

Dirksen Management Support B.V.

Voorspelling fosforgehalte vers gras

2016-2017



Auteur: Coen van Benthum,
Klas: 4DVOb
Opleiding: Agrarisch ondernemerschap dier en veehouderij
Afstudeerdocent: W. v.d. Weg

Afstudeerwerkstuk,

Auteur

Coen van Bentum
Student aan
Aeres Hogeschool, Dronten

06-19444903
coen_vbentum@hotmail.com

In uitvoering van

Dirksen Management Support
Voorkoopstraat 3, Beusichem

0345 501 885
info@dmsadvies.nl

Begeleiders DMS

Ivonne de Bruijn
ivonnedebruijn@dmsadvies.nl
&
Robin Kool
robinkool@dmsadvies.nl

Begeleider Aeres Hogeschool, Dronten

Wim van de weg
w.van.de.weg@aeres.nl

Beusichem, maart 2017

<i>Begeleider Aeres Hogeschool Wim van de Weg</i>	<i>Auteur Coen van Bentum</i>	<i>Begeleider DMS Ivonne de Bruijn</i>

Voorwoord

De auteur van dit rapport volgt de opleiding “Agrarisch ondernemerschap dier en veehouderij” aan de Aeres hogeschool in Dronten. Aan het eind van deze opleiding wordt er een afstudeerwerkstuk geschreven. Dit afstudeerwerkstuk wordt geschreven in samenwerking met DMS uit Beusichem. DMS is de ondersteunende partner binnen het afstudeerwerkstuk en zorgt voor extra kennis binnen het rapport. De doelgroep van dit afstudeerwerkstuk zijn de melkveehouders binnen Nederland, die aan de hand van dit rapport meer kennis over hun bedrijf krijgen.

Zoals eerder vermeld is dit voorwoord niet alleen door de auteur tot stand gekomen. Daarom wil ik H. Dirksen, R. Kool en I. de Bruijn bedanken voor de begeleiding vanuit DMS. Ook wil ik dhr. W. v.d. Weg bedanken voor de begeleiding vanuit Aeres hogeschool Dronten.

Beusichem, maart '17

Inhoudsopgave

Samenvatting	4
Summary	5
1. Inleiding.....	7
1.1 Aanleiding	7
1.2 Relevantie	7
2. Plan van aanpak	10
2.1 Gebruik database en methode	10
2.2 Hoe wordt deelvraag beantwoord.....	10
3. Resultaten	12
3.1 Samenvatting gebruikte gegevens.....	12
3.2 Resultaat deelvraag 1	14
3.3 Resultaat deelvraag 2	15
3.3.1 Zandgrond	15
3.3.2 Kleigrond	17
3.3.3 Veengrond	18
3.4 Resultaat deelvraag 3	21
3.4.1 mei kuilen	21
3.4.2 juli kuilen	22
3.4.3 september kuilen.....	22
3.5 Resultaat deelvraag 4	23
3.5.1 Verbinding volgens kringloopwijzer	23
3.5.2 Onderzoek eurofins-agro.....	23
4. Discussie	24
4.1 Herkomst en gebruik data	24
4.2 Deelvraag 1	24
4.3 Deelvraag 2	25
4.4 Deelvraag 3	25
4.5 Deelvraag 4	26
5. Conclusies en aanbevelingen	27
5.1 Conclusie deelvraag 1	27
5.2 Conclusie deelvraag 2	28
5.3 Conclusie deelvraag 3	29
5.4 Conclusie deelvraag 4	31
5.5 Conclusie hoofdvraag	31
Bibliografie	32

Samenvatting

Wat is de relatie tussen kengetallen vanuit bodemanalyses en ruwvoeranalyses? Deze vraag kwam ik als student tegen op de website van Dirksen Management Support (DMS) en deze vraag sprak mij enorm aan. Na overleg met DMS is er voor gekozen om mijn afstudeeronderzoek te richten op het fosforgehalte in vers gras in verbinding met bodemparameters en weersinvloeden. Het onderzoek naar de herkomst van het fosforgehalte in vers gras is interessant omdat er nog weinig bekend is omtrent fosfor in vers gras, maar ook omdat de omgang met fosfaat binnen het voedselsysteem steeds belangrijker wordt. Om meer over het huidige fosforgebruik binnen de rundveevoeding te weten te komen, is er binnen de database van DMS gekeken of er opmerkelijke trends zijn. Hieruit blijkt dat er nog niet efficiënt met fosfor wordt omgesprongen. Zo blijkt dat melkveehouders het hoge fosforgehalte van hun graskuilen niet compenseren via aankoop van andere soorten voer.

Om het doel van het onderzoek duidelijk te maken is er een hoofdvraag ontwikkeld samen met de daaraan hangende deelvragen. Hieronder zijn deze vragen met hun antwoorden samengevat.

Deelvraag 1: *“Wat is de spreiding van de fosforgehaltes in kuilgras?”* Het fosforgehalte in de graskuilen is gemiddeld 4,04% en heeft een standaarddeviatie van 0,544. Dit betekent dat 70% van alle kuiluitslagen een fosforgehalte bevat van tussen de 3,49 g/kg en 4,59 g/kg. Dit is een verschil van ruim 1 g/kg, dit is op rantsoen niveau een groot verschil helemaal omdat kuilgras over het algemeen een groot aandeel heeft binnen het rantsoen.

Deelvraag 2: *“Hoe sterk hebben de causale bodemparameters invloed op het fosforgehalte van kuilgras?”*

De conclusie van deze deelvraag is dat het P-AL getal en de P-PAE waarde van de bodem de grootste invloed hebben op het fosforgehalte van de kuilen. Bij de zand- en veengronden heeft de P-PAE waarde daarbij de meeste invloed gevolgd door het P-AL getal. Bij de kleigronden is dit niet het geval en is het precies andersom, wat opvallend is gezien dat het P-AL getal de bodemvoorraad weergeeft en de P-PAE waarde de direct beschikbare fosfaat in de bodem weergeeft. Daarnaast valt ook op dat in veengronden de pH waarde in de bodem een matig sterke invloed heeft op het fosforgehalte van het kuilgras.

Deelvraag 3: *“Wat is de invloed van de buitentemperatuur en neerslag op het fosforgehalte van kuilgras?”*

Als er wordt gekeken naar tabel 24 waar de uitslagen van alle kuilen te zien zijn kan worden geconcludeerd dat neerslag en de temperatuur een zeer kleine tot geen invloed hebben gehad op het tot stand komen van het fosforgehalte van de graskuilen. Wat wel is te zien is dat waar de neerslag en temperatuur opgeteld zijn, dat de maand voor de maand van het aanleggen van de kuil bij alle drie de verschillende kuilen de meeste invloed heeft op het fosforgehalte. Echter is deze invloed statistisch gezien zeer gering.

