - Alleen kunstmest
 - Anders, namelijk:
2. Wat zijn voor u de voordelen van dierlijke mest?
3. Wat zijn voor u de nadelen van dierlijke mest?
4. Blijft u dierlijke mest gebruiken als u voor de mest moet betalen?

Zo ja, waarom? Zo nee, waarom?
5. Heeft u al eens van mineralenconcentraat gehoord?
 - Ja
 - Nee
6. Wat vindt u van mineralenconcentraat als meststof?
7. Zou u mineralenconcentraat gebruiken als meststof in plaats van dierlijke mest of kunstmest?
 - Ja (naar vraag 8)
 - Nee (naar vraag 9)
8. Waarom zou u wel mineralenconcentraat gebruiken?
9. Wat houdt u tegen om mineralenconcentraat te willen gebruiken?

Einde

Bijlage 2

Resultaten enquête

1. Maakt u gebruik van zowel dierlijke mest als kunstmest in de graanteelt?

- Beide meststoffen
- Alleen kunstmest
- Anders, namelijk:



2. Wat zijn voor u de voordelen van dierlijke mest?

Respondent	Voordelen	Code
1	Je voert meer aan dan alleen N en P	Rijk aan mineralen en sporenelementen voor bodem en gewas
2	Breed zowel voor gewas en bodem	Goed voor bodem en gewas
3	Aanwezigheid sporenelementen	Rijk aan mineralen en sporenelementen voor bodem en gewas
4	Je doet zowel aan N als aan P2O5 bemesting, en ook andere mineralen. Soms is er nog organische stof bij.	Rijk aan mineralen en sporenelementen voor bodem en gewas
5	Organische stof. Mineralen. Kosten	Rijk aan mineralen en sporenelementen voor bodem en gewas
6	Je voert ook P aan	Rijk aan mineralen en sporenelementen voor bodem en gewas
7	Je krijgt er geld voor. Er zitten meerdere mineralen in en je krijgt ook weer wat organische stof.	Rijk aan mineralen en sporenelementen voor bodem en gewas
8	Economische voordelen. Tevens aanvoer van fosfaat en kali	Rijk aan mineralen en sporenelementen voor bodem en gewas
9	Hierbij geven we zowel stikstof als fosfaat waarbij tot dusver de markt betaald voor het ontvangen ervan.	Rijk aan mineralen en sporenelementen voor bodem en gewas
10	Geleidelijk vrijkomen van mineralen	Geleidelijk vrijkomen van mineralen

11	Goedkoop	X
12	Goedkoop en levert extra mineralen	Rijk aan mineralen en sporenelementen voor bodem en gewas
13	Krijgt een mix van nutriënten... in kunstmest is vaak op basis van allen N	Rijk aan mineralen en sporenelementen voor bodem en gewas
14	Prijs en meer mineralen dan alleen stikstof	Rijk aan mineralen en sporenelementen voor bodem en gewas
15	Goed voor grond en gewas. En uiteraard de kringloop	Goed voor bodem en gewas, bijdrage aan de kringloop
16	Prijs, je voert i.p.v. stikstof ook fosfaat aan en andere sporenelementen	Rijk aan mineralen en sporenelementen voor bodem en gewas
17	Mineralen, P2O5, K2O.	Rijk aan mineralen en sporenelementen voor bodem en gewas
18	Geen dierlijke mest	X
19	Lagere kostprijs en een beter gewas	Goed voor grond en gewas, economische voordelen
20	NPK, sporenelementen en organische stof voor 0 op het land	Rijk aan mineralen en sporenelementen voor bodem en gewas
21	Veel mineralen en sporenelementen, organische stof, wormenvoer, geld	Rijk aan mineralen en sporenelementen voor bodem en gewas
22	1) De prijs: soms krijg je geld toe, 2) goed voor het organische stof gehalte in de bodem 3) bevat vaak ook mineralen en sporenelementen	Rijk aan mineralen en sporenelementen voor bodem en gewas

3. Wat zijn voor u de nadelen van dierlijke mest?

Respondent	Nadelen	Code
1	Sporen van sleepslang	Structuurschade
2	Ruimte in mestboekhouding	Ruimte in de mestboekhouding
3	Stikstof komt langzaam vrij. Met kunstmest is het gewas beter te sturen	Stuurbaarheid gewas lastiger, vrijkomen van mineralen afhankelijk van weersomstandigheden
4	Meer slemp vooral drijfmest	Structuurschade

