

Mineralenconcentraten uit mest

Economische analyse en gebruikerservaringen
uit de pilots mestverwerking in 2009 en 2010



LEI

WAGENINGEN UR

Mineralenconcentraten uit mest

Economische analyse en gebruikerservaringen
uit de pilots mestverwerking in 2009 en 2010

J.G. de Hoop

C.H.G. Daatselaar

G.J. Doornewaard

N.C. Tomson

LEI-rapport 2011-030

Juni 2011

Projectcode 2275000242

LEI, onderdeel van Wageningen UR, Den Haag

Het LEI kent de volgende onderzoeksvelden:



Sector & Ondernemerschap



Regionale Economie & Ruimtegebruik



Markt & Ketens



Internationaal Beleid



Natuurlijke Hulpbronnen



Consument & Gedrag

**Mineralenconcentraten uit mest; Economische analyse en
gebruikerservaringen uit de pilots mestverwerking in 2009 en 2010**

Hoop, J.G. de, C.H.G. Daatselaar, G.J. Doornewaard en N.C. Tomson
LEI-rapport 2011-030

ISBN/EAN: 978-90-8615-517-0

Prijs € 18,50 (inclusief 6% btw)

68 p., fig., tab., bijl.

Project BO-12-02-006-002-LEI, 'Gebruikerservaringen en economische analyse van de pilot mineralenconcentraten 2009-2010'

Dit onderzoek is uitgevoerd binnen het kader van het EL&I-programma Beleids-
ondersteunend onderzoek.

Foto: Paul Hoeksma, ASG

Bestellingen

070-3358330

publicatie.lei@wur.nl

© LEI, onderdeel van Stichting Dienst Landbouwkundig Onderzoek, 2011
Overname van de inhoud is toegestaan, mits met duidelijke bronvermelding.

Het LEI is ISO 9001:2008 gecertificeerd.

Inhoud

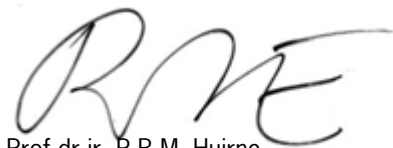
	Woord vooraf	7
	Samenvatting	8
	S.1 Belangrijkste uitkomsten	8
	S.2 Overige uitkomsten	9
	S.3 Methode	10
	Summary	11
	S.1 Key findings	11
	S.2 Complementary findings	12
	S.3 Methodology	13
1	Inleiding	14
	1.1 Aanleiding	14
	1.2 Doelstelling en afbakening	15
	1.3 Opzet van het onderzoek	16
	1.4 Leeswijzer	17
2	Eindgebruikers mineralenconcentraat	18
	2.1 Beschikbaarheid bedrijven en gegevens	18
	2.2 Vergelijking tussen gebruikers van mineralenconcentraat en niet-gebruikers	20
	2.3 Afstand in kilometers tussen producenten en gebruikers van mineralenconcentraat	27
3	Gebruikerservaringen mineralenconcentraat	30
	3.1 Respons	30
	3.2 Aanlevering en toediening	31
	3.3 Resultaten van bemesting	32
	3.4 Waardering van het mineralenconcentraat	38

4	Afzetmogelijkheden eindproducten	42
	4.1 Mineralenconcentraat	42
	4.2 Dikke fractie	45
	4.3 Permeaat	46
5	Economische haalbaarheid installaties	48
	5.1 Kosten installaties	48
	5.2 Kosten-batenanalyse	53
6	Discussie en conclusies	59
	6.1 Eindgebruikers mineralenconcentraat	59
	6.2 Gebruikerservaringen mineralenconcentraat	59
	6.3 Afzetmogelijkheden eindproducten	61
	6.4 Economische haalbaarheid installaties	62
	Literatuur	65
	Bijlage	
	1. Aanpassingen in de berekeningen bij de MC-installaties A en H	66

Woord vooraf

Het LEI heeft in het kader van de pilot mineralenconcentraten een studie naar gebruikerservaringen en een economische analyse uitgevoerd in opdracht van het ministerie van EL&I. Dit rapport presenteert de resultaten van deze studie. Tegelijkertijd met deze studie hebben andere onderzoeksinstituten van Wageningen UR andere aspecten van de pilot mineralenconcentraten onderzocht. De resultaten hiervan verschijnen in aparte rapporten. Tijdens de pilotperiode is afstemming geweest tussen de betrokken onderzoekers van de verschillende instituten en de leden van de stuurgroep (met afgevaardigden van het ministerie van EL&I, ministerie van IenM, LTO en NVV). Hierdoor konden leerervaringen en tussentijdse resultaten benut worden voor de hele pilot.

Voor de totstandkoming van dit rapport zijn de onderzoekers afhankelijk geweest van de medewerking van zowel de eigenaren van de installaties die deelnamen aan de pilot, intermediairs van de eindproducten als afnemers van het mineralenconcentraat, voor het beschikbaar stellen van informatie en het delen van hun ervaringen. De onderzoekers danken deze betrokkenen voor hun medewerking.



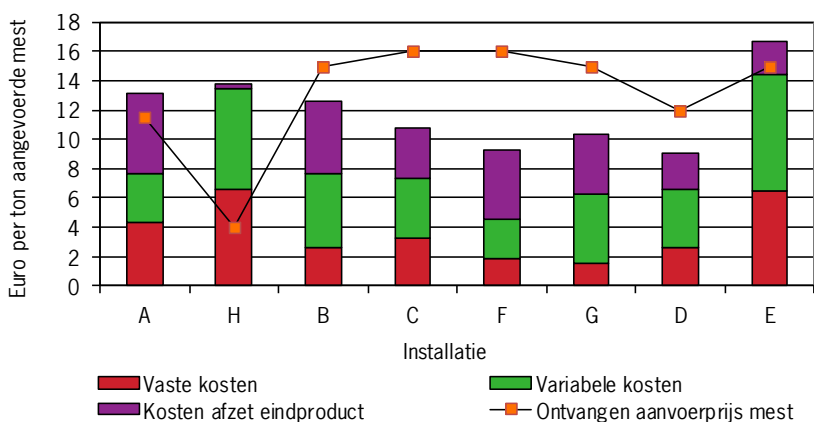
Prof.dr.ir. R.B.M. Huirne
Algemeen Directeur LEI

Samenvatting

S.1 Belangrijkste uitkomsten

De haalbaarheid van de installaties voor verwerking van dierlijke mest met omgekeerde osmose staat of valt met de hoogte van de mestprijzen, zowel de aanvoerprijs van ruwe drijfmest als de afvoerprijzen van de eindproducten en concurrerende mestproducten en meststoffen ([zie paragraaf 5.2](#)). Ten tijde van het onderzoek waren de installaties om mineralenconcentraat te produceren gemiddeld rendabel bij een mestaanvoerprijs van 11 tot 13 euro per ton, waarbij de mestleverancier transport, wegen en bemonsteren betaalt.

Eindgebruikers zijn over het algemeen tevreden over het mineralenconcentraat na omgekeerde osmose. Het wordt toegepast op diverse gewassen, vooral op grasland. De bedrijven van de eindgebruikers wijken nauwelijks af van andere bedrijven in de regio, waardoor de gebruikerservaringen bij opschaling waarschijnlijk niet sterk zullen afwijken van het huidige gebruik in de betreffende regio's ([zie paragraaf 2.2](#)). Bij de huidige afstellingen van de installaties om mineralenconcentraat te produceren, moet gemiddeld gerekend worden met 7 tot 8 euro kosten per ton aangevoerde mest voor alleen de installatie in geval van nieuwbouw.

Figuur S.1**Totale kosten + gemiddeld betaalde prijs voor de afzet van eindproducten per ton aangevoerde mest van de acht MC-installaties versus de ontvangen prijs per ton aangevoerde mest a)**

a) Installaties A en H berekend zonder vergistingsdeel. De installaties zijn gegroepeerd naar type mestscheider. De installaties A en H passen vergisting toe en scheiden de mest met een decanter/centrifuge. De bedrijven B, C, F en G gebruiken een zeefbandpers als mestscheider en de (kleinere) bedrijven D en E een vijzelpers.

Figuur S.1 geeft aan dat de netto ontvangen prijs voor aangevoerde mest (transport/wegen/bemonsteren is al verrekend) 12-16 euro per ton is (uitgezonderd installatie H). De kosten van de installaties plus de kosten voor de afzet van eindproducten zijn volgens figuur S.1 9-13 euro per ton (uitgezonderd installatie E). De installaties B, C, F, G en D zijn bij de gebruikte gegevens en uitgangspunten rendabel, installatie E niet. De installaties A en H, die met vergisting als voorbewerking werken, zijn zonder deze vergisting weergegeven in figuur S.1 en dan niet rendabel; inclusief vergisting zijn ze dat wel.

S.2 Overige uitkomsten

Kunstmestprijzen hebben veel invloed op de rentabiliteit, het zijn concurrerende producten voor mineralenconcentraat (zie figuur 4.1). Verder kan de inrichting van de installatie veel verschil maken. Door andere bewerkingsstappen toe te voegen, zoals het energiewinnen uit vergisting of het verder bewerken van dikke fractie, kan meer waarde worden gecreëerd. De afstelling van de installatie die

de mate van concentratie bepaalt, maakt ook uit hoeveel water uit het mestvolume wordt verwijderd. Het verwijderde water maakt geen deel meer uit van de mestmarkt en de afzetkosten ervan zijn niet onderhevig aan de prijs schommelingen op de mestmarkt. De definitieve status van kunstmestvervanger voor het concentraat is belangrijk voor de afzetmogelijkheid ([zie paragraaf 3.4](#)).

Eindgebruikers van het mineralenconcentraat waarderen het product over het algemeen positief. Het wordt vooral toegepast op grasland en (in mindere mate) op snijmais en consumptieaardappelen ([zie paragraaf 3.3](#)). Het wordt gemiddeld hemelsbreed 25 kilometer getransporteerd; de afnemende graslandbedrijven liggen over het algemeen dicht bij de installaties dan de akkerbouwbedrijven. De afnemende bedrijven wijken niet af van andere bedrijven in dezelfde regio's.

S.3 Methode

Het ministerie van EL&I heeft het LEI gevraagd om ervaringen van gebruikers bij de toepassing van mineralenconcentraat te onderzoeken. Ook wil het ministerie weten hoe de economische haalbaarheid is van installaties die mineralenconcentraat produceren. Het gaat daarbij om de acht installaties in een pilot die het mineralenconcentraat als kunstmestvervanger mogen afzetten.

Met enquêtes in het najaar van 2009 en 2010 zijn alle gebruikers bevestigd op de toepassing van het mineralenconcentraat en hoe de gebruikers het mineralenconcentraat hebben ervaren en welke waarde zij aan dit product toekennen.

Daarbij is op basis van de Landbouwtellinggegevens nagegaan in hoeverre de bedrijfskenmerken van gebruikers van mineralenconcentraat vergelijkbaar zijn met bedrijfskenmerken van niet-gebruikers.

Voor de economische haalbaarheid zijn bij alle acht producenten van mineralenconcentraat in de pilot de kosten en baten van de installaties verzameld evenals de prijzen van aangevoerde mest en van de eindproducten. Met deze gegevens is de economische haalbaarheid berekend, afhankelijk van verschillende invloedsfactoren.

Summary

Mineral concentrates from manure; Economic analysis and user experiences from the manure processing pilots in 2009 and 2010

S.1 Key findings

The economic feasibility of the installations for processing animal manure using reverse osmosis depends on manure prices, both the price for receiving raw slurry and the price for transporting the end products as well as competing manure products and fertilisers. At the time of the study, the installations for producing mineral concentrate were profitable on average when the price received for manure amounted to 11 to 13 Euros per tonne (whereby the manure supplier paid for transport, weighing and sampling).

In general, end users are satisfied with the mineral concentrate produced using reverse osmosis. The concentrate is applied to various crops, particularly on grassland. The end users' farms are extremely similar to other farms in the region, meaning that if usage becomes more widespread, the user experiences will likely be comparable to those at the current usage in the regions concerned. As the installations for producing mineral concentrate are currently set up, an average price of 7 to 8 Euros per tonne of manure received is needed to cover the installation alone in the case of new construction.

Figure S.1 Total costs & average price paid for transporting end products per tonne of manure in the eight MC installations as compared to the received price per tonne of manure delivered

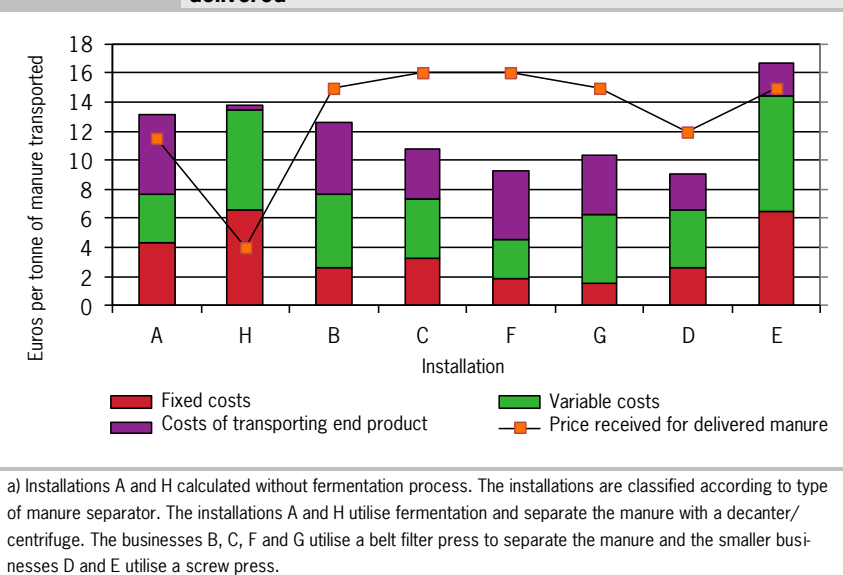


Figure S.1 shows that the net price received for delivered manure (adjusted for transport/weighing/sampling) is 12-16 Euros per tonne (with the exception of installation H). The costs of the installations plus the costs of transporting the final products amount to 9-13 Euros per tonne according to Figure S.1 (with the exception of installation E). On the basis of the data and starting points used, installations B, C, F, G and D are profitable and installation E is not. Installations A and H pretreat the manure by means of fermentation, but in Figure S.1 this is not taken into account and as such these installations are not profitable; when fermentation is taken into account, they are profitable.

S.2 Complementary findings

The price of artificial fertilisers has a great deal of influence on the profitability, as these products compete with mineral concentrate. The way the installation is set up can also make a large difference. By including additional processing

steps, such as producing energy with fermentation or processing the thick fraction further, it is possible to create more profit. The amount of water that is removed from the manure volume depends on the setup of the installation responsible for the degree of concentration. The water removed is no longer part of the manure market, and the disposal costs are not subject to price fluctuations in the manure market. The final position of concentrate as a replacement for artificial fertiliser is important for the possibilities for selling.

End users of mineral concentrate are in general positive about the product. It is primarily used on grassland and to a lesser degree on green maize and ware potatoes. On average, it is transported within a 25-kilometre radius; the purchasing grassland farms are in general closer to the installations than the purchasing arable farms. The purchasing farms do not differ from other farms in the same regions.

S.3 Methodology

The Dutch Ministry of Economic Affairs, Agriculture and Innovation has commissioned LEI to examine user experiences with the application of mineral concentrate. The Ministry is also interested in the economic feasibility of installations which produce mineral concentrate. The eight installations examined are those involved in a pilot for selling mineral concentrate as an artificial fertiliser replacement.

Surveys were carried out in the autumn of 2009 and 2010 asking all users about the application of mineral concentrate, their experience with mineral concentrate, and the value placed on this product.

Using the data from the Dutch agricultural survey, an examination was made of the extent to which the characteristics of farms using mineral concentrate compared to the characteristics of non-using farms.

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

Verwerking van dierlijke mest wordt, naast voermaatregelen en export van mest, gezien als mogelijkheid om de druk op de mestmarkt in Nederland te verlichten. Een van de mogelijkheden is dat mest wordt gescheiden en dat het mineralenconcentraat, dat ontstaat uit omgekeerde osmose (OO) van de dunne fractie, gebruikt wordt als kunstmestvervanger.

Het mineralenconcentraat is een met industrieel proces vervaardigde meststof conform de definitie van kunstmest in de Nitraatrichtlijn. Het is te verwachten dat het concentraat andere kenmerken heeft dan dierlijke mest. Maar tegelijk valt het concentraat ook onder de definitie van dierlijke mest uit de Nitraatrichtlijn, zelfs na bewerking. En daarmee blijft gebruik ervan beperkt door de gebruiksnormen voor dierlijke mest.