Deelvraag 4: *“Wat is de verhouding tussen het fosforgehalte van kuilgras en vers gras?”*

Uit onderzoek van Eurofins-Agro blijkt dat het kuilgras gemiddeld een fosforgehalte van 3,9% bevat en het verse gras een gemiddeld gehalte van 4,1%. Dit betekent dat gemiddeld het verse gras 5% meer fosfor bevat dan het kuilgras, en dus de verhouding plus 5% is. De kringloopwijzer rekent ook met een verhouding van plus 5%. De resultaten van het onderzoek van Eurofins-Agro zijn echter weergegeven als gemiddelde of het dus daadwerkelijk ook individuele kuilen kan worden gezegd moet nader worden onderzocht.

Hoofdvraag: *“Hoe kan een melkveehouder het fosforgehalte van zijn verse gras bepalen?”* Dat het antwoord op de hoofdvraag relevant is blijkt uit deelvraag 1 waaruit blijkt dat er een grote spreiding is. Toch kan een melkveehouder aan de hand van dit onderzoek niet bepalen wat het fosforgehalte is van zijn verse gras. Daarvoor zijn bij de deelvragen 2 en 3 te weinig externe factoren meegenomen om de resultaten als sterk genoeg te zien. Deelvraag 4 geeft wel antwoord hoe achteraf kan worden bepaald wat het fosforgehalte zou moeten zijn geweest. Gemiddeld klopt dit volgens onderzoek van Eurofins-Agro. Of dit ook specifiek kan, moet nader worden onderzocht.

Summary

What is the relationship between index numbers from soil analyses and roughage analyses? As a student I came across this question on the website of Dirksen Management Support (DMS) and this question quickened my imagination hugely. After ongoing talks with DMS we decided to focus my final research project on the phosphorus content in fress grass connected to soil parameters and weather influences. The research into the origin of the phosphorus content in fress grass is interesting because there is little knowledge about phosphorus in fress grass, but also because association with phosphorus becomes more and more important inside the food system. In order to gain more knowledge about the current use of phosphorus in the cattleforage, has been looked within DMS's database whether there would be remarkable trends. From this database can be derived that there is still no efficient use of phosphorus. For example dairy farmers do not compensate the high content of phosphorus in their silage by purchasing other sorts of forage.

In order to clarify the purpose of this research a main question together with belonging sub-questions have been developed. Those questions and their summarized answers are displayed below.

Sub-question 1: *“What is the dispersion of the content of phosphorus in silage?”* The content of phosphorus in silages is 4.04% on average and has a standard deviation of 0.544. This means that 70% of all silage analyses contains a phosphorus content of between 3.49 g/kg and 4.59 g/kg. This is a difference of considerably over 1 g/kg, this is on a dietary level a large difference particularly because silage mostly has a large part within the dietary.

Sub-question 2: *“How strongly do causal soil parameters influence the content of phosphorus in silage?”* The conclusion to this sub-question is that the P-AL number and the P-PAE value of soil have the biggest influence on the content of phosphorus in silages. With sandy soil and peaty soil the P-PAE value has the biggest influence followed by the P-AL number. This is not true for clay soil, where it is exactly the other way around, which is remarkable because the P-AL number shows the soil supply whilst the P-PAE value shows the directly available phosphorus in the soil. Furthermore remarkable is the fact that in peaty soils the pH-value of the soil only has moderately strong influence on the content of phosphorus in silage.

Sub-question 3: *“What is the influence of temperature and rainfall on the content of phosphorus in silage?”* When you take a look at table 24, where the outcomes of all pits can be seen, you can draw the conclusion that rainfall and temperature have little to none influence on the coming into being of the content of phosphorus in silage. However, what can be seen for all three different pits is that when rainfall and temperature are added up, the month before the month of the creation of the pit has the biggest influence on the content of phosphorus. However, this influence is statistically seen very small.

Sub-question 4: *“What is the relation between the content of phosphorus in silage and in fress grass?”* Research from Eurofins-Agro shows that silage on average has a content of 3.9% phosphorus and fress grass on average has a content of 4.1%. This means that on average fress grass contains 5% more phosphorus than silage, meaning the ratio is plus 5%. The so-called Kringloopwijzer calculates with a ratio plus 5% as well. However, the results of this research from Eurofins-Agro are displayed as an average and therefore further research in order to conclude whether this average is true for individual pits is necessary.

Main question: *“What are the possibilities for a dairy farmer to determine the phosphorus content of his fress grass?”* From sub-question 1 can be derived that the answer to this question is relevant, because the answer to this first sub-question shows that there is a large dispersion. However, dairy farmers cannot determine the content of phosphorus in their fress grass based on this research. For the results of sub-questions 2 and 3 to be strongly enough for that too few external factors have been taken into account. However, sub-question 4 does hand an answer to the question how afterwards can be determined what the content of phosphorus should have been. On average this content is right according to research from Eurofins-Agro. Whether this is specifically possible, should be investigated further.

1. Inleiding

In de inleiding wordt beschreven wat de aanleiding is voor het onderzoek. Daarbij wordt ook de relevantie voor veehouders en DMS in dit hoofdstuk beschreven. Zo is duidelijk wat de “praktijk” aan dit onderzoek heeft zodat het onderzoek het bedrijfsleven van relevante kennis voorziet. Op basis hiervan worden de hoofdvraag en de deelvragen van het onderzoek opgesteld met de daarbij behorende hypothesen. Er wordt ook ingegaan op welke wijze het onderzoek wordt uitgevoerd (= onderzoeksmethodologie).

1.1 Aanleiding

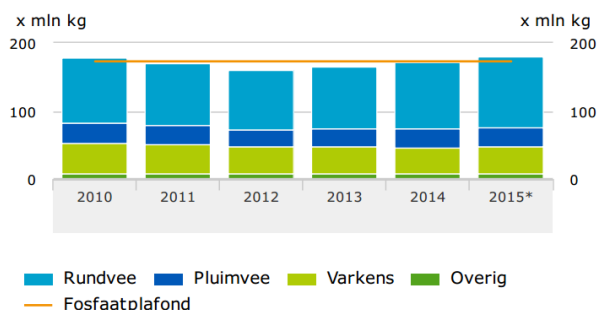
Wat is de relatie tussen kengetallen vanuit bodemanalyses en ruwvoeranalyses? Deze vraag kwam ik als student tegen op de website van Dirksen Management Support (DMS) deze vraag sprak mij enorm aan. Dit komt omdat het goed past bij mijn studiekeuze in het vierde studiejaar (opl. Agrarisch Ondernemerschap, Dier- en Veehouderij aan de Aeres Hogeschool), namelijk de minoren Vitale bodem en Veevoeding en Gewas. Na overleg met DMS is er voor gekozen om mijn afstudeeronderzoek te richten op het fosforgehalte in vers gras in verbinding met bodemparameters en weersinvloeden.

DMS is een agrarisch adviesbureau dat dicht bij melkveehouders staat en hen onafhankelijk verder helpt met hun management. Dit wordt gedaan door middel van begeleiding van studiegroepen en advies aan melkveehouders. Om de melkveehouders goed te kunnen begeleiden en adviseren wordt gebruik gemaakt van uiteenlopende praktijkresultaten van (deze) melkveehouders gedurende de afgelopen jaren. Er is door deze aanpak in het verleden veel kennis opgedaan met betrekking tot verbanden tussen verschillende productiefactoren. DMS is vanaf 1998 bezig met het optimaliseren van het mineralenmanagement op melkveebedrijven. Het belang van een gesloten mineralenkringloop en een gezonde bodem zijn al meerdere jaren belangrijke aandachtspunten binnen DMS.

