

In opdracht van Koopman Dairies inc



Afstudeerwerkstuk

Risicomanagement omtrent de
zelfvoorzienendheid van grootschalige
melkveebedrijven

Jan Weersink

2014

Risicomanagement omtrent de zelfvoorzienendheid van grootschalige melkveebedrijven

Auteur:

Naam : Jan Weersink
Opleiding : Agrarisch ondernemerschap
Module : Internationaal bedrijfsleiderschap
E-mail : 3014972@cahvilentum.nl
Telefoon : 0623490900
Adres : Hooijdijk 60, 7662 PB Hezingen
Plaats, datum rapportage : Hezingen, 4-2-2014

Onderneming:

Naam : Koopman Dairies Inc
Contactpersoon : Monique Koopman
Branche : Melkveehouderij
Telefoon : 7048764909
Adres : Lloyd Road, 204, Statesville

Begeleider opdrachtgever:

Naam : Henk Valk
E-mail : H.valk@cahvilentum.nl

Opdrachtgever/Hogeschool:

Naam : CAH Vilentum
E-mail : info@cah.nl
Adres : De Drieslag 4, 8251 JZ, Dronen
Website : <http://www.cah.nl>

Voorwoord

Voor u ligt het afstudeerwerkstuk over risicomanagement op grootschalige melkveebedrijven in het zuidoosten van de Verenigde Staten. Het maken van het afstudeerwerkstuk was de eindopdracht van de minor AIBS welke gegeven wordt in het 4^e leerjaar aan de Christelijke Agrarische Hogeschool Vilentum te Dronten.

Ik wil de familie Koopman bedanken voor het beschikbaar stellen van de bedrijfsgegevens, het meedenken over het onderzoek en vrijmaken van tijd. Verder wil ik ook alle leraren van de minor AIBS bedanken, aangezien de door hun uitgelegde informatie nuttig was voor het maken van het afstudeerwerkstuk. Ook wil ik mijn begeleider, Henk Valk in het bijzonder bedanken voor de goede begeleiding bij het samenstellen van het afstudeerwerkstuk.

Jan Weersink

Inhoudsopgave

Risicomanagement omtrent de zelfvoorzienendheid van grootschalige melkveebedrijven.....	2
Voorwoord	3
Samenvatting.....	6
Summary	8
Inleiding	9
De melkveehouderij in Amerika	9
Doelgroep	10
Methode	10
Hoofdstukopbouw	11
1. Uitgangspunten, aannames en gegevens van Koopman Dairies waarmee verder wordt gerekend	12
1.1 Voorbeeldbedrijven	12
1.2 Uitgangspunten voor de berekeningen	12
1.3 Uitgangspunten met betrekking tot de kansen op het optreden van de scenario's.....	16
2. Hoe ontwikkelen de risico's zich wanneer bedrijven grond gaan kopen en/of huren om meer voer zelf te verbouwen en wat is dan interessanter kopen, huren of een voercontract met een akkerbouwer?.....	20
2.1 Grond kopen, huren of een voercontract.....	20
2.2 Vergelijking kopen / huren ten opzichte van de afstand tot het bedrijf	21
2.3 Toetsing deelvraag aan scenario's.....	22
2.3.1 Scenario A; Een extreme droogte in juni	22
2.3.2 Scenario B; Stijging van de voerprijzen met 20 en 40% in één jaar	23
2.3.3 Scenario C; Renteverhogingen van de bank van 1 en 2% per jaar	25
2.3.4 Scenario D; Extreme weersomstandigheden waardoor 20% van de oogst verloren gaat.	25
2.3.5 Scenario E; Stijging van de brandstofkosten met 40%	26
2.4 Conclusie	27
3. In welke verhouding staat het in gebruik nemen van grond tot het ontginnen van grond op financieel en risicovol gebied?.....	28
3.1 Kosten grond ontginnen	28
3.2 Toetsing deelvraag aan de scenario's.....	28
3.2.1 Scenario A; Een extreme droogte in juni	28
3.2.2 Scenario B; Stijging van voerprijzen met 20 en 40% in één jaar	29
3.2.3 Scenario C; Renteverhogingen van de bank van 1 en 2% per jaar	29
3.2.4 Scenario D; Extreme weersomstandigheden waardoor 20% van de oogst verloren gaat	29

3.2.5 Scenario E; Stijging van de brandstofkosten met 40%	30
3.3 Conclusie	30
4. In hoever het bufferen van voer interessant vanuit financieel en risicobeperkend oogpunt om eventuele “misoogsten” te kunnen compenseren vergeleken met het aankopen van voer bij een misoogst?	31
4.1 Kosten van het bufferen van voer	31
4.2 Toetsing aan de hand van de scenario's.....	31
4.2.1 Scenario A; Een extreme droogte in de maand juni	31
4.2.2 Scenario B; Stijging van de voerprijzen met 20 en 40% in één jaar	32
4.2.3 Scenario C; Renteverhogingen van de bank van 1 en 2% per jaar	32
4.2.4 Scenario D; Extreme weersomstandigheden waardoor 20% van de oogst verloren gaat.	32
4.2.5 Scenario E; Stijging van de brandstofkosten met 40%	33
4.3 Conclusie	33
5. Welke mogelijkheden zijn er om door middel van het bouwplan risico's te vermijden?	34
5.1 Mogelijke gewassen voor melkvee.....	34
5.2 Mogelijkheden in bouwplan.....	36
5.3 Toetsing aan de hand van de scenario's.....	37
5.3.1 Scenario A; Een extreme droogte in juni	37
5.3.2 Scenario B; Stijging van de voerprijzen met 20 en met 40% in één jaar ..	37
5.2.3 Scenario C; Rente verhogingen van de bank met 1 en 2% per jaar	37
5.2.4 Scenario D; Extreme weersomstandigheden waardoor 20% van de oogst verloren gaat.	37
5.2.5 Scenario E; Stijging van de brandstofkosten met 40%	37
5.4 Conclusie	38
6. Op welke manier zijn risico's omtrent de voervoorziening te beperken voor grootschalige bedrijven in het zuidoosten van de VS?	39
Bronvermelding	41
Bijlagen.....	43
Bijlage 1, Tabel bij figuur 7, vergelijking kopen/huren of een voercontract.....	43
Bijlage 2, Tabel bij figuur 8, vergelijking op basis van kostprijs per acre ten opzichte van de afstand in mijl	44
Bijlage 3, tabel bij figuur 9, vergelijking tussen de opties bij een marktprijsstijging	44
Bijlage 4, tabel bij figuur 10, vergelijking tussen de opties bij een renteverandering	45
Bijlage 5, tabel bij figuur 11, vergelijking tussen de opties bij een stijging van de brandstofkosten	45

Samenvatting

Dit afstudeerwerkstuk gaat over risicomanagement omtrent de ruwvoervoorziening op grootschalige melkveebedrijven in het zuidoosten van de VS. Het afstudeerwerkstuk is geschreven om af te studeren voor de opleiding Dier en Veehouderij op de CAH Vilentum te Dronten. De aanleiding voor dit onderwerp was een stage bij Koopman Dairies in North Carolina, een bedrijf dat erg afhankelijk is van andere bedrijven omtrent de ruwvoervoorziening en daardoor grote risico's loopt. Het afstudeerwerkstuk is relevant voor veel melkveebedrijven in het zuidoosten van de VS aangezien deze allemaal dezelfde perceelsomstandigheden hebben en hetzelfde risicovolle klimaat.

Het doel van de scriptie is veehouders in het zuidoosten van de VS informatie te geven over de mogelijkheden om risico's omtrent de ruwvoervoorziening te beperken. Dit wordt gedaan door te onderzoeken welke mogelijkheden men heeft en welke gevolgen deze hebben in bepaalde risicoscenario's.

Bedrijven in de VS hebben de mogelijkheid hun gewassen te verzekeren tegen weersinvloeden, hierdoor kan men de financiële risico's omtrent ruwvoer voor een deel verkleinen. De verzekering is gebaseerd op de waarde van voer op de Chicago Board of Exchange. De bedrijven krijgen, indien de drogestof opbrengst tegenvalt, de marktwaarde van het verlies uitgekeerd, hiervan moet ander ruwvoer gekocht worden aangezien het vee niet zonder kan. De snijmaïs wordt vergoed op basis van drogestofopbrengst, korrelmaïs daarentegen op korrelopbrengst per acre. Snijmaïs wordt dus niet vergoed op kwaliteit, maar door een droogte kan het echter wel voorkomen dat de kwaliteit slecht is; dit zorgt voor hoge extra kosten van veehouders aangezien de koeien een bepaalde kwaliteit voer moeten hebben om voldoende melk te produceren.

Intensieve melkveebedrijven hebben zoveel mogelijk silage nodig per acre, hierdoor is snijmaïs een gangbaar gewas. Door zowel vroege als late maïs te zaaien kunnen risico's gespreid worden. Deze snijmaïs wordt dan vaak in combinatie met sorghum of smallgrain (najaar en wintergewas) verbouwd omdat men dan de meeste opbrengst per acre genereert. Een extra mogelijkheid is om ook 2x per jaar sorghum te gaan verbouwen, sorghum kan namelijk beter tegen droogte dan snijmaïs, en zal in het droge jaar een beter gewas vormen dan snijmaïs. De kans op een droog jaar is met 30% behoorlijk groot.

Voer bufferen, oftewel zorgen dat men meer silage per jaar inkuilt (door aan te kopen) is een kapitaalsintensieve manier om risico te spreiden. Bovendien loopt men dan opnieuw risico aangezien men voer opslaat terwijl de marktprijs ondertussen positief of negatief kan veranderen, en dit heeft veel invloed als er veel voer wordt gebufferd.

Door meer grond te huren dicht bij het bedrijf kan de kostprijs van het voer verlaagd worden; hierdoor komt er meer marge en hebben schommelingen van voerprijzen minder gevolgen voor de veehouder. Kortom ook een goede manier om risico's omtrent ruwvoervoorziening te beperken. Grondkopen/ ontginnen dicht bij het bedrijf heeft hetzelfde effect, echter moet het bedrijf hier wel voldoende geld voor hebben, ook om een lening ervoor af te kunnen lossen.

Een andere mogelijkheid voor een intensief bedrijf is in het voercontract met een akkerbouwer de kwaliteit mee te nemen, indien deze onvoldoende is moet de akkerbouwer korrelmaïs leveren aan de veehouder om dit te compenseren. Hiervoor zal uiteraard een hogere prijs betaald moeten worden maar het zorgt voor minder risico voor de veehouder.

Extensieve melkveehouders, oftewel bedrijven met voldoende grond om ruwvoer te verbouwen, kunnen hun risico's beperken door bouwplannen te wijzigen. Dit kan bovendien in veel gevallen achteraf, dus bij een te lage opbrengst het winterseizoen meer ruwvoer te verbouwen of het jaar erop meer vroege snijmaïs te verbouwen om geen tekort te krijgen. Bovendien kan men enkele hectares maïs zonder verzekering verbouwen, waardoor men achteraf kan schuiven tussen korrel- en snijmaïs. Bij intensieve bedrijven is dit ook mogelijk door goede afspraken te maken met akkerbouwers voor voercontracten, dit is echter wel lastiger. Concluderend is te zeggen dat extensieve bedrijven meer mogelijkheden hebben om risico's omtrent de ruwvoervoorziening te beperken. Daardoor is het aan intensieve bedrijven aan te bevelen om te proberen extensief te worden en de goedkoopste mogelijkheid hiervoor is grond bij huren.

Summary

This thesis is about risk management of the silage production on large scale dairy farms in the southeast of the US. The reason that I chose this subject is a traineeship at Koopman Dairies in North Carolina. That large scale dairy depends on many other farms for the silage production and that is the reason for a lot risk. This thesis is relevant for large scale dairies in the south east of US because they all have the same circumstances in the fields and the same risky climate. The thesis is the final exam for graduation at the University of applied sciences CAH Vilentum, Dronten.

The objective of this thesis is to inform dairy farmers in the southeast of the US about the possibilities to avoid risks for the production of silage. This will be done by researching opportunities that farms have and the consequences of these in five worse scenarios.

Farms in the US can assure their crops against weather risks. This is a good option to avoid large risks in the production of silage. The insurance is based on prices of the Chicago Board of Exchange. For corn silage farms get paid if the yield in dry matter per acre is less than average. With this money dairy farmers can buy other corn silage because they have to feed the cows. Corn silage is not insured on quality, that is why the dairy farmer still has risks even if he has a crop insurance. For instance; if the corn silage has a lower quality (less starch) the cows cannot produce the milk they need to. The change on drought with low quality corn is 30%.

Dairies which do not have enough land to grow their crops need a high silage yield per acre per year. Corn is the crop which has the highest silage yield. The farm can grow early and late corn, lowering the risk of drought. This early and late corn can be combined with sorghum or smallgrain in one year. This is the best option if the farmer needs a high silage yield. The farmer can also double crop sorghum to avoid the risk of bad quality corn by drought. Sorghum can produce a better quality crop with less water than corn, but the yield is lower.

Another option to avoid risk is to stock more corn silage; this is an expensive way of avoiding big risks. Besides this, there is also the risk of decreasing corn prices; if that happens the farmer has higher feed costs than one without stocked silage.

Renting more land nearby the farm can reduce feed costs. This leads to higher profits and makes the farmer less dependent of feeding prices. Buying more land and clearing land has the same impact on the farm as renting land. However, the farmer needs a lot of money to pay for the land, or to pay the bank for solving the loan.

Another option is to sign a contract with a arable farmer containing a part about quality of the corn silage. If the quality is less than written down in the contract, the farmer needs to supply also normal corn. The price of such a contract is of course higher than a normal contract but it is a possibility to spread risks.

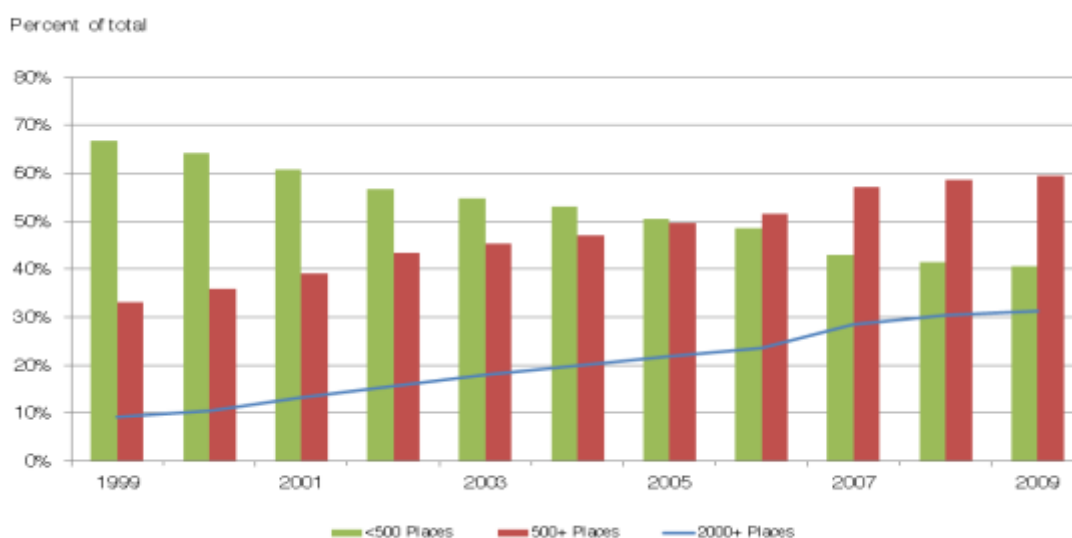
Dairy farmers with more land than they need for silage can reduce risks by changing their crop plan if the yield is bad. So if the yield of the corn silage is 20% less than normal, the farmer can grow more sorghum, smallgrain or early corn next year. This is to ensure he has enough silage to feed. The farmer can also grow a couple acre without crop insurance, so he can decide on the last moment if he needs the corn as silage or not. But to grow corn without insurance is also a risk.

In conclusion, farmers with more land than they need for silage have more opportunities to avoid risks. That is the reason why large scale dairy farmers should grow their own silage. And renting land is the cheapest way to grow a lot of silage.