Het landbouwbedrijfsleven, het ministerie van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie en het ministerie van Infrastructuur en Milieu hebben gedurende 2009 en 2010, met instemming van de Europese Commissie, de landbouwkundige, economische en milieukundige effecten van de productie en gebruik van het mineralenconcentraat ter vervanging van kunstmest onderzocht. Dit past in het streven om tot een verantwoorde afzet van dierlijke meststoffen te komen en het past in het streven om mineralenkringlopen verder te sluiten. De gegevens uit het onderzoek dienen voor het overleg met de Europese Commissie over een eventuele permanente voorziening van gebruik van het mineralenconcentraat als kunstmestvervanger. Dit betekent dat mineralenconcentraat dan boven op de gebruiksnorm voor dierlijke mest maar binnen de totale gebruiksnorm voor stikstof kan worden toegepast.

In de pilots nemen acht producenten deel en honderden gebruikers. Elke producent beheert een installatie waarmee mineralenconcentraat wordt geproduceerd. De gebruikers zijn akkerbouwers en veehouders die het mineralenconcentraat als meststof gebruiken. De gegevens uit het onderzoek dienen ook voor het opstellen van technische dossiers van het concentraat. Dit technische dossier wordt gebruikt voor toetsing van de mineralenconcentraten aan de Europese regelgeving voor minerale meststoffen (EG-meststof (EU, 2003)) en de nationale regelgeving door toetsing aan het Protocol 'Beoordeling stoffen Meststoffenwet' (Van Dijk et al., 2009).

Gedurende 2009 en 2010 zijn in het kader van de pilots de volgende studies uitgevoerd:

- Monitoring van de deelnemende mestverwerkingsinstallaties;
- Landbouwkundige en milieukundige effecten van toepassing van mineralenconcentraten en andere de producten uit deze installaties als meststof;
- Gebruikerservaringen en een economische analyse van het gebruik van mineralenconcentraten in de pilot;
- Life Cycle Analysis (LCA);

De pilots zijn eind 2010 met maximaal één jaar verlengd tot eind 2011. In 2011 wordt aanvullend onderzoek uitgevoerd op het gebied van de milieukundige effecten.

Het onderzoek werd gefinancierd door het productschap Zuivel, het productschap Vee en Vlees, het ministerie van EL&I en het ministerie van IenM. De regie van het onderzoek en gerelateerde zaken in de pilot vond plaats door het ministerie van EL&I, het ministerie van IenM, LTO en NVV.

In dit rapport staan de resultaten van gebruikerservaringen en economische analyse van het gebruik van mineralenconcentraten in de pilot over de jaren 2009 en 2010.

1.2 Doelstelling en afbakening

De doelstelling van dit onderzoek is het geven van inzicht in de economische haalbaarheid van installaties voor het produceren van een mineralenconcentraat met behulp van omgekeerde osmose en de toepasbaarheid van de eindproducten in de praktijk.

De methode van mest bewerken wordt als gegeven beschouwd, het onderzoek heeft niet tot doel de wenselijkheid van de methode te vergelijken met andere bestaande of denkbare methoden. Het onderzoek richt zich op de op de markt gebrachte producten en de daarbij opgedane ervaringen in Nederland. Het effect op de mestmarkt of op de milieukwaliteit wordt niet in dit onderzoek meegenomen. De economische analyse van de systemen in dit onderzoek is een belangrijke bijdrage aan een impact assessment, maar het is geen volledig impact assessment ex ante noch ex post.

1.3 Opzet van het onderzoek

Inhoudelijke onderwerpen met methode van onderzoek.

1. *Inzicht verkrijgen in diversiteit/representativiteit eindgebruikers van het concentraat na omgekeerde osmose op bedrijfstype en teelten*
Zijn de afnemers van het mineralenconcentraat tijdens de pilot representatief ten opzichte van ander bedrijven in die regio's. Zodat je bij eventuele opschaling kan verwachten dat de ervaringen op andere bedrijven vergelijkbaar zullen zijn.
Methode van onderzoek: analyse van de bedrijfskarakteristieken van afnemers van mineralenconcentraat en overige bedrijven op basis van gegevens van de landbouwtelling van 2008. Er is voor 2008 gekozen, omdat van dat jaar alle gegevens bekend waren en de aanname is dat de bedrijven in een jaar tijd niet sterk zullen zijn veranderd.
2. *Inzicht verkrijgen in de gebruikservaringen van eindgebruikers van het concentraat uit omgekeerde osmose*
Het in beeld brengen van de ervaringen ten aanzien van zowel aanlevering en toediening van het mineralenconcentraat, de resultaten van de bemesting, mate van substitutie, weersomstandigheden, betaalde prijs en betalingsbereidheid.
Methode van onderzoek: internetenquête met telefonische back-up. Van Dienst Regelingen is de lijst met afnemers van het mineralenconcentraat onder mestcode 120 verkregen. Deze hebben allen het verzoek ontvangen via internet de enquête in te vullen. Degenen die dit niet hebben gedaan zijn opgebeld en gevraagd telefonisch de vragen te beantwoorden. De uitkomsten zijn geanalyseerd. In 2010 is op basis van de opgedane ervaring uit 2009 de enquête enigszins aangepast.
3. *Inzicht in diversiteit aan eindgebruikers en afzetmogelijkheden van de fosfaatrijke dikke fractie*
Methode van onderzoek: onderwerp in interviews met producenten en intermediairs.
4. *Inzicht in diversiteit aan eindgebruikers en afzetmogelijkheden van alle overige eindproducten*
Methode van onderzoek: onderwerp in interviews met producenten en intermediairs.

5. *Inzicht in ervaringen volgens eigenaren van de installaties*
De producenten van het mineralenconcentraat zijn bevestigd naar de ervaringen met het proces en de afzet en verwachte afzetmogelijkheden van hun eindproducten (zie onderdelen 3 en 4).
Methode van onderzoek: interviews, zowel face to face als telefonisch en schriftelijk doorgeven van informatie. Vanwege de grote overlap in rollen tussen producenten en intermediairs zijn uitkomsten van onderdelen 5 en 6 samen geanalyseerd.
6. *Inzicht in ervaringen volgens vervoerders/intermediairs*
Intermediairs zijn bevestigd over afzetmarkt voor dikke fractie en concentraat en het transport (zie onderdelen 3 en 4).
Methode van onderzoek: telefonische interviews. Vanwege de grote overlap in rollen tussen producenten en intermediairs zijn uitkomsten van onderdelen 5 en 6 samen geanalyseerd.
7. *Inzicht in de economische haalbaarheid van de installaties die meedoen aan de pilot. Impliciet betekent dit of het systeem de voordelen biedt die hierboven in theorie zijn geschetst en of die opwegen tegen de kosten*
Methode van onderzoek: investeringscalculatie per installatie en kosten-batenanalyse.

1.4 Leeswijzer

De vergelijking van de afnemers van het concentraat met het totaal aan landbouwbedrijven in de betreffende regio's (onderwerp 1) is te vinden in hoofdstuk 2 en de resultaten van de enquête onder eindgebruikers van het mineralenconcentraat (onderwerp 2) komen aan bod in hoofdstuk 3. In hoofdstuk 4 wordt ingegaan op afzetmogelijkheden van de eindproducten, het mineralenconcentraat, de dikke fractie en het permeaat, zoals deze ingeschat worden door de producenten en betrokken intermediairs (onderwerp 3 tot en met 6). In hoofdstuk 5 worden de resultaten gepresenteerd van de studie die is gedaan naar de kosten en baten van het verwerkingsproces van de ondernemingen die de mineralenconcentraten produceren (onderwerp 7). Conclusies zijn opgenomen in hoofdstuk 6.

2 Eindgebruikers mineralenconcentraat

2.1 Beschikbaarheid bedrijven en gegevens

Om de gebruikerservaringen goed te kunnen plaatsen, is het van belang om te weten of de kenmerken van de bedrijven van gebruikers van mineralenconcentraat sterk afwijken van andere bedrijven in de Nederlandse landbouw. Daartoe heeft het LEI in 2009 gegevens uit de Landbouwtelling 2008 van de gebruikers van mineralenconcentraat vergeleken met gegevens van andere bedrijven in de Landbouwtelling 2008. De gegevens uit de Landbouwtelling 2009 kwamen in de loop van 2010 beschikbaar, te laat om eind 2009 mee te nemen en op een later tijdstip kon deze onderzoeksvraag niet nogmaals beantwoord worden.

Een gevolg is dat bedrijven er (meestal weinig) anders uit kunnen zien in 2009 dan in 2008 en dat niet alle bedrijven in 2009 ook al bestonden in 2008. Doorgaans verandert jaarlijks 5 tot 10% van de bedrijfsregistratie(BRS-)nummers doordat bedrijven stoppen, bedrijven nieuw gesticht worden of bedrijven van vorm veranderen (een eenmansbedrijf wordt bijvoorbeeld een maatschap).

Dienst Regelingen (DR) heeft een bestand beschikbaar gesteld, bijgewerkt tot medio september 2009, over de gebruikers van mineralenconcentraat als kunstmestvervanger (code 120). Via het BRS-nummer is dit bestand te koppelen aan de Landbouwtellingen. Bedrijven die mineralenconcentraat als dierlijke mest (code 41) hebben toegepast vallen buiten deze analyse: gebruik van mineralenconcentraat als dierlijke mest is niet afzonderlijk uit de gegevensvastleggingen te halen.

Van de 172 afnemers van mineralenconcentraat blijken (na weglating van PPO-proefbedrijven en eigen opslag behorende bij de pilotinstallaties) nog 153 terug te vinden in de Landbouwtelling van 2008. Het LEI hanteert in deze analyse een ondergrens van 12 nge (nge = Nederlandse grootte-eenheid): beneden deze grens is sprake van een veelal kleine nevenactiviteit en zeker niet van een volwaardig land- of tuinbouwbedrijf.

Alle gebruikers van mineralenconcentraat als kunstmestvervanger onder code 120 in 2009 hebben hun bedrijf in de oostelijke helft van Nederland, namelijk in de provincies Groningen, Drenthe, Overijssel, Gelderland, Noord-Brabant en Limburg. De vergelijking beperkt zich daarom tot deze zes provincies. Vanwege de geringe aantallen gebruikers van mineralenconcentraat in Groningen en Gelderland zijn deze provincies samengevoegd.

Bij hantering van de ondergrens van 12 nge daalt het aantal gebruikers van mineralenconcentraat naar 148 en het aantal bedrijven in de Landbouwtelling 2008 in de genoemde zes provincies van ongeveer 46.500 naar ruim 35.000.

Naast ligging speelt ook het type bedrijf een rol in hoeverre de gebruikers van mineralenconcentraat wel of niet afwijken van niet-gebruikers. De Landbouwtelling typeert bedrijven met de NEG-typering. Het totaal aantal nge per gewas- (groep) of diercategorie ten opzichte van het totaal aantal nge van het gehele bedrijf bepaalt onder welk NEG-type een bedrijf valt. De 148 gebruikers van mineralenconcentraat zijn in zes groepen van bedrijfstypen ingedeeld: akkerbouw, melkvee, overige graasdieren (vleesvee-, schapen-, geiten- en graslandbedrijven), hokdieren (varkens, pluimvee, vleeskalveren, konijnen, pelsdieren), gemengde bedrijven (akkerbouw en veehouderij) en overige bedrijven (tuinbouw, fruit, boomkwekerij, gewascombinaties en veecombinaties).

Tabel 2.1 Aantallen bedrijven per provincie in 2008 met omvang groter of gelijk aan 12 nge		
Provincie	Aantal gebruikers mineralenconcentraat	Aantal bedrijven in Landbouwtelling
Noord-Brabant	91 (62%)	10.057 (28%)
Overijssel	23 (16%)	6.575 (16%)
Limburg	17 (11%)	3.891 (11%)
Drenthe	8 (5%)	2.969 (8%)
Groningen/Gelderland	9 (6%)	11.910 (34%)
Totaal	148 (100%)	35.402 (100%)

Bron: CBS-Landbouwtelling 2008, bewerking LEI.

Tabel 2.1 geeft de aantallen gebruikers per provincie. 62% van de gebruikers van mineralenconcentraat heeft het bedrijf in Noord-Brabant, waar ook de meeste producenten zitten. Noord-Brabant is daardoor oververtegenwoordigd in het aantal gebruikers van mineralenconcentraat. Het mineralenconcentraat wordt gemiddeld over ruim 25 km hemelsbreed getransporteerd. 52% van het mineralenconcentraat is binnen 10 km van de producent afgezet en 71% binnen 30 km. De transporten naar de akkerbouw gaan gemiddeld over 43 km maar ook bij dit bedrijfstype wordt meer dan 40% binnen 30 km afgezet. Paragraaf 2.3 geeft een nadere uitwerking van de transportafstanden.

Zowel binnen provincies als binnen bedrijfstypen komt variatie voor. Zo ligt in Groningen een deel van de akkerbouwbedrijven op kleigrond met een duidelijk

ander bouwplan (wintertarwe, pootaardappelen) dan de akkerbouwbedrijven op zandgrond/dalgrond (zetmeelaardappelen). Verder heeft bijvoorbeeld Noord-Brabant relatief veel hokdierbedrijven, maar komt dit type weinig voor onder de gebruikers van mineralenconcentraat, zoals tabel 2 **Error! Reference source not found.** 2 laat zien. Melkvee- en daarna akkerbouwbedrijven vormen de grootste groep gebruikers van het mineralenconcentraat. Deze bedrijfstypen hebben de meeste grond in gebruik in Nederland (meer dan 75%) waardoor ze de grootste afnemers van mineralenconcentraat zijn. Van de akkerbouw- en melkveebedrijven liggen de melkveebedrijven daarnaast veel vaker in de nabijheid van een locatie van een producent.

Tabel 2.2 Aantallen bedrijven per groep van bedrijfstypen in 2008 met omvang groter of gelijk aan 12 nge		
Provincie	Aantal gebruikers mineralenconcentraat	Aantal bedrijven in Landbouwtelling
Melkvee	87 (59%)	11.513 (33%)
Akkerbouw	24 (16%)	3.557 (10%)
Akkerbouw/veehouderij	12 (8%)	1.910 (5%)
Hokdieren a)	9 (6%)	5.339 (15%)
Overige graasdieren b)	7 (5%)	5.448 (15%)
Overig c)	9 (6%)	7.635 (22%)
Totaal	148 (100%)	35.402 (100%)

a) Varkens, pluimvee, vleeskalveren, konijnen, pelsdieren; b) Vleesvee-, schapen-, geiten- en graslandbedrijven; c) Tuinbouw, fruit, boomkwekerij, gewascombinaties en veecombinaties.
Bron: CBS-Landbouwtelling 2008, bewerking LEI.

2.2 Vergelijking tussen gebruikers van mineralenconcentraat en niet-gebruikers

Gezien de tabellen 2.1 en 2.2 ligt het voor de hand om de groepen bedrijven in tabel 2.2 per bedrijfstype onderling te vergelijken, dus een vergelijking tussen de bedrijven van gebruikers van mineralenconcentraat en de bedrijven in de Landbouwtelling (in de genoemde zes provincies en minimaal 12 nge groot). Tussen de twee groepen is voor elk van de zes bedrijfstypen steeds met een T-toets voor ongepaarde waarnemingen gekeken of de twee groepen significant van elkaar verschillen op een kengetal.

Bouwplansamenstelling en veebezetting zijn binnen de in de Landbouwtelling beschikbare gegevens het meest bruikbaar om de groepen te vergelijken. Naarmate een bedrijf namelijk een hogere veebezetting heeft (meer dieren per ha) is de ruimte voor mineralenconcentraat kleiner. Weliswaar mag het mineralenconcentraat als kunstmestvervanger worden beschouwd maar bij toetsing op de stikstofgebruiksnorm moet ook de werkzame kg stikstof uit dierlijke mest (45% of 60%, soms nog iets hoger, van de gebruikte kg stikstof uit dierlijke mest) meegenomen worden. Bij meer dierlijke mest is de ruimte voor kunstmest dus kleiner. Ook geldt dat het mineralenconcentraat voor sommige gewassen geschikter is dan voor andere. Zo hebben per hectare bijvoorbeeld consumptie-aardappelen een behoorlijke stikstof- en kalibehoeftte terwijl bijvoorbeeld zomergerst van beide nutriënten veel minder nodig heeft.

De navolgende tabellen geven per bedrijfstype aan of de twee genoemde groepen bedrijven onderling verschillen op de relatieve aandelen gewassen (ha gewas in procenten van de totale oppervlakte cultuurgrond), diercategorieën (uitgedrukt in nge diercategorie in procenten van het totaal aantal nge van het bedrijf) en op de veebezetting (in nge per hectare cultuurgrond).

Zoals tabel 2.3 aangeeft geldt voor de akkerbouwbedrijven dat de bedrijven met gebruik van mineralenconcentraat wat groter zijn in aantal nge maar niet significant. In oppervlak zijn de bedrijven van de gebruikers van mineralenconcentraat groter dan in de Landbouwtelling. In de gewesaandelen zijn er geen significante verschillen behalve bij wintertarwe en pootaardappelen.