1.2 Relevantie

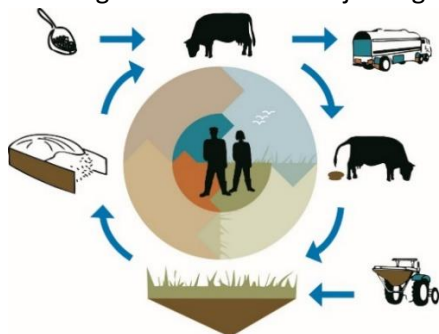
Het onderzoek naar de herkomst van het fosforgehalte in vers gras is interessant omdat er nog weinig bekend is omtrent fosfor in vers gras. Maar ook omdat de omgang met fosfaat binnen het voedselsysteem steeds belangrijker wordt. Dit blijkt uit onderzoeken die zijn gedaan naar het belang van fosfor binnen het voedselsysteem. Hieruit blijkt dat voedselproductie niet zonder fosfaat kan. Maar het blijkt ook dat er nu niet efficiënt wordt omgesprongen met fosfaat en dat betekent dat er moet worden overgeschakeld op hergebruik en het drastisch beperken van verliezen. Dat vergt een forse omschakeling. De verdeling van (ruw)fosfaat en bodemfosfaat is zeer ongelijk in de wereld. De mestoverschotten in Nederland maken dat veel landbouwgronden nu rijk zijn aan fosfaat en dat fosfaat nog vaak als afval wordt gezien in plaats van waardevolle grondstof. In Afrika zijn de bodems daarentegen zeer arm aan fosfaat, waardoor de voedselproductie wordt beperkt. In Afrika schreeuwt de bodem om fosfaat; voor verhoging van de voedselproductie is daar meer fosfaat nodig. Winbaar ruwfosfaat komt maar in enkele landen voor, vooral in Marokko en China. Europa importeert fosfaat via kunstmest en veevoer. Als die importen wegvallen, is hergebruik het enige alternatief. Hoe dat effectief en efficiënt kan, is nu nog onduidelijk. (Oenema, et al. 2012)

Om de fosfaat productie te beperken heeft Nederland in 2002 samen met de Europese Unie het fosfaatplafond ingesteld. Dit plafond geldt voor de gehele Nederlandse veehouderij, het fosfaatplafond moet er voor zorgen dat in Nederland niet meer fosfaat wordt geproduceerd dan in het referentie jaar. Uit figuur 1 blijkt dat het voor de Nederlandse veehouderij lastig is om onder het plafond te blijven.



Figuur 1: Fosfaat productie Nederlandse veehouderij

Doordat het Europese melkquotum sinds 1-april 2015 is afgeschaft kwam er voor de melkveehouderij ruimte om te groeien. Dit is ook massaal gedaan door de Nederlandse melkveehouders. Door de groei van de rundveestapel wordt het fosfaatplafond door Nederland overschreden. Dit zal door de Europese Unie niet worden geaccepteerd, waarmee gedreigd wordt is het afschaffen van de derogatie regeling voor Nederland. Wat een grote reductie van de Nederlandse melkveestapel zou bewerkstelligen. Het behouden van derogatie is voor Nederlandse melkveehouders belangrijk omdat een reductie van de veestapel ook zal zorgen voor een reductie van het inkomen. Het is dus belangrijk voor Nederland om onder het fosfaatplafond te komen. Om de fosfaat productie van het melkvee te reduceren is het belangrijk om het fosfaat gebruik in kaart te brengen. Dit is de laatste jaren gedaan zo is er een (fosfaat) kringloop in beeld gebracht zie figuur



Figuur 2: (Fosfaat) kringloop melkveehouderij bedrijf

De fosfaatkringloop op een melkveehouderij bedrijf is niet gesloten omdat fosfaat wordt aangevoerd met aangekocht voer en soms ook kunstmest. Fosfaat verlaat het bedrijf in melk, verkochte dieren en eventueel ruwvoer en afgevoerde mest. Er is sprake van een overschot op de fosfaatbalans als het bedrijf meer aanvoert dan afvoert. (Oenema, et al. 2012) Het overschot kan worden verlaagd door het fosforgehalte in aangekocht voer te verlagen. Wat de input van fosfor via aangekocht voer moet zijn kan worden berekend aan de hand van de ruwvoergegevens. (Zessen, 2011) Tijdens de weide periode is dit veel lastiger omdat niet bekend is wat het fosforgehalte is van het weidegras. Het is belangrijk om het fosforgehalte van weidegras goed te kunnen inschatten om ook tijdens de weideperiode het fosforgehalte van het aangekochte voer optimaal te laten zijn.

Om meer over het huidige fosfor gebruik binnen de rundveevoeding te weten te komen is er binnen de database van DMS gekeken of er opmerkelijke trends zijn. Deze database bestaat uit 880 melkveehouders. Hieruit zijn verschillende interessante wetenswaardigheden naar voren gekomen. De melkveebedrijven binnen figuur 3 zijn geselecteerd op het fosforgehalte van het kuilgras. Er is geselecteerd op kuilgras omdat de cijfers van het verse gras door de geringe hoeveelheid niet betrouwbaar zijn. In figuur 3 is te zien dat de hoogste 25% melkveebedrijven een fosforgehalte van 4,6 in kuilgras hebben en de laagste 25% melkveebedrijven een fosforgehalte van 3,8. Ook blijkt dat de voerleveranciers en melkveehouders het hoge fosforgehalte uit het kuilgras niet compenseren met een lager fosforgehalte vanuit aangekocht voer.

Gehalten	Uw Bedrijf	Gemiddeld*	Bandbreedte**	
			Laagste	Hoogste
Gehalten	RE vers gras	193	198	189
	P vers gras	4,4	4,1	4,7
	VEM Graskuil	900	888	908
	RE Graskuil	171	169	172
	P Graskuil	4,2	3,8	4,6
	VEM Maiskuil	990	981	993
	RE Maiskuil	70	71	69
	P Maiskuil	2,1	2,1	2,2
	Kg Ds / Kg FPCM	0,54	0,55	0,54
	VEM	934	936	931
Aankoop	RE	147	141	149
	P	3,5	3,4	3,4

Figuur 3: Fosforgehalte van aangekocht voer

Dat dit een gemiste kans is blijkt uit verschillende onderzoeken. Omdat het fosfaat probleem verminderd kan worden doormiddel van het verlagen van de hoeveelheid fosfor in het rantsoen. (Zuijlen, 2011) Figuur 3 laat zien dat dit nog onvoldoende gebeurt waardoor er in de kringloop meer fosfaat input is dan nodig.