Inleiding

De melkveehouderij in Amerika

De melkveehouderij in Amerika typeert zich door extreme schaalvergroting in de laatste 20 jaar. In figuur 1 is het verloop van de melkproductie in de VS weergegeven voor bedrijven kleiner of groter dan 500 koeien, over 10 jaar. Hieruit blijkt dat bedrijven onder de 500 koeien afnemen en de bedrijven boven de 500 koeien toenemen. Ook is het verloop in die tijd te zien van bedrijven met meer dan 2000 koeien, en dat deze in 2009 al 30% van de totale melkplas in de VS produceren (NASS, 2010).



Figuur 1, Melk productie in de US verdeeld over bedrijven met meer of minder dan 500 koeien (NASS, 2010)

De productie van melk liet een verschuiving zien van de oostkust naar de westkust van de VS (NASS, 2010). Deze publicatie gaf ook aan dat de melkproductie in North Carolina tussen 2001 en 2009 met 23% is afgenomen, terwijl dit in top-productiestaat Californië met 19% is toegenomen.

Het jaar 2009 staat bekend om zijn lage melkprijs; De productie en de vraag waren niet in balans met als gevolg dat veel bedrijven in de problemen kwamen (Wozniacka, 2011). De jaren erna had men last van hoge voerprijzen, met als hoogste punt 2012, als gevolg van de extreme droogte in dat jaar. Na de goede oogst in 2013 is de prijs van korrelmaïs met 40% gedaald ten opzichte van 2012 (Thiesse 2013), waardoor de marges in de melkveehouderij verbeterden. De vraag naar melkproducten vanuit Azië en Afrika (IDO, 2013) zorgt voor een positieve kijk op de toekomst van de melkveehouderij wereldwijd waardoor de schaalvergroting door zal zetten, in het bijzonder in de gebieden met een lage kostprijs. Men verwacht in de VS een productiestijging van 1,4% per jaar tot 2020(OECD-FAO, 2011).

De schaalvergroting in de melkveehouderij en de groter wordende schommelingen in voer- en melkprijzen zorgen voor steeds groter wordende risico's voor melkveebedrijven. Daarnaast speelt het klimaat uiteraard een grote rol bij de risico's van melkveebedrijven. Vandaar dat dit onderzoek als hoofdvraag heeft:

Op welke manier zijn risico's omtrent de voervoorziening te beperken voor grootschalige melkveebedrijven in het zuidoosten van de VS?

Om deze hoofdvraag te kunnen beantwoorden worden er eerst enkele deelvragen beantwoord om zo tot een goed onderbouwd antwoord te komen voor de hoofdvraag.

De deelvragen zijn als volgt:

- **Hoe ontwikkelen de risico's zich wanneer bedrijven grond gaan kopen en/of huren om zelf meer voer te kunnen verbouwen en wat is dan interessanter: kopen, huren of een voercontract met een akkerbouwer?**
- **In welke verhouding staat het in gebruik nemen van grond tot het ontginnen van grond op financieel en risicovol gebied?**
- **In hoeverre is het bufferen van voer interessant vanuit financieel en risico- beperkend oogpunt om eventuele "misoogsten" te kunnen compenseren vergeleken met het aankopen van voer bij een misoogst?**
- **Welke mogelijkheden zijn er om door middel van het bouwplan risico's te vermijden?**

Doelgroep

De doelgroep voor het afstudeerwerkstuk zijn grootschalige intensieve melkveebedrijven in het zuidoosten van de Verenigde Staten, omdat deze allemaal te maken hebben met een risicovol klimaat, een hoge grondprijs en een heuvelachtig landschap met kleine percelen en hierdoor grotere transportafstanden.

Koopman Dairies, ofwel het bedrijf van de familie Koopman, wordt samen met een fictief bedrijf als voorbeeld gebruikt bij het maken van berekeningen. De gegevens grotendeels afkomstig van Koopman Dairies.

Methode

De afzonderlijke deelvragen zijn ieder uitgewerkt met als uitgangspunten de gegevens van Koopman Dairies. Daarna zijn er voor iedere deelvraag 5 scenario's geanalyseerd.

De genoemde scenario's zijn als volgt:

- **Scenario A;** Een extreme droogte (in juni) waarbij een maand lang geen regen valt waardoor de kwaliteit/ opbrengst van de gewassen tegenvalt, hierdoor zal men extra voer moeten aankopen en daarmee extra kosten maken.
- **Scenario B;** Stijging van de marktprijzen van voer met 20% en met 40% in één jaar tijd.
- **Scenario C;** Rente verhogingen van de bank van 1 en 2% in een jaar.

- **Scenario D;** Extreme weersomstandigheden waardoor 20% van de oogst verloren gaat.
- **Scenario E;** Stijging van de brandstofkosten van 40%.

Voor ieder scenario is een kans bepaald door te kijken naar de afgelopen 10 jaren, met deze kans is uit te rekenen hoeveel het bedrijf gemiddeld ieder jaar aan extra kosten heeft. Over de uitkomst volgt een conclusie en aan de hand hiervan wordt de hoofdvraag beantwoord.

Hoofdstukopbouw

Het eerste hoofdstuk zal uitleg geven over de 2 melkveebedrijven (Koopman Dairies + fictief) die als voorbeeld dienen en tevens worden alle uitgangspunten weergegeven, waarmee verder is gerekend. In hoofdstuk 2 wordt de eerste deelvraag over het **kopen** en/of **huren** van grond of het afsluiten van een **voercontract** met een akkerbouwer. Als eerste wordt de deelvraag uitgewerkt en vervolgens getoetst aan de **vijf scenario's**. En hieruit volgt een korte conclusie. In hoofdstuk 3 zal deelvraag 2 over het **ontginnen** van grond worden uitgewerkt, getoetst aan de scenario's en zal ook een korte conclusie worden geformuleerd. Hoofdstuk 4 staat in het teken van deelvraag 3, het **bufferen** van voer. Ook hier wordt eerst een uitwerking gemaakt, gevolgd door de scenario's en conclusie. Hoofdstuk 5 zal gaan over de gewassenkeuze in **bouwplan**, en de mogelijkheden hierbij om risico's te vermijden, oftewel deelvraag 4. Hierbij wordt uitgezocht of andere bouwplannen interessant kunnen zijn voor de bedrijven op het gebied van spreiding van risico's en financiën. Hieruit volgt ook een conclusie. In hoofdstuk 6 zal de hoofdvraag beantwoordt worden: Op welke manier zijn risico's omtrent de voervoorziening te beperken voor grootschalige bedrijven in het zuidoosten van de VS? Deze wordt uitgewerkt waarbij de interessantste mogelijkheden worden weergegeven.

1. Uitgangspunten, aannames en gegevens van Koopman Dairies waarmee verder wordt gerekend

In dit eerste hoofdstuk worden de gegevens weergegeven die zijn gebruikt als uitgangspunt in de berekeningen. Deze uitgangspunten zijn afkomstig van Koopman Dairies, tenzij er anders met een literatuurverwijzing wordt vermeld. Bovendien wordt bij de meeste berekeningen het bedrijf van Koopman als voorbeeldbedrijf gebruikt. Om de gegevens ook voor een normaal bedrijf in North Carolina weer te geven wordt er gebruik gemaakt van een fictief voor de streek representatief melkveebedrijf (bedrijf X). De gegevens van de voorbeeldbedrijven worden hieronder vermeld, en bovendien worden alle uitgangspunten genoteerd. Tevens worden de kansen dat de scenario's uitkomen weergegeven, waarbij gebruik wordt gemaakt van de data uit de afgelopen jaren.

1.1 Voorbeeldbedrijven

Koopman Dairies

Als eerste wordt het bedrijf van de familie Koopman als voorbeeld gebruikt, dit aangezien hier de gegevens van afkomstig zijn en het deels in opdracht van hen is geschreven. Familie Koopman, eigenaar van Koopman Dairies INC heeft een melkveebedrijf met de volgende omvang:

- 5000 melkkoeien verdeelt over 4 locaties in North Carolina
- Hiervoor is ongeveer 50.000 (Amerikaanse) ton snijmaïs nodig per jaar
- Op 1050 acre wordt zelf snijmaïs verbouwd, dit is de grond in eigendom + huurgrond.
- Per jaar wordt er nog 2280 acre snijmaïs verbouwd door derden welke gekocht wordt per ton.
- Om risico's te spreiden is gekozen voor het verbouwen van 50% vroege- en 50% late snijmaïs.

Bedrijf X

Verder wordt er een berekening gemaakt voor een representatief bedrijf uit de omgeving, welke de volgende omvang heeft:

- 500 melkkoeien
- Waarvoor 5000 ton snijmaïs nodig is per jaar.
- Op 200 acre wordt zelf snijmaïs verbouwd, dit is de grond in eigendom+huurgrond
- Per jaar wordt 133 acre snijmaïs verbouwd door derden en aangekocht per ton.
- Om risico's te spreiden heeft dit bedrijf ook 50% vroege- en 50% late snijmaïs.

1.2 Uitgangspunten voor de berekeningen

Omrekeningseenheden

Omdat het verslag gericht is op de bedrijven uit de VS wordt er ook gerekend met de Amerikaanse eenheden. Hieronder worden de omrekeningsfactoren weergegeven zodat iedereen een beeld heeft bij de eenheden:

- 1 Mijl komt overeen met 1,609 kilometer.
- 1 Acre komt overeen met 0,4047 hectare.
- 1 Amerikaanse short ton komt overeen met 907,2 kg, in het verslag is constant uitgegaan van Amerikaanse short tonnen.
- 1 Bushel komt overeen met 35,24 liter.
Omdat bushel een inhoudsmaat is zijn er verschillende soortelijke gewichten van granen waardoor de omrekeningsfactor van bushel naar ton afhankelijk is van soort gewas:
Korrelmaïs / Sorghum: 1 bushel = 0,028 short ton
Tarwe / sojabonen: 1 bushel = 0,03 short ton
Gerst: 1 bushel = 0,024 short ton

Dollars ten opzichte van Euro's zijn afhankelijk van de geldkoersen, op dit moment is 1 Dollar evenveel als 0,74 Euro.

Grond kopen

Omdat North Carolina heuvelachtig is, zijn er bij aankoop van grond stukken waarbij de helling te groot is om een gewas op te kunnen telen. Op deze hellingen groeit bos, hierdoor is het stuk grond dat je koopt meestal inclusief bos. Dit bos koop je er bij, maar is in feite niets waard door de ligging.

Gemiddelde grondprijs: \$4693 per acre.

Gemiddelde grondprijs bewerkbare acres: \$7133 per acre

In North Carolina zijn bijna alle grondsoorten te vinden, de ene grondsoort kan beter vocht vast houden dan de andere en daar zal het gewas dus minder snel verdrogen, echter men heeft tijdens het oogsten eerder kans op verdichting van de bodem. Zo heeft iedere grondsoort zijn voor- en nadelen, echter een tropisch klimaat is overal. Doordat er een tekort is aan goed water in North Carolina en doordat de perceelsomstandigheden grootschalige pivots(beregeningssystemen) niet toelaten is het beregenen van gronden nauwelijks mogelijk. Op de plekken waar de perceelsomstandigheden beregening toelaten is vaak niet voldoende water en andersom.

Grond huren

De gemiddelde huurprijs voor grond per bewerkbare acre/jaar is: \$125 binnen 5 mijl van het bedrijf. Vanwege de stijging van de opbrengsten van akkerbouw gewassen is deze huurprijs in de laatste 3 jaar enorm gestegen. De huurprijs was namelijk in 2010 nog ongeveer \$85 per acre/jaar.

Rente

Er zal worden uitgegaan van een standaard rente van 5%

Vergeleken met Nederland willen Amerikaanse banken dat leningen sneller worden afgelost, daarom wordt er bij aankopen van grond uitgegaan van aflossen in 15 jaar.

Gewas opbrengsten

Hieronder de gemiddelde opbrengsten per gewas in North Carolina:

- Vroege of late snijmaïs; 15 ton per acre bij 32% drogestof.
- Smallgrain (gehele plant silage van triticale); 10 ton per acre bij 36% drogestof.
- Sorghum; 11 ton per acre bij 32% drogestof.
- korrelmaïs; gemiddeld 109 bushel(USDA&NCDA, 2013) per acre, vergelijkbaar met 3,05 ton per acre.

Bewerkingskosten

Hieronder zijn de totale bewerkingskosten weergegeven inclusief zaad + gewasbeschermingsmiddelen, dit alles is per acre binnen 5 mijl van het bedrijf.

- snijmaïs; \$608 per acre
- Smallgrain; \$286 per acre
- Sorghum; \$286 per acre

Transportkosten

Indien de grond verder dan 5 mijl van het bedrijf ligt is het transport van silage en mest \$2 duurder per mijl/ acre.

Aangezien er 2 gewassen per jaar worden verbouwd en er ook 2 keer mest uit wordt gereden is iedere mijl dat een acre grond verder ligt van het bedrijf dus \$8 duurder.

Ontginnen van grond

Bij het ontginnen van grond wordt eerst het hout verkocht. De goede bomen brengen geld op, echter het opruimen van de slechte bomen en takken kost juist weer geld. Dit wordt tegen elkaar weggestreept, zodat er enkel nog wortels uit moeten worden gehaald.

De kosten om deze wortels uit de grond te verwijderen en de grond te egaliseren is ongeveer \$ 1500 per acre.

Aangezien er met zware machines op de bodem is gewerkt, en er nog geen teeltlaag in de grond zit, valt de gewasopbrengst de eerste 2 jaar tegen.

De gewasopbrengst wordt het eerste jaar geschat op 70%, 2^e jaar 85% en het 3^e en volgende jaren 100%.

Bij de gewasverzekering wordt er ook uitgegaan van een opbrengstderving in de eerste jaren na het ontginnen en deze wordt niet verzekerd.

Voercontract

De gemiddelde prijs in 2013 van aangekochte snijmaïs is \$50,03 per ton. De transportkosten die er bij op komen zijn \$10,39 per ton.

Hierdoor kost de snijmaïs die gekocht wordt d.m.v. een voercontract met een akkerbouwer gemiddeld \$60,42 per ton geleverd op het melkveebedrijf.

De gemiddelde aankoop prijs van snijmaïs bij Koopman Dairies is over de afgelopen 10 jaar (2002-2012) \$40 per ton geleverd op het melkveebedrijf. Door de hoge prijzen van korrelmaïs de afgelopen jaren werd de snijmaïs ook duurder (Thiesse, 2013).

De contracten die Koopman Dairies maakt zijn gebaseerd op tonnen en worden gecorrigeerd naar een drogestofpercentage van 32%.

Een mogelijkheid is om de contracten ook afhankelijk te maken van de kwaliteit van de snijmaïs. Echter wanneer men daar mee gaat beginnen zal de gemiddelde prijs stijgen, aangezien akkerbouwers hierdoor meer risico gaan lopen. Het risico van droogte tijdens de kolfzetting waardoor de kwaliteit van de snijmaïs achteruit gaat is dan namelijk voor henzelf, en zij krijgen daar ook geen uitkering van de "cropinsurance" van.

Indien er akkerbouwers zijn die dit wel aandurven, en dus ook korrelmaïs bij leveren in een slecht jaar om de mindere oogst te compenseren kan dit ook een oplossing zijn om dit risico te verkleinen. Het nadeel is echter dat men ieder jaar duurdere

snijmaïs moet kopen, aangezien de akkerbouwer het risico loopt en hier een bepaald bedrag voor vraagt.

Opslagkosten ruwvoer

Het bouwen van een silo wordt begroot op \$14 dollar per ton, hierbij wordt deze in 10 jaar afgeschreven. De afschrijving is dus \$1,40 per ton opslag per jaar.

Gewasverzekering

In de Verenigde Staten is men afgestapt van de directe steun aan de boeren. Hiervoor in de plaats vergoedt de overheid de helft van de premie van een gewasverzekering. Dit omdat boeren grote risico's hebben met betrekking tot het klimaat in de VS. In 2012 was er bijvoorbeeld een extreme droogte waardoor veel boeren grote kosten hebben gemaakt aan zaaizaad etc. maar nauwelijks opbrengst hadden. (USDA-ERS, 2013)

De kosten van de zogenoemde "cropinsurance" zijn gemiddeld \$14,- per acre. Hiervan wordt de helft vergoed door de overheid, en blijft er dus \$7,- over voor de boer per acre. Het is voor de boeren niet verplicht om mee te doen.

De "cropinsurance" keert bij snijmaïs uit op basis van drogestof opbrengst per hectare.