Tabel 2.3**Gemiddelden voor een aantal kengetallen op akkerbouw-bedrijven voor twee groepen bedrijven in 2008 a)**

	Gebruikers mineralenconcentraat	Bedrijven in Landbouwtelling
Totaal aantal nge	94	68
Ha cultuurgrond	76,6'	53,5'
In % van ha cultuurgrond		
- wintertarwe	4,6'	16,4'
- zomergerst	12,3	7,9
- consumptieaardappelen	12,2	9,0
- pootaardappelen	0,2'	4,0'
- zetmeelaardappelen	20,8	9,5
- suikerbieten	13,7	12,0
- snijmais	11,2	7,0
- grasland	9,9	14,6

a) Met omvang ≥ 12 nge en T-toets op verschil van de gemiddelden tussen de groepen: * = significant verschil tussen twee groepen bij $P < 0,05$.
Bron: CBS-Landbouwtelling 2008, bewerking LEI: provincies Groningen, Drenthe, Overijssel, Gelderland, Noord-Brabant en Limburg.

Tabel 2.4**Gemiddelden voor een aantal kengetallen op melkvee-bedrijven voor twee groepen bedrijven in 2008 a)**

	Gebruikers mineralenconcentraat	Bedrijven in Landbouwtelling
Totaal aantal nge	131'	104'
Ha cultuurgrond	44,7	43,2
Nge per ha cultuurgrond	3,03	2,56
In % van ha cultuurgrond		
- snijmais	25,3'	19,9'
- grasland	69,1'	77,6'
In % van totaal aantal nge		
- akkerbouw	3,2	1,8
- melkvee	94,1	95,3

a) Met omvang ≥ 12 nge en T-toets op verschil van de gemiddelden tussen de groepen: * = significant verschil tussen twee groepen bij $P < 0,05$.
Bron: CBS-Landbouwtelling 2008, bewerking LEI: provincies Groningen, Drenthe, Overijssel, Gelderland, Noord-Brabant en Limburg.

Tabel 2.4 laat zien dat de gebruikers van mineralenconcentraat met een melkveebedrijf wat grotere bedrijven hebben (gemeten in aantal nge), meer snijmais en minder grasland.

Tabel 2.5		
Gemiddelden voor een aantal kengetallen op overige graasdierbedrijven voor twee groepen bedrijven in 2008 a)		
	Gebruikers mineralenconcentraat	Bedrijven in Landbouwtelling
Totaal aantal nge	72	38
Ha cultuurgrond	38,9	23,5
Nge per ha cultuurgrond	2,06	4,21
In % van ha cultuurgrond		
- snijmais	21,0	11,0
- grasland	75,4	85,4
In % van totaal aantal nge		
- akkerbouw	33,9	32,8
- melkvee	25,3	13,6
- overige graasdieren	34,1	51,3
- hokdieren	6,7	2,3
a) Met omvang ≥ 12 nge en T-toets op verschil van de gemiddelden tussen de groepen: * = significant verschil tussen twee groepen bij $P < 0,05$. Bron: CBS-Landbouwtelling 2008, bewerking LEI: provincies Groningen, Drenthe, Overijssel, Gelderland, Noord-Brabant en Limburg.		

Tabel 2.5 toont dat de overige graasdierbedrijven van gebruikers van mineralenconcentraat op geen van de vermelde kengetallen significant afwijken van overige graasdierbedrijven in de Landbouwtelling.

Tabel 2.6 laat de uitkomsten zien voor de twee groepen bij de hokdierbedrijven. Ook hier is het aantal bedrijven van gebruikers van mineralenconcentraat gering. Onder de hokdierbedrijven zijn het vooral de gebruikers van mineralenconcentraat die op korrelmais en snijmais inzetten. Dat leidt ook tot een hoger aandeel akkerbouw in de bedrijfsomvang, uitgedrukt in nge. Ook de oppervlakte cultuurgrond is groter terwijl het aandeel grasland lager is.

Tabel 2.6 Gemiddelden voor een aantal kengetallen op overige graasdierbedrijven voor twee groepen bedrijven in 2008 a)

	Gebruikers mineralenconcentraat	Bedrijven in Landbouwtelling
Totaal aantal nge	169	113
Ha cultuurgrond	27,6*	10,4*
Nge per ha cultuurgrond	9,96	37,1
In % van ha cultuurgrond		
- korrelmais	21,1	7,2
- Corn Cob Mix	0,2	5,2
- suikerbieten	7,2	1,7
- snijmais	36,2	31
- grasland	19,2*	43,4*
In % van totaal aantal nge		
- akkerbouw	13,5*	7,0*
- hokdieren	86,5	90,7
a) Met omvang ≥ 12 nge en T-toets op verschil van de gemiddelden tussen de groepen: * = significant verschil tussen twee groepen bij $P < 0,05$. Bron: CBS-Landbouwtelling 2008, bewerking LEI: provincies Groningen, Drenthe, Overijssel, Gelderland, Noord-Brabant en Limburg.		

Tabel 2.7 geeft de uitkomsten weer voor de twee groepen bij de gemengde bedrijven. Ook hier is het aantal bedrijven van gebruikers van mineralenconcentraat gering. De gebruikers van mineralenconcentraat hebben weer grotere bedrijven, zij het dat de verschillen niet significant zijn. Ook hebben ze relatief minder overige graasdieren.

Tabel 2.7**Gemiddelden voor een aantal kengetallen op gemengde bedrijven voor twee groepen bedrijven in 2008 a)**

	Gebruikers mineralenconcentraat	Bedrijven in Landbouwtelling
Totaal aantal nge	139	90
Ha cultuurgrond	70,2	35,8
Nge per ha cultuurgrond	1,05	10,59
In % van ha cultuurgrond		
- wintertarwe	1,2*	8,0*
- korrelmais	1,8	3,7
- consumptieaardappelen	5,7	4,5
- zetmeelaardappelen	8,0	3,4
- suikerbieten	10,7*	5,3*
- snijmais	32,8	21,5
- grasland	17,1*	34,8*
In % van totaal aantal nge		
- akkerbouw	46,6	56,4
- melkvee	23,3	10,2
- overige graasdieren	4,0*	12,2*
- hokdieren	26,1	21,1

a) Met omvang ≥ 12 nge en T-toets op verschil van de gemiddelden tussen de groepen: * = verschil tussen twee groepen bij $P < 0,05$.
Bron: CBS-Landbouwtelling 2008, bewerking LEI: provincies Groningen, Drenthe, Overijssel, Gelderland, Noord-Brabant en Limburg.

Tabel 2.8 toont de uitkomsten voor de twee groepen bij de overige bedrijven. Ook hier is het aantal bedrijven van gebruikers van mineralenconcentraat gering. De gebruikers van mineralenconcentraat hebben weer grotere bedrijven, zij het dat alleen het verschil in oppervlakte cultuurgrond significant is. Ook hebben ze relatief minder akkerbouw maar wel meer consumptieaardappelen en snijmais dan de bedrijven in de Landbouwtelling.

Tabel 2.8 Gemiddelden voor een aantal kengetallen op overige bedrijven voor twee groepen bedrijven in 2008 a)		
	Gebruikers mineralenconcentraat	Bedrijven in Landbouwtelling
Totaal aantal nge	176	178
Ha cultuurgrond	44,6*	17,3*
Nge per ha cultuurgrond	2,67	1,03
In % van ha cultuurgrond		
- consumptieaardappelen	16,7*	1,4*
- suikerbieten	7,5	1,5
- snijmais	25,8*	8,0*
- grasland	14,1	16,8
In % van totaal aantal nge		
- akkerbouw	54,8*	83,0*
- melkvee	8,5	4,2
- overige graasdieren	3,9	2,2
- hokdieren	32,8	9,3
a) Met omvang ≥ 12 nge en T-toets op verschil van de gemiddelden tussen de groepen: * = verschil tussen twee groepen bij $P < 0,05$. Bron: CBS-Landbouwtelling 2008, bewerking LEI: provincies Groningen, Drenthe, Overijssel, Gelderland, Noord-Brabant en Limburg.		

Over alle bedrijfstypen heen is te concluderen dat de bedrijven van de gebruikers van mineralenconcentraat:

- qua bedrijfsstructuur meestal weinig afwijken van andere bedrijven binnen dezelfde bedrijfstypen;
- binnen het bedrijfstype meestal gemengder zijn dan de andere bedrijven: vooral zichtbaar bij de typen overige graasdieren en hokdieren en minder scherp bij melkvee;
- meestal wat groter zijn dan bedrijven van hetzelfde type in de Landbouwtelling;
- veelal meer aardappelen (consumptie, zetmeel) en meer mais (korrelmais, Corn Cob Mix, snijmais) telen en minder grasland hebben.

Al met al zijn de bedrijven van de gebruikers van mineralenconcentraat geen volledige dwarsdoorsnede binnen de Landbouwtelling. De verschillen met de Landbouwtelling zijn echter klein. De gebruikers van het mineralenconcentraat behoren dus niet tot een hele specifieke groep bedrijven.

2.3 Afstand in kilometers tussen producenten en gebruikers van mineralenconcentraat

Dienst Regelingen heeft gegevens verstrekt van 853 transporten mineralenconcentraat (tot begin september 2009) waaronder de BRS-nummers en de postcodes van zowel de producent als de gebruiker als ook de hoeveelheid. Omdat voor de vier cijfers van de postcodes coördinaten beschikbaar zijn kan met de postcodes de afstand (hemelsbreed) van het betreffende transport bepaald worden.

De drie transporten over de grootste afstand zijn weggelaten omdat deze transporten leveranties aan proefbedrijven betroffen; bovendien ging het om kleinere hoeveelheden per transport (tot ver beneden 30 ton per transport bij een gemiddelde van ruim 33 ton). De resterende 850 transporten gingen over maximaal 110 km (hemelsbreed). Onder deze 850 transporten zijn er 121 tussen een producent en een opslag van dezelfde producent: ook deze transporten zijn niet meegenomen zodat er 729 transporten overblijven.

Niet van alle bestemmingen van de transporten is het bedrijfstype bekend. Deze transporten zijn daarom aan de groep 'overige bedrijven' toebedeeld. Tabel 2.9 geeft de verdeling van de 729 vrachten naar afstand en naar bedrijfstype. Verder wordt de procentuele verdeling over afstand en type aangegeven.

Tabel 2.9

Verdeling van de transporten mineralenconcentraat naar afstand en bedrijfstype

Afstand in km hemelsbreed	Aantal transporten per bedrijfstype per afstandsklasse						Totaal	
	akkerbouw	melkvee	overig graasdier	hokdier	gemengd akkerbouw/ melkvee	overige bedrijven	aantal transporten	% van de transporten
0-10	52	221	24	16	48	20	381	52
10-20	12	33	0	7	1	9	62	9
20-30	9	40	5	4	7	8	73	10
30-40	5	7	4	0	0	1	17	2
40-50	7	17	0	2	1	0	27	4
50-60	8	20	8	1	0	11	48	7
60-70	18	7	0	0	0	2	27	4
70-80	12	4	0	0	0	4	20	3
80-90	24	15	0	0	0	0	39	5
90-100	9	0	0	0	11	8	28	4
100-110	5	0	0	0	0	2	7	1
Aantal transporten	161	364	41	30	68	65	729	
Transporten in %	22	50	6	4	9	9		100
Gemiddelde afstand	43,5	17,6	17,6	12,3	22,8	38,9	25,5	

Bronnen: Dienst Regelingen en CBS-Landbouw telling 2008, bewerking LEI: provincies Groningen, Drenthe, Overijssel, Gelderland, Noord-Brabant en Limburg.

Uit tabel 2.2 is af te lezen dat 59% van de bedrijven, waar mineralenconcentraat wordt gebruikt, melkveebedrijven zijn. In de transporten neemt dit bedrijfstype echter maar 50% voor haar rekening. Vooral de akkerbouwbedrijven (16% in tabel 2.2) compenseren dit grotendeels doordat 22% van de transporten naar deze bedrijven gaat.

Uit tabel 2.9 blijkt dat het mineralenconcentraat gemiddeld over ruim 25 km hemelsbreed is getransporteerd. Ruim de helft van het mineralenconcentraat is binnen 10 km van de producent afgezet en ruim 70% binnen 30 km. De transporten naar de akkerbouw gaan gemiddeld over de grootste afstand maar ook bij dit bedrijfstype wordt meer dan 40% binnen 30 km afgezet.

De cijfers in tabel 2.9 zijn in overeenstemming met de verwachtingen. Vooral akkerbouwers kunnen profijt hebben van zowel de stikstof als de kalium/kali in het mineralenconcentraat terwijl voor melkveehouders voornamelijk de stikstof in het mineralenconcentraat van belang is. Akkerbouwers zullen daardoor een hogere prijs over hebben voor het mineralenconcentraat, wat in 2009 zeker opgeld heeft gedaan vanwege hoge prijzen voor kunstmestkali. Met die hogere prijs kunnen hogere transportkosten opgebracht worden.

3 Gebruikerservaringen mineralenconcentraat

Voor het verkrijgen van de resultaten over gebruikerservaringen in 2009 en 2010 is een enquête uitgezet onder eindgebruikers van de concentraten die op respectievelijk 7 september 2009 en 15 september 2010 bij Dienst Regelingen van LNV als zodanig bekend waren. De enquête is in eerste instantie digitaal uitgezet via internet. Vervolgens zijn degenen die het nog niet hadden ingevuld telefonisch benaderd. De enquêtes bestonden uit de volgende onderdelen:

- aanlevering en toediening;
- resultaten van bemesting;
- waardering van het mineralenconcentraat.

Op basis van de resultaten van de pilot in 2009 is de enquête in 2010 enigszins aangepast. Door deze aanpassingen is het niet op alle punten mogelijk de resultaten van beide jaren rechtstreeks tegenover elkaar te zetten.

3.1 Respons

De bruikbare respons op de enquête was 62% in beide jaren (103 van de 166 afnemers in 2009 en 169 van de 274 afnemers in 2010). De afnemers namen het concentraat in 2009 af van zes installaties, in 2010 van zeven installaties. De resultaten van de enquête 2009 zijn gebaseerd op afnemers van de installaties A, B, C, D, E en F, in 2010 ook van installatie H. Deze lettercodes staan in alle rapportages vanuit de pilot voor dezelfde aan de pilot deelnemende installaties: voor nadere beschrijvingen van de installaties wordt verwezen naar Velthof et al. (2010). Het aantal respondenten per installatie per jaar varieerde van 1 tot 72.

3.2 Aanlevering en toediening

Bij de aanlevering van het product zijn geen problemen opgetreden. Het transport kon plaatsvinden met bestaande apparatuur, die ook gebruikt wordt voor drijfmest. In 2009 is bij ruim twee derde van de afnemers het product geleverd in eigen opslag, in 2010 was dat ruim de helft. In de overige gevallen is het direct uitgereden door de leverancier, of geleverd op de kopakker waarna de afnemer zelf zorg heeft gedragen voor het uitrijden. Bij levering in eigen opslag is het in 2009 in ruim driekwart van de gevallen korter dan een maand opgeslagen. In 2010 was dit bij ruim de helft. De langere opslagtijden in 2010 zijn onder andere mogelijk doordat het concentraat ook in de winter van 2009-2010 geleverd is, toen het niet kon worden uitgereden. In 2009 is bij 91% van de gebruikers die het mineralenconcentraat in opslag hebben gehad, het gemengd met drijfmest opgeslagen. In 2010 was dit bij 84% het geval.

Van de respondenten in 2010 had 44% in 2009 ook mineralenconcentraat afgenomen, waarvan 3% is gewisseld van leverancier. Van de nieuwe afnemers in 2010 was 21% in 2009 nog niet bekend met het product en wilde 15% eerst de resultaten afwachten van het eerste jaar. Overige redenen waren dat er nog veel onduidelijk was en beschikbaarheid pas te laat bekend was en het concentraat daarom niet meer kon worden opgenomen in de plannen en dat het toen niet was gelukt om het gratis te krijgen. In 2010 waren bij 9% de gehalten van het geleverde concentraat anders dan de afnemer had verwacht.

In 2009 is de toedieningsmethode algemeen bevraagd, in 2010 per gewas. Daarom volgt hier de informatie over de toediening in 2009 en staat de methode van toediening van 2010 vermeld bij de resultaten per gewas.

Een derde van de eindgebruikers in 2009 heeft het mineralenconcentraat puur toegediend. De meeste gebruikers, meer dan de helft, hebben het mineralenconcentraat gemengd met runderdrijfmest uitgereden. Een kleine groep heeft het mineralenconcentraat gemengd met varkensdrijfmest of een combinatie van varkens- en runderdrijfmest. In vrijwel alle gevallen is het volgens de gebruikers gelukt om bij menging van het mineralenconcentraat met een andere meststof een homogeen product te verkrijgen.