Gras heeft op de meeste melkveebedrijven het grootste aandeel binnen het rantsoen. Door te onderzoeken welke omstandigheden invloed hebben op het fosforgehalte van het gras kan worden vastgesteld hoe de grootste fosfaatstroom van een melkveebedrijf tot stand komt. Het fosforgehalte van het kuilgras is door bemonstering van de kuilen bij alle melkveebedrijven al bekend. Hierdoor is de input van fosfaat binnen een winterrantsoen gemakkelijk te bepalen. Maar over het fosforgehalte van het verse gras is over het algemeen niets bekend op de bedrijven. Dit is wel erg belangrijk omdat op weidebedrijven het rantsoen van de koeien voor ongeveer een half jaar deels uit vers gras bestaat. Door niet te weten wat het fosforgehalte van het verse gras is kan er niet worden bijgestuurd via de aankoop van krachtvoer. Door te onderzoeken hoe het fosforgehalte van kuilgras tot stand komt kan er ook wat worden gezegd over het fosforgehalte van vers gras. Door de melkveeouders duidelijk te maken hoe zijn fosforgehalte in vers gras tot stand komt kan er worden gestuurd. Zo kan de melkveehouder sturen zodat zijn fosfaat input ook tijdens het weideseizoen lager is en zo duurzamer kan ondernemen. Dit is belangrijk omdat fosfaat door uitmijnen en overvloedig gebruik in de toekomst schaars¹ wordt en de overheid veel regelgeving² heeft rondom fosfaat gebruik binnen de melkveehouderij. Ook is het belangrijk om naar de consument toe een duurzame productie te kunnen presenteren omdat de consument tegenwoordig steeds meer verantwoording³ vraagt van haar producenten.

¹ <http://www.nemokennislink.nl/publicaties/fosfaatmijnen-raken-leeg-tijd-voor-hergebruik>

² <http://www.wur.nl/nl/artikel/Fosfaatrechten-en-grondgebondenheid.htm>

³ <https://www.kb.nl/sites/default/files/trends-in-de-samenleving-2.pdf>

2. Plan van aanpak

In dit hoofdstuk wordt beschreven hoe het onderzoek is uitgevoerd, welke gegevens er werden gebruikt en op welke manier deze zijn geanalyseerd.

2.1 Gebruik database en methode

Er is gebruik gemaakt van de database van DMS. In deze database staan van 398 melkveehouders gegevens die kunnen worden gebruikt voor het onderzoek. De gegevens die zijn gebruikt zijn de meerjarige graskuil gegevens en meerjarige bodem gegevens van deze 398 melkveehouders. Er is gebruik gemaakt van graskuil gegevens omdat er van vers gras te weinig betrouwbare gegevens beschikbaar zijn. Het fosforgehalte van graskuil staat in verbinding met het fosfor in vers gras. De verhouding tussen het fosforgehalte van kuilgras en vers gras is tijdens dit onderzoek onderzocht. Via deze methode kan er ondanks de geringe vers gras gegevens toch antwoord worden gegeven op de hoofdvraag. De onderzochte gegevens komen van professionele laboratoria hierdoor zijn de cijfers betrouwbaar om te gebruiken tijdens het onderzoek. De gegevens zijn onderzocht aan de hand van SPSS. SPSS is een statistisch computerprogramma waarmee statistische analyses werden uitgevoerd. Om de bekendheid en de betrouwbaarheid van SPSS is er gebruik gemaakt van dit analyse programma.

2.2 Hoe wordt deelvraag beantwoord

In deze paragraaf wordt staat de hoofdvraag beschreven en wordt er uitgelegd hoe de deelvragen zijn beantwoord en waarom.

Hoofdvraag:

Hoe kan een melkveehouder het fosforgehalte van zijn verse gras bepalen?

Deelvraag 1:

Wat is de spreiding van de fosforgehaltes in kuilgras?

Deze vraag is op basis van een data-analyse beantwoord. Er is gebruik gemaakt van de fosforgehalten vanuit de graskuilanalyses die bekend zijn in de database van DMS. De data die is gebruikt zijn fosforgehaltes van graskuilen van het jaar 2015, dit om weersinvloeden uit te sluiten.

Door deze vraag te beantwoorden werd duidelijk wat de spreiding is van de fosforgehaltes van het kuilgras. Hierdoor kregen melkveehouders duidelijk te zien dat het fosforgehalte op hun bedrijf niet een statisch getal is wat in de rest van Nederland hetzelfde is. Wat betekent dat er op managementniveau bedrijfsspecifieke beslissingen moeten worden genomen.

Deelvraag 2:

Hoe sterk hebben de causale bodemparameters invloed op het fosforgehalte van kuilgras?

Deze vraag is op basis van een data-analyse beantwoord. Om antwoord te geven zijn eerst de fosforgehaltes uit kuilgras van alle melkveebedrijven in verhouding tot de individuele causale bodemparameters geanalyseerd. Voor deze analyse zijn de bedrijven opgesplitst in de grondsoorten; zand, veen en klei. Zo is het per grondsoort duidelijk geworden welke bodemparameters het meeste invloed hebben op het fosforgehalte. De data die zijn gebruikt waren de fosforgehaltes van graskuilen van het jaar 2015, dit om weersinvloeden uit te sluiten.

De causale bodemparameters die zijn onderzocht;

PAL waarde bodem > totale beschikbare fosfaatgehalte van bodem

P-PAE > voor de plant beschikbare fosfaat in de bodem

CEC waarde bodem > bepalend voor vastlegging van nutriënten in de bodem
Organische stof gehalte bodem > bepalend voor vochthuishouding en mineralen buffer
Ph waarde bodem > bepalend voor afgiften van nutriënten van bodem naar plant
C/N verhouding > bepalend voor mineralisatie van de organische stof
Mg gehalte bodem > heeft storend effect op beschikbaarheid nutriënten voor plant

Door deze vraag te hebben beantwoord werd duidelijk hoe sterk de causale bodemparameters invloed hebben op het fosforgehalte in kuilgras. Door dit onderzoek ontstond een duidelijk beeld van wat de invloed van de bodem is op het fosforgehalte in het kuilgras.

Deelvraag 3:

Wat is de invloed van de buitentemperatuur en neerslag op het fosforgehalte van kuilgras?

Deze vraag is op basis van een data-analyse beantwoord. Om deze vraag te beantwoorden is er tot en met 1997 terug gegaan. Het groeiseizoen is in drie periode opgedeeld. De eerste periode bevatten alle kuilen die in mei zijn aangelegd, de andere twee periode zijn de kuilen die in juli en september zijn aangelegd. Zo is er onderscheidt gemaakt tussen kuilen van het voorjaar, zomer en najaar. De fosforgehaltes vanuit kuilgras zijn vergeleken met de buitentemperatuur en de neerslag van de maand waarin de kuil is gemaakt en van de twee voorliggende maanden.

Deelvraag 4:

Wat is de verhouding tussen het fosforgehalte van kuilgras en vers gras?

Deze vraag is beantwoord aan de hand van een literatuurstudie.

Door deze vraag te beantwoorden is de vertaalslag gemaakt van het fosforgehalte in kuilgras naar het fosforgehalte in vers gras. Zo kunnen de antwoorden van deelvragen twee en drie worden gekoppeld aan vers gras.

3. Resultaten

In het hoofdstuk resultaten wordt eerst een kort overzicht gegeven van alle verzamelde gegevens. Hierna is er per deelvraag een duidelijk overzicht van de behaalde resultaten. Er worden nog geen conclusies aan de resultaten verbonden dit komt in hoofdstuk 5 aanbod.