Bij korrelmaïs is de uitkering op basis van korrelopbrengst per hectare.

Indien er droogte toeslaat tijdens de kolfzetting van de maïsplant (Heiniger et al., 2000), en deze dus geen kolf met korrels aanzet, is een slechte korrelopbrengst per hectare het gevolg. Hierdoor wordt de schade van korrelmaïs dus reëel vergoed door de cropinsurance.

Snijmaïs daarentegen wordt slecht vergoed, aangezien er wel een redelijke drogestof opbrengst is per hectare (de gehele "verdroogde" plant). De kwaliteit van de snijmaïs is echter slecht door de geringe hoeveelheid korrels (het zetmeel uit de korrels is de grote energiebron van snijmaïs voor het vee).

Wanneer een perceel gezaaid is moet men ook direct aangeven of het snij- of korrelmaïs wordt. Dit om te voorkomen dat boeren hun schade uit laten keren als korrelmaïs en het vervolgens als snijmaïs oogsten.

De gewasverzekering gaat uit van marktprijzen volgens de Chicago Board of Exchange. Dit is de beurs van de marktprijzen van gewassen in de VS. De oogsten wereldwijd hebben invloed op de markt en bovendien kan er door handelaren worden gespeculeerd.

Deze Chicago Board of Exchange dient als uitgangspunt om uit te rekenen hoeveel er wordt uitgekeerd om de schade te vergoeden. Door deze koppeling aan de "marktprijs" wordt er een zo reëel mogelijk bedrag uitgekeerd. Echter er zit een verschil tussen de akkerbouw en de melkveehouderij. De melkveehouderij is in tegenstelling tot de akkerbouw afhankelijk van de oogst, aangezien men deze nodig heeft voor het vee. Indien de opbrengst erg tegenvalt, moet men dus snijmaïs aankopen. Deze snijmaïs zal altijd van een grotere afstand moeten komen dan normaal, hierdoor worden de transportkosten hoger. Deze hogere transportkosten worden niet vergoed door de "cropinsurance".

Brandstof

De brandstofkosten zijn:

Van de bewerkingskosten 23%

Van de transportkosten 62%

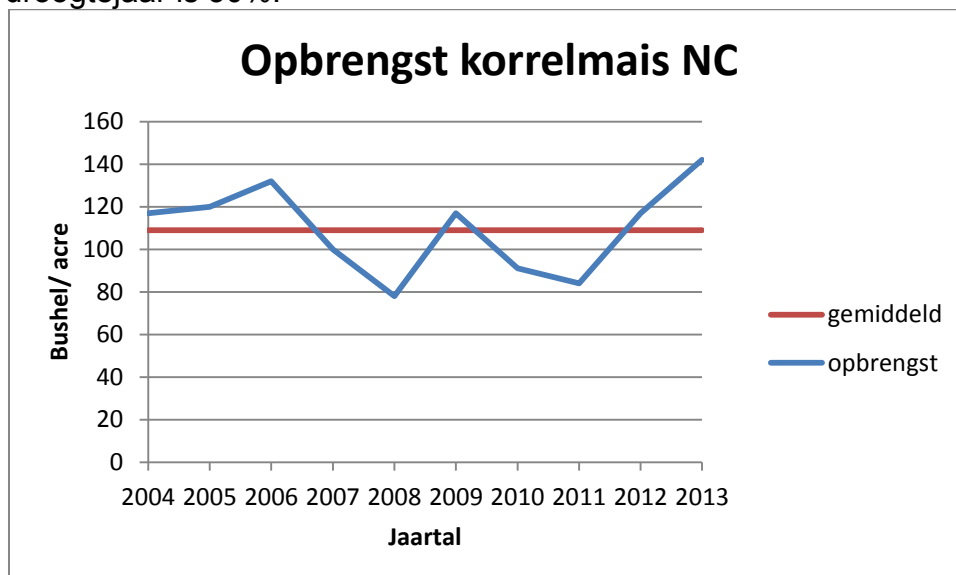
Van de ontginningskosten 35%

1.3 Uitgangspunten met betrekking tot de kansen op het optreden van de scenario's.

Scenario A; Een extreme droogte (in juni) waarbij een maand lang geen regen valt waardoor de kwaliteit/ opbrengst van de gewassen tegen valt, hierdoor zal men extra voer moeten aankopen en daarmee extra kosten maken.

Door de droogte gaat de korrelopbrengst en daarmee de kwaliteit van de snijmaïs tegenvallen. Kortom de kwaliteit van de snijmaïs is afhankelijk van de opbrengst van de korrelmaïs. In figuur 2 is de opbrengst van korrelmaïs in North Carolina weergegeven in bushel per acre over de laatste 10 jaar. Verder is een gemiddelde opbrengst aangegeven. Wanneer de jaren dat de opbrengst onder gemiddeld was (2007,2008,2010,2011) vergeleken worden met de gegevens over droogte in North Carolina(US Drought monitor of North Carolina) is te concluderen dat in die jaren er sprake was van een droogte in North Carolina.

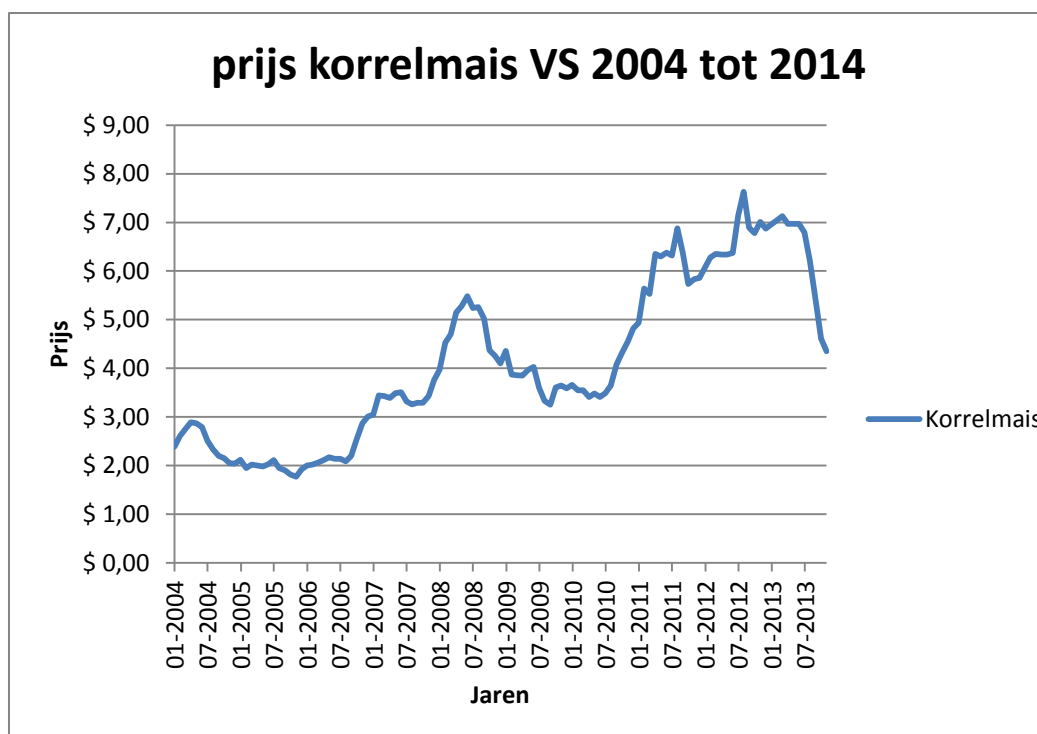
In jaren dat er voldoende vocht beschikbaar is voor de korrelmaïs worden dus oogsten gehaald van meer dan 120 bushel/ acre en in een droogte jaar rond de 80. In het jaar 2007 was er ook sprake van droogte, echter niet zo erg als in 2008, 2010 en 2011. Om verder te kunnen rekenen wordt er vanuit gegaan dat er in 10 jaar 3 droogtejaren met gemiddeld 80 bushel/ acre korrelmaïs zijn. Kortom de kans op een droogtejaar is 30%.



Figuur 2: Gemiddelde korrelmaïs opbrengst per acre in North Carolina vanaf 2004 tot en met 2013 (USDA yield reports)

Scenario B; Stijging van de marktprijzen van voer met 20% en met 40% in één jaar tijd.

Aangezien het meest waardevolle ruwvoer dat geteeld wordt snijmaïs is, en deze prijs afhankelijk is van de korrelmaïsprijs wordt er uitgegaan van de korrelmaïsprijs.



Figuur 3: Prijs van korrelmaïs in de VS vanaf 2004 tot en met 2013 (Farmdoc-University of Illinois, 2014)

In figuur 3 is de prijs van korrelmaïs in de VS te zien van de laatste 10 jaar. Hieruit blijkt dat de prijs behoorlijk fluctueert. In figuur 4 zijn de gemiddelde prijzen per jaar te vinden waarbij de verandering met het jaar ervoor is aangegeven. In de grafiek is te zien dat de prijs eind 2013 is gekelderd. In het gemiddelde van 2013 is dit niet erg te zien, aangezien tot de oogst de prijs erg hoog bleef. Waarschijnlijk komt het gemiddelde van 2014 een stuk lager uit, echter dit is uiteraard afhankelijk van de prognoses en daarmee ook de oogst in 2014. Voor de berekeningen wordt ervan uitgegaan dat een stijging van 40% van de marktprijzen 3 keer per 10 jaar voorkomt, en dat hier dus 30% kans op is.

Verder wordt er ook vanuit gegaan dat een prijsdaling van 28,5% ook 2 keer per 10

Jaar	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
gem. Prijs	\$ 2,47	\$ 1,96	\$ 2,28	\$ 3,39	\$ 4,78	\$ 3,75	\$ 3,83	\$ 6,01	\$ 6,67	\$ 6,31
Verschil (%)	8,7%	-20,3%	16,0%	48,7%	41,1%	-21,6%	2,2%	56,9%	11,0%	-5,4%

jaar voorkomt.

Figuur 4: Gemiddelde prijs van korrelmaïs per jaar en de wijziging tussen de jaren in procenten

Een stijging van 40% is vergelijkbaar met een daling van 28,5% aangezien men uitgaat van het jaar ervoor, als voorbeeld:

De prijs is \$3,- en stijgt met 40%, dit wordt dan $(\$3 \cdot (1 + 0,4)) = \$4,20$

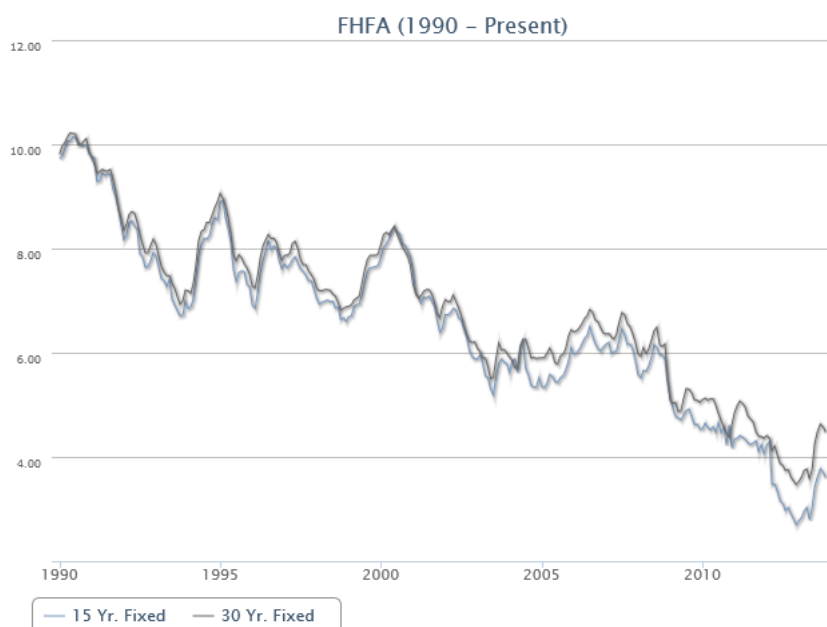
Vervolgens daalt de prijs met 28,5%, dit wordt dan $(\$4,20 \cdot (1 - 0,285)) = \$3,-$

Door de groeiende wereldbevolking is de verwachting dat de prijzen gemiddeld ieder jaar stijgen (SDA-AP,2013), hoe groot deze stijging zal zijn is niet bekend. Tussen 2004 en 2014 blijkt de stijging gemiddeld \$0,20 per bushel korrelmaïs/ jaar te zijn.

Scenario C; Rente verhogingen van de bank van 1 en 2% in een jaar.

De rentepercentages van de laatste 24 jaar zijn in figuur 5 te zien. Hieruit blijkt dat de rentes vergeleken met 1990 momenteel erg laag zijn. In de laatste tien jaar zijn

renteschommelingen van 0,5 tot 1% (dus 20 tot 40% t.o.v. voorgaande jaar) niet ongewoon. Wanneer men kijkt waar het rentepercentage vandaan komt is het niet erg waarschijnlijk dat deze nog dichterbij de 0% zal gaan. In de afgelopen 10 jaar zijn er ongeveer 2 rente stijgingen van 1% geweest, en ook 2 rente dalingen, hier wordt voor de komende jaren dan ook vanuit gegaan. De kans op een rentestijging van 1% is dus 20% en van een daling vergelijkbaar.



Figuur 5: Rente van een 15 of 30 jaar vaste lening vanaf 1990 tot 2014 (mortgage daily, 2014)

Scenario D; Extreme weersomstandigheden waardoor 20% van de oogst verloren gaat.

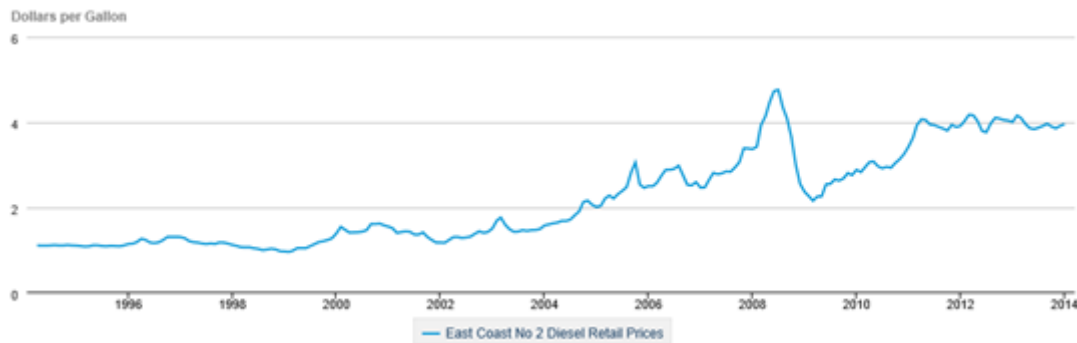
North Carolina kenmerkt zich door zijn tropische klimaat, bovendien kent het vele droge perioden. Bijna ieder jaar is er wel ergens een gebrek aan water, hagel, storm etc. dat zorgt dat er een mindere oogst komt, of een deel verloren gaat. Bij Koopman Dairies wordt er in ongeveer 8 van de 10 jaren voldoende uitgekeerd dat men de premie ervan kan betalen. In 4 van de 10 jaar zijn er extreme weersomstandigheden waardoor er 20% van de oogst verloren gaat. Hierbij wordt 20% van de totale drogestof opbrengst van snijmaïs bedoeld. 2013 was daarentegen een nat jaar voor de begrippen van North Carolina, hierdoor waren er goede oogsten en kwam Koopman Dairies niet in aanmerking voor uitbetaling.

De kans dat er door extreme weersomstandigheden 20% van de oogst verloren gaat is dus 4 van de 10 jaar, oftewel 40%.