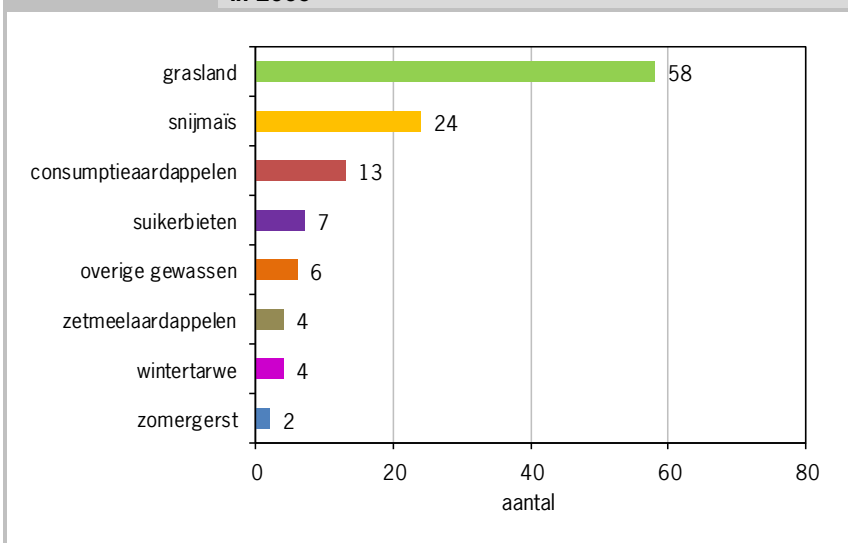
Van de gebruikers heeft 92% het mineralenconcentraat toegediend met een zodebemester (grasland) of mestinjecteur (bouwland). In enkele gevallen werd gebruik gemaakt van andere technieken, zoals de sleufkouterbemester, de sleepvoetbemester of bovengronds uitrijden direct gevolgd door cultiveren. Ruim 90% van de gebruikers is van mening dat de gebruikte toedieningsapparatuur geschikt was voor het toedienen van het mineralenconcentraat. Gebruikers

die van mening zijn dat de apparatuur niet geschikt was, geven vrijwel allemaal als reden dat de apparatuur niet geschikt is om kleine hoeveelheden (bijvoorbeeld 10 ton per ha) uit te rijden zonder te mengen met een andere mestsoort. Zonder menging met drijfmest moet te snel worden gereden met soms nadelige gevolgen voor gewas (bijvoorbeeld tarwe die wordt losgetrokken). Zes van de tien gebruikers die aangeven dat de toedieningsapparatuur niet geschikt was, blijken het mineralenconcentraat puur te hebben toegediend. Het knelpunt wordt niet ervaren bij de techniek waarmee het mineralenconcentraat in of op de grond wordt gebracht op zich, maar bij de doseringsmogelijkheden van de apparatuur.

Het overgrote deel van de bedrijven dat mineralenconcentraat heeft gebruikt, ligt op zandgrond.

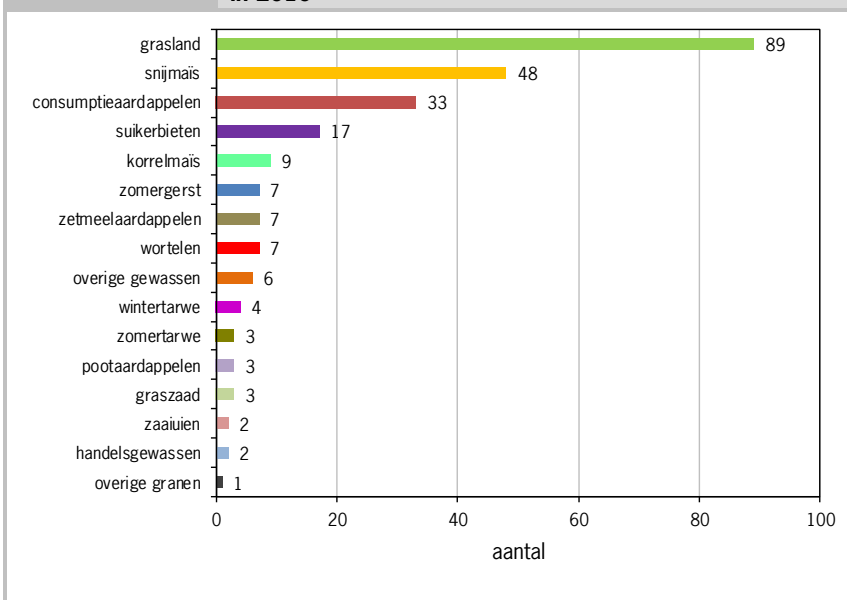
3.3 Resultaten van bemesting

De resultaten van bemesting zijn per gewas in kaart gebracht. De met mineralenconcentraat bemeste gewassen in 2009 staan in figuur 3.1. Op grasland is het vaakst mineralenconcentraat gebruikt (58 keer), gevolgd door snijmais (24 keer) en consumptieaardappelen (13 keer). Van deze drie gewassen volgt in tabel 2.3 informatie over de resultaten van de bemesting. Verder zijn de volgende gewassen met mineralenconcentraat bemest: suikerbieten (zeven keer), zetmeelaardappelen (vier keer), wintertarwe (vier keer), zomergerst (twee keer), korrelmais, bloembollen, groenbemester, graszoden, rabarber, waspeen, schorseneren en erwten (alle één keer).

Figuur 3.1**Gewassen die met mineralenconcentraat zijn bemest in 2009**

Bij zowel grasland, snijmais als consumptieaardappelen heeft ongeveer een derde van de gebruikers op een deel van het areaal van dat gewas het mineralenconcentraat gebruikt. Deze groep gebruikers is ook gevraagd naar de waargenomen verschillen tussen het met mineralenconcentraat bemeste en het niet met mineralenconcentraat bemeste deel van het gewas. Waargenomen werd ofwel een beter resultaat voor bemesting met het mineralenconcentraat in kwaliteit en/of in opbrengst van het gewas, of er werd geen verschil geconstateerd.

De gewassen waarop het concentraat in 2010 is toegepast zijn te vinden in figuur 3.2.

Figuur 3.2**Gewassen die met mineralenconcentraat zijn bemest in 2010**

De gewassen waar het concentraat het meest op is toegepast in 2010, grasland, snijmais en consumptieaardappelen, zijn dezelfde drie gewassen als de gewassen waarop in 2009 het concentraat het meeste is toegepast. Van deze drie gewassen volgt hier een weergave van de ervaringen.

3.3.1 Grasland

Van de 103 respondenten in 2009 hebben 58 het mineralenconcentraat gebruikt op grasland en heeft bijna 15% dit toegediend voor de eerste snede en ruim 90% voor vervolgsnedes. De gemiddelde totale gift was 8,4 ton/ha. Ongeveer 55% van de bedrijven die mineralenconcentraat op grasland hebben gebruikt, heeft gerekend met een werkingscoëfficiënt van 100% (overeenkomend met kunstmest). Alle gebruikers van mineralenconcentraat op grasland vinden stikstof een belangrijk bestanddeel van het mineralenconcentraat, terwijl 36% ook kali belangrijk vindt. Bijna 35% heeft last gehad van extreem weinig neerslag na de bemesting met mineralenconcentraat, wat de resultaten van bemes-

ting beïnvloed heeft. Naast het mineralenconcentraat is grasland vooral bemest met runderdrijfmest en kunstmeststikstof.

Van alle 169 respondenten in 2010 hebben 89 concentraat toegepast op grasland. De bemeste percelen grasland bevonden zich voor 87% op zand. In 30% van de gevallen is het puur als concentraat toegediend, verder voornamelijk gemengd met runderdrijfmest. De belangrijkste reden om het gemengd toe te dienen, is dat het dan makkelijker te doseren is met bestaand toedieningsmateriaal. De zodebemester is hiervoor het meest gebruikte materiaal. Bij 3% is een bovengronds slangendoseersysteem gebruikt. De gemiddelde concentraatgift op jaarbasis was 9,1 ton/ha (een kleine toename ten opzichte van 2009). 26% heeft het concentraat gebruikt voor de eerste snede, 85% voor vervolgsnedes. Het toegenomen gebruik voor de eerste snede ten opzichte van 2009 kan mede verklaard worden uit de grotere beschikbaarheid aan het begin van het seizoen. Voor gebruik op grasland waardeert 98% de stikstof uit het concentraat en 39% de kali.

De effecten van het bemesten van grasland met mineralenconcentraat worden door de gebruikers als goed ervaren. Zo vindt in 2009 bijna 70% van de gebruikers dat de gewaskwaliteit goed is en bijna 55% dat de gewasopbrengst goed is, terwijl slechts 5% van de gebruikers een slecht effect op gewaskwaliteit of gewasopbrengst ervaart. Daarnaast geeft 60% aan dat het mineralenconcentraat snel werkte. De waarneming van de effecten van bemesting is vooral 'op het oog' gedaan. Slechts 15% heeft hierbij gebruik gemaakt van opbrengstbepalingen. De effecten van de bemesting met concentraat op grasland zijn ook in 2010 positief bevonden door de gebruikers. De kwaliteit is goed volgens 78% (een stijging ten opzichte van 2009), slecht volgens 0%. Zestig procent noemt de hoeveelheid van de opbrengst goed, 3% slecht. Droogte/weinig neerslag is door 21% gerapporteerd, wat de resultaten van de bemesting heeft kunnen beïnvloeden. Voor de beoordeling heeft 33% gebruik gemaakt van opbrengstbepalingen, terwijl 43% heeft getest met een deel van het areaal. Vergeleken met het anders bemeste deel kwam het met concentraat bemeste land bij 21% niet tot een ander resultaat. Volgens 42% was het kwalitatief zelfs beter, volgens 5% slechter. Over de hoeveelheid rapporteerde 55% een hogere opbrengst en 5% een lagere opbrengst dan het anders bemeste land. Overig gebruikte meststoffen zijn voornamelijk runderdrijfmest en kunstmeststikstof. Zes procent heeft naast concentraat geen andere meststoffen gebruikt.

De waargenomen effecten van de bemesting blijken samen te hangen met weersomstandigheden als erg weinig neerslag. Van de bedrijven die in 2009 aangeven dat de kwaliteit of de opbrengst goed is, heeft het grootste deel

(85% bij kwaliteit en 87% bij opbrengst) géén last gehad van dergelijke omstandigheden. Van de bedrijven die aangeven dat de kwaliteit gemiddeld of slecht of de opbrengst gemiddeld of slecht was, heeft het grootste deel wél last gehad van droogte of juist natte periodes (kwaliteit gemiddeld 70%, kwaliteit slecht 67%, opbrengst gemiddeld 62%, opbrengst slecht 100%). Hetzelfde beeld is zichtbaar bij de snelheid waarmee het mineralenconcentraat werkt. De bedrijven die aangeven dat het mineralenconcentraat langzaam werkt, hebben te maken gehad met extreem weinig neerslag. Van de bedrijven die aangeven dat het snel werkt, heeft 74% hier geen last van gehad.

Juist die gebruikers die in 2009 uitgegaan zijn van een werkingscoëfficiënt van 100% geven vaker aan dat zij de gewaskwaliteit en -opbrengst goed vonden in vergelijking met bedrijven die zijn uitgegaan van een werkingscoëfficiënt van minder dan 100%. Ook geven gebruikers die uitgegaan zijn van een werkingscoëfficiënt van 100% vaker aan dat het mineralenconcentraat snel werkte. Verwacht zou worden dat gebruikers die een lage werking hebben ingeschat naar verhouding meer hebben toegediend (om de gewenste hoeveelheid werkzame stikstof te geven) en daardoor een beter resultaat krijgen dan verwacht. Een mogelijke verklaring voor dit resultaat zou kunnen zijn dat de enquête achteraf is ingevuld en dat de aanvankelijk ingeschatte werkingscoëfficiënt op basis van de resultaten is aangepast bij het invullen van de enquête.

3.3.2 Snijmais

Concentraat op snijmais is in 2009 door 23% van de respondenten gebruikt op snijmais, dit is op één geval na allemaal toegediend als basisgift voor het zaaien. In 2010 is het door 28% toegepast op snijmais. Hiervan heeft 73% het concentraat toegediend voor het zaaien en 27% als bijbemesting. Van de toediening op mais in 2010 gebeurde 15% met het in dat jaar toegestane bovengrondse slangendoseersysteem. De meest gebruikte methode voor toediening was echter nog steeds de mestinjecteur. In 2010 was 83% van het met concentraat bemeste maisland op zandgrond, 10% op löss. In ruim de helft van de gevallen is het toegediend gemengd met runderdrijfmest, bij 44% puur. Net als bij grasland is ook bij mais de belangrijkste reden voor gemengde toediening dat het concentraat dan makkelijker te doseren is. De gemiddelde gift was in 2009 8,3 ton/ha en in 2010 was dat 8,8 ton/ha.

Van de gebruikers heeft 58% in 2009 gerekend met een werking van 100%. Van de gebruikers van mineralenconcentraat op snijmais vindt 88% kali een belangrijk bestanddeel van het mineralenconcentraat, 83% vindt stikstof belangrijk.

In 2010 waardeerde 88% van de gebruikers op maisland de stikstof, 77% waardeerde de kali. Bij bemesting op snijmais was in 2009 nauwelijks sprake van bijzondere weersomstandigheden die de resultaten hebben beïnvloed, in 2010 had 19% last van erge droogte. Naast het mineralenconcentraat is snijmais verder vooral bemest met runderdrijfmest, kunstmeststikstof, varkensdrijfmest en kunstmestfosfaat.

De effecten van het bemesten van snijmais met mineralenconcentraat worden door de gebruikers in beide jaren als goed of neutraal ervaren, ook als is vergeleken met een deel van het areaal dat niet met concentraat is bemest. Geen van de gebruikers ervaart een slecht effect op gewaskwaliteit of gewasopbrengst. Over de snelheid waarmee het mineralenconcentraat werkte zijn de meningen verdeeld. Een kwart van de gebruikers van mineralenconcentraat op snijmais in 2009 vindt op basis van eigen waarneming dat het mineralenconcentraat snel werkte, maar ook een kwart geeft aan dat het mineralenconcentraat juist langzaam werkte. In 19% van de gevallen is bij het waarderen van de resultaten gebruik gemaakt van opbrengstbepalingen, verder zijn de ervaringen gebaseerd op waarnemingen 'met het oog'.

3.3.3 Consumptieaardappelen

Concentraatbemesting op consumptieaardappelen is in 2009 op één na in alle gevallen toegediend als basisgift voor het poten. Bij bemesting op consumptieaardappelen zijn 11 van de 13 gebruikers uitgegaan van een werking van 100%. Alle gebruikers van mineralenconcentraat op consumptieaardappelen vinden kali een belangrijk bestanddeel van het mineralenconcentraat en op één gebruiker na geldt hetzelfde voor stikstof. Er was bij consumptieaardappelen in 2009 geen sprake van extreme omstandigheden die de resultaten beïnvloedden.

Het concentraat is in 2010 door 33 respondenten toegepast op consumptieaardappelen, waarvan 91% op zand en 9% op klei. Het is dat jaar door 79% puur aan het gewas toegediend. In de meeste gevallen is het concentraat toegediend met de mestinjecteur, 15% heeft voor toediening een bovengronds slangendoseersysteem gebruikt, 76% heeft concentraat toegediend als basisbemesting, 30% als bijbemesting (bijbemesting is aantrekkelijker geworden in 2010 door de mogelijkheid gebruik te maken van het slangendoseersysteem). 88% van de gebruikers op consumptieaardappelen in 2010 waardeerde stikstof, 91% waardeerde kali.

De gebruikers van mineralenconcentraat op consumptieaardappelen hebben in beide jaren naast het mineralenconcentraat vooral bemest met runderdrijf-

mest, kunstmeststikstof, kunstmestkali en met varkensdrijfmest. Gemiddeld is op jaarbasis in 2009 10,4 ton/ha en in 2010 is 10,7 ton/ha concentraat gebruikt.

De effecten van het bemesten van consumptieaardappelen met mineralenconcentraat zijn in de ervaring van de respondenten beide jaren goed, zowel gewaskwaliteit als opbrengsten. Geen van de gebruikers ervaart een slecht effect op gewaskwaliteit, slechts één gebruiker in 2010 rapporteert een lagere opbrengst bij het deel van het gewas dat met concentraat is bemest. Over de snelheid waarmee het mineralenconcentraat werkte zijn de meningen net als bij de andere gewassen verdeeld. Van de gebruikers van mineralenconcentraat op consumptieaardappelen vindt 23% dat het mineralenconcentraat snel werkte, maar 38% geeft aan dat het mineralenconcentraat in de beleving juist langzaam werkte. Meer dan de helft heeft voor vaststelling van de resultaten gebruik gemaakt van opbrengstbepalingen bij de oogst.

3.4 Waardering van het mineralenconcentraat

Voor in de opslag geleverd mineralenconcentraat is in 2009 gemiddeld 1,25 euro per ton betaald (volgens opgave door de afnemers). Over alle afnemers varieerde de betaalde prijs van 0 euro inclusief uitrijden tot 6 euro exclusief uitrijden, bij een stelpost van 2,50 euro voor het uitrijden, betekent dat een spreiding van -2,50 tot 6 euro exclusief uitrijden. In 2010 was het gemiddelde 1,19 euro met een veel grotere spreiding, namelijk van -4,50 tot 12 euro.