3.1 Samenvatting gebruikte gegevens

Zoals hierboven beschreven staat wordt er eerst een samengevat overzicht gegeven van de gegevens die worden geanalyseerd bij de verschillende deelvragen.

Hieronder in tabel 1 staat een samenvatting van de gegevens die zijn gebruikt om de deelvragen 1 en 2 te beantwoorden. Er is gebruik gemaakt van de fosforgehalten vanuit de graskuilanalyses en de bodemgegevens van de desbetreffende melkveehouder. De data die is gebruikt zijn fosforgehaltes van graskuilen van het jaar 2015, dit om weersinvloeden uit te sluiten. De gegevens komen uit de database van DMS. In totaliteit zijn er van 398 melkveehouders gegevens gebruikt, daarvan hebben 187 melkveehouders zandgrond, 152 hebben kleigrond en 59 melkveehouders hebben veengrond. De zandgronden hebben een gemiddeld fosforgehalte in het kuilgras van 4,06 de kleigronden 3,95 en de veengronden 3,73. De gemiddelde P-AL waarde van de verschillende bodems verschillen fors. De zandgronden hebben met een P-AL waarde van 50,3 de hoogste P-AL waarde, dit is fors hoger dan de P-AL waardes van de andere gronden. De P-PAE waarde van de bodem staat in verhouding met de P-AL waardes van de bodems, hierdoor geldt voor de P-PAE waardes het zelfde als voor de P-AL waardes. De gemiddelde CEC waardes van de bodems verschillen onderling ook met elkaar. Hierin is te zien dat veen de hoogste CEC waarde heeft, daarna volgt klei met als minste de zandgronden. De organische stof van de veengronden zijn logischerwijs het hoogste met daarna klei en de zandgronden. Opvallend is dat de pH van de veen en zandgronden gelijk zijn aan elkaar, alleen de kleigronden hebben een hogere pH. De C/N verhouding van de grondsoorten verschillen ook van elkaar. Zandgrond heeft met een verhouding van 14,3 de hoogste waarde daarna volgen de veen en kleigronden. Het magnesium gehalte van de bodems verschillen fors van elkaar. De veengronden hebben met een magnesium gehalte van 474 het dubbele aan magnesium in de bodem zitten in vergelijking met de zandgronden die een gehalte hebben van 175. Ook de klei gronden hebben met een gehalte van 329 een fors hoger magnesium gehalte dan de zandgronden.

Tabel 1: Gegevens causale bodemparameters

Kenmerken	Totaal/ gem.	Zand	Klei	Veen
Aantal bedrijven	398	187	152	59
Gem. P gehalte kuilgras	3,91	4,06	3,95	3,73
Gem. P-AL waarde bodem	44,7	50,3	43,9	39,9
Gem. P-PAE waarde bodem	2,18	2,97	2,19	1,38
Gem. CEC waarde bodem	247	91	274	377
Gem. O.S. gehalte bodem	14,3	6,6	9,8	26,6
Gem. pH waarde bodem	5,60	5,33	6,15	5,33
Gem. C/N verhouding bodem	11,7	14,7	9,6	10,7
Gem. Mg gehalte bodem	326	175	329	474

Hieronder in tabel 2 staat een samenvatting van de gegevens die zijn gebruikt om deelvraag 3 te beantwoorden. Allereerst zijn alle meerjarige kuiluitslagen binnen de DMS database opgedeeld in drie soorten kuilen voorjaarskuilen, zomerkuilen en najaarskuilen. Dit is gedaan door alleen mei, juli

en september kuilen te selecteren. De tempratuur en neerslag gegevens komen van het KNMI, er zijn alleen gegevens geselecteerd die 2 maanden voor en in de zelfde maand van de desbetreffende kuil zijn gemeten. Daarnaast zijn alle gegevens opgesplitst in noord, oost, zuid en west. De gegevens in tabel 2 zijn allemaal gemiddelde van de hierboven genoemde gegevens. Uit tabel 2 blijkt dat gemiddeld de september kuilen het meeste fosfor bevatten, tussen de juli en september kuilen zit gemiddeld niet veel verschil. Daarnaast is te zien dat tussen de gemiddelde fosforgehaltes verschillen in een range van 5 a 10%. Ook is te zien dat in het voorjaar bijna dubbel zoveel neerslag valt dan in juli. Ook is te zien dat de juli en september kuilen in aanloop een veel hogere tempratuur hebben dan de mei kuilen.

Tabel 2: Gemiddelde weersinvloeden

Kenmerken	Totaal	Noord	Oost	Zuid	West
Aantal mei kuilen	8642	970	1321	1882	4469
Gem. fosfor gehalte kuilen	3,98	3,86	3,96	4,10	4,00
Neerslag	1480	1433	1539	1484	1456
Temp	9,8	9,2	9,2	10,2	9,8
Aantal juli kuilen	4118	444	713	522	2439
Gem. fosfor gehalte kuilen	3,94	3,94	3,97	4,04	3,82
Neerslag	776	759	791	762	743
Temp	15,8	15	15,7	16,5	15,7
Aantal september kuilen	2792	281	552	373	1586
Gem. fosfor gehalte kuilen	4,32	4,36	4,20	4,49	4,22
Neerslag	861	875	885	799	883
Temp	16,9	16,5	16,8	17,2	16,8

3.2 Resultaat deelvraag 1

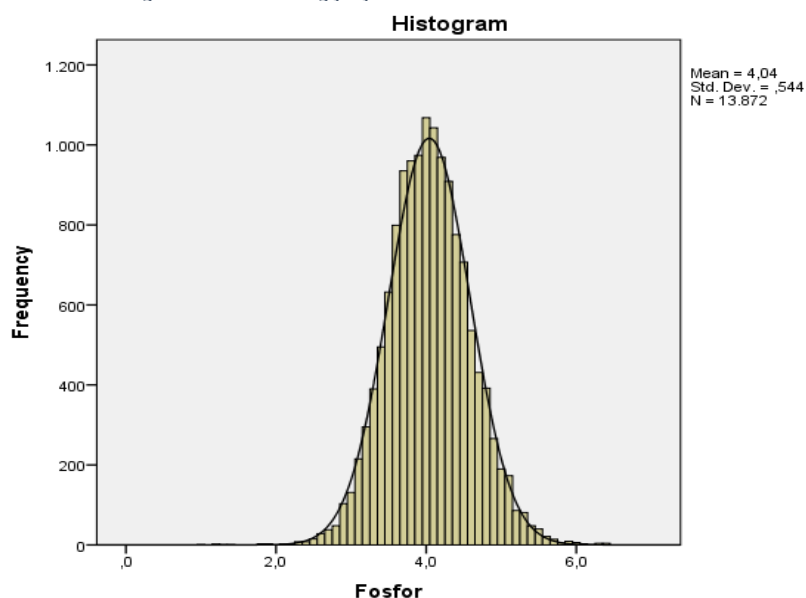
Deelvraag 1 luidt als volgt: “Wat is de spreiding van de fosforgehaltes in kuilgras?” Om deze vraag te beantwoorden is er gebruik gemaakt van de analysemethode Descriptive Statistics > Frequencies binnen het SPSS analyseprogramma. Hieronder in tabel 3 is te zien dat er gebruik is gemaakt van 13.872 kuilanalyses uit een periode van 1997 tot en met 2015. Het gemiddelde fosforgehalte van de onderzochte kuilanalyses is 4,04. Het laagste fosforgehalte binnen deze groep is 1,0 en het hoogste gehalte 6,4 dit betekend dat tussen de hoogste en laagste fosforgehaltes een verschil zit van 5,4 gram fosfor per 100 gram ds.