Scenario E; Stijging van de brandstofkosten van 40%

Brandstof voor het verbouwen van gewassen bestaan voornamelijk uit diesel, vandaar dat ook gekeken wordt naar de dieselprijs van het verleden om de kans op een stijging van 40% in te schatten. In figuur 6 zijn de dieselprijzen te zien van 1994 t/m 2013. Hieruit is af te leiden dat de dieselprijs de laatste 10 jaar meer fluctueert dan de 9 jaar ervoor. Bovendien steeg de prijs in 2008 met zo'n 50% als gevolg van natuurrampen (orkaan Katrina), politieke issues (conflict tussen Israël en Libanon),

en de nucleaire plannen van Iran. In 2011 is de prijs nogmaals gestegen en vervolgens op een redelijk gelijk niveau gebleven. Natuurrampen, politieke issues etc. zullen niet minder worden en is te verwachten dat de dieselprijs eens in de 10 jaar met 40% zal stijgen. Of deze daarna weer teruggaat naar het oude niveau is de vraag aangezien oliebronnen eindig zijn. Kortom de kans dat de brandstofprijzen met 40% stijgen in een jaar wordt geschat op 10%



Figuur 6: Dieselprijzen aan de oostkust van de VS van 1994 t/m 2013 (EIA,2014)

2. Hoe ontwikkelen de risico's zich wanneer bedrijven grond gaan kopen en/of huren om meer voer zelf te verbouwen en wat is dan interessanter kopen, huren of een voercontract met een akkerbouwer?

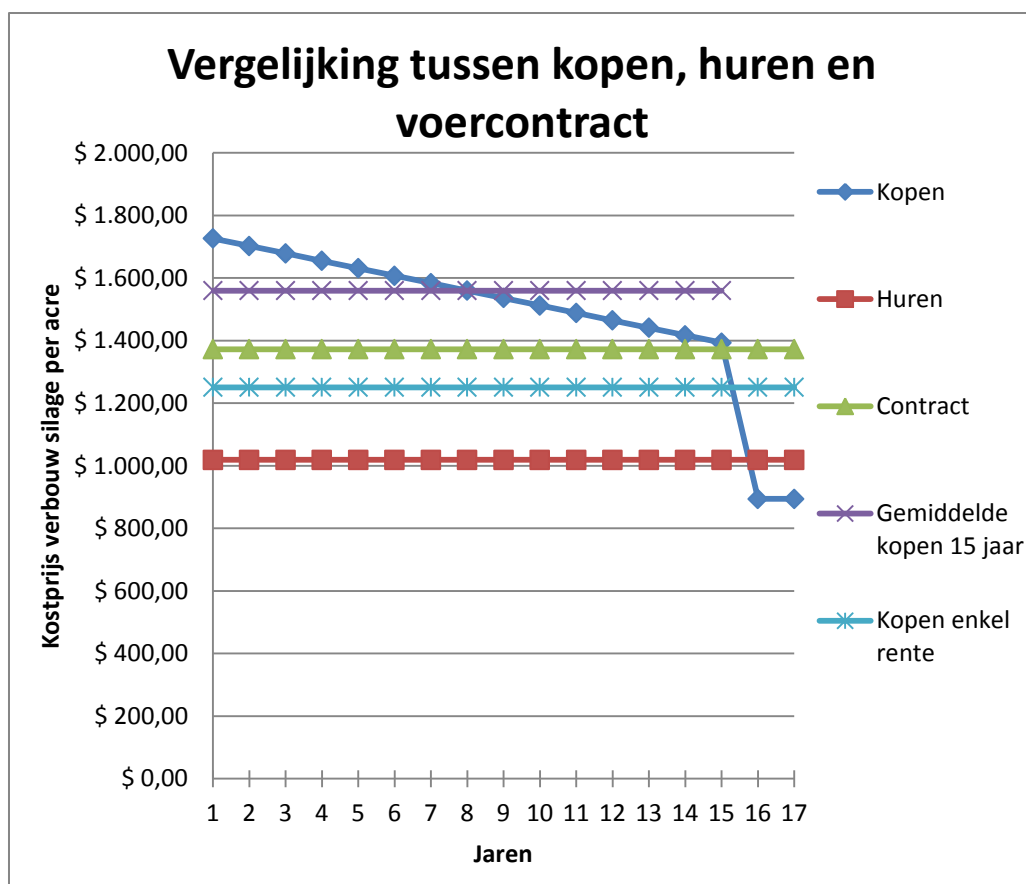
In dit hoofdstuk wordt bovenstaande deelvraag uitgewerkt, dit wordt gedaan door een verschil te maken in vaste en variabele kosten. Bij de bovenstaande vergelijking is de afstand van het bedrijf tot het koop/huur perceel erg van belang, vandaar dat dit ook wordt uitgewerkt. Vervolgens wordt bovenstaande berekening in verschillende scenario's getoetst waardoor er een goede conclusie kan worden getrokken over wat interessant is bij welk scenario en in het totaal.

2.1 Grond kopen, huren of een voercontract

Allereerst enkele zaken over grond kopen; grond kopen zorgt voor een gigantische investering, echter grond is in feite een belegging omdat het meer of minder geld waard wordt. Bij de berekeningen wordt er van uitgegaan dat de grond zijn waarde behoudt, er kan dus niet op worden afgeschreven. Grond kan dus gekocht worden met geleend geld, echter de bank wil dat dit ook wordt afgelost. Dit aflossen kan enkel als het bedrijf voldoende winst maakt, aangezien de aflossing geen kosten zijn; in feite wordt het vreemd vermogen verlaagd en het eigen vermogen verhoogd. De rente die betaald moet worden op de lening zijn wel kosten, bovendien is het verstandig bij gekochte grond altijd de rente als kosten te rekenen, aangezien men anders geen goede vergelijking maakt.

In figuur 2 is een vergelijking gemaakt in de kostprijs per acre tussen de volgende mogelijkheden:

- **Kopen;** hierbij wordt aangegeven hoeveel geld het bedrijf nodig heeft per jaar wanneer er grond wordt gekocht met geleend geld dat in 15 jaar wordt afgelost + de verbouwkosten voor een gewas sorghum en snijmaïs per acre.
- **Huren;** hierbij wordt aangegeven wat de kostprijs is bij huren, huurbedrag + verbouwkosten van het gewas per acre.
- **Contract;** hierbij is teruggerekend wat het per acre kost bij een opbrengst van 15 ton snijmaïs en 11 ton sorghum indien het voor de contractprijs, zoals in de uitgangspunten staat, gekocht wordt van een akkerbouwer.
- **Gemiddelde kopen over 15 jaar;** hierbij wordt aangegeven hoeveel geld er gemiddeld de eerste 15 jaar benodigd is om grond te kopen.
- **Kopen enkel rente;** hierbij is alleen de rente van het kopen van grond meegenomen in de vergelijking + verbouwkosten van het gewas. Dit zijn in feite ook de werkelijke kosten van het kopen van grond. Echter, Er moet goed rekening mee houden dat er meer geld benodigd is, aangezien het aflossen rechtstreeks bij het eigen vermogen op komt en dus geen kosten zijn, maar men er wel geld (en dus voldoende winst) voor moet hebben. Het totaal benodigde geld staat zoals gezegd in de grafiek met de lijn "Kopen".



Figuur 7, Vergelijking tussen kostprijs per acre bij kopen, huren en een voercontract (tabel bijlage 1)

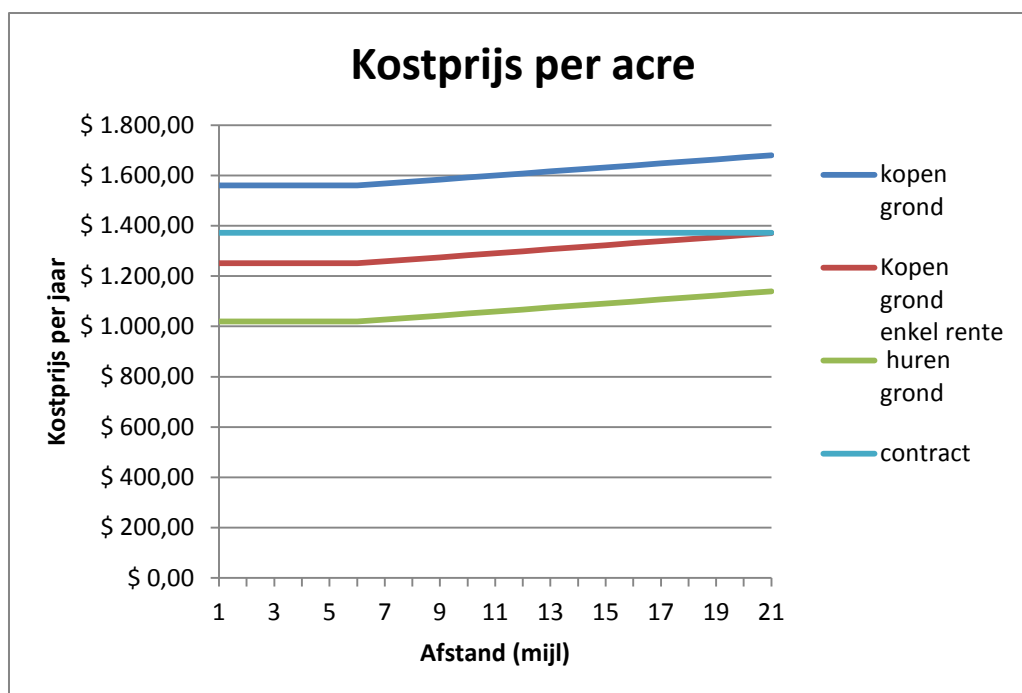
Bij de berekening voor de kostprijs van het verbouwen van snijmaïs en sorghum wordt 2/3 van de vaste kosten (huur/rente etc.) voor het hoofdgewas snijmaïs gerekend en 1/3 voor de sorghum of small grain.

In figuur 7 is tevens te zien dat huren van grond tot de laagste kostprijs leidt, gevolgd door het kopen, echter indien men koopt met geleend geld zal er wel geld beschikbaar moeten zijn om af te lossen.

Het afsluiten van een voercontract voor het kopen van ruwvoer zorgt voor een hoge kostprijs, vooral omdat hier veel transportkosten bij zitten, doordat de akkerbouwers op grote afstand van de bedrijven zitten.

2.2 Vergelijking kopen / huren ten opzichte van de afstand tot het bedrijf.

Figuur 8 ontstaat wanneer de kostprijs voor het verbouw van een gewas snijmaïs en sorghum/ smallgrain wordt uitgezet ten opzichte van de afstand van het perceel. Wat hieraan opvalt is dat het huren van grond het goedkoopst is, zelfs nog steeds als het 20 mijl van het bedrijf vandaan ligt. Wanneer men bij het kopen van grond enkel de rente als kostenpost neemt, is dit de 2^e goedkoopste optie. Echter wanneer de grond verder dan 20 mijl van het bedrijf komt te liggen nemen de transportkosten toe en is het goedkoper om snijmaïs via een contract te kopen van een akkerbouwer. De gemiddelde prijs wanneer grond meteen afgelost wordt in 15 jaar komt veel hoger uit dan alle anderen. Echter zoals al eerder gezegd, zijn dit niet allemaal kosten, aangezien de aflossing bij het eigen vermogen op wordt geteld.



Figuur 8, Kostprijs per acre ten opzichte van de afstand tot het bedrijf (tabel bijlage 2)

2.3 Toetsing deelvraag aan scenario's

2.3.1 Scenario A; Een extreme droogte in juni

Bij dit scenario wordt er van uit gegaan dat het in de maand juni niet regent. Dit is in de meeste jaren tegelijk met de kolfzetting van de vroege maïs. Hierdoor zal deze dus geen korrelopbrengst hebben. De totale drogestofopbrengst in tonnen zal 5% dalen door de droogte. Echter, de kwaliteit is een stuk minder, waardoor er dus korrelmaïs bij moet worden gevoerd om de koeien hun benodigde energie te geven. Het verschil in kwaliteit wordt geschat op een tekort van 40 bushel korrelmaïs per acre omgerekend naar de gemiddelde voederwaarde. Omgerekend naar tonnen per acre is 40 bushel 1,12 ton per acre.

Ter compensatie van de daling van de voederwaarde van snijmaïs door minder korrels, kan korrelmaïs of hominy(bijproduct van de verwerking van korrelmaïs) een alternatief zijn.

Aangezien korrelmaïs bij een voervergelijking een duurder product is dan hominy wordt er door veel melkveebedrijven gekozen om hominy als compensatie voor de lagere voederwaarde te gebruiken in het melkveeantsoen. Hominy kost gemiddeld over de laatste 5 jaar \$215,- per ton. De kosten voor het compenseren van de slechte kwaliteit maïs zijn dus \$240,80. Vergeleken met verbouwkosten van \$ 608,- per acre is dit dus een grote kostenpost.

De uitkering van de verzekering is afhankelijk van de Chicago Board of Exchange. Deze is voornamelijk gebaseerd op de verwachtingen van de opbrengsten in Amerika en de rest van de wereld. Het gemiddelde van de afgelopen 3 jaar ligt op \$6,20 per bushel, of terwijl gemiddeld \$930,- per acre. Met uitschieters naar \$7,60 per bushel in 2012, en \$ 4,50 per bushel in 2013(Thiesse, 2013).

Dit leidt tot een uitkering van gemiddeld \$46,50 per acre bij droogte, de kosten van de cropinsurance zijn \$7,- per acre. Dus er blijft een vergoeding van 39,50\$ per acre over.

Bij een droogte tijdens de kolfzetting komt men dus op extra kosten van (\$240,80-\$39,50) \$201,30 per acre. Dit geldt voor huur, koop grond en bovendien ook voor contractmaïs, aangezien dit wordt gekocht per ton (onafhankelijk van de kwaliteit).

Bovendien is de totale opbrengst 5% lager, dus zal men snijmaïs bij moeten kopen om genoeg te hebben voor het vee. Voor Koopman Dairies is 5% van de vroege snijmaïs ongeveer 1200 ton. Aangezien men voor de contractmaïs betaalt per ton, zal deze mindere opbrengst leiden tot een lager bedrag per acre, maar het bedrijf zal deze 5% wel elders moeten kopen. Van de oogst kwam 1/3 van eigen koop/ huur land, dit zal wel extra moeten worden aangekocht; dit leidt dus tot \$24.172,- extra kosten. Dit wordt in principe gedekt door de “cropinsurance” aangezien deze uitkeert voor het opbrengstverlies in tonnen. Uiteraard moet de prijs van de Chicago Board of exchange dan wel gelijk zijn aan de prijs van snijmaïs in North Carolina.

Het kwaliteitsverschil in snijmaïs leidt tot extra kosten van \$240,80 per acre, oftewel \$16,05 per ton. Aangezien Koopman Dairies aan vroege maïs 25000 ton nodig heeft leidt dit dus in totaal tot een kostenpost van \$401.333,-. Omdat de kans hierop 30% is zijn de kosten bij het optreden van droogte gemiddeld \$120.399,90 per jaar. Dit is met \$2,41 per ton snijmaïs een fors bedrag.

Bedrijf X heeft 1/10 van de hoeveelheid maïs van Koopman Dairies nodig per jaar. Aangezien de andere omstandigheden, 50% vroege en 50% late maïs hetzelfde zijn geldt dat bedrijf X een kostenpost heeft van eveneens \$16,05 per ton, oftewel \$40.133,- aangezien het bedrijf 2500 ton vroege maïs nodig heeft. Omdat de kans hier ook 30% is zijn de kosten bij het optreden van droogte gemiddeld \$12.040,- per jaar. En dit is ook \$2,41 per ton snijmaïs.

Kortom wanneer er een droogteperiode tijdens de kolfzetting van de maïs is, is er geen verschil tussen kopen, huren of een voercontract, aangezien men de hoeveelheid schade in tonnen opbrengst verzekert krijgt. Zoals vermeld zullen de hogere transportkosten echter niet verzekerd zijn, en zullen dus zorgen voor een hogere voerprijs. Het tekort aan snijmaïs kan echter ook worden gecompenseerd door late snijmaïs aan te kopen. Eventueel kan er overlegd worden met een akkerbouwer om indien het weer begint te regenen extra sorghum te zaaien, om voldoende ruwvoer te verkrijgen.

Het kwaliteitsverschil in snijmaïs dat ontstaan is door de droogte, zal echter niet vergoed worden en dit leidt tot een enorme stijging van de voerkosten.