In 2009 kende ruim 70% van de gebruikers van mineralenconcentraat de samenstelling voor het moment van toediening. Twee op de drie gebruikers hadden geen behoefte aan een analyse per vracht. Bijna één op de drie wel. Van de 103 bedrijven die de enquête hebben ingevuld, hebben 67 bedrijven aangegeven wat de gehalten van het mineralenconcentraat waren. Gemiddeld bevatte het mineralenconcentraat bij deze groep 7,12 kg stikstof (N), 0,47 kg fosfaat (P_2O_5) en 9,07 kg kali (K_2O) per ton. De gehalten tussen de producenten verschillen, zie voor de gemeten gehalten in de bemonstering van de pilot de deelrapportage van Hoeksma (2011).

Van de gebruikers van mineralenconcentraat in 2009 heeft 44% aangegeven behoefte te hebben aan andere gehalten in het mineralenconcentraat. Lang niet iedereen die behoefte heeft aan andere gehalten heeft (volledig) aangegeven welke andere gehalten dit dan zijn. Uit de informatie die wel beschikbaar is kan het volgende worden geconcludeerd:

- Er is behoefte aan een hoger stikstofgehalte van het mineralenconcentraat.
- De meeste gebruikers hebben behoefte aan minder of zelfs geen fosfaat in het mineralenconcentraat.
- Bij het kaligehalte zijn de meningen verdeeld. De meeste gebruikers op grasland geven aan dat het kaligehalte lager moet zijn. Gebruikers met akkerbouwgewassen (vooral consumptieaardappelen en suikerbieten) wensen juist een hoger kaligehalte.

In 2010 was door het voorgaande pilotjaar al van tevoren veel meer bekend over het concentraat, de producenten konden al beter aangeven wat de gehalten zouden zijn, toch waren bij 9% van de afnemers de gehalten nog anders dan ze hadden verwacht. Het is niet duidelijk of deze afnemers zich niet goed hadden geïnformeerd of dat de producent andere gehalten heeft geleverd dan ze zelf verwachtten. In 2010 is door enkele afnemers aangegeven dat ze liever minder fosfaat en/of kali in het concentraat zouden willen.

37% van de respondenten in 2009 geeft aan dat de prijs die zij willen betalen voor mineralenconcentraat met de gewenste verhoudingen afhangt van de prijs van kunstmest, waarbij vooral de prijs van KAS (de meest gebruikte stikstofkunstmest) genoemd wordt. Het mineralenconcentraat mag niet duurder of moet juist goedkoper zijn dan wanneer je dezelfde hoeveelheid stikstof via KAS zou aankopen. De extra bewerkingskosten (uitrijden) bij mineralenconcentraat worden hierbij door enkelen meegerekend. Opvallend is dat vooral wordt gerefereerd aan de stikstofkunstmestprijs en de prijs van kunstmestkali nauwelijks wordt benoemd, terwijl uit eerdere vragen bleek dat veel van de gebruikers daar wel waarde aan hechten. Bijna 15% wil niets betalen voor het mineralenconcentraat, terwijl 17% tussen de 0 en 6 euro per ton wil betalen. In 2010 was de prijs die men gemiddeld maximaal zou willen betalen (bij de op dat moment heersende omstandigheden en prijzen van overige meststoffen) met 1,94 euro, 0,75 euro hoger dan de werkelijk betaalde prijs. Ook hier is een sterke variatie in de opgegeven prijzen van -5 tot 10 euro: 52% was bereid om meer te betalen, 34% wil het zonder kosten afnemen, 4% wil alleen afnemen als ze geld toe krijgen.

Het effect van het gebruik van concentraat op de totale bemestingskosten voor stikstof en kali worden door de afnemers verschillend ingeschat. 5% van de respondenten in 2010 verwacht dat deze kosten hoger zijn dan wanneer geen concentraat gebruikt wordt (een vergelijkbaar aantal met de 4% die het alleen wil afnemen als ze geld toe krijgen). Veertien procent ziet geen verschil in totale kosten, 52% schat de kosten lager in en 20% zelfs veel lager. In totaal

dus 72% die de kosten lager inschat dan wanneer andere meststoffen worden gebruikt; dit staat tegenover de 52% die bereid is meer te betalen voor het concentraat, voor anderen is het een mogelijkheid om een hogere eigen marge te halen.

De mineralen hebben voor 58% van de respondenten de zelfde waarde als mineralen uit bestaande kunstmeststoffen. De waarde wordt door 14% anders ingeschat, vooral vanwege de lagere werking dan de 100% waarvoor het moet worden meegerekend in het bemestingsplan en doordat het toedienen van (korrel)kunstmest makkelijker en nauwkeuriger kan.

Meer dan de helft van de gebruikers van mineralenconcentraat in 2009 geeft aan het volgend jaar weer evenveel mineralenconcentraat te willen gebruiken, terwijl 36% zelfs meer mineralenconcentraat wil gaan gebruiken. Slechts 5% wil volgend jaar geen mineralenconcentraat meer gebruiken. Redenen daarvoor zijn onder andere tegenvallende resultaten, verwachte problemen met kalioverschotten en prijstechnisch onaantrekkelijk. Als het concentraat niet bovenop de gebruiksnorm dierlijke mest gebruikt zou mogen worden, zou 20% van de respondenten van 2010 het nog afnemen, 51% zou het dan zeker niet meer afnemen. De genoemde redenen om het dan niet meer af te nemen zijn voor mestproducerende bedrijven dat er dan (nog meer) dierlijke mest afgevoerd zou moeten worden om binnen de norm te blijven. Voor bedrijven zonder eigen dieren is het dan financieel aantrekkelijker om drijfmest aan te voeren, wat als voordeel heeft dat dan ook organische stof meekomt.

Overige negatieve zaken die door respondenten zijn genoemd:

- gebruik van mineralenconcentraat vraagt meer tijd, onder andere doordat het een extra bewerking is;
- verbranding van het gras (bij pure toediening);
- beperkingen bij toedienen na opkomst van het gewas. Dit is genoemd in 2009, in 2010 niet meer, toen was een extra toedieningsmethode toegestaan met sleepslangetjes, speciaal geschikt voor bijbemesting;
- stikstof in het concentraat is niet 100% werkzaam, maar telt wel als zodanig mee in het bemestingsplan;
- gebruik van mineralenconcentraat brengt het risico van overbrenging van dierziekten met zich mee;
- aanvoer van zware metalen (dit is, net als de overige opmerkingen, een perceptie van de gebruiker, uit een tussenrapportage van de pilot is al gebleken dat dit geen bezwaar vormt voor toediening (Ehlert et al., 2009)).

Positieve zaken die door respondenten zijn genoemd:

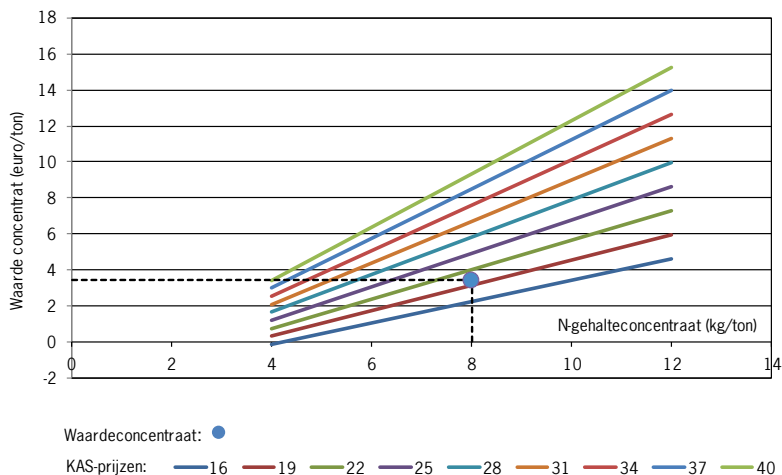
- drijfmest wordt door menging met mineralenconcentraat dunner en daardoor veel makkelijker verwerkbaar;
- schuim in de kelder verdwijnt na mixen met mineralenconcentraat ;
- constantere groei van het gewas in vergelijking met kunstmest;
- naast de stikstof en kali worden ook allerlei sporenelementen aangevoerd;
- betere verdeling op perceelsranden dan met kunstmeststrooier;
- het wortelstelsel ontwikkelde zich beter;
- geen kunstmeststrooier meer nodig;
- een beter gevoel bij het gebruiken van bestaande mineralen in de landbouw (kringloop) dan nieuwe aan te voeren met kunstmest.

4 Afzetmogelijkheden eindproducten

4.1 Mineralenconcentraat

Uit de enquête in 2009 bleek dat de prijs die afnemers willen betalen voor een mineralenconcentraat vaak gerelateerd wordt aan de prijs van kalkammonsalpeter (KAS), een veel gebruikte stikstofkunstmest. In tabel 4.1 en figuur 4.1 is na te gaan wat de link met KAS prijzen betekent voor de waarde van het mineralenconcentraat. De uitrijkosten voor mineralenconcentraat zijn hoger dan die voor kunstmest, in de figuur is voor deze meerkosten een stelpost van 2,50 euro per ton opgenomen, die in mindering is gebracht op de waarde. Bij lagere uitrijkosten is de waarde dus hoger. In figuur 4.1 zijn de prijzen bij verschillende stikstofgehalten van het mineralenconcentraat en verschillende KAS prijzen af te lezen. Hierbij wordt uitgegaan van een N-werking gelijk aan KAS, bij een lagere werking moet in de grafiek de waarde afgelezen worden ter hoogte van het werkzame deel van het stikstofgehalte van het concentraat in plaats van bij het totaal aan stikstof dat in het concentraat zit.

Tabel 4.1		Rekenvoorbeeld voor waardebeoordeling van mineralenconcentraat op basis van een hoeveelheid N in het concentraat en een N-prijs van KAS	
Invoer			
Prijs KAS		20	euro/100 kg
Stikstofgehalte mineralenconcentraat		7,12	kg/ton
Uitrijkosten mineralenconcentraat		2,5	euro/ton
Uitvoer			
KAS bestaat voor 27% uit stikstof, dus stikstofprijs		0,74	euro/kg N
Mineralenconcentraat (alleen N gewaardeerd) mag kosten (inclusief uitrijden)		5,27	euro/ton
Mineralenconcentraat (alleen N gewaardeerd) mag kosten (exclusief uitrijden)		2,77	euro/ton

Figuur 4.1**Waarde van het mineralenconcentraat bij verschillende prijzen voor KAS en bij verschillende N-gehalten van het mineralenconcentraat (exclusief uitrijden) a)**

a) Het blauwe bolletje geeft het rekenvoorbeeld uit tabel 4.1.

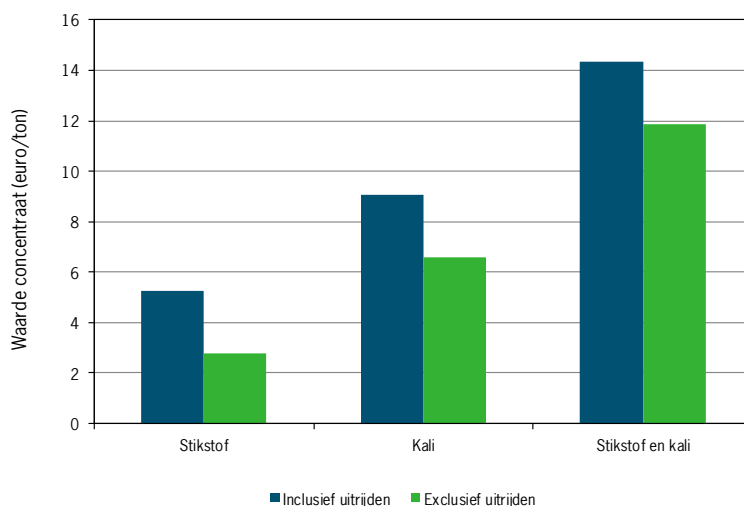
Bij afnemers die naast het stikstofgehalte ook de kali in het mineralenconcentraat waarderen, kan dit meegerekend worden in de waarde. Een veel gebruikte kalimeststof is kaliumchloride. In figuur 4.2 zijn de prijzen gebaseerd op stikstof- en kali-kunstmestprijzen. Bij andere kunstmestprijzen en/of gehalten in het mineralenconcentraat, worden de uitkomsten anders.

Door het mineralenconcentraat bovenop de gebruiksnorm dierlijke mest te gebruiken, zijn er meer afzetmogelijkheden in veehouderijgebieden, dus dichterbij de installaties. Veehouders die de gebruiksnorm dierlijke mest opvullen met eigen (drijf)mest, kunnen in plaats van kunstmest mineralenconcentraat gebruiken voor de aanvullende bemesting van hun gewassen.

Tijdens de pilotperiode durfden producenten nog niet altijd geld te vragen voor het mineralenconcentraat, omdat afnemers eerst vertrouwd moeten raken met het product en de waarde ervan moeten gaan inzien. De producenten van mineralenconcentraat hopen dat bij goede gebruikerservaringen de prijs langzaam wat omhoog kan en dat er een zekere afzetmarkt kan worden gecreëerd door de seizoenen heen. Voor kleine installaties lukt het over het algemeen goed om via bestaande contacten afnemers te vinden. De grotere producenten

hebben meer moeite om afnemers te vinden. Zij hebben meer mineralenconcentraat en moeten verder weg en buiten de eigen kring afnemers zien te vinden. Doordat het voor velen nog een onbekend product is, gaat dat soms moeilijk, waardoor de afstanden toenemen. Vanuit, over het algemeen iets verder weg liggende, akkerbouwgebieden is meer vraag. Hierbij nemen echter ook de transportkosten toe. Bij gelijke prijzen, waarbij de transportkosten voor rekening komen van de producent, is het voor de producenten het meest gunstig om het mineralenconcentraat zo dicht mogelijk in de buurt af te zetten.

Figuur 4.2 Waarde van het mineralenconcentraat bij waardering van stikstof, kali of beide a)



a) Bij gegeven prijs voor KAS (20 euro/100 kg KAS) en kaliumchloride (60 euro/100 kg kaliumchloride met 60% K_2O) en stikstof- (7,12 kg/ton) en kaligehalten (9,07 kg K_2O / ton) van het mineralenconcentraat. In- en exclusief gestelde uitrijkosten van 2,5 euro.

Voor pure aanwending is het met de zodebemester niet voor iedereen goed mogelijk om de goede dosering te geven. Een producent en/of loonwerker kan het dan voor de eindgebruiker in de grond brengen met geschikt materiaal. Bij opmengen met drijfmest kan standaard toedieningsmateriaal worden gebruikt. Het opmengen met drijfmest maakt aanpassing van materiaal of inhuren van een loonwerker dus overbodig wat het product aantrekkelijker maakt voor veehouders.

4.2 Dikke fractie

Voor de dikke fractie zijn meerdere afzetmogelijkheden benut door de pilotbedrijven. De dikke fractie heeft op het moment van afzet verschillende vormen bij de verschillende installaties. Naast verschil in het scheidingsproces zelf en de verschillen in ingaande mest, die al gevolgen hebben voor de samenstelling van de dikke fractie, zijn er ook verdergaande bewerkingen van dikke fractie mogelijk, zoals hygiëniseren, indrogen en composteren.

Bij de afzet van niet verder bewerkte dikke fractie naar de akkerbouw wordt de prijs voornamelijk bepaald door de kosten voor transport en bemiddeling. Er zit nauwelijks verschil in de afzetprijs tussen dikke fractie en drijfmest, aangezien het transport een belangrijk deel van de prijs bepaalt en dit gerekend wordt per kuub. Niet de samenstelling, maar de hoeveelheid bepaalt de prijs. De meerwaarde van het product in de vorm van stabiele samenstelling, makkelijke stapelbare opslag en een hoge concentratie van mineralen, komt meestal (nog) niet tot uiting in de prijs die men er voor wil betalen. Het is inmiddels gewoon geworden om niet voor nutriënten uit dierlijke mest te hoeven betalen. Wel zorgt de tevredenheid over het product voor het verzekeren van afzetmogelijkheden. De aanscherping van gebruiksnormen zorgt er voor dat de toediening van nutriënten steeds beter aan moet sluiten op de behoeften van de plant. De aanvoer van een aparte dikke fractie kan hieraan bijdragen.

Naast afzet naar de Nederlandse akkerbouw wordt het product ook geleverd aan bedrijven voor compostering en biogasproductie. De afzetkosten hierbij zijn nu nog gelijk aan afzetkosten bij levering aan de Nederlandse landbouw.

De kosten voor afzet van dikke fractie worden bij enkele bedrijven lager of omgezet in opbrengsten door het product verder te bewerken in de vorm van drogen of composteren. Hierbij wordt het geschikt voor afzet naar het buitenland en/of buiten de landbouw, waar men wel bereid is te betalen voor het product. Dit kan een grote impact hebben op de totale opbrengsten van de bewerking. Of verdere bewerking uit kan, hangt af van de afzetmogelijkheden van het product en de kosten van verdere bewerking.

Afzet van dikke fractie naar Nederlandse akkerbouw gaat vooral naar Flevoland en Zeeland en in mindere mate ook naar Drenthe. Het product is vooral in trek op kleigronden.