Tabel 3: Overzicht spreiding fosforgehalte

Statistics		
Fosfor		
N	Valid	13872
	Missing	0
Mean		4,041
Median		4,000
Mode		4,0
Minimum		1,0
Maximum		6,4

In tabel 4 is te zien dat de fosforgehaltes normaal verdeeld zijn. Ook hier komt hetzelfde gemiddelde van 4,04 naar voren daarnaast wordt een standaarddeviatie gegeven van 0.544 ook wordt er weergegeven dat er 13.872 kuilanalyses zijn gebruikt. De standaarddeviatie bij het gemiddelde opgeteld of afgetrokken geeft een bepaalde range en binnen deze range bevinden 70% van alle fosforgehaltes.

Tabel 4: Histogram van verdeling fosfor



3.3 Resultaat deelvraag 2

Deelvraag 2 luidt als volgt: "Hoe sterk hebben de causale bodemparameters invloed op het fosforgehalte van kuilgras?" Om deze vraag te beantwoorden is er gebruik gemaakt van de analysemethode Correlate Bivariate binnen het SPSS analyseprogramma. Er komen twee uitslagen uit deze analysemethode, dat is het significantie getal en de Pearson Correlation. Een significantie van lager dan 0,05 betekend dat er een significante correlatie is tussen de bodemparameter en het fosforgehalte van het kuilgras. En de Pearson Correlation geeft weer hoe sterk de correlation is. Figuur 4 is een overzicht hoe de Pearson Correlation getallen geïnterpreteerd moeten worden.

0.1-0.3 = zwak
0.3-0.5 = matig sterk
0.5-0.7 = sterk
> 0.7 = zeer sterk

Figuur 4: Interpretieren Pearson Correlation waardes

3.3.1 Zandgrond

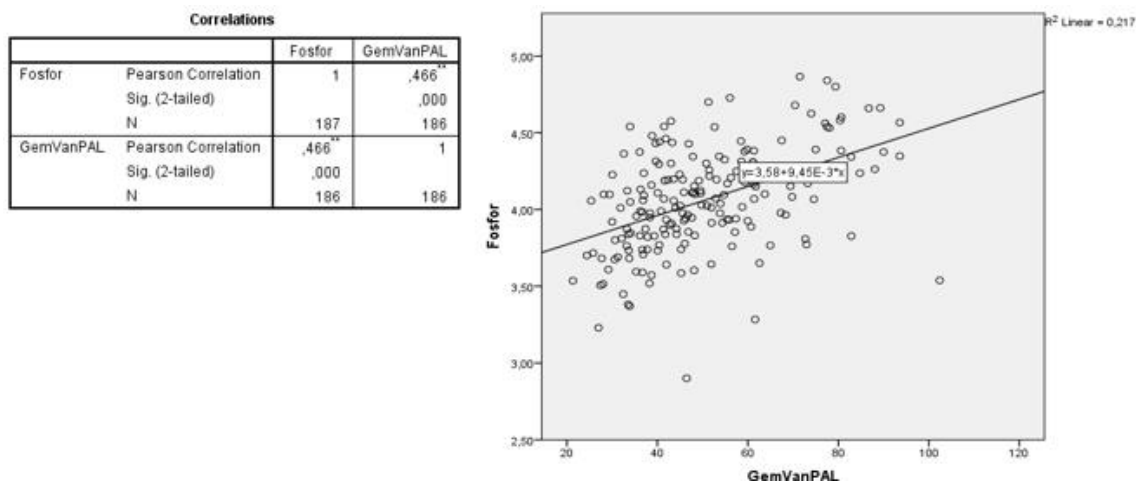
Er wordt per grondsoort gekeken hoe sterk causale bodemparameters invloed hebben op het fosforgehalte van het kuilgras, In deze paragraaf wordt er gekeken naar zandgrond. In tabel 5 is de invloed van de causale bodemparameters op het fosforgehalte van het kuilgras te zien. De parameters met een significantie lager dan 0,05 en een Pearson Correlation hoger dan 0,300 worden verder toegelicht. In tabel 5 is te zien dat alleen het P-AL getal en de P-PAE waarde een significante correlatie hebben met het fosfor en daarnaast ook een Pearson Correlation van hoger dan 0,300. Alle andere bodem parameters hebben een geen significantie correlation of een erg lage Pearson Correlation.

Tabel 5: Correlatie bodemparameters zandgrond en fosfor

Causale bodemparameter	Pearson Correlation	Sig. (2-tailed)
Gem. P-AL waarde bodem	0,466	.000
Gem. P-PAE waarde bodem	0,511	.000
Gem. CEC waarde bodem	-0,242	.001
Gem. O.S. gehalte bodem	-0,288	.000
Gem. pH waarde bodem	0,018	.805
Gem. C/N verhouding bodem	0,220	.003
Gem. Mg gehalte bodem	-0,180	.014

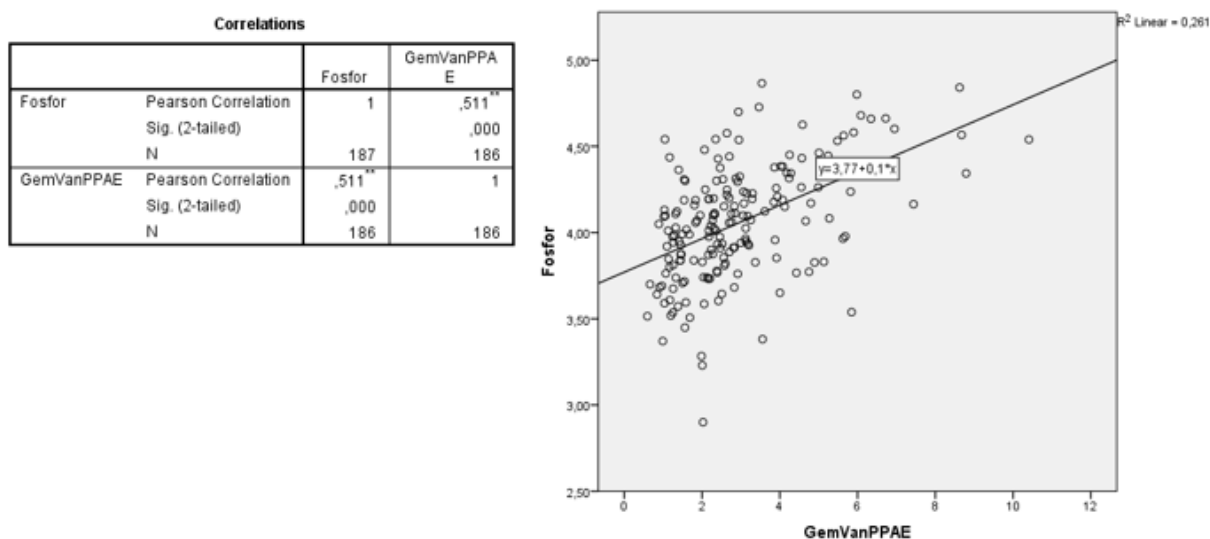
De P-AL waarde in de bodem heeft met een significantie < 0.005 een significante correlatie met het fosforgehalte in het kuilgras. Daarnaast heeft het met een Pearson Correlation van 0,446 een hogere correlatie dan 0,300 en dus een zwakke correlatie. De Pearson Correlation waarde in het kwadraat geeft weer hoeveel procent van het fosforgehalte is toe te schrijven aan de desbetreffende bodemparameter. In dit geval betekent dit $0,466^2 = 21,7\%$, statistisch gezien betekent dat deze correlatie een matig sterke invloed heeft op het fosforgehalte van het kuilgras.