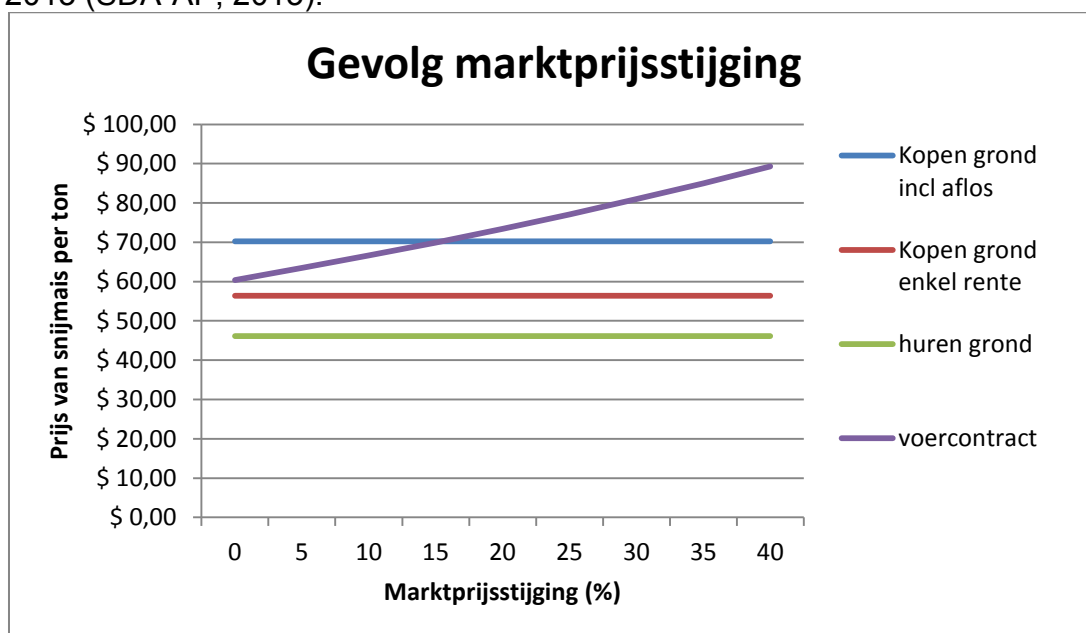
2.3.2 Scenario B; Stijging van de voerprijzen met 20 en 40% in één jaar

In dit scenario worden de gevolgen van een marktprijsstijging getoond voor het kopen, huren of het afsluiten van een voercontract. In figuur 9 is te zien wat er gebeurt als de marktprijs stijgt.

De koop en huur grond is onafhankelijk van de marktprijs, in feite verdient de “akkerbouwtak” van het bedrijf dan meer. Daarentegen stijgt de contractprijs wel gelijk met de markt. Hierdoor wordt duidelijk dat men door het kopen of huren van grond minder afhankelijk is van marktprijschommelingen.

Indien de marktprijs echter hoger is en blijft zal de huurprijs van grond ook geleidelijk stijgen, aangezien iedereen dan meer belang heeft bij huurgrond. Er kan echter ook een marktprijsdaling komen, waardoor een voercontract juist interessanter is.

Alleen gezien de huidige marktomstandigheden (de hogere vraag naar granen voor biobrandstoffen en de groeiende wereldbevolking) is de verwachting dat de prijs van korrelmaïs jaarlijks opnieuw gaat stijgen na 2013 (SDA-AP, 2013).



Figuur 9, gevolg marktprijsstijging (tabel bijlage 3)

Aangezien marktprijs in feite enkel gevolgen heeft voor het voercontract, en dus niet voor koop en huurgrond is de maïs prijs-stijging uit te rekenen door de totale acres voercontract te delen door de totale acres en te vermenigvuldigen met de marktprijsstijging.

De gevolgen van een stijging van 20 en 40% van de voerprijs zorgen er bij Koopman Dairies voor dat de totale maïs prijs met $(2280 \text{ acre voercontract} / 3330 \text{ totale acres}) \times 20\% = 13,7\%$ stijgt bij een marktprijsstijging van 20%.

En met het dubbele: 27,4% bij een marktprijsstijging van 40%.

Bij bedrijf X stijgt de totale maïs prijs met $(133 \text{ acre voercontract} / 333 \text{ totale acres}) \times 20\% = 8\%$ bij een marktprijsstijging van 20%.

En met het dubbele, 16% bij marktprijsstijging van 40%.

Kortom hoe groter het deel van de snijmaïs dat zelf wordt verbouwd op eigen of gehuurde grond, hoe minder invloed een marktprijsstijging heeft op de ruwvoerkosten.

Dit geldt bij een marktprijsdaling echter ook, maar dan andersom!

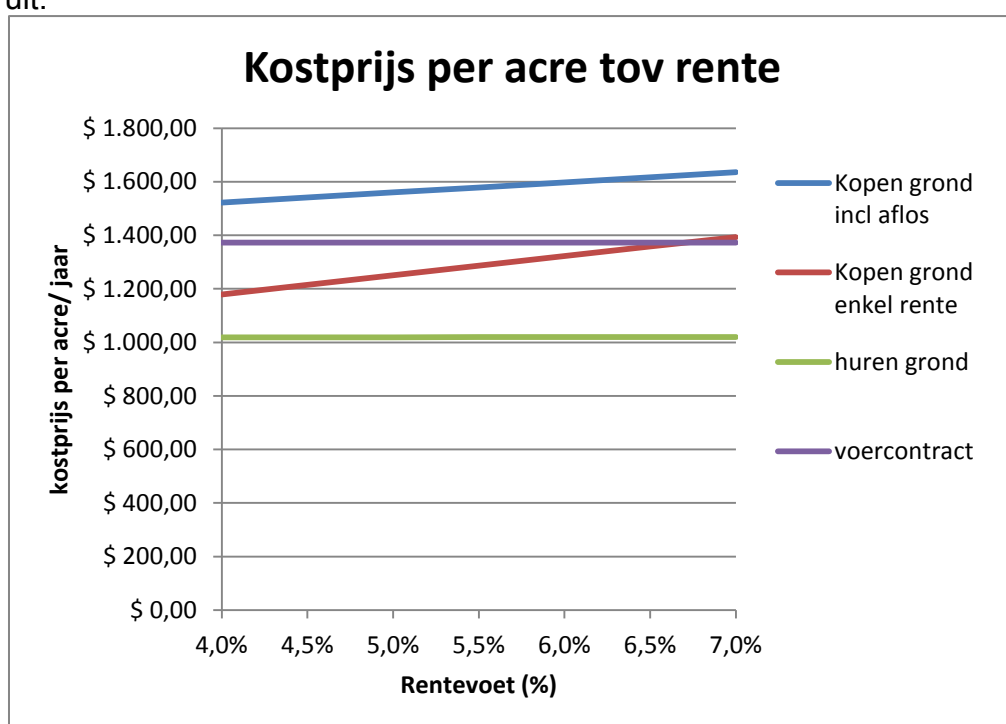
Zoals aangegeven is de kans op een marktprijsstijging van 40% 3/10 oftewel 30% en de kans op een marktprijsdaling van 28,5% 2/10 oftewel 20%. Dit wil dan ook zeggen dat de marktprijs gemiddeld in 10 jaar zo'n 40% stijgt.

De grote schommelingen in de marktprijs zorgt ervoor dat de melkveebedrijven weinig zekerheid hebben over hun voerprijs. De zekerheid kan worden vergroot door meer grond zelf te gaan bewerken, aangezien deze kosten veelal gelijk blijven. Dit is al te zien in de gevolgen bij Koopman Dairies en Bedrijf X, aangezien bij bedrijf X de voerkosten met 16% stijgen vergeleken bij 27,4% bij Koopman Dairies. Bij een marktprijsdaling zijn deze getallen juist andersom, echter door de prognoses (SDA-AP, 2013) is te verwachten dat de marktprijs meer stijgt dan daalt de komende 10 jaar.

2.3.3 Scenario C; Renteverhogingen van de bank van 1 en 2% per jaar

Renteveranderingen hebben uiteraard een groot effect op het kopen van grond, in figuur 10 is een vergelijking gemaakt tussen de rente in % en de kostprijs voor alle vier opties. Het blijkt dat de rente op het huren van grond en het afsluiten van een voercontract met een akkerbouwer nauwelijks effect heeft voor de kostprijs. Wanneer men kijkt naar het verleden (figuur 5) is een verandering van de rente van 2% per jaar niet te verwachten, schommelingen van 1% echter wel. Op een verhoging van 1% is 20% kans, op een daling ook 20%.

Deze renteschommelingen hebben enkel invloed op koopgrond, indien de rente 1% stijgt wordt de kostprijs hiervan \$72,- hoger per acre. Of lager als de rente daalt. Echter wordt de rente vaak vastgezet voor 15 jaar bij het afsluiten van de lening, hierdoor heeft men geen last van rentewijzigingen bij koopgrond, en sluit men risico's uit.



Figuur 10, de gevolgen voor de kostprijs per acre bij een rentestijging (tabel bijlage 4)

2.3.4 Scenario D; Extreme weersomstandigheden waardoor 20% van de oogst verloren gaat.

In dit scenario zal de opbrengst met 20% dalen, maar aangezien men hiervoor is verzekerd (cropinsurance) zal dit worden uitbetaald volgens de prijzen van de Chicago Board of Exchange. Aangezien dit een landelijke prijs is, kan het zijn dat de prijs om nieuwe snijmaïs aan te kopen hoger ligt dan de uitkering, het kan echter ook andersom. Wanneer de opbrengst met 20% is gedaald zal men deze bij moeten kopen van een akkerbouwer, dus 20% van het totaal benodigde tonnage moet worden bijgekocht. Deze snijmaïs zal allemaal van een behoorlijke afstand moeten worden opgehaald waardoor de transportkosten waarschijnlijk hoog zullen zijn. In dit scenario is er geen verschil tussen het kopen, huren of afsluiten van een voercontract. Dit aangezien bij het kopen en huren van grond de mindere opbrengst

verzekerd is, en bij een koopcontract dit niet betaalt hoeft te worden omdat dit per ton gaat.

De kans dat door extreme weersomstandigheden 20% van de oogst verloren gaat is 40%. Aangezien de opbrengstderving vergoed wordt volgens de Chicago Board of Exchange is het afwachten hoeveel men uitbetaald krijgt, en bovendien moet men nog snijmaïs bij kopen, met grotere transportkosten. Hierdoor liggen de kosten vaak hoger dan vergoed wordt, echter omdat dit afhankelijk is van veel factoren die allemaal fluctueren is er geen bedrag te noemen.

2.3.5 Scenario E; Stijging van de brandstofkosten met 40%

De brandstofkosten vormen een grote kostenpost voor de verbouw van voer, bij het huren en kopen van grond binnen 5 mijl van het bedrijf zijn de brandstofkosten met \$204,47 tussen de 13 en 20% van de totale kostprijs per acre per jaar. Bij het voercontract zijn de brandstofkosten meer van invloed, aangezien men hier grote afstanden aflegt met voer. Vandaar dat daarbij de brandstofkosten met \$393,44 zelfs 28,6% van de kostprijs zijn. Uit figuur 11 is af te leiden dat een stijging van de brandstofkosten een groot effect heeft op alle opties en dat hoe verder het voer moet worden opgehaald des te hoger het aandeel van de brandstofkosten is.

De kans dat de brandstofkosten met 40% stijgen is 10%, de gevolgen zijn afhankelijk van het aandeel zelfbewerkte grond en het voercontract waarbij er meer transportkosten zijn en dus de brandstofstijging harder telt.

Voor Koopman Dairies:

Zelfbewerkte grond: $1050 * \$81 = \$85.050,-$

Voyercontract grond: $2280 * \$157,40 = \$358.872,-$

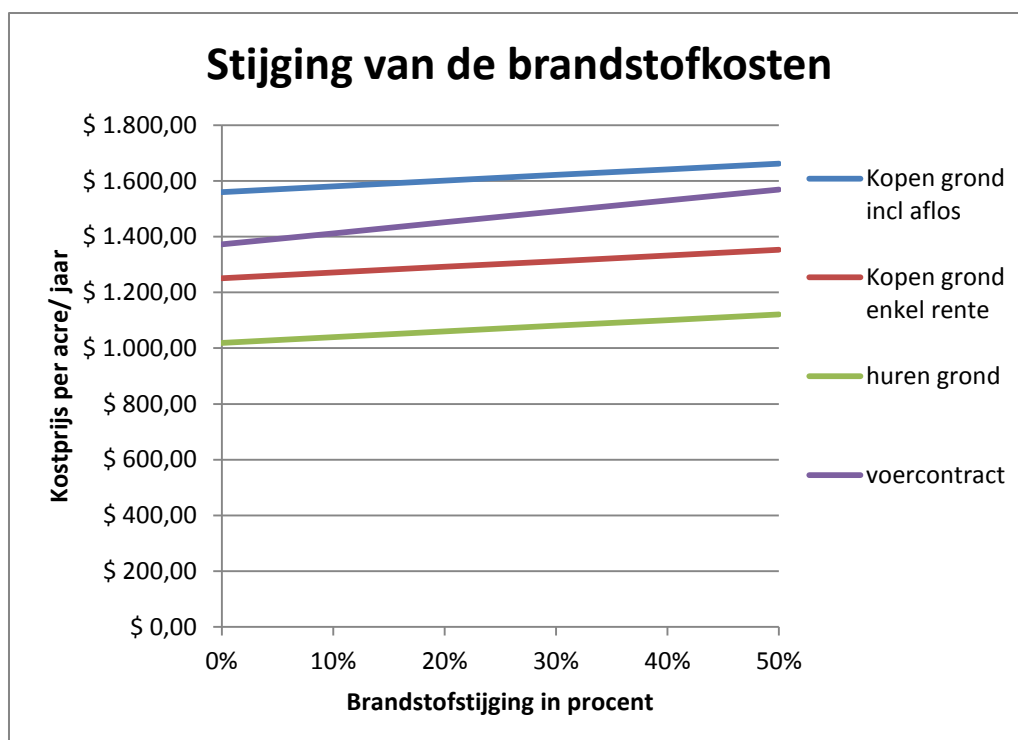
De kans hierop is 10%, dus de gemiddelde kosten per jaar zijn:
 $(\$85.050 + \$358.872) / 10 = \$44.392,20$

Voor bedrijf X:

Zelfbewerkte grond: $200 * \$81 = \$16.200,-$

Voyercontract grond: $133 * \$157,40 = \$20.934,20$

De kans hierop is ook 10%, dus de gemiddelde kosten per jaar zijn:
 $(\$16.200 + \$20.934,20) / 10 = \$3.713,42$



Figuur 11, Stijging van de brandstofkosten (tabel bijlage 5)

2.4 Conclusie

Naar aanleiding van de toetsing aan de scenario's is duidelijk te zeggen dat de voorkeur uitgaat naar het huren van grond, aangezien dit leidt tot de laagste kostprijs voor silage per acre en het huren voor de rest in geen enkel scenario slechter scoort dan het kopen van grond of het afsluiten van een voercontract. Indien het bedrijf het financieel kan trekken om grond af te lossen is dit de tweede interessante optie. Echter het kopen van grond zorgt voor een hoge financiering en daarom heeft een verhoging van het rentepercentage hierop invloed. Het afsluiten van een voercontract is interessant indien het bedrijf niet genoeg grond kan huren of kopen om voldoende ruwvoer te verbouwen. Een voercontract zorgt echter voor grotere schommelingen in ruwvoerprijs, aangezien het marktprijsgebonden is. Aangezien de contractma's vaak van grotere afstand wordt gehaald, hebben de brandstofprijzen een grote invloed op de kostprijs.

3. In welke verhouding staat het in gebruik nemen van grond tot het ontginnen van grond op financieel en risicovol gebied?

Ontginnen van grond kan interessant zijn voor bedrijven, aangezien dit een manier kan zijn om meer grond dichtbij het bedrijf te krijgen. Het ontginnen vergt echter een behoorlijke investering en bovendien zorgt het voor een lagere opbrengst in de eerste 2 jaar. Allereerst worden de kosten op een rij gezet en vervolgens wordt het ontginnen getoetst aan de vijf scenario's.

3.1 Kosten grond ontginnen

Aan het ontginnen van bos zijn behoorlijke kosten gebonden. Hieronder wordt uitgerekend hoeveel het totaal kost per acre voordat het vergelijkbaar is in opbrengend vermogen met normale cultuurgrond.

De kosten voor het uitgraven van de wortels en het egaliseren van de grond zijn ongeveer \$1500,- per acre. Verder is er een opbrengstderving in het eerste en tweede jaar van de productie.

De 30% lagere opbrengst in het eerste jaar kost \$267 dollar per acre, dit is 30% van de bewerkingskosten per jaar.

De 15% lagere opbrengst in het tweede jaar kost \$133,50 dollar per acre, 15% van de bewerkingskosten per jaar.