Afzet van dikke fractie naar buitenlandse landbouw kan alleen na hygiënisatie. Tijdens een composteringsproces wordt het exportwaardig gemaakt. Het vindt dan vooral aftrek bij akkerbouwers in Noord Frankrijk. Door de mate van concentratie van mineralen in compost kan dit uit wat betreft transportkosten. Een andere methode is het indrogen van de dikke fractie. Dit kost veel energie en kan dus alleen uit als de warmte al beschikbaar is (vanuit bijvoorbeeld een mestvergister) en anders verloren zou gaan.

Ook voor de afzet van compost is men erg afhankelijk van de kunstmestprijzen. Als deze lager zijn dan de kosten voor het bewerken en transporteren van de producten uit mest is het voor akkerbouwers minder interessant om producten uit mest af te nemen. Als kunstmest continu duur zou zijn, is de afzetmarkt voor mestproducten groter en kan het uit om meer mest te gaan bewerken. Bij lage kunstmestprijzen hebben huidige be-/verwerkers al snel moeite om producten tegen een redelijke prijs kwijt te raken.

Kosten afzet dikke fractie

De kosten voor directe afzet van verder onbewerkte dikke fractie naar akkerbouw in Nederland tijdens het bemestingsseizoen, worden door de producenten en hun intermediairs tussen de 7 euro en 20 euro geschat. Hierin zijn opgenomen de kosten voor transport, wegen, bemonsteren en vergoeding voor de bemiddeling van de intermediair. Dit is gebaseerd op gemiddelde afstanden die afgelegd moeten worden naar afnemers. Kosten voor afname, het bedrag dat een afnemer ontvangt voor het afnemen, variëren van 0 euro tot 2,50 euro. In periodes dat er geen directe uitrijmogelijkheden zijn, zijn de afzetprijzen hoger, omdat er dan meer opslag- en bemiddelingskosten bij komen.

In de variatie in prijzen valt het grote verschil op dat bestaat tussen afzet in mestoverschotgebieden en gebieden waar voldoende afzetmogelijkheden zijn. Dit wordt vooral veroorzaakt doordat de transportkosten hier een veel kleinere rol spelen en dat er minder tijd en moeite in hoeft te worden gestoken om afnemers te vinden.

4.3 Permeaat

Het permeaat is het water dat door de omgekeerde osmose van het mineralenconcentraat gescheiden wordt. Dit permeaat wordt geloosd op het riool, verspreid op eigen land of (eventueel na een helofytenfilter) geloosd op het oppervlaktewater. Voor lozing gelden vaak kosten per kuub, deze variëren van 0 euro

tot 2 euro. De plaats waar het permeaat terechtkomt en de kosten die hiermee verbonden zijn, zijn afhankelijk van hoe schoon het water is en de eisen van het betreffende waterschap. Voor lozing moet apparatuur voor monsterneming geïnstalleerd zijn, wat extra kosten met zich meebrengt. In het geval er alleen gewerkt wordt met eigen mest, in installaties op kleine schaal, is het vaak voordeliger om het permeaat over eigen land te verspreiden of te hergebruiken voor stallenreiniging.

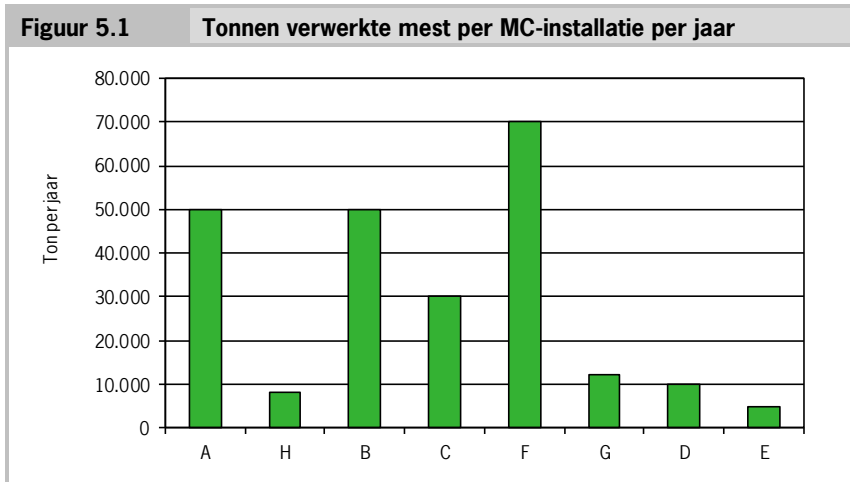
5 Economische haalbaarheid installaties

5.1 Kosten installaties

De producenten van mineralenconcentraat hebben zo goed mogelijk opgegeven wat de investeringen zijn voor hun installaties in het geval dat zij de installatie opnieuw in dezelfde omvang zouden opzetten. Daarnaast hebben ze gemeld wat de variabele kosten zijn (energie, arbeid, toevoegmiddelen, en dergelijke) om de installatie te laten draaien. Alle operationele kosten en investeringen zijn dus volgens opgave van de producenten.

De afzetkosten van eindproducten en kosten rond de aanvoer van mest maken geen deel uit van de kosten in deze paragraaf. Deze kosten komen in paragraaf 5.2 aan de orde.

Figuur 5.1 toont de verwerkte hoeveelheid varkens- of rundveemest per bedrijf waar één van de eindproducten van de mestverwerking op dat bedrijf mineralenconcentraat is ((bedrijven met) MC-installatie).



De installaties zijn gegroepeerd naar type mestscheider. De installaties A en H passen vergisting toe en scheiden de mest met een decanter/centrifuge. De bedrijven B, C, F en G gebruiken een zeefbandpers als mestscheider en de (kleinere) bedrijven D en E een vijzelpers.

De omvang loopt uiteen van 5.000 ton (bedrijf E) tot 70.000 ton (bedrijf F). Het gaat hierbij om de omvang in tonnen te verwerken mest waarvan de producenten op termijn denken mineralenconcentraat als kunstmestvervanger te kunnen afzetten. Deze hoeveelheid kan afwijken van de hoeveelheid in de pilot in de jaren 2009 en 2010. Verschillen in omvang en uitvoering kunnen de kosten beïnvloeden. Dit geldt bijvoorbeeld voor de installaties A en H met een vergister: de vergisters kunnen invloed hebben op het totale proces om tot mineralenconcentraat en andere eindproducten te komen.

De figuren 5.2 en 5.3 geven in euro per ton respectievelijk de variabele kosten en de vaste kosten van de MC-installaties. In de figuren zijn de kosten van deze installaties zo goed mogelijk weergegeven zonder het vergistingsgedeelte bij de bedrijven A en H en zonder de droger die bij installatie A aanwezig is. Bijlage 1 geeft weer hoe we de aanpassingen bij de MC-installaties A en H hebben doorgevoerd. Kosten voor aanvoer van mest, afzetkosten van eindproducten en opslagkosten maken geen deel uit van de variabele kosten.

De variabele kosten zijn volgens opgave van de MC-producenten en betreffen:

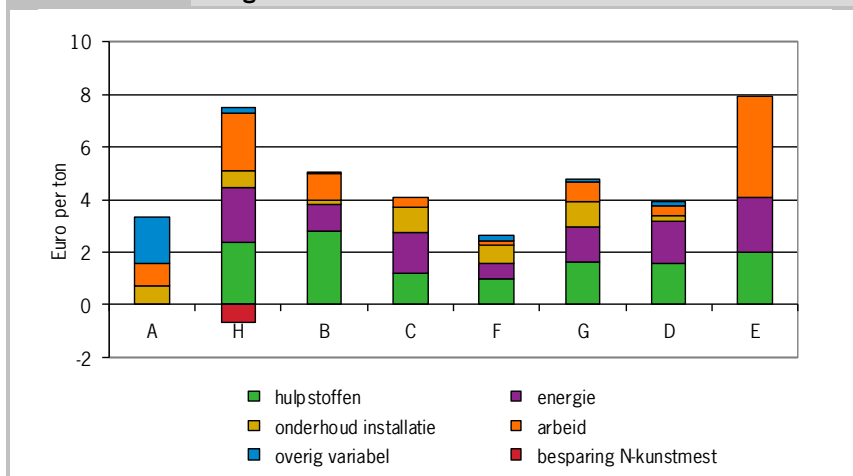
- *hulpstoffen*
Toevoegmiddelen, vooral bij de mestscheiding, volgens opgave van de MC-producenten;
- *energie*
Elektriciteit en gas volgens opgave van de MC-producenten;
- *onderhoud*
Volgens opgave van de MC-producenten;
- *arbeid*
Gerekend is met 25 euro per uur en het aantal uren volgens opgave van de MC-producenten;
- *besparing stikstofkunstmest*
Bedrijf H gebruikt het mineralenconcentraat als stikstof-kunstmest op het eigen bedrijf en bespaart daarmee op de aankoop van stikstofkunstmest.

Overige variabele kosten: eventuele kosten voor administratie, management, water en niet nader gespecificeerd. Alle volgens opgave van de MC-producenten.

Figuur 5.2 geeft de opsplitsing van de variabele kosten voor de verschillende MC-installaties. Bij installatie A is het energieverbruik onbekend omdat de energie betrokken wordt van de eigen vergister. Bedrijf H bespaart op stikstofkunstmest door het aanwenden van 1.000 ton mineralenconcentraat op eigen land (1.000 ton x 6,5 kg N/ton (schatting uit Velthof et al., 2010: van bedrijf H

geen metingen in dat rapport) x 0,85 euro/kg N (prijs april/juni 2010) = 5.525 euro ofwel 0,69 euro op de 8.000 ton ingaande mest).

Figuur 5.2 Variabele kosten van de acht MC-installaties in euro per ton aangevoerde mest



De kleinere MC-installaties (H, D, E en G) hebben de hoogste variabele kosten per ton mest, al zit het grotere bedrijf B ook hoog. Dat geldt meestal ook voor de verschillende onderdelen van de variabele kosten, zoals hulpstoffen, energie en arbeid. Het gebruik van hulpstoffen is afhankelijk van het totale systeem (bedrijf A niets) en soort mest (bedrijf B het hoogst). Het gebruik van hulpstoffen kan ook effect hebben op de kwaliteit van het effluent (met als mogelijk gevolg meer kosten voor hulpstoffen en minder voor afzet eindproducten); een voorbeeld waar lage kosten op een post hoge kosten op een andere post meer of minder kunnen compenseren.

De MC-installaties bestaan uit verschillende onderdelen:

- opslag voor aangevoerde mest (niet alle MC-installaties);
- vergister (alleen de MC-installaties A en H);
- mestscheider;
- flotatie-eenheid (behalve de MC-installaties A en H);
- ultrafiltratie (alleen de MC-installaties A en H);
- omgekeerde Osmose (OO)-eenheid;
- opslag voor eindproducten;
- droger (alleen MC-installatie A).

Bij de bepaling van de vaste kosten zijn de vergisters en de droger niet meegenomen. In bijlage 1 zijn deze onderdelen wel verrekend.

De berekende vaste kosten zijn:

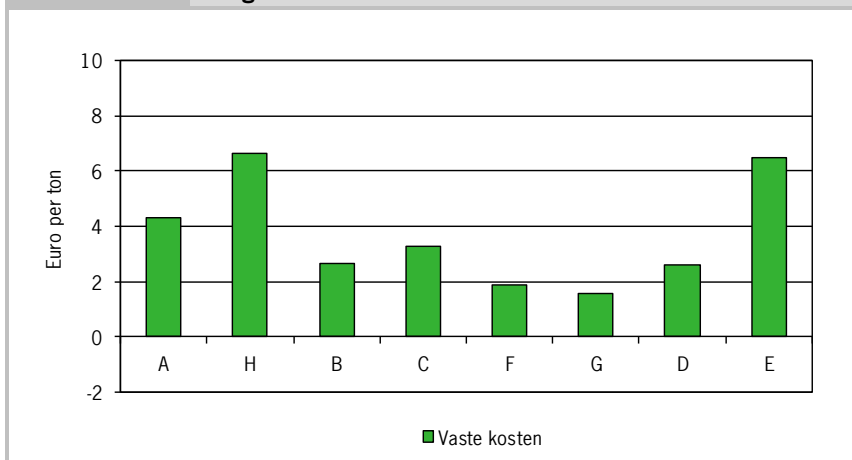
- *afschrijving*

Voor alle installaties is uitgegaan van een levensduur van 10 jaar, dus de afschrijving is jaarlijks 10% van de investeringen;

- *berekende rente*

Jaarlijks 6% over de helft van de investeringen. Aan het begin van de levensduur wordt de rente berekend over het investeringsbedrag, aan het einde van de levensduur is de waarde 0 want de investeringen zijn volledig afgeschreven. Dit levert gemiddeld 6% over de helft van de investeringen op ofwel 3% van de investeringen.

Figuur 5.3 Vaste kosten van de acht MC-installaties in euro per ton aangevoerde mest



Figuur 5.3 toont de vaste kosten per ton mest van de MC-installaties. Het onderscheid tussen klein en groot is hier minder duidelijk. Oorzaken hiervan zijn bijvoorbeeld meer eigen arbeid bij de bouw bij de kleinere MC-installaties en het type mestscheider. Zo is het de vraag of de bedrijven A en H een decanter zouden hebben gekozen als ze geen mest zouden vergisten. Verder hebben de MC-installaties, die (grotendeels) mest van het eigen bedrijf verwerken (en dat zijn juist de kleinere installaties), minder of geen opslag nodig voor aangevoerde

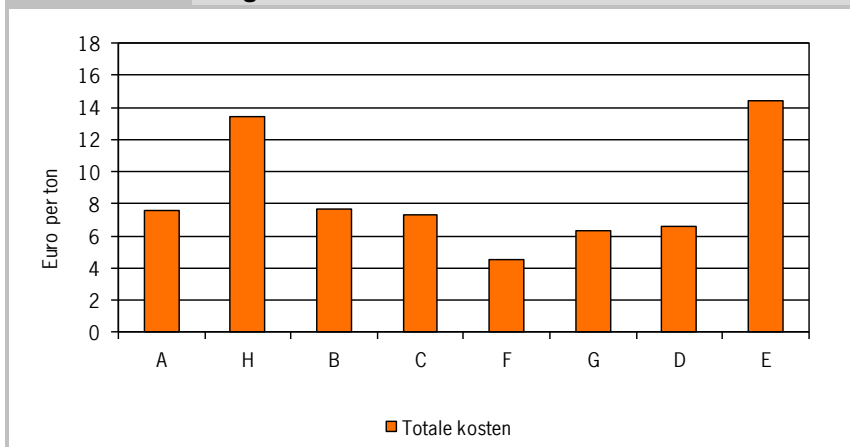
mest. Ook verlangt minstens één producent gespreide afname van zijn afnemers waardoor minder of geen opslag voor eindproducten nodig is.

We gaan dus uit van een levensduur van 10 jaar. Voor afname van de eindproducten en voor aanlevering van ruwe drijfmest voor de installaties worden nog nauwelijks lange termijn contracten afgesloten. Dat maakt het terugverdienen van de vaste kosten onzeker. Enkele producenten geven ook aan dat de economische levensduur van onder andere de OO-eenheid korter is door snelle technologische verbeteringen maar in een gezamenlijk overleg hebben alle producenten aangegeven met een gelijke levensduur te willen rekenen.

Figuur 5.4 laat de totale kosten per ton mest zien ofwel de som van de figuren 5.2 en 5.3. De bedrijven E en H hebben duidelijk de hoogste kosten per ton aangevoerde mest terwijl bedrijf F het laagst zit. De MC-installaties op de bedrijven E en H zijn klein en die op bedrijf F is groot. Dat wijst op een schaalvoordeel maar de overige MC-installaties bevestigen dat beeld niet. De MC-installaties op de bedrijven A, B en C zijn duidelijk groter dan die op de bedrijven D en G maar de bedrijven D en G hebben lagere kosten per ton aangevoerde mest voor de MC-installatie.

Figuur 5.4

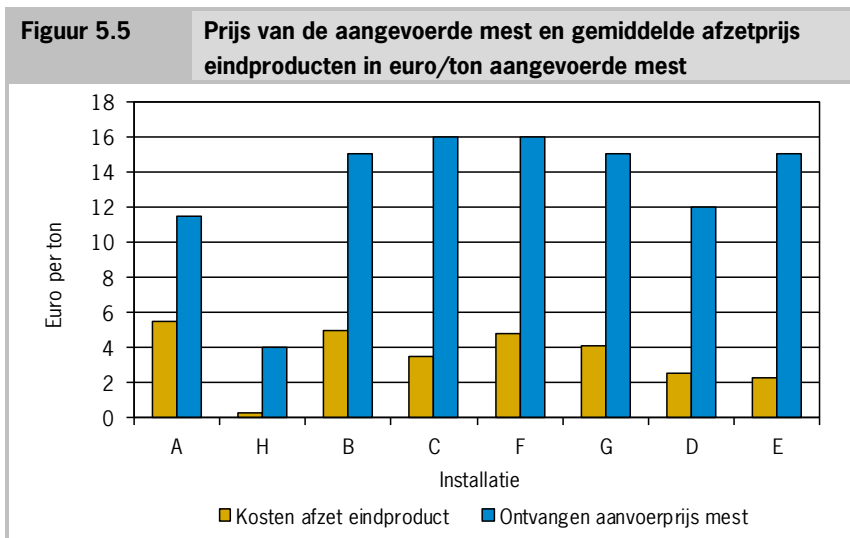
Totale kosten van de acht MC-installaties in euro per ton aangevoerde mest



5.2 Kosten-batenanalyse

In figuur 5.5 staat de gemiddelde prijs per ton aangevoerde mest voor alle eindproducten met daarnaast het bedrag dat per ton aangevoerde mest wordt ontvangen. De gemiddelde prijs per ton aangevoerde mest voor alle eindproducten is een gewogen prijs van de prijzen voor de verschillende eindproducten en de aandelen van de verschillende eindproducten in de totaal af te zetten hoeveelheid eindproducten.