5	Vdm niet goed voor de grond. Past niet altijd i.v.m. structuur Gehalten niet altijd passend en het stinkt ☹️	Gehalten zijn niet altijd passend en gewenst, structuurschade
6	In natte jaren structuur bederf	Structuurschade
7	Tijdens het toedienen schade aan het gewas winter tarwe. Ook de exacte hoeveelheid mineralen geven is lastig. (gehaltes zijn niet altijd hetzelfde)	Gehalten zijn niet altijd passend en gewenst, schade aan gewas
8	Gehalten niet vooraf bekend. Vrijkomen mineralen afhankelijk weersomstandigheden.	Gehalten zijn niet altijd passend en gewenst, vrijkomen van mineralen afhankelijk van weersomstandigheden
9	De stikstof in de mest heeft afhankelijk van omstandigheden een verschillend werkingspercentage.	Gehalten zijn niet altijd passend en gewenst
10	Rijsporen	Structuurschade
11	Vaste mest is goed maar drijfmest is slecht voor de grond	Drijfmest is slecht voor de bodem
12	Slecht voor de structuur als gevolg van de zware machines	Structuurschade
13	Toepasbaarheid... sporen in de gewassen en soms wat structuur schade	Structuurschade, gehalten zijn niet altijd passend en gewenst
14	Rij schade en je kunt minder goed sturen	Structuurschade, stuurbaarheid gewas lastiger
15	Minder goed te sturen	Stuurbaarheid gewas lastiger
16	Werkt iets verzurend Schade in gewas bij natte omstandigheden	Verzurend, schade aan gewas
17	Slemp	Structuurschade
18	Verzuring van de grond Rij schade	Structuurschade, verzurend
19	Rij schade in het gewas	Structuurschade, schade aan het gewas
20	Geen	
21	Aansleep onkruid, slechte omstandigheden bij uitrijden, timing uitrijden (loonwerker te druk)	Timing uitrijden belangrijk, structuurschade, overlevende onkruidzaden

22	1) moet binnen 24 uur ingewerkt worden, dus bewerkelijker en vaste mest kan niet op een gewas dat er al staat toegepast worden. 2) het gewas heeft in het voorjaar soms veel te lijden onder de zware machines voor het sleepslang bemesten. 3) afhankelijk van het type mest kan het vrij lang duren voordat de stikstof en fosfaat vrij komt en beschikbaar is voor de plant.	Vrijkomen van mineralen afhankelijk van weersomstandigheden, structuurschade, schaden aan gewas, bewerkelijk qua timing
----	---	---

4. Blijft u dierlijke mest gebruiken als u voor de mest moet betalen?

Zo ja, waarom? Zo nee, waarom?

Respondent	Blijft u dierlijk mest gebruiken als u voor de mest moet betalen?	Code
1	Ligt er aan hoeveel, maar het heeft duidelijk een plus.	Afhankelijk van prijs
2	Jawel, product wat meer meebrengt dan alleen voor het te oogsten gewas	Afhankelijk van prijs
3	Wellicht hangt van de prijs af ten opzichte van kunstmest	Afhankelijk van prijs
4	Ja vooral om de organische stof.	Organische stof
5	Ja	X
6	In droge jaren wel anders niet	Weersomstandigheden
7	Nee. Als je de loonwerker ook nog moet betalen al helemaal niet. Dan wegen de voordelen niet op tegen de nadelen. De nadelen staan bij antwoord 3.	Te duur
8	Is afhankelijk van de te betalen prijs. Bijv. Sleepslangen geeft wat schade in het gewas. Schade plus mestkosten afzetten tegen prijs kunstmest. Zowel N als P2O5.	Afhankelijk van prijs
9	Ja, we blijven wel een financiële afweging maken.	Afhankelijk van prijs
10	Jazeker	X
11	Nee	Te duur

12	Nee	Te duur
13	Ja sowieso op het biologische deel	Minder dierlijke mest
14	Nee, daarvoor zijn de marges in de graanteelt te klein	Te duur
15	Ja maar waarschijnlijk minder	Minder dierlijke mest
16	Ligt er aan Omstandigheden goed zijn bij uitrijden dan wel	Weersomstandigheden
17	Ja, mineralenvoorziening.	Mineralenvoorziening
18	n.v.t.	X
19	Dat hangt af van de prijs van kunstmest	Afhankelijk van prijs
20	Ja, zie vraag 2	Mineralenvoorziening
21	Ja, maar dan word ik kritischer op enkele factoren.	Eisen worden hoger
22	Ik heb dit jaar al voor een deel van de vaste mest moeten betalen, dus dat zal ik zeker blijven doen. Ik vind het belangrijk om organische stof toe te voegen, maar als dierlijke mest echt een stuk duurder wordt dan kunstmest dan is meer compost strooien wellicht een alternatief.	Afhankelijk van prijs, organische stof