Vervolgens is de grond op peil qua bodemvruchtbaarheid en kunnen normale opbrengsten behaald worden.

De totale kosten om een acre te ontginnen zijn dus $(\$1500 + \$267 + \$133,50)$ \$1900,50.

Wanneer dit bedrag vergeleken wordt met de huurprijs voor grond, \$125 per acre is het interessanter om meer grond te huren in plaats van grond te ontginnen.

Echter ontginnen om de percelen beter bewerkbaar te krijgen is vaak wel een goede keuze. Hierbij is bij huurpercelen te denken aan een constructie dat voor de ontgonnen grond geen huur betaald hoeft te worden, aangezien beide partijen hier belang bij hebben.

Verder kan het ontginnen van grond in eigendom wel interessant zijn, indien deze grond dicht bij het bedrijf ligt zodat er nauwelijks transportkosten zijn.

Wanneer de grond voor een lager bedrag gekocht kan worden omdat het ontgonnen moet worden is het vaak wel interessant, vooral als het dicht bij het bedrijf ligt. Dat de opbrengst de eerste 2 jaar lager is, is jammer, maar 2 jaar is zo voorbij en dan heeft men goede cultuurgrond dicht bij het bedrijf.

Er zit bovendien nog een voordeel aan het ontginnen van grond en dat is namelijk dat de waarde van de grond wordt verhoogd. En dat is vooral van belang als de grond in eigendom is. Maar deze verhoging van de waarde komt pas tot uiting bij de verkoop van grond.

3.2 Toetsing deelvraag aan de scenario's

3.2.1 Scenario A; Een extreme droogte in juni

Omdat bij het ontginnen van grond er met zware machines gewerkt wordt, waarbij de weersomstandigheden niet altijd goed zijn wordt de ondergrond vaak verdicht.

Hierdoor is de capillaire werking van de grond slecht en zal het gewas eerder verdrogen (Heiniger et al., 2000). Omdat er nauwelijks organische stof in de grond zit is er ook weinig bodemleven in de grond; door enkele jaren gewassen te verbouwen zal dit verbeteren. Het bodemleven en de beworteling van het gewas zorgen dat de verdichtingen worden opgeheven, en de bodem vruchtbaar wordt. Kortom de ontgonnen grond is 2 jaar gevoeliger voor droogte dan normale grond en hierdoor zal de opbrengst lager zijn dan die van normale grond. Dat er geen kolf in komt is hetzelfde als bij snijmaïs op normale grond, wat dit betreft is het al in het vorige hoofdstuk uitgerekend. De totaalopbrengst bij ontgonnen grond is in het eerste jaar 70% en in het tweede 85% van dat van normale grond. Omdat de “cropinsurance” rekening houdt met een verminderde opbrengst na ontginnen zal maar een klein deel van de schade worden uitgekeerd. De kans op een droogtejaar als hierboven aangegeven is 30%, en heeft dus grote gevolgen bij ontgonnen grond aangezien dit nog droogtegevoeliger is, en de opbrengst dus nog minder is. Echter wanneer de eerste 2 jaar zijn overbrugd heeft men normale grond.

3.2.2 Scenario B; Stijging van voerprijzen met 20 en 40% in één jaar

Door een stijging van de marktprijs is elke acre die het bedrijf zelf verbouwd meegenomen, dus ook de stukken die worden ontgonnen. In principe kan het ontginnen steeds beter uit naarmate de marktprijs van voer stijgt. Dit aangezien bij een stijging van 20% iedere ton snijmaïs die zelf verbouwd wordt \$10,- minder aan kosten geeft. En bij een opbrengst van 15 ton/ acre is dit al gauw \$150,- per acre. Bij een stijging van 40% is dit zelfs \$300,- per acre snijmaïs. Omdat er 30% kans op een marktprijsstijging van 40% is en 20% op een marktprijsdaling is ontginnen van grond interessant. Aangezien men dan op den duur meer eigen grond heeft en dus minder afhankelijk wordt van de marktprijs.

3.2.3 Scenario C; Renteverhogingen van de bank van 1 en 2% per jaar

Wanneer men grond gaat ontginnen is dit een investering die in de loop der tijd terug wordt verdiend. Aangezien men bij de aankoop van grond er rekening mee houdt of het al cultuurgrond is of nog ontgonnen moet worden hebben de renteverhogingen van de bank eenzelfde invloed als in het vorige hoofdstuk bij de koopgrond. Bovendien zorgt het ontginnen van grond voor een waardeverhoging van de grond.

3.2.4 Scenario D; Extreme weersomstandigheden waardoor 20% van de oogst verloren gaat

Zoals in het vorige hoofdstuk tevens is aangegeven wordt voor deze extreme weersomstandigheden uitgekeerd door de verzekering. Het verlies dat men heeft aangezien er de eerste 2 jaar standaard minder geoogst wordt van ontgonnen grond is niet verzekerd. De extra schade die dus wordt geleden wordt wel uitgekeerd door de verzekering. Of dit genoeg is om alle kosten te kunnen dekken is afhankelijk van de omstandigheden. De kans dat extreme weersomstandigheden met een 20% verlies van oogst zich voordoen is 40%.

3.2.5 Scenario E, Stijging van de brandstofkosten met 40%

Naar schatting zijn 35% van de ontginningskosten brandstofkosten. Wanneer deze 35% van \$1500,- met 40% stijgt, komt het totaal bedrag uit op \$1710,- per acre, dit is een verhoging van \$210,- waardoor het ontginnen van grond minder interessant is bij hogere brandstofprijzen. Echter de transportkosten bij een voercontract zijn \$10,39 per ton, en bij een opbrengst van (snijmaïs + smallgrain) 25 ton/acre zijn de totale transportkosten \$251,- per acre extra in vergelijking met snijmaïs van koop en huurgrond. Van deze transportkosten is 62% oftewel \$161,- brandstof. Wanneer deze met 40% stijgt is deze \$64,40. Indien de brandstofkosten dus op dat hoge niveau blijven zorgen de hogere brandstofkosten bij ontginnen voor hogere beginkosten, echter zal dit zich op den duur weer terugverdienen door de mindere transportkosten. De kans op een stijging van de brandstofkosten met 40% is 10%, deze kans is dus vrij laag echter zeker niet onmogelijk. Het is wel verstandig om de gronden meteen bij aankoop te ontginnen, zodat men indien de brandstofkosten stijgen al zoveel mogelijk grond ontgonnen heeft. Door de grote vraag, en de eindigheid van olie zal de brandstofprijs waarschijnlijk niet dalen.

3.3 Conclusie

Het ontginnen van grond is vergeleken met het huren van meer grond duur. Echter het is wel een interessante mogelijkheid om meer grond dicht bij het bedrijf te krijgen, zeker als het tegen een lagere waarde gekocht kan worden. Grond dicht bij het bedrijf bespaart ieder jaar transportkosten, en dit wordt dus nog interessanter als de brandstofkosten stijgen, echter stijgen dan de ontginningskosten ook extreem waardoor de begininvestering hoger is. Daarom is het ook verstandig grond zo snel mogelijk te ontginnen indien dat mogelijk is, omdat de brandstofkosten waarschijnlijk niet zullen dalen.

Gehuurd grond ontginnen kan ook, echter dit brengt wel een risico met zich mee aangezien je de grond het jaar erna ook weer kwijt kunt zijn. Echter grond dicht bij het bedrijf is altijd interessant, aangezien hiervoor indien nodig ook meer kan worden betaald om het te huren dan andere akkerbouwers kunnen (omdat de transportkosten voor hen hoger zijn).

4. In hoever het bufferen van voer interessant vanuit financieel en risicobeperkend oogpunt om eventuele “misooogsten” te kunnen compenseren vergeleken met het aankopen van voer bij een misoogst?

Het bufferen van voer kan interessant zijn in een jaar dat er voldoende opbrengst is. Bufferen van voer houdt echter wel in dat er moet worden geïnvesteerd in extra voeropslag en bij het langer opslaan van ruwvoer ontstaan er grotere verliezen. Met deze feiten wordt rekening gehouden in dit hoofdstuk. Vervolgens wordt bekeken wat er gebeurd bij de 5 scenario's.

4.1 Kosten van het bufferen van voer

Kosten voor het bouwen van een siloplaat zijn \$14 per ton ruwvoer en een siloplaat wordt afgeschreven in 10 jaar. Bovendien moet er rente worden betaald waardoor men gemiddeld op jaarlijkse kosten komt van \$1,785 per ton ruwvoer.

Hier bovenop komen de rentekosten van het voer, aangezien het geld dat in het voer zit niet beschikbaar is. Uiteraard is dit afhankelijk van de prijs van de snijmaïs die op dat moment gekocht is. Als voorbeeld wordt er doorgerekend met de cijfers van Koopman Dairies, deze heeft totaal 50.000 ton snijmaïs nodig per jaar. Vervolgens wordt het doorgerekend bij 10% en bij 20% extra bufferen van voer per jaar.

Koopman Dairies verbouwt op alle grond 1x per jaar snijmaïs, aangezien men niet genoeg grond heeft om te rouleren met andere gewassen. De maïs die gebufferd moet worden zal dus aangekocht moeten worden van een akkerbouwer. Hierbij wordt uitgegaan van de prijzen van 2013.

Bij het bufferen van 10% zal men dus (\$60,42 prijs per ton * 5000 ton nodig) \$302.100,- extra moeten investeren in aankoop van snijmaïs, hierover zal een jaar lang 5% rente betaald moeten worden, en 1% extra conserveringsverlies, of wel \$18.126,-. Hier komen de kosten van de siloplaat bij, deze zijn \$8.925,-. De totale extra kosten van het bufferen van 10% (5.000 ton) snijmaïs zijn dus \$27.051,-. Dit komt neer op \$5,41 per ton snijmaïs.

Bij het bufferen van 20% zullen alle prijzen van hierboven verdubbelen, en wordt de totale investering dus \$ 54.102,-.

Voor bedrijf X gelden dezelfde prijzen per ton, echter aangezien de totale hoeveelheid van bedrijf X 1/10 is van Koopman Dairies zal de totale investering bij het bufferen van 10% \$2.705,10 zijn. Bij het bufferen van 20% zal deze \$3.625,20 zijn.

4.2 Toetsing aan de hand van de scenario's

4.2.1 Scenario A; Een extreme droogte in de maand juni

Wanneer er een extreme droogte is tijdens de kolfzetting van de vroege snijmaïs blijft het extreme kosten geven van het aankopen van korrelmaïs of hominy. Echter men kan wel een deel van de opbrengstderving vervangen door goede snijmaïs van het jaar ervoor. Het nadeel is echter wel dat men in dat droge jaar ook 5% meer snijmaïs heeft die last heeft gehad van de extreme droogte (aangezien men in totaal 10% of 20% meer snijmaïs teelt). Kortom voor deze situatie is het voordeel van het bufferen

van voer dat men in ieder geval genoeg voer heeft, waarvan een klein deel met een goede kwaliteit. Hierdoor zou men dus in een droog jaar minder korrelmaïs en/of hominy hoeven aan te kopen. Omdat de kans op een droogtejaar waarbij de kwaliteit van de snijmaïs slecht is vrij groot is, namelijk 30% is het erg interessant om door middel van de buffer de slechte deels met goede snijmaïs te kunnen compenseren.

4.2.2 Scenario B; Stijging van de voerprijzen met 20 en 40% in één jaar

Aangezien de aankoop prijs van snijmaïs \$60,42 per ton is en de extra kosten van het bufferen van voer en aanleggen van de siloplaat \$5,41 per ton is zal een marktprijs stijging van meer dan 9% de opslagkosten compenseren. Indien de marktprijs meer stijgt ontstaat er een “winst” in het bufferen van voer. Echter, indien de marktprijs daalt maakt men in feite “verlies” met het bufferen van voer.

Bij bovenstaande vergelijking is echter geen kwaliteit van de snijmaïs meegenomen, deze heeft ook veel invloed of bufferen interessant is. Het bufferen van slechte kwaliteit snijmaïs voor een relatief hoge prijs is minder interessant, dan goedkope goede kwaliteit snijmaïs. Maar een slechte kwaliteit is altijd beter dan tekort aan voer, aangezien het vee iedere dag voer moet hebben. Echter vaak wordt er van tevoren afgesproken hoeveel snijmaïs men nodig heeft en moet men de kwaliteit nog afwachten. De kans dat de marktprijs met 40% stijgt is 30%, en dat de marktprijs met 28,5% daalt is 20%. In tien jaar tijd zal de marktprijs dus 40% gestegen zijn, oftewel gemiddeld 4% per jaar. door deze ontwikkeling zal bufferen gemiddeld $(9-4) = 5\%$ van de marktprijs kosten. Hierdoor wordt bufferen interessanter.

4.2.3 Scenario C; Renteverhogingen van de bank van 1 en 2% per jaar

Wanneer de bank de rente zal verhogen met 1 procent zullen de kosten voor het bufferen van voer met 16,6% stijgen, dus van \$5,41 per ton naar \$6,31.

Wanneer de bank de rente met 2 procent verhoogd wordt het zelfs \$7,21 per ton, een verhoging van 33,3%. Een rente verhoging van de bank heeft dus grote gevolgen voor de kosten van het bufferen van voer. Aangezien de rente de afgelopen 10 jaar niet extreem veel gewijzigd is, en de banken deze rentes vast willen zetten voor 15 jaar is de verwachting dat de rente geen extreme schommelingen gaat vertonen. Gekeken naar de afgelopen 10 jaar wijzigt de rente 2 keer in de tien jaar 1% omhoog en omlaag, kortom de kans dat de rente 1% omhoog gaat is 20%, hetzelfde als omlaag. Omdat renteschommelingen grote gevolgen hebben (16,6% stijging) voor het bufferen van voer is dit een relatief groot risico. Echter kan men er ook voor kiezen om een lening af te sluiten met een rentepercentage dat vast staat voor de komende 15 jaar.

4.2.4 Scenario D; Extreme weersomstandigheden waardoor 20% van de oogst verloren gaat.

Zoals eerder uitgelegd wordt er bij deze omstandigheden uitgekeerd door de verzekering, hierdoor kan men elders snijmaïs aankopen. Of men kan de buffer die men heeft opgebouwd opmaken en het verzekeringsgeld gebruiken om het jaar erna meer snijmaïs aan te kopen om de buffer weer aan te vullen. Indien dit soort situaties zich voor doen is een buffer een erg handig middel om de tijd tot de nieuwe oogst te kunnen overbruggen. Zeker omdat er 40% kans is op dit scenario, dan kan een buffer zorgen voor meer zekerheid omtrent de ruwvoervoorziening van het vee.

4.2.5 Scenario E; Stijging van de brandstofkosten met 40%

Aangezien alle snijmaïs die men wil gaan bufferen bij Koopman Dairies gekocht moet worden van akkerbouwers zal een stijging van de brandstofkosten grote gevolgen hebben. In hoofdstuk 3 is namelijk al uitgerekend dat een brandstofstijging van 40% ervoor zegt dat de contractprijs van snijmaïs met 11,5% stijgt naar \$67,37. Hierdoor zal de prijs om een ton snijmaïs te bufferen stijgen van \$5,41 naar \$5,83, of terwijl een stijging van 8%. De kans dat dit gebeurd is 10% bovendien kan wanneer het gebeurd altijd nog bepalen hoeveel snijmaïs men gaat bufferen.

4.3 Conclusie

Concluderend is te zeggen dat het bufferen van voer veel vermogen vraagt. Echter het bufferen van voer kan erg interessant zijn aangezien men hierdoor minder afhankelijk wordt van de oogst. In feite zorgt men hierdoor voor een dubbele verzekering, iets dat in een risicovol klimaat niet verkeerd is. Het bufferen van voer geeft echter wel 1% verlies aan opbrengst, en is bovendien erg afhankelijk van de hoeveelheid rente die betaald moet worden. Bij het stijgen van de voerprijs kan het bufferen van voer zorgen voor een lagere voerprijs, echter bij een dalende voerprijs is dit juist tegengesteld. Daarom is het bufferen vooral interessant als de opbrengst en kwaliteit van snijmaïs goed is en de prijs laag.

5. Welke mogelijkheden zijn er om door middel van het bouwplan risico's te vermijden?

In dit hoofdstuk worden de voor en nadelen van verschillende gewassen doorgenomen, vervolgens worden er enkele bouwplannen gemaakt welke gunstig zijn voor een melkveebedrijf. Deze plannen worden getoetst in de bekende scenario's.