De prijzen van aangevoerde mest betreffen de bedragen die de producenten ontvangen. Transportkosten van de leverancier naar de MC-installatie plus de kosten van daarop betrekking hebbende weging en bemonstering zitten niet in deze prijzen. Anders gezegd: de leverancier van de mest betaalt meer dan de hier gehanteerde prijzen (tenzij het mest van het eigen bedrijf van een producent betreft: dan zijn er geen kosten voor transport, weging en bemonstering aan de aanvoerkant). Voor de afzet van eindproducten geldt hetzelfde: ook deze prijzen zijn exclusief kosten voor transport, weging en bemonstering.



Figuur 5.5 laat zien dat bij de kleine MC-installaties (D, E en H) de kosten voor de afzet van eindproducten lager zijn dan bij de grotere MC-installaties (vooral A, B en F). Per eindproduct is nog op te merken dat:

- de afzetprijs van het mineralenconcentraat onder andere afhankelijk is van regio (transportkosten) en de bereidheid om een vergoeding te betalen voor de in het mineralenconcentraat aanwezige stikstof en eventueel kalium. Soms kan een deel van het mineralenconcentraat niet als kunstmestvervanger (code 120) afgezet worden en moet het weg tegen de dan geldende prijs voor de afzet van dierlijke mest;
- bewerking van de dikke fractie de afzetprijs van de dikke fractie kan verlagen. Bedrijf A droogt de dikke fractie waardoor de dikke fractie zelfs geld kan opleveren. De afzet van onbewerkte dikke fractie kost volgens de MC-producenten ongeveer 15 euro per ton maar kan per jaar of seizoen fluctueren;
- soms wel betaald wordt voor de afzet van het effluent. Er is verschil in kosten die waterschappen berekenen en verschil in werkelijke resterende mineralengehalten in het effluent.

Afhankelijk van de situatie zal een bedrijf zijn bedrijfsstrategie kiezen en bepalen hoe de installatie afgesteld wordt om in zijn situatie de meest geëigende kosten-batenverhouding te realiseren.

Op het eigen bedrijf aanwenden van een eindproduct vermindert de invloed van marktprijzen op de kosten-batenverhouding. Zo gebruikt bedrijf H het mineralenconcentraat op het eigen bedrijf en bespaart daarmee op de aankoop van kunstmeststikstof. Ook kan bedrijf H een deel van de dikke fractie nog op het eigen bedrijf toepassen. De andere bedrijven met een kleinere MC-installatie (D, E en G) kunnen een deel van het mineralenconcentraat en/of de dikke fractie vaker tegen lagere kosten afzetten dan de overige bedrijven.

In tabel 5.1 staan de aandelen die de tonnen verschillende eindproducten uitmaken van de totale tonnen eindproduct. Verder zijn ook de prijzen per ton gegeven waarvoor de verschillende eindproducten worden afgezet: een negatieve prijs betekent een netto-ontvangst en een positieve prijs een netto-uitgave. Netto is franco geleverd op de kopakker bij de afnemer.

De aandelen van de diverse eindproducten in de totale hoeveelheid eindproduct verschillen tussen de bedrijven, zoals tabel 5.1 aangeeft. Daardoor is het niet zinvol om de kosten van de eindproducten per ton verwerkte mest, zoals die staan in figuur 5.5, onder te verdelen naar de afzonderlijke eindproducten.

Tabel 5.1 Aandelen van de diverse eindproducten in de totale hoeveelheid eindproducten en de afzetprijs per ton eindproduct exclusief kosten voor transport, wegen en bemonsteren a)

Bedrijf	A	H	B	C	F	G	D	E
<i>Aandelen van de diverse eindproducten</i>								
Afgevoerd concentraat uit OO	15%	8%	26%	30%	32%	25%	30%	25%
Op eigen bedrijf gebruikt concentraat uit OO		8%						
Afgevoerde dikke fractie zonder drogen	12%	8%	26%	18%	12%	15%	14%	15%
Op eigen bedrijf gebruikte dikke fractie		8%						
Te lozen water	51%	54%	48%	52%	56%	60%	57%	60%
Afgevoerd UF-concentraat	22%							
Op eigen bedrijf gebruikt UF-concentraat		15%						
<i>Prijs in euro per ton van de diverse eindproducten</i>								
Afgevoerd concentraat uit OO	-1	-6	4	1	7,5	5	3	0
Op eigen bedrijf gebruikt concentraat uit OO		0						
Afgevoerde dikke fractie zonder drogen	15	10	15	16	15	15	12	15
Op eigen bedrijf gebruikte dikke fractie		0						
Te lozen water	1	0	0	0,5	1	1	0	0
Afgevoerd ander eindproduct	15							
Op eigen bedrijf gebruikt ander eindproduct		0						
Gemiddelde afzetprijs per ton aangevoerde mest: gewogen naar aandeel en prijs per eindproduct	5,51	0,31	4,94	3,44	4,76	4,10	2,52	2,25

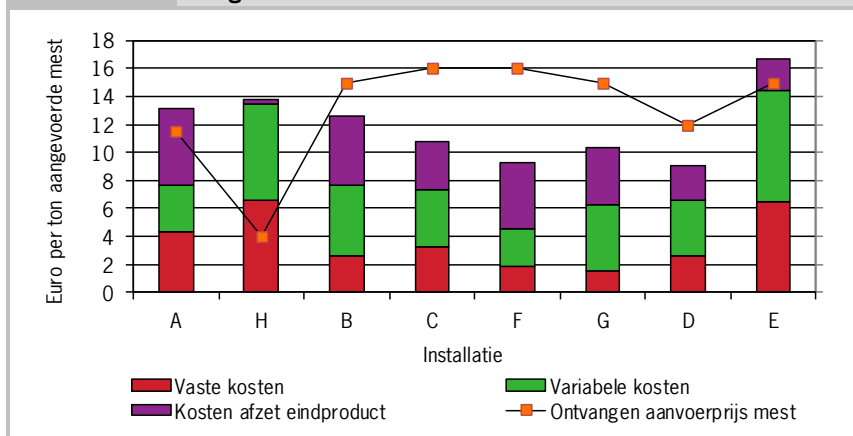
a) Een negatieve prijs betekent een opbrengst.

De ontvangen prijs voor de aangevoerde mest verschilt duidelijk tussen de bedrijven, zoals figuur 5.5 aangeeft. Bij de bedrijven D en E is deze prijs volledig een schatting van de ondernemer, omdat deze bedrijven alleen mest van het eigen bedrijf verwerken. Bij de bedrijven G en H is deze prijs voor ongeveer de helft een schatting van de ondernemer: deze bedrijven verwerken naast mest van het eigen bedrijf ongeveer evenveel aangevoerde mest. De andere vier bedrijven produceren zelf geen mest.

Als de ontvangen aanvoerprijs per ton mest hoger is dan de totale kosten van de MC-installatie plus de afzetkosten van eindproducten (beide per ton aangevoerde mest), dan is de MC-installatie rendabel. Dat is te zien in figuur 5.6.

Uit figuur 5.6 blijkt dat de installaties A, H en E niet rendabel zijn bij de gekozen uitgangspunten, opgegeven prijzen en verwerkte hoeveelheden. Voor de MC-installaties A en H worden de resultaten anders als het vergistingsgedeelte en het drogen van de dikke fractie wel worden ingerekend. Zie bijlage 1. Dan zijn ook de MC-installaties A en H rendabel.

Figuur 5.6 Totale kosten + gemiddeld betaalde prijs voor de afzet van eindproducten van de acht MC-installaties per ton aangevoerde mest versus de ontvangen prijs per ton aangevoerde mest



De afzetprijzen voor de dikke fractie, mineralenconcentraat en ander eindproduct (ultrafiltraat) lijken meer of minder mee te bewegen met de aanvoerprijs voor de ontvangen mest. Als de ontvangen aanvoerprijs per ton mest met 5 euro verandert dan zullen globaal de afzetprijzen voor de dikke fractie, mine-

ralenconcentraat en ander eindproduct ook met ongeveer 5 euro per ton veranderen. Dat geldt niet voor het effluent: de afzetprijs daarvan is min of meer constant. Passen we deze prijsveranderingen toe op tabel 5.1, dan krijgen we tabel 5.2.

De gemiddelde prijs voor de afzet van eindproducten blijkt veel minder te veranderen dan 5 euro per ton, meestal minder dan de helft, zoals de vergelijking van de laatste regel in de tabellen 5.1 en 5.2 aangeeft. De oorzaak is vooral het aandeel van het te lozen water. Dit aandeel is meestal meer dan 50% en de afzetprijs ervan is niet veranderd. Dat betekent dat bij hogere afzetprijzen voor onbewerkte mest de kosten voor de afzet van eindproducten minder mee stijgen en dat bij lagere mestafzetprijzen de kosten voor de afzet van eindproducten minder mee dalen. De MC-installaties zullen daardoor rendabeler zijn bij hogere afzetprijzen voor onbewerkte mest.

De te realiseren prijs voor het mineralenconcentraat zal meebewegen met de afzetprijs voor dierlijke mest. Maar zeker in het geval van toepassing als kunstmestvervanger is er ook invloed van de prijzen van stikstofkunstmest en kalikunstmest, zoals in paragraaf 4.1 uiteengezet is. De uiteindelijke prijs voor het mineralenconcentraat zal een mix zijn van onder andere de afzetprijs voor dierlijke mest, de prijzen van stikstof- en kalikunstmest, de locatie van de MC-installatie en de mogelijkheden die eindgebruikers zien om het mineralenconcentraat in hun bedrijfsvoering in te passen.

Tabel 5.2 Aandelen van de diverse eindproducten in de totale hoeveelheid eindproducten en de afzetprijs per ton eindproduct exclusief kosten voor transport, wegen en bemonsteren a)

Bedrijf	A	H	B	C	F	G	D	E
<i>Aandelen van de diverse eindproducten</i>								
Afgevoerd concentraat uit OO	15%	8%	26%	30%	32%	25%	30%	25%
Op eigen bedrijf gebruikt concentraat uit OO		8%						
Afgevoerde dikke fractie zonder drogen	12%	8%	26%	18%	12%	15%	14%	15%
Op eigen bedrijf gebruikte dikke fractie		8%						
Te lozen water	51%	54%	48%	52%	56%	60%	57%	60%
Afgevoerd UF-concentraat	22%							
Op eigen bedrijf gebruikt UF-concentraat		15%						
<i>Prijs in euro per ton van de diverse eindproducten</i>								
Afgevoerd concentraat uit OO	4	-1	9	6	12,5	10	8	5
Op eigen bedrijf gebruikt concentraat uit OO		0						
Afgevoerde dikke fractie zonder drogen	20	15	20	21	20	20	17	20
Op eigen bedrijf gebruikte dikke fractie		0						
Te lozen water	1	0	0	0,5	1	1	0	0
Afgevoerd ander eindproduct	20							
Op eigen bedrijf gebruikt ander eindproduct		0						
Gemiddelde afzetprijs per ton aangevoerde mest: gewogen naar aandeel en prijs per eindproduct	7,97	2,15	7,54	5,84	6,96	6,10	4,70	4,25
a) Een negatieve prijs betekent een opbrengst. <i>Cursieve</i> prijzen 5 euro per ton hoger dan opgave producenten.								

6 Discussie en conclusies

Het onderzoek had tot doel een antwoord te kunnen geven op de volgende vraag:

Wat is de economische haalbaarheid van installaties voor het produceren van een mineralenconcentraat met behulp van omgekeerde osmose en hoe toepasbaar zijn de eindproducten van deze installaties in de praktijk?

6.1 Eindgebruikers mineralenconcentraat

Met het oog op eventuele opschaling van de hoeveelheid geproduceerd mineralenconcentraat is het relevant om te weten of de afzet niet slechts naar een heel specifiek bedrijfstype plaatsvindt. De afnemers van het concentraat blijken doorsnee bedrijven te zijn voor de betreffende regio's en behoren dus niet tot een heel specifiek bedrijfstype. Dit biedt mogelijkheden voor opschaling van de afzet.

Wel kan bij opschaling de gemiddelde transportafstand voor de afzet van mineralenconcentraat als kunstmestvervanger gaan toenemen.

6.2 Gebruikerservaringen mineralenconcentraat

De respons op de enquêtes in 2009 en 2010 was 62%. Mede door het nabellen van diegenen die de enquête niet digitaal hadden ingevuld, is de verwachting dat er geen specifieke groep ontbreekt in de resultaten. Daarmee zijn de uitkomsten voldoende representatief voor de totale groep eindgebruikers van mineralenconcentraat onder mestcode 120. Er is ook mineralenconcentraat als gewone dierlijke mest afgezet (code 41), maar deze is administratief niet te herkennen als mineralenconcentraat. Mede daardoor konden eindgebruikers hiervan niet bevestigd worden. De veldproeven in de pilot zijn zowel op zandgrond als op kleigrond uitgevoerd (Van Middelkoop en Holshof, 2011). Deze proeven kunnen echter niet vergeleken worden met resultaten uit de enquêtes, omdat het bij de respondenten van de enquête vrijwel alleen ging om bedrijven op zandgrond,

waardoor een onderscheid tussen resultaten op zand- en kleigrond niet mogelijk is.

Eindgebruikers van mineralenconcentraat zijn over het algemeen tevreden over het concentraat. Het wordt vooral toegepast op grasland in de buurt van de installaties. Het aantal afnemers van mineralenconcentraat is gegroeid van 166 in 2009 naar 274 in 2010. In 2009 zijn 4 producenten van mineralenconcentraat pas later in het jaar bij de pilot ingestroomd, waardoor toen niet gedurende het hele jaar maximaal geleverd kon worden. In 2010 is minder vaak geleverd in de eigen opslag dan in 2009, het werd echter wel vaker langer opgeslagen, wat onder andere verklaard kan worden doordat het voor het uitrijdseizoen van 2010 ook in de winter is aangeleverd. De overgrote meerderheid van de afnemers heeft geen aparte opslag voor het concentraat, maar mengt het met drijfmest. De gemengde toediening maakt het ook makkelijker om het concentraat goed te doseren, wat bij pure toediening door de dan kleinere hoeveelheden nog wel eens voor problemen kan zorgen. Zowel in 2009 als 2010 is het concentraat veruit het meeste op grasland toegepast, gevolgd door snijmais en consumptieaardappelen. In beide jaren was de beoordeling over het effect van de bemesting overwegend positief.

De gemiddeld betaalde prijs voor het concentraat varieerde weinig tussen 2009 en 2010, respectievelijk 1,25 euro en 1,19 euro. De variatie in de door de afnemers opgegeven prijs was echter wel een stuk groter. In 2009 een verschil van 6 euro en in 2010 een verschil van 16,50 euro tussen de laagste en de hoogste prijs. Op basis van de uitkomsten van de enquête in 2009 is naar voren gekomen dat de te betalen prijs voor het concentraat sterk samenhangt met de prijs voor kunstmest. De op basis van de kunstmestprijzen en gehalten N en K gebaseerde berekende prijzen zijn echter veel hoger dan wat gemiddeld werd betaald in 2010. De lagere werking van het concentraat dan KAS, de hogere kosten voor het uitrijden en de link die nog wordt ervaren met de prijzen van ruwe drijfmest, maken dat de meeste afnemers (nog) niet bereid zijn de van kunstmest afgeleide prijs voor de geleverde mineralen te betalen. Daarbij hechten veehouders doorgaans geen waarde aan kali(um), omdat zij meestal al voldoende kalium hebben via de mest van de eigen veestapel. In 2010 heeft 52% van de afnemers wel aangegeven dat de prijs die ze maximaal voor het concentraat willen betalen hoger ligt dan wat ze in 2010 werkelijk betaald hebben (5% wil echter minder betalen). De gemiddeld maximaal te betalen prijs lag met 1,94 euro 75 cent boven de werkelijk betaalde prijs. Het mogen gebruiken van het concentraat als kunstmestvervanger is hiervoor wel een belangrijke voorwaarde, aangezien anders de afzetmarkt naar graslandbedrijven zo goed

als volledig zal verdwijnen. Ook de afzet naar akkerbouwbedrijven wordt dan moeilijker omdat het concentraat dan volledig moet concurreren met drijfmest: drijfmest is voor veel akkerbouwbedrijven een extra inkomensbron aangezien er in het algemeen geld op toe wordt gegeven bij afzet. Slechts 20% zou nog concentraat afnemen als het geen kunstmestvervanger zou zijn.