Tabel 6: Correlatie tussen P-AL zandgrond en fosforgehalte kuilgras



De P-PAE waarde in de bodem heeft met een significantie $< 0,005$ een significante correlatie met het fosforgehalte in het kuilgras. Daarnaast heeft het met een Pearson Correlation van 0,511 een hogere correlatie dan 0,300 en dus een zwakke correlatie. De Pearson Correlation waarde in het kwadraat geeft weer hoeveel procent van het fosforgehalte is toe te schrijven aan de desbetreffende bodemparameter. In dit geval betekent dit $0,511^2 = 26,1\%$, statistisch gezien betekent dat deze correlatie een matig sterke invloed heeft op het fosforgehalte van het kuilgras.

Tabel 7: Correlatie tussen P-PAE zandgrond en fosforgehalte kuilgras



3.3.2 Kleigrond

Er wordt er per grondsoort gekeken hoe sterk causale bodemparameters invloed hebben op het fosforgehalte van het kuilgras. In deze paragraaf wordt er gekeken naar kleigrond. In tabel 8 is de invloed van de causale bodemparameters op het fosforgehalte van het kuilgras te zien. De parameters met een significantie lager dan 0,05 en een Pearson Correlation hoger dan 0,300 worden verder toegelicht. Een significantie van lager dan 0,05 betekend namelijk dat er een significante correlatie is tussen de bodemparameter en het fosforgehalte van het kuilgras. De Pearson Correlation geeft weer hoe sterk de correlation is. In tabel 8 is te zien dat het P-AL getal, P-PAE waarde en de pH waarde een significante correlatie hebben met het fosfor en daarnaast ook een Pearson Correlation van hoger dan 0,300. Alle andere bodem parameters hebben een geen significantie correlation of een te lage Pearson Correlation.

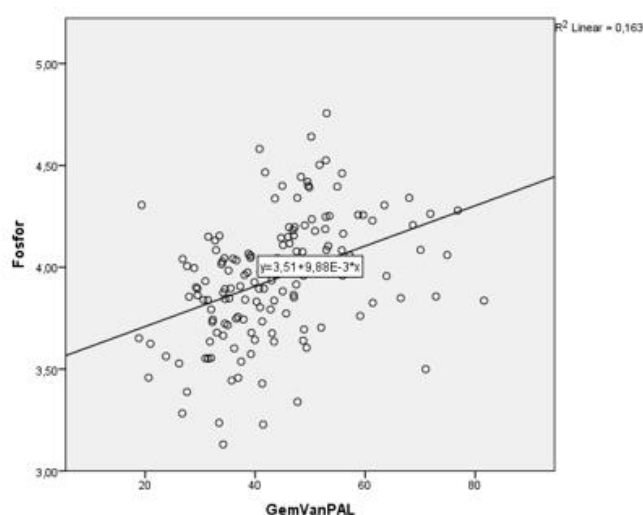
Tabel 8: Correlatie bodemparameters kleigrond en fosforgehalte kuilgras

Causale bodemparameter	Pearson Correlation	Sig. (2-tailed)
Gem. P-AL waarde bodem	0,403	.000
Gem. P-PAE waarde bodem	0,398	.000
Gem. CEC waarde bodem	-0,034	.674
Gem. O.S. gehalte bodem	-0,155	.057
Gem. pH waarde bodem	0,230	.006
Gem. C/N verhouding bodem	-0,084	.316
Gem. Mg gehalte bodem	-0,190	.026

De P-AL waarde in de bodem heeft met een significantie van 0,000 een significante correlatie met het fosforgehalte in het kuilgras. Daarnaast heeft het met een Pearson Correlation van 0,403 een hogere correlatie dan 0,300 en dus een matig sterke correlatie. De Pearson Correlation waarde in het kwadraat geeft weer hoeveel procent van het fosforgehalte is toe te schrijven aan de desbetreffende bodemparameter. In dit geval betekent dit $0,403^2 = 16,3\%$, statistisch gezien betekent dat deze correlatie een matig sterke invloed heeft op het fosforgehalte van het kuilgras.

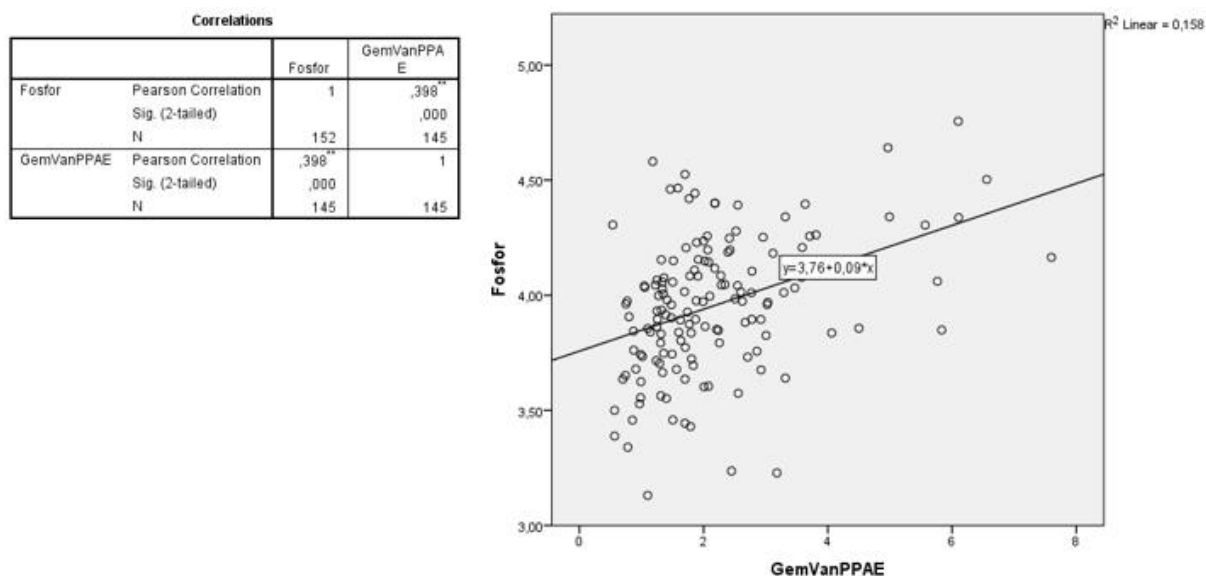
Tabel 9: Correlatie tussen P-PAL kleigrond en fosforgehalte kuilgras