5.1 Mogelijke gewassen voor melkvee

Gewassen die als silage gebruikt kunnen worden voor melkvee zijn:

- **Snijmaïs;** door het klimaat kan snijmaïs vroeg en laat worden gezaaid. Bovendien heeft snijmaïs een hoge opbrengst met 15 ton vers, 4,8 ton drogestof per acre en past goed in een rantsoen voor melkvee. Met een TDN (Total digestible nutrients, energie waarde) waarde van 70, en CP (crude protein, eiwit) waarde van 8,1 per procent drogestof (Roth & Harper, 1995) is snijmaïs een goede energiebron voor het melkvee.
- **Sorghum;** dit gewas is te vergelijken met een mindere kwaliteit snijmaïs. Echter het voordeel van dit gewas ten opzichte van snijmaïs is dat het minder water nodig heeft, daardoor kan het een interessant gewas zijn waar de watervoorziening beperkend is. Het levert echter maar 11 ton vers, 3,5 ton drogestof als silage per acre. Met een TDN waarde van 60 en een CP waarde van 7,5 per procent drogestof (Roth & Harper, 1995) is Sorghum ook een energiebron voor het vee.
- **Smallgrain;** oftewel gehele plant silage van gerst, tarwe of triticale. Dit gewas kan in het winterseizoen groeien. De uiteindelijke snelle groei zal in het voorjaar plaatsvinden. Smallgrain is een gewas dat goedkoop te verbouwen is, echter het brengt met 10 ton vers, 3,5 ton drogestof evenveel op dan sorghum. Met een TDN waarde 61 en een CP waarde van 7,5 per procent drogestof (Darby, 2013) is smallgrain indien geoogst in het deegrijp stadium ook een energiebron voor het melkvee.
- **Alfalfa;** oftewel luzerne een gewas dat meerdere keren per jaar gemaaid moet worden en redelijk goed tegen droogte kan. Om de juiste kwaliteit te krijgen is het belangrijk dat er op het juiste moment (10% in bloei) geoogst wordt, iets dat erg lastig is in een tropisch klimaat. Bovendien zorgt het voor veel werk omtrent maaien, inkuilen etc. Luzerne kan worden geoogst als silage en als hooi, voor melkvee is silage het interessantst, indien het weer goed is zal het 3,6 ton drogestof (Borton et al, 1996) opbrengen, ongeveer 4,2 ton luzernehooi per acre. Luzerne heeft een TDN waarde van 62 en een CP waarde van 20 (Hancock et al, 2012), wanneer het als silage geoogst wordt. Met deze waarden is het een gewas dat zowel energie als veel eiwit levert voor melkvee.
- **Rye grass;** oftewel gras. Dit kan vergeleken worden met een slechte kwaliteit luzerne. Bij gras is het moment van maaien ruimer, echter het kan slechter tegen droogte dan luzerne. De totale opbrengst per jaar is 4,1 ton (Newton et al, 2003) per acre. Met een TDN waarde van 60 en een CP waarde van 15,2 (Lemus, 2009) indien het op tijd word gemaaid.
- **Sojabonen;** Sojabonen kunnen ook worden gehakselt en als silage worden gevoerd (Nielson, 2011). De opbrengsten vallen met 2,5 ton drogestof (niet beregend) silage per acre tegen. Bovendien moet er goed worden uitgekeken

dat men niet te laat is met hakselen. Hoe later men hakselt hoe slechter de koe de restplant kan verteren. In de silage zit gemiddeld 17% CP per procent drogestof. TDN zat tussen de 64,8 en 77,5 (Nielson, 2011). Daarmee is het een eiwitrijk product dat tevens een goede energiebron voor melkvee is.

Gewas	Ton ds/acre	TDN	CP	TDN/acre	CP/acre
Snijmaïs	4,8	70	7,5	336	36
Sorghum	3,5	60	8,1	210	28
Smallgrain	3,5	61	7,5	214	26
Alfalfa*	3,6	62	20	223	72
Rye grass*	4,1	60	15,2	246	62
Sojasilage*	2,5	71	17	178	43

* Opbrengstgegevens niet uit North Carolina

Figuur 12, Tabel met opbrengst- en voederwaarde gegevens silage gewassen

Wanneer gekeken wordt naar de totale opbrengsten aan energie (TDN/acre) en eiwit (CP/acre) is in figuur 12 te zien dat snijmaïs zorgt voor de hoogste energie opbrengst per acre. Alfalfa, oftewel luzerne geeft de hoogste eiwitopbrengst per acre. Dit is ook de reden dat een combinatie van deze twee gewassen veel voorkomt op bedrijven in the midwest (Borton et al, 1997). In North Carolina zit men meer naar het zuiden, waardoor men een gewas snijmaïs kan afwisselen met sorghum of smallgrain om nog meer opbrengst per acre te halen. Aangezien Koopman Dairies enkel ervaring heeft met snijmaïs, sorghum en smallgrain zijn er geen duidelijke gegevens over de teelt van Alfalfa, Rye grass en Sojasilage in North Carolina. De opbrengstgegevens zijn gehaald uit proeven in andere delen van de VS. Hierdoor kunnen er geen harde conclusies uit worden getrokken.

Gangbare Akkerbouw gewassen zijn:

- **korrelmaïs**; hierbij wordt enkel vroege maïs gebruikt, aangezien men anders te laat in het seizoen komt en het kan zijn dat met het zaad niet droog genoeg krijgt. Bovendien zorgt vochtiger weer voor meer kans op schimmels. Dit zorgt allemaal voor extra kosten, een mindere opbrengst of dat het lastiger te bewaren is. De gemiddelde opbrengst van korrelmaïs is 109 bushel/ acre(USDA&NCDA,2013) ofwel 3 ton per acre. korrelmaïs is voor melkvee een hoogwaardige energiebron.
- **Tarwe of Gerst**; Tarwe of Gerst wordt in het najaar gezaaid en in het voorjaar/begin zomer is het rijp genoeg om te oogsten. Door het warme weer is het zaad meestal droog genoeg zodat het meteen op kan worden geslagen. De opbrengst van tarwe is gemiddeld 53 bushel/ acre(USDA&NCDA,2013) ofwel 1,6 ton/ acre. Tarwe of Gerst is voor melkvee een hoogwaardige energiebron. Bovendien kan het stro gebruikt worden als structuurbron in het rantsoen of als strooisel.
- **Sojabonen**; Sojabonen is een goedkoop gewas om te verbouwen, bovendien zorgt het door een diepe worteling dat verdichtingen in de grond worden opengebroken. Hierdoor is het een interessant gewas om mee te beginnen op ontgonnen grond. Verder leveren sojabonen geen hoge opbrengst, gemiddeld 31 bushel/ acre(USDA&NCDA, 2013) ofwel 0,95 ton per acre.
- **Overig**: er zijn nog veel meer gewassen te telen zoals; tabak, zonnebloemen, pinda's katoen etc. Echter dit zijn geen gewassen waar het bedrijf iets aan heeft, omdat deze niet rechtstreeks aan het vee kunnen worden gevoerd.

5.2 Mogelijkheden in bouwplan

Als eerst zorgt de combinatie van melkvee en akkerbouw ervoor dat men gewassen in bepaalde bouwplannen kan verbouwen zonder dat de grond achteruit gaat, aangezien er ook weer organische mest wordt uitgereden (Russelle et al, 2007). Dit voordeel heeft een melkveebedrijf ten opzichte van een akkerbouwbedrijf. Bovendien kunnen gewassen verbouwd worden waar de mens niets mee kan, maar welke het vee kan omzetten in hoogwaardige producten.

Afhankelijk van de hoeveelheid beschikbare grond en benodigde silage kan er een bouwplan worden opgesteld.

In het geval van Koopman Dairies heeft men lang niet genoeg grond om voldoende ruwvoer te verbouwen voor het melkvee, daardoor heeft men er voor gekozen om zoveel mogelijk silage per acre te oogsten. Om tevens het risico te spreiden en het werkbaar voor de loonwerker te maken heeft men vroege snijmaïs gecombineerd met sorghum en late snijmaïs gecombineerd met smallgrain.

Aangezien de maïs die ze aankopen ook grotendeels vroeg gezaaide maïs is loopt men een groot risico als er weinig tot geen regen valt in de maand juni. Daardoor kan het interessant zijn om op een deel van de acres twee gewassen sorghum te verbouwen. Sorghum heeft namelijk minder water nodig dan snijmaïs, maar heeft echter ook een lagere voederwaarde. De voederwaarde is echter wel hoger dan verdroogde snijmaïs met weinig korrels.

Kortom zolang er bij Koopman Dairies nog niet genoeg grond in gebruik is om genoeg ruwvoer te verbouwen kan men het bouwplan beter zo laten aangezien dit de hoogste opbrengst per acre geeft. Eventueel kan een deel van de vroege snijmaïs vervangen worden door sorghum om het risico (30% kans) op verdroogde slechte kwaliteit snijmaïs te verkleinen.

Ook kan er meer gebufferd worden, aangezien men hier ruimte voor heeft. Verder kan men dan gaan schuiven tussen snij- en korrelmaïs. Hierdoor krijgt een bedrijf meer “ruimte” om een slecht jaar op te kunnen vangen. De mogelijkheid van schuiven tussen snij- en korrelmaïs houdt echter wel in dat er geen gebruik kan worden gemaakt van de “cropinsurance”. Dit brengt ook weer risico's met zich mee.

Gewassen als gras of luzerne kunnen ook interessant zijn voor een melkveebedrijf maar men moet eerst uittesten of dit ook groeit in het klimaat van North Carolina. Verder moet men rekening houden met extra werk, aangezien deze gewassen meerdere keren per jaar gemaaid moeten worden. Bovendien is het tijdstip bij luzerne erg van belang aangezien dit gewas maar enkele dagen op de exact juiste voederwaarde zit, en op dat moment moet het weer ook meewerken om te kunnen oogsten. Wanneer men bij luzerne te laat is verminderd de eiwit en energiewaarde, en bovendien wordt de gehele plant slechter verteerbaar waardoor de koe er minder van gaat eten. Hierdoor krijgt de koe dus nog minder eiwit en energie binnen van de luzerne. Verder zijn deze gewassen enkel interessant op relatief grote schaal zodat men ook redelijke kuilen kan maken.

5.3 Toetsing aan de hand van de scenario's

5.3.1 Scenario A; Een extreme droogte in juni

Indien deels sorghum is gezaaid in plaats van snijmaïs kan deze beter tegen de droogte. Hierdoor zal er meer voederwaarde van die acre komen dan wanneer men snijmaïs had verbouwd.

Indien er meer akkerbouwmatige gewassen worden geteeld zal men door deel te hebben genomen aan de verzekering goed uitbetaald worden, zodat de oogst gecompenseerd wordt.

Indien er luzerne of gras is verbouwd zal het gras dood gaan en de luzerne een maand niet groeien/ deels achteruit gaan. Het gewas heeft dan echter al wel minimaal 1 goede snede kunnen produceren.

Met een kans van 30% zijn de risico's die men neemt behoorlijk groot, vooral bij gewassen met hoge verbouwkosten.

5.3.2 Scenario B; Stijging van de voerprijzen met 20 en met 40% in één jaar

In dit scenario zouden de gewassen die het meest opbrengen het interessantst zijn aangezien dan ook het meest wordt verdiend.

Stijgingen van de voerprijzen kunnen wel leiden tot een ander type bouwplan, echter dit is allemaal afhankelijk van of energie- of eiwitrijke voeders duurder worden.

De kans dat de voerprijzen met 40% stijgen is met 30% behoorlijk hoog, echter de kans dat deze weer daalt naar het voorgaande niveau is 20%. De gemiddelde stijging komt hiermee op 4% per jaar.

5.2.3 Scenario C; Rente verhogingen van de bank met 1 en 2% per jaar

Dit heeft zo goed als geen invloed op de gewassenkeuze, de enige manier waarop het invloed heeft zijn dat een deel van de verbouwkosten bij het zaaien betaald moeten worden, echter is dit nihil. De kans op een stijging van 1% is met 20% ook laag.

5.2.4 Scenario D; Extreme weersomstandigheden waardoor 20% van de oogst verloren gaat.

Indien 20% van de oogst van snijmaïs verloren is gegaan kan het interessant zijn om het jaar erna voor een ander bouwplan te kiezen. Bijvoorbeeld om meer vroege maïs te verbouwen zodat men deels deze 20% verlies in het jaar erna kan compenseren. Eventueel kan men meer sorghum of smallgrain gaan verbouwen om de hoeveelheid snijmaïs in het rantsoen mee te vervangen. Om op die manier voldoende te hebben tot de oogst, waarna er weer voldoende snijmaïs is aangezien er meer is gezaaid. Dit kan ook een manier zijn om enkele risico's te beperken, echter moet er wel voldoende grond voor zijn.

5.2.5 Scenario E; Stijging van de brandstofkosten met 40%

Een stijging van brandstofkosten kan er voor zorgen dat men zo veel mogelijk probeert om op de gronden dicht bij het bedrijf gewassen te telen die veel belang hebben bij mest en veel tonnen opbrengst genereren. Terwijl op percelen verder van

het bedrijf gewassen kunnen worden geteeld die minder transportkosten hebben, zoals akkerbouwmatige gewassen.

5.4 Conclusie

Concluderend is te zeggen dat men door gewassenkeuze risico's kan beperken, echter is hier wel voldoende grond voor nodig. Voor intensieve bedrijven die de snijmaïs al van grote afstanden halen is het lastiger dan voor extensieve bedrijven met grond dicht bij het bedrijf. Indien het areaal uit wordt gebreid in de vorm van voercontracten moet de akkerbouwer zijn gewaskeuze goed afstemmen met de melkveehouder, aangezien het verstandig is om de gewassen met de hoogste opbrengst dicht bij het bedrijf te telen.

Door een goede afstemming of wanneer de melkveehouder voldoende grond heeft kunnen bouwplannen worden aangepast op de opbrengsten en prijzen van het voorgaande jaar/seizoen. Op deze manier kan men zorgen dat er voldoende ruwvoer ter beschikking blijft, eventueel met een mindere kwaliteit als het anders niet mogelijk is.

6. Op welke manier zijn risico's omtrent de voervoorziening te beperken voor grootschalige bedrijven in het zuidoosten van de VS?

Bedrijven in de VS kunnen hun gewassen verzekeren tegen schade door slecht weer, van de verzekeringspremie betaalt de overheid de helft. Voor de bedrijven die kapitaalsintensieve gewassen op hun land hebben, of door hun schaalgrootte een behoorlijk kapitaal op het land hebben staan is deze verzekering erg interessant. De verzekering betaald uit tegen de marktprijs van de Chicago Board of Exchange, dit is de gemiddelde marktprijs voor de VS. Veehouders hebben hun gewasopbrengst nodig om aan hun vee te voeren, dit in tegenstelling tot akkerbouwers die hun opbrengst verkopen. Veehouders moeten dus van het bedrag dat bij een slechte oogst uitgekeerd wordt nieuw voer bij kopen. Dit brengt wederom risico's met zich mee aangezien ze dan voer moeten kopen op een markt die door een tegenvallende oogst "krap" is. De gewasverzekering zorgt ervoor dat de weersinvloeden die betrekking hebben op de totale drogestof opbrengst worden gedekt, echter kwaliteit van de snijmaïs wordt niet meegenomen. Hierdoor blijft droogte in de maand juni voor veehouders een groot risico, aangezien de maïsplant dan geen kolf aanzet en dus de kwaliteit van het gehakselde product slecht is.

Indien een bedrijf onvoldoende grond heeft om alle ruwvoer zelf te produceren zal deze een bouwplan nodig hebben dat zoveel mogelijk ruwvoer opbrengst genereert per acre. Dit bouwplan bevat in ieder geval snijmaïs, aangezien dit het gewas is met een hoge opbrengst, verder smallgrain en/of sorghum. Door deze 3 gewassen te telen wordt de maïsproductie opgedeeld in een vroege snijmaïs, en een snijmaïs die later in het jaar groeit. Die vroege snijmaïs kan worden gerouleerd met sorghum in het najaar, en de late snijmaïs met smallgrain. Deze roulatie zorgt voor de hoogste opbrengst per acre met risicospreiding. Eventueel is een deel van de vroege snijmaïs nog te vervangen door sorghum dat beter droogte resistent is, dit gaat echter ten koste van de opbrengst maar zorgt wel voor meer risicospreiding.