6.3 Afzetmogelijkheden eindproducten

De hoeveelheid verwerkte mest, waarvan één van de eindproducten mineralenconcentraat als kunstmestvervanger (code 120) is, bedroeg in 2009 en 2010 minder dan 100.000 ton. Dat is minder dan 1% van de totale mestmarkt in de jaren 2006-2009 (Luesink et al., 2011). Mineralenconcentraat als kunstmestvervanger beïnvloedt op dit moment de mestmarkt nog niet vanwege de relatief beperkte hoeveelheid. Bij opschaling kan dit wel het geval zijn, omdat alleen de dikke fractie nog onder dierlijke mest valt. Mineralenconcentraat als kunstmestvervanger en permeaat concurreren minder met dierlijke mest.

De dikke fractie heeft vooral afzetmogelijkheden in akkerbouwgebieden, die verder van de installaties verwijderd zijn, en biogasinstallaties. De afzet van dikke fractie is wat betreft prijs nog sterk gekoppeld aan de prijs van drijfmest waarbij het volume vooral de prijs bepaalt. Het voordeel van dikke fractie zit in het meer mineralen afzetten per kuub (lagere transportkosten per eenheid mineralen) en een meer stabiele samenstelling en stapelbare opslag. Het product wordt ook gebruikt voor biovergisting. Het creëren van een hogere waarde voor de dikke fractie lukt vooralsnog alleen door verdere verwerking in de vorm van indrogen of composteren.

De prijzen van de bewerkte mestproducten, zoals het mineralenconcentraat en de dikke fractie, zijn gerelateerd aan de prijzen van onbewerkte mest en kunstmeststoffen. Tijdens de verwerking wordt echter water aan de mest onttrokken. Dit permeaat wordt tegen zeer geringe kosten geloosd. Afhankelijk van zowel de eisen van het betreffende waterschap als van de mineralengehalten aan het eind van het proces, wordt geloosd op het oppervlaktewater of op het riool, of het wordt gebruikt op eigen land of voor reiniging van de stal. Hierdoor is de producent van mineralenconcentraat bij de afzet van de eindproducten bij een onttrekking van de helft van het volume, ook voor de helft minder afhankelijk van de mestmarkt bij het bedrag dat hij kwijt is voor het totaal pakket aan eindproducten uit de installatie. Bij een hogere mestprijs is het dus naar verhouding

voordeliger om de installatie te laten draaien, omdat de afzetkosten van het water uit de mest niet meestijgen.

6.4 Economische haalbaarheid installaties

Voor de kosten-batenanalyse in deze studie hebben de acht in de pilot deelnemende producenten van mineralenconcentraat de gegevens aangeleverd. In de literatuur zijn geen kosten-batenanalyses van dergelijke installaties gevonden: op praktijkschaal is het procedé van de acht producenten helemaal nieuw. Voor installatie A hebben Gebrezgabher et al. (2009) in 2008 ook berekeningen gedaan. Bij afzet van het mineralenconcentraat als kunstmestvervanger kwamen zij tot een positief resultaat van 1,4 mln. euro per jaar waar in dit onderzoek, inclusief vergisten en drogen (bijlage 1) dat resultaat ruim 300.000 euro per jaar is. Gebrezgabher et al. rekenden met een hoger resultaat uit de afzet van elektriciteit (ruim 500.000 euro meer: iets hogere prijs en grotere productie van elektriciteit) en een afschrijving in 20 jaar (scheelt ruim 300.000 euro). Ook verschillen de kosten voor de co-vergistingsproducten en een aantal variabele kosten. De berekeningen voor installatie A zijn, net als bij de andere zeven producenten, gebaseerd op opgaven van de producenten in de jaren 2009-2010. Voor installatie A is nog afgestemd tussen de producent en zijn accountant. Dergelijke verschillen geven wel aan dat de financiële resultaten nog onzekerheidsmarges bevatten, inherent aan deze, op praktijkschaal, nieuwe technieken en markten rond mineralenconcentraat.

De kosten van de installaties zelf, dus zonder mestaanvoer en zonder afzet van eindproducten, bestaan uit variabele (hulpstoffen, energie, arbeid, enzovoort) en vaste kosten (afschrijving en berekende rente). Met de afzetkosten voor de eindproducten erbij en (voor de producenten) de opbrengst van de aangevoerde mest kan dan op jaarbasis een resultaat worden berekend. Bij investeringen wordt ook wel de methode van netto contante waarde (NCW)/net present value (NPV) gebruikt. Deze methode geeft aan hoeveel het totaal resultaat is over bijvoorbeeld een periode van tien jaar of na hoeveel tijd de investering is terugverdiend. De NCW-methode is nogal gevoelig voor de discontovoet (de rente waarmee wordt gerekend vanwege het feit dat een investering nu en revenuen in de toekomst niet op hetzelfde moment plaatsvinden) die wordt gekozen. Daarom is in dit onderzoek op jaarbasis gekeken. Alleen de rentevoet voor de berekende rente kent dan nog dezelfde onzekerheid als de gehele NCW-methode.

Enkele producenten zijn bezig of hebben plannen om het mineralenconcentraat verder op te werken. Kort gezegd betekent dat vooral minder water in het mineralenconcentraat, waardoor de transportkosten van het mineralenconcentraat dalen. Dit kostenvoordeel komt voornamelijk bij de producent terecht die daarvan mogelijk de meerkosten van het opwerken kan bekostigen.

Voor afname van de eindproducten en voor aanlevering van ruwe drijfmest voor de installaties worden nauwelijks langetermijncontracten afgesloten. De grote investering die het zetten van een installatie voor verwerking van mest tot mineralenconcentraat met zich meebrengt betekent een risico voor de investeerder. Onzekerheid over definitieve regelgeving voor mineralenconcentraat als kunstmestvervanger maakt dit risico nog groter.

De haalbaarheid van de installaties staat of valt met de hoogte van de mestprijzen, zowel de prijzen van ruwe drijfmest (voor aanvoer en als concurrerend mestproduct bij afzet) als de afvoerprijzen van de eindproducten en de prijzen van alle concurrerende meststoffen. Bij de in deze studie gehanteerde prijzen zijn de huidige installaties gemiddeld rendabel bij prijzen van 11 tot 13 euro per ton aangevoerde mest. Transport, wegen en bemonsteren zijn dan voor rekening van de leverancier van de mest en dus niet voor de producenten van het mineralenconcentraat.

Bij de huidige afstellingen van de installaties om mineralenconcentraat te produceren moet gemiddeld gerekend worden met 7 tot 8 euro kosten per ton aangevoerde mest voor alleen de installatie. Dat geldt bij een levensduur van 10 jaar. Grotere installaties hebben iets lagere kosten dan kleinere installaties, maar de kleinere installaties compenseren dit door goedkopere afzet van eindproducten. Bij opschaling zal het moeilijker worden om niches voor goedkopere afzet te vinden.

Naast de kosten van de installatie zelf spelen de afzet van eindproducten en de prijs van aangevoerde mest een rol in het uiteindelijke resultaat. De mix van eindproducten (veel of weinig water, veel of weinig dikke fractie) beïnvloedt de rentabiliteit aanzienlijk. Andere invloedfactoren op de rentabiliteit zijn wel of niet verder bewerken van de dikke fractie en wel of niet toepassen van vergisting, voorafgaand aan scheiding en omgekeerde osmose.

Ten slotte kan toepassing van eindproducten op het eigen bedrijf de rentabiliteit veranderen: bij toepassing op het eigen bedrijf is de afhankelijkheid van de mestmarkt kleiner en er kan bespaard worden op de aankoop van kunstmest. Zowel verwerking van op het eigen bedrijf geproduceerde mest als toepassen van eindproducten op het eigen bedrijf betekent dat er geen transportkosten

en kosten voor wegen en bemonsteren zijn, deze factoren beïnvloeden ook de rentabiliteit.

De samenstelling van de ingevoerde mest is eveneens van belang. Een andere samenstelling kan een andere instelling van de installatie verlangen wat weer effect kan hebben op de samenstelling van de eindproducten en de variabele kosten van de installatie.

Alles overziende zijn de opbrengsten, voor de producenten van mineralenconcentraat, van mestaanvoer en de kosten voor de afzet van eindproducten meestal minstens zo bepalend voor het uiteindelijke resultaat van de installatie als de kosten om de installatie op te zetten en te laten draaien. De opbrengsten, voor de producenten van mineralenconcentraat, van mestaanvoer en de kosten voor de afzet van eindproducten zijn namelijk veel onzekerder dan de kosten om de installatie op te zetten en te laten draaien.

Gezien de vele invloedfactoren op het uiteindelijke rendement van een MC-installatie zal elke installatie zijn eigen optimalisatieproces en unieke mix van factoren hebben om tot een rendabele bedrijfsvoering te komen; dat is overduidelijk maatwerk.

Literatuur

EU, Verordening (EG) nr. 2003/2003 van het Europees Parlement en de Raad van 13 oktober 2003 inzake meststoffen, 2003.

Dijk, T.A. van, J.J.M. Driessen, P.A.I. Ehlert, P.H. Hotsma, M.H.M.M. Montforts, S.F. Plessius en O. Oenema, *Protocol beoordeling stoffen Meststoffenwet, versie 2.1*. Werkdocument 167 (74 p.). Wettelijke Onderzoekstaken Natuur en Milieu, Wageningen, 2009.

Ehlert, P.A.I., P. Hoeksma en G.L. Velthof, *Anorganische en organische microverontreinigingen in mineralenconcentraten; Resultaten van de eerste verkenningen*. ASG rapport 256. Lelystad, 2009.

Gebrezgabher, S.A., M.P.M. Meuwissen, A.G.J.M. Oude Lansink en B. Prins, *An LP-model to analyse economic performance of anaerobic digestion*. Wageningen UR (University & Research centre), 2009.

Hoeksma, P., F.E. de Buissonje, P.H.I. Ehlert, J.H. Horrevorts, *Monitoring pilots mineralenconcentraten uit dierlijke mest*. Wageningen UR Livestock Research, 2011.

Luesink, H.H., P.W. Blokland en J.N. Bosma, *Monitoring mestmarkt 2009; Achtergrondrapportage*. Rapport 2010-098. LEI, onderdeel van Wageningen UR, Den Haag, 2011.

Velthof, G.L. et al., *Rapportage mineralenconcentraat 2009*. Kunstmestvervangers onderzocht. Tussentijds rapport van het onderzoek in het kader van de pilot Mineralenconcentraten, 2010.

Middelkoop, J.C. van en G. Holshof, *Stikstofwerking van mineralenconcentraten op grasland; Veldproeven 2009 en 2010*. Wageningen UR Livestock Research, 2011.

Bijlage 1

Aanpassingen in de berekeningen bij de MC-installaties A en H

Bij bedrijf A zijn er de volgende interpretatieproblemen:

- 25% van de verwerkte grondstof, gerekend in tonnen product, is geen mest maar co-vergistingsproduct. Gerekend in droge stof is waarschijnlijk meer dan de helft van de verwerkte grondstof geen mest, gerekend in mineralen zal ook meer dan 25% niet uit mest komen. Dit is opgevangen door uit te gaan van 50.000 ton verwerkte mest in plaats van 67.000 ton verwerkte grondstof;
- voor de mestscheiding, de ultrafiltratie en de omgekeerde osmose zijn geen energiekosten beschikbaar omdat deze energie van de vergister komt. Met een interne verrekenprijs voor deze energie en een schatting van de hoeveelheid energie zou dat op te lossen zijn;
- gegeven de keuzes bij de installaties zonder vergister met grotere capaciteit, die gekozen hebben voor zeefbandpers + flotatie, is het de vraag of bedrijf A zonder vergister ook voor centrifuge + ultrafiltratie zou hebben gekozen;
- niet duidelijk is of de omgekeerde osmose anders functioneert met bewerkt digestaat (scheiden + ultrafiltratie) dan met bewerkte mest (scheiding + flotatie).

Bij bedrijf H zijn er de volgende interpretatieproblemen:

- 45% van de verwerkte grondstof, gerekend in tonnen product, is geen mest maar co-vergistingsproduct. Gerekend in droge stof is meer dan de helft van de verwerkte grondstof geen mest, gerekend in mineralen zal ook meer dan de helft niet uit mest komen. Dit is opgevangen door uit te gaan van 8.000 ton verwerkte mest in plaats van 14.150 ton verwerkte grondstof;
- gegeven de keuzes bij de installaties zonder vergister met kleinere capaciteit, die gekozen hebben voor vijzelpers + flotatie, is het de vraag of bedrijf H zonder vergister ook voor centrifuge + ultrafiltratie zou hebben gekozen;

- niet duidelijk is of de omgekeerde osmose anders functioneert met bewerkt digestaat (scheiden + ultrafiltratie) dan met bewerkte mest (scheiding + flotatie).

De navolgende tabel B1.1 geeft voor de bedrijven A en H de kosten en opbrengsten in de situatie alsof er geen vergister en droger is en de huidige situatie.

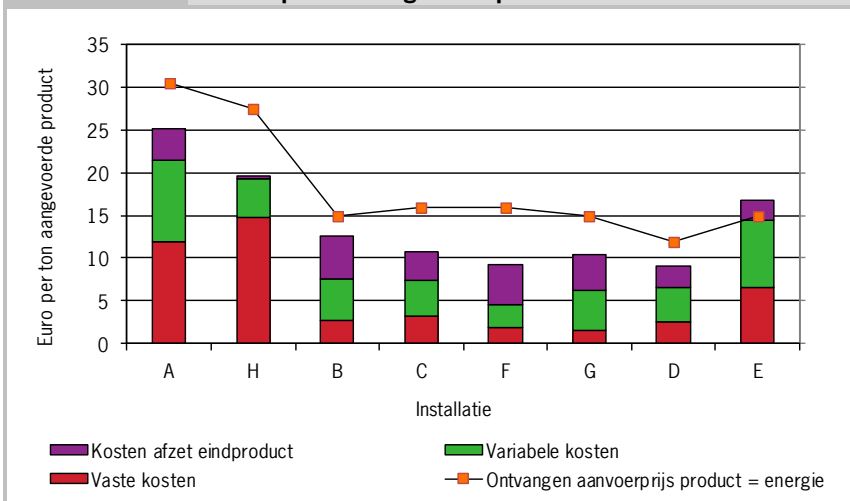
Met de vergister/droger zijn de financiële uitkomsten voor de bedrijven A en H veel gunstiger. De afzet van eindproducten kost nu veel minder dan die zou mogen kosten om quitte te draaien. Daaruit voortvloeiend hoeft minder voor aangevoerde mest ontvangen te worden. Bedrijf H kan zelfs betalen voor de ontvangst van mest.

Tabel B1.1	Kosten en baten van de MC-installaties A en H zonder vergister/droger en in de huidige opzet			
	Bedrijf A		Bedrijf H	
	geen vergister en droger	huidige opzet	geen vergister	huidige opzet
Tonnen verwerkte mest/product	50.000	67.000	8.000	14.150
Per ton	mest	product	mest	product
Aanvoerprijs mest/product	-11,5	-2,31	-2	17,83
Variabele kosten	3,33	-18,67	6,81	-40,75
- Hulpstoffen	0,00	0,00	2,38	1,34
- Energie	0,00	-28,20	2,10	-45,41
- Onderhoud installatie	0,70	2,13	0,63	0,71
- Arbeid	0,85	2,99	2,19	2,65
- Overig variabel	1,78	4,41	0,21	0,35
- Besparing N-kunstmest			-0,69	-0,39
Kosten investering	4,29	11,92	6,64	14,70
Afzet eindproduct mag kosten	3,88	9,06	-9,45	8,22
Afzet eindproduct kost	5,51	3,64	0,31	0,28
Benodigde aanvoerprijs mest	-13,13	-4,24	-13,76	12,04

Figuur B1.1 geeft de kosten en opbrengsten per MC-installatie weer per ton aangevoerd product. Voor de MC-installaties B tot en met G zijn de getallen exact gelijk aan die in figuur 4.6 (alleen is de verticale schaal anders). De MC-installaties A en H zijn nu wel rendabel, vooral door de ontvangsten uit energielevering, zoals ook in tabel B1.1 is te zien.

Figuur B1.1

Totale kosten + gemiddeld betaalde prijs voor de afzet van eindproducten van de acht MC-installaties versus de ontvangen prijs voor aangevoerd product + energie in euro per ton aangevoerd product



Het LEI ontwikkelt voor overheden en bedrijfsleven economische kennis op het gebied van voedsel, landbouw en groene ruimte. Met onafhankelijk onderzoek biedt het zijn afnemers houvast voor maatschappelijk en strategisch verantwoorde beleidskeuzes.

Het LEI is een onderdeel van Wageningen UR (University & Research centre). Daarbinnen vormt het samen met het Departement Maatschappijwetenschappen van Wageningen University en het Wageningen UR Centre for Development Innovation de Social Sciences Group.

Meer informatie: www.lei.wur.nl