Correlations			
		Fosfor	GemVanPAL
Fosfor	Pearson Correlation	1	,403 ^{**}
	Sig. (2-tailed)		,000
	N	152	152
GemVanPAL	Pearson Correlation	,403 ^{**}	1
	Sig. (2-tailed)	,000	
	N	152	152



De P-PAE waarde in de bodem heeft met een significantie van 0,000 een significante correlatie met het fosforgehalte in het kuilgras. Daarnaast heeft het met een Pearson Correlation van 0,398 een hogere correlatie dan 0,300 en dus een matig sterke correlatie. De Pearson Correlation waarde in het kwadraat geeft weer hoeveel procent van het fosforgehalte is toe te schrijven aan de desbetreffende bodemparameter. In dit geval betekent dit $0,398^2 = 15,8\%$, statistisch gezien betekent dat deze correlatie een matig sterke invloed heeft op het fosforgehalte van het kuilgras.

Tabel 10: Correlatie tussen P-PAE kleigrond en fosforgehalte kuilgras



3.3.3 Veengrond

Er wordt er per grondsoort gekeken hoe sterk causale bodemparameters invloed hebben op het fosforgehalte van het kuilgras. In deze paragraaf wordt er gekeken naar veengrond. In tabel 11 is de invloed van de causale bodemparameters op het fosforgehalte van het kuilgras te zien. De parameters met een significantie lager dan 0,05 en een Pearson Correlation hoger dan 0,300 worden verder toegelicht. Een significantie van lager dan 0,05 betekent namelijk dat er een significante correlatie is tussen de bodemparameter en het fosforgehalte van het kuilgras. De Pearson Correlation geeft weer hoe sterk de correlatie is. In tabel 11 is te zien dat het P-AL getal, P-PAE waarde en de pH waarde een significante correlatie hebben met het fosfor en daarnaast ook een Pearson Correlation van hoger dan 0,300. Alle andere bodem parameters hebben een geen significantie correlatie of een te lage Pearson Correlation.

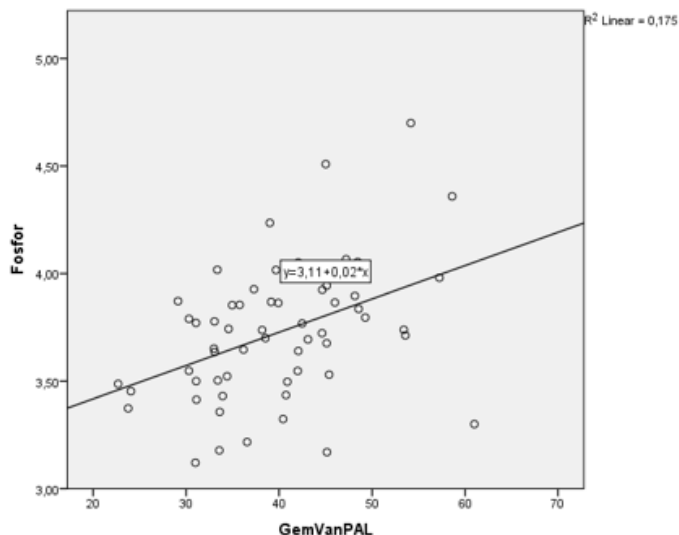
Tabel 11: Correlatie bodemparameters veengrond en fosforgehalte kuilgras

Causale bodemparameter	Pearson Correlation	Sig. (2-tailed)
Gem. P-AL waarde bodem	0,419	.001
Gem. P-PAE waarde bodem	0,427	.001
Gem. CEC waarde bodem	0,094	.481
Gem. O.S. gehalte bodem	0,029	.830
Gem. pH waarde bodem	0,364	.005
Gem. C/N verhouding bodem	0,061	.646
Gem. Mg gehalte bodem	-0,076	.576

De P-AL waarde in de bodem heeft met een significantie van 0,001 een significante correlatie met het fosforgehalte in het kuilgras. Daarnaast heeft het met een Pearson Correlation van 0,419 een hogere correlatie dan 0,300 en dus een matig sterke correlatie. De Pearson Correlation waarde in het kwadraat geeft weer hoeveel procent van het fosforgehalte is toe te schrijven aan de desbetreffende bodemparameter. In dit geval betekent dit $0,419^2 = 17,5\%$, statistisch gezien betekent dat deze correlatie een matig sterke invloed heeft op het fosforgehalte van het kuilgras.

Tabel 12: Correlatie tussen P-PAL veengrond en fosforgehalte kuilgras

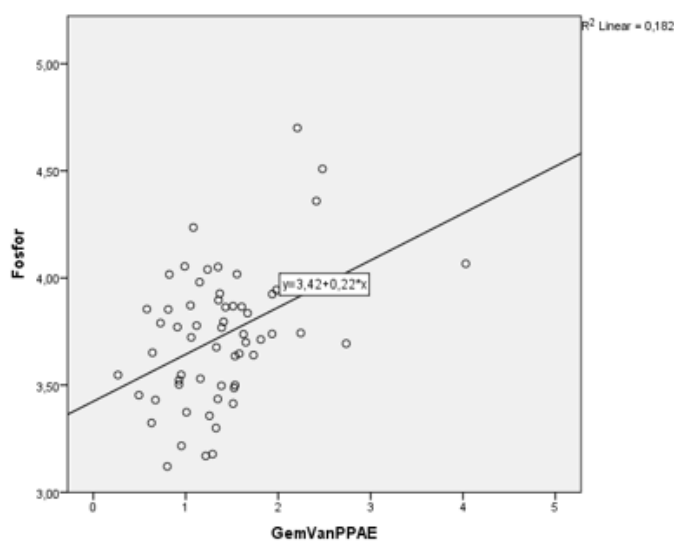
Correlations		Fosfor	GemVanPAL
Fosfor	Pearson Correlation	1	,419 ^{**}
	Sig. (2-tailed)		,001
	N	59	59
GemVanPAL	Pearson Correlation	,419 ^{**}	1
	Sig. (2-tailed)	,001	
	N	59	59



De P-PAE waarde in de bodem heeft met een significantie van 0,001 een significante correlatie met het fosforgehalte in het kuilgras. Daarnaast heeft het met een Pearson Correlation van 0,427 een hogere correlatie dan 0,300 en dus een matig sterke correlatie. De Pearson Correlation waarde in het kwadraat geeft weer hoeveel procent van het fosforgehalte is toe te schrijven aan de desbetreffende bodemparameter. In dit geval betekent dit $0,427^2 = 18,2\%$, statistisch gezien betekent dat deze correlatie een matig sterke invloed heeft op het fosforgehalte van het kuilgras.

Tabel 13: Correlatie tussen P-PAE veengrond en fosforgehalte kuilgras