Bufferen van voer is een kapitaalsintensieve oplossing om risico's te verminderen, het zorgt echter wel voor zekerheid op een veehouderij, aangezien men een jaar met een slechte oogst in ieder geval kan overbruggen door de buffer te gebruiken. Bufferen van voer geeft 1% meer verlies en bovendien moet er 5% rente betaald worden over het voer, kortom het bufferen kost 6% van de tonnage prijs + \$1,785 per ton voor het bouwen van een opslag. Prijsveranderingen van snijmaïs hebben ook invloed op het bufferen van voer. Bij een prijsstijging pakt bufferen gunstig uit en bij een prijsdaling ongunstig. Bij het bufferen van voer kan men ook rekening houden met de prijs/kwaliteit verhouding van de snijmaïs, zo kan er bijvoorbeeld in een goed maïsjaar, indien de prijs laag is, meer worden gebufferd dan in een ander jaar.

Een andere mogelijkheid voor een intensief bedrijf om de risico's omtrent de voervoorziening te verminderen is meer grond te kopen en/of huren. Indien er meer grond binnen de 5 mijl van het bedrijf wordt bewerkt zal de kostprijs van de snijmaïs aanzienlijk dalen. Dit komt simpelweg door de lagere transportkosten, aangezien het aankopen van voer op 100 mijl afstand veel transport en dus brandstof vergt. Bovendien wordt het bedrijf dan minder afhankelijk van de marktprijs en kan men meer mest op eigen grond plaatsen. Zolang er nog snijmaïs aangekocht moet

worden van akkerbouwbedrijven die op een grote afstand liggen is het huren van grond erg interessant. Zelfs indien de huurgrond tussen de 5 en 20 mijl van het eigen bedrijf ligt. Voorwaarde is wel dat het mogelijk moet zijn om de snijmaïs na de oogst op het bedrijf te krijgen. Verder is het kopen van grond enkel interessant als het bedrijf voldoende winst maakt om de lening af te kunnen lossen zodat de bank tevreden is. Aangezien koopgrond aan rente meer kost dan huurgrond aan huur is het verstandig om bij het kopen niet verder dan 5 mijl van het bedrijf te gaan, aangezien hierboven de transportkosten toenemen.

Een goede mogelijkheid om ook meer grond dicht bij het bedrijf te krijgen is het ontginnen van grond, indien dit mogelijk is. Dit brengt wel een kostenpost van \$1900,50 met zich mee maar wanneer het eenmaal gedaan is heeft men wel meer grond dicht bij het bedrijf, welke men zonder ontginnen nooit had kunnen krijgen. Omdat dit ontginnen veel kost moet men hier bij grondaankoop rekening mee houden, dus minder bieden voor bos. Huurgrond ontginnen brengt ook weer risico's met zich mee; indien het perceel er beter bewerkbaar door wordt kan het interessant zijn. Als dit wordt gedaan is wel aan te raden om af te spreken dat over de ontgonnen acres geen huur hoeft te worden betaald.

Indien het bedrijf meer grond heeft dan voor ruwvoer nodig is, kan men met het bouwplan wijzigen om risico te spreiden. Bovendien kan men dan de gewassenkeuze in het bouwplan deels afstemmen op de oogsten in het voorgaande jaar. Wanneer er dus een tekort was van snijmaïs kan men dus het volgende jaar meer vroege snijmaïs zaaien zodat er geen (of minder) extra snijmaïs aangekocht hoeft te worden. Overigens kan men ook meer sorghum of small grain gaan telen zodat men dit kan voeren als de snijmaïs op is. Dit werkt in vergelijkbaar met voer bufferen, echter het is minder kapitaalsintensief.

Een andere mogelijkheid is om een deel van de maïs zonder verzekering te verbouwen, waardoor men achteraf kan bepalen of het snijmaïs of korrelmaïs moet worden. Hierdoor kan een tekort aan snijmaïs worden aangevuld. Echter zijn de weersrisico's dan niet verzekerd, en dit is in het tropische klimaat van North Carolina riskant.

Een andere mogelijkheid om het risico van een slechte kwaliteit snijmaïs op te vangen is om dit risico over te dragen aan een akkerbouwer tegen een vergoeding. Hier wordt onder verstaan dat de kwaliteit van de snijmaïs wordt vastgelegd; indien de kwaliteit minder is per ton wordt deze aangevuld met korrelmaïs, en indien de kwaliteit beter is zal er een hogere prijs worden betaald. Deze optie zal er echter wel voor zorgen dat de prijs van snijmaïs hoger wordt in het contract, hoeveel is echter de vraag. Indien akkerbouwers dit willen kan het een interessante manier om ruwvoerrisico's te beperken.

Bronvermelding

- Borton, L.R., Rotz, C.A., Black, J.R., Allen, M.S. and J.W. Lloyd, 1996. Alfalfa and Corn Silage Systems Compared on Michigan Dairy Farms. *Journal of Dairy Science*, Vol. 80, pp: 1813-1825
- Darby, H., Monahan, S., Cummings, E., Harwood, H. and R. Madden, 2013. Vermont small grain forage trial. *Report of University of Vermont Extension*
- Hancock, D.W., Buntin, G.D., Ely, L.O., Lacy, R.C., Heusner, G.L. and R.L. Stuart, 2012. Alfalfa management in Georgia. *The University of Georgia College of Agricultural and Environmental Sciences, Publication B 1350*
- Heiniger, R.W., Spears, J.F., Carson, M.L., Crozier, C.R., Dunphy, E.J., Koenig, S.R., Payne, G.A., Marra, M.C., Naderman, G.C., Van Duyn, J.W., York, A.C. and A.S. Culpepper, 2000. The North Carolina Corn Production Guide. *North Carolina Cooperative Extension Service publication*
- IDO, 2013. International Dairy Outlook 2020: a Fronterra view. *Fronterra, New Zealand*
- Lemus, R., 2009. Utilisation of Annual Ryegrass. *Cooperative extension service, Mississippi State University*
- NASS, 2010. Overview of the United States Dairy industry. *National Agriculture Statistic Service publication*
- Newton, G.L., Bernard, J.K., Hubbard, R.K., Allison, J.R., Lowrance, R.R., Gascho, G.J., Gates, R.N. and G. Vellidis, 2003. Managing Manure Nutrients Through Multi-crop Forage Production. *Journal of Dairy Science*, Vol. 86, pp: 2243-2252
- Nielson, D.C., 2011. Soybean forage yield quality response to water use. *Field Crops Resource*, Vol. 124, pp: 400-407
- OECD-FAO, 2011. Agricultural outlook 2011-2020. *Organisation for Economic Co-operation and Development & Food and Agricultural Organisation of the United Nations*
- Roth, G.W. and J.K. Harper, 1995. Forage Sorghum. *College of Agricultural Sciences of the Pennsylvania State University*
- Russelle, M.P., Entz, M.H. and A.J. Franzluebbers, 2007. Reconciling integrated crop livestock systems in North America. *Agron*, Vol. 99, pp: 325-334
- SDA-AP, 2013. USDA Agricultural Projections until 2022. *United States Department of Agriculture publication*
- Thiesse, K., 2013. USDA increases expected crop production. *focus on ag*.

USDA-ERS, 2013. U.S. Drought 2012: Farm and Food impacts. *United States Department of Agriculture publication*

USDA-NCDA, 2013. Newsrelease from the USDA and North Carolina Department of agriculture and consumer services. *United States Department of Agriculture publication*

Wolf C.A., 2012. Dairy farmer use of price risk management tools. *Journal of Dairy Science*, Vol. 95, pp: 4176-4183

Wozniacka, G., 2011. Dairy farmers, squeezed by higher corn prices, says higher milk prices don't help much. *The Associated Press*

Zhou, E., 2012. Survival mode for many dairies. *Capital News Service*

Van de onderstaande sites zijn de gegevens en of grafieken van 2004 tot 2014 afkomstig.

USDA yield reports:

<http://www.usda.gov/nass/PUBS/TODAYRPT/crop1113.pdf>

Per jaar staan hier alle opbrengst gegevens per staat, deze zijn van 10 jaar verwerkt tot een grafiek.

Farmdoc-University of Illinois:

http://farmdoc.illinois.edu/manage/uspricehistory/us_price_history.html

North Carolina drought

<http://www.ncdrought.org/archive/index.php>

Climate North Carolina.

<http://www.nc-climate.ncsu.edu/climate/drought>

Rente grafiek

http://www.mortgagenewsdaily.com/mortgage_rates/charts.asp

Dieselprijzen grafiek

http://www.eia.gov/dnav/pet/hist/LeafHandler.ashx?n=pet&s=emd_epd2d_pte_r10_dpg&f=a

Bijlagen

Bijlage 1, Tabel bij figuur 7, vergelijking kopen/huren of een voercontract

jaar	Kopen	Huren	Contract	Gemiddelde kopen 15 jaar	Kopen enkel rente
1	\$ 1.726,29	\$ 1.019,04	\$ 1.372,59	\$ 1.559,84	\$ 1.250,69
2	\$ 1.702,52	\$ 1.019,04	\$ 1.372,59	\$ 1.559,84	\$ 1.250,69
3	\$ 1.678,74	\$ 1.019,04	\$ 1.372,59	\$ 1.559,84	\$ 1.250,69
4	\$ 1.654,96	\$ 1.019,04	\$ 1.372,59	\$ 1.559,84	\$ 1.250,69
5	\$ 1.631,18	\$ 1.019,04	\$ 1.372,59	\$ 1.559,84	\$ 1.250,69
6	\$ 1.607,40	\$ 1.019,04	\$ 1.372,59	\$ 1.559,84	\$ 1.250,69
7	\$ 1.583,62	\$ 1.019,04	\$ 1.372,59	\$ 1.559,84	\$ 1.250,69
8	\$ 1.559,84	\$ 1.019,04	\$ 1.372,59	\$ 1.559,84	\$ 1.250,69
9	\$ 1.536,06	\$ 1.019,04	\$ 1.372,59	\$ 1.559,84	\$ 1.250,69
10	\$ 1.512,29	\$ 1.019,04	\$ 1.372,59	\$ 1.559,84	\$ 1.250,69
11	\$ 1.488,51	\$ 1.019,04	\$ 1.372,59	\$ 1.559,84	\$ 1.250,69
12	\$ 1.464,73	\$ 1.019,04	\$ 1.372,59	\$ 1.559,84	\$ 1.250,69
13	\$ 1.440,95	\$ 1.019,04	\$ 1.372,59	\$ 1.559,84	\$ 1.250,69
14	\$ 1.417,17	\$ 1.019,04	\$ 1.372,59	\$ 1.559,84	\$ 1.250,69
15	\$ 1.393,39	\$ 1.019,04	\$ 1.372,59	\$ 1.559,84	\$ 1.250,69
16	\$ 894,04	\$ 1.019,04	\$ 1.372,59	\$ 1.559,84	\$ 1.250,69
17	\$ 894,04	\$ 1.019,04	\$ 1.372,59	\$ 1.559,84	\$ 1.250,69

***Bijlage 2, Tabel bij figuur 8, vergelijking op basis van
kostprijs per acre ten opzichte van de afstand in mijl***

afstand (mijl)	kopen grond	Kopen grond enkel rente	huren grond	contract
0	\$ 1.559,84	\$ 1.250,69	\$ 1.019,04	\$ 1.372,59
1	\$ 1.559,84	\$ 1.250,69	\$ 1.019,04	\$ 1.372,59
2	\$ 1.559,84	\$ 1.250,69	\$ 1.019,04	\$ 1.372,59
3	\$ 1.559,84	\$ 1.250,69	\$ 1.019,04	\$ 1.372,59
4	\$ 1.559,84	\$ 1.250,69	\$ 1.019,04	\$ 1.372,59
5	\$ 1.559,84	\$ 1.250,69	\$ 1.019,04	\$ 1.372,59
6	\$ 1.567,84	\$ 1.258,69	\$ 1.027,04	\$ 1.372,59
7	\$ 1.575,84	\$ 1.266,69	\$ 1.035,04	\$ 1.372,59
8	\$ 1.583,84	\$ 1.274,69	\$ 1.043,04	\$ 1.372,59
9	\$ 1.591,84	\$ 1.282,69	\$ 1.051,04	\$ 1.372,59
10	\$ 1.599,84	\$ 1.290,69	\$ 1.059,04	\$ 1.372,59
11	\$ 1.607,84	\$ 1.298,69	\$ 1.067,04	\$ 1.372,59
12	\$ 1.615,84	\$ 1.306,69	\$ 1.075,04	\$ 1.372,59
13	\$ 1.623,84	\$ 1.314,69	\$ 1.083,04	\$ 1.372,59
14	\$ 1.631,84	\$ 1.322,69	\$ 1.091,04	\$ 1.372,59
15	\$ 1.639,84	\$ 1.330,69	\$ 1.099,04	\$ 1.372,59
16	\$ 1.647,84	\$ 1.338,69	\$ 1.107,04	\$ 1.372,59
17	\$ 1.655,84	\$ 1.346,69	\$ 1.115,04	\$ 1.372,59
18	\$ 1.663,84	\$ 1.354,69	\$ 1.123,04	\$ 1.372,59
19	\$ 1.671,84	\$ 1.362,69	\$ 1.131,04	\$ 1.372,59
20	\$ 1.679,84	\$ 1.370,69	\$ 1.139,04	\$ 1.372,59

***Bijlage 3, tabel bij figuur 9, vergelijking tussen de opties bij een
marktprijsstijging***

marktprijsstijging	Kopen grond incl aflos	Kopen grond enkel rente	huren grond	voercontract
0%	\$ 70,28	\$ 56,39	\$ 46,09	\$ 60,42
5%	\$ 70,28	\$ 56,39	\$ 46,09	\$ 63,44
10%	\$ 70,28	\$ 56,39	\$ 46,09	\$ 66,61
15%	\$ 70,28	\$ 56,39	\$ 46,09	\$ 69,94
20%	\$ 70,28	\$ 56,39	\$ 46,09	\$ 73,44
25%	\$ 70,28	\$ 56,39	\$ 46,09	\$ 77,11
30%	\$ 70,28	\$ 56,39	\$ 46,09	\$ 80,97
35%	\$ 70,28	\$ 56,39	\$ 46,09	\$ 85,02
40%	\$ 70,28	\$ 56,39	\$ 46,09	\$ 89,27

Bijlage 4, tabel bij figuur 10, vergelijking tussen de opties bij een renteverandering

Rente	Kopen grond incl aflos	Kopen grond enkel rente	huren grond	voercontract
4,0%	\$ 1.521,80	\$ 1.179,35	\$ 1.018,54	\$ 1.372,59
4,5%	\$ 1.540,82	\$ 1.215,02	\$ 1.018,79	\$ 1.372,59
5,0%	\$ 1.559,84	\$ 1.250,69	\$ 1.019,04	\$ 1.372,59
5,5%	\$ 1.578,87	\$ 1.286,36	\$ 1.019,29	\$ 1.372,59
6,0%	\$ 1.597,89	\$ 1.322,02	\$ 1.019,54	\$ 1.372,59
6,5%	\$ 1.616,91	\$ 1.357,69	\$ 1.019,79	\$ 1.372,59
7,0%	\$ 1.635,93	\$ 1.393,36	\$ 1.020,04	\$ 1.372,59

Bijlage 5, tabel bij figuur 11, vergelijking tussen de opties bij een stijging van de brandstofkosten

Brandstofkostenstijging	Kopen grond incl aflos	Kopen grond enkel rente	huren grond	voercontract
0%	\$ 1.559,84	\$ 1.250,69	\$ 1.019,04	\$ 1.372,59
10%	\$ 1.580,29	\$ 1.271,13	\$ 1.039,48	\$ 1.411,93
20%	\$ 1.600,74	\$ 1.291,58	\$ 1.059,93	\$ 1.451,28
30%	\$ 1.621,18	\$ 1.312,03	\$ 1.080,38	\$ 1.490,62
40%	\$ 1.641,63	\$ 1.332,48	\$ 1.100,83	\$ 1.529,97
50%	\$ 1.662,08	\$ 1.352,92	\$ 1.121,27	\$ 1.569,31