5. Heeft u al eens van mineralenconcentraat gehoord?

- ☐ Ja
- ☐ Nee



6. Wat vindt u van mineralenconcentraat als meststof?

Respondent	Wat vindt u van mineralenconcentraat als meststof?	Code
1	X	X
2	Lijkt me duur	Prijs
3	Bied t wellicht mogelijk heden	Interessant
4	X	X
5	Geen p. En dat zoeken we juist	Geen fosfaat
6	X	X
7	X	X
8	Gehalte fosfaat is heel laag. Moet weer redelijk veel kuubs uitrijden.	Geen fosfaat
9	Ik heb vragen over toediening	Onduidelijke werking/toediening
10	Vraagtekens bij geleidelijk vrijkomen van mineralen	Onduidelijke werking/toediening
11	Lijkt me een goed alternatief als de prijs concurrerend is	Prijs
12	Interessant als vervanging van kunstmest indien dit zou mogen en prijstechnisch concurrerend is	Interessant, Prijs
13	X	X
14	X	X
15	Bent afhankelijk van het weer qua opname van de stikstof. Maar vind het een goed idee.	Onduidelijke werking/toediening
16	X	X
17	Afwachten	Nog afwachtend
18	Nog geen mening	Nog afwachtend
19	Interessant voor de Akkerbouw	Interessant
20	Sterk verzurend	Verzurend
21	Mineralenconcentraat is een oplossing voor melkveehouders en varkenshouders, niet voor akkerbouwers. Het is doodzonde om alle dikke fractie te exporteren en alleen de 'pis' te mogen aanwenden. En dat om het mestprobleem van de veehouderij op te lossen.	Niet geschikt

22	Ik pas bladbemesting toe omdat op een aantal percelen het gehalte sporenelementen vrij laag is en de plant zo wel in zijn behoefte wordt voorzien. Dat het door mijn adviseur van Agrifirm wordt aangeraden speelt ook een rol.	Reeds toegepast
----	---	-----------------

7. Zou u mineralenconcentraat gebruiken als meststof in plaats van dierlijke mest of kunstmest?

- Ja (naar vraag 8)
- Nee (naar vraag 9)



8. Waarom zou u wel mineralenconcentraat gebruiken?

Respondent	Waarom zou u wel mineralenconcentraat gebruiken?	Code
2	Kijken of we kwalitatief gezonder gewas kunnen verbouwen	Onderzoeken of kwalitatief gezonder gewas gebouwd kan worden
4	Verschillende voedingsstoffen	Meer mineralen
5	Mooi om groenbemester op te laten groeien of als stoppelvertering	Groenbemester voeden
6	Vanwege mineralen maar je mist volgens mij de O.S.	Meer mineralen
7	Is meer op de juiste percentage mineralen te krijgen. Maar ook alleen als de prijs gunstig is.	Meer mineralen
9	Financieel interessant	Financieel
10	Prijs, beter wellicht	Financieel
11	Zit meer in dan alleen stikstof	Meer mineralen

12	Zie 6. Als het prijstechnisch interessant is en qua samenstelling homogeen	Financieel
13	Als je daar op mooie manier je bemesting mee kunt doen	Nauwkeurig toedienen
14	In het geval dat het voordeliger is dan dierlijke mest of kunstmest	Financieel
15	Is wel afhankelijk van de prijs van beide producten. Wil het wel eens proberen	Financieel
16	Weet het nog niet	Onderzoekend
17	Ik denk dat je de concentraties beter kunt regelen	Nauwkeurig toedienen
18	Om ervaring op te doen	Onderzoekend
19	Meer mineralen	Meer mineralen

9. Wat houdt u tegen om mineralenconcentraat te willen gebruiken?

Respondent	Wat houdt u tegen om mineralenconcentraat te willen gebruiken?	Code
1	Nog nooit van gehoord?	Onbekend
3	Voordelen t.o.v. mest en kunstmest moet nog blijken	Voordelen onbekend
8	Geen idee wat het gaat kosten. Ook nog steeds afhankelijk loonwerker. Weet niet of gehaltenes vooraf bekend zijn.	Voordelen onbekend
20	Moet minimaal met sproeimachine verwerkt kunnen worden. Gelijk als bv NTS	Eisen toediening
21	Ik zou het zeker niet i.p.v. dierlijke mest willen gebruiken. Vervanging van kunstmest is heel misschien een optie, maar dat hangt van de gehaltenes en de prijs af.	Voordelen onbekend

22	In principe houdt niets mij tegen, omdat ik het toepas. Het is alleen wel zo dat het effect moeilijk te controleren valt.	Voordelen onbekend
-----------	---	--------------------

Bijlage 3

Prijsvergelijking kunstmest met mineralenconcentraat

Kunstmest:

27 % stikstof, 245 kg stikstof benodigd, €0,40 per kg N

$245 * 0,40 = €98,-$ per hectare

Mineralenconcentraat:

7,5 % stikstof, 245 stikstof benodigd, €0,27 per kg N

$245 * 0,27 = €65,33$ per hectare

Te behalen voordeel per hectare:

$98 - 65,33 = €32,67$ per hectare

Stikstof behoefte graan 245 kg N per hectare			
		<i>Mineralenconcentraat</i>	<i>Kunstmest</i>
<i>Kg N</i>		7,5	27
<i>Prijs per kuub</i>		€ 2,00	€ 10,80
<i>Prijs per kg N</i>		€ 0,27	€ 0,40
<i>Prijs per hectare</i>		€ 65,33	€ 98,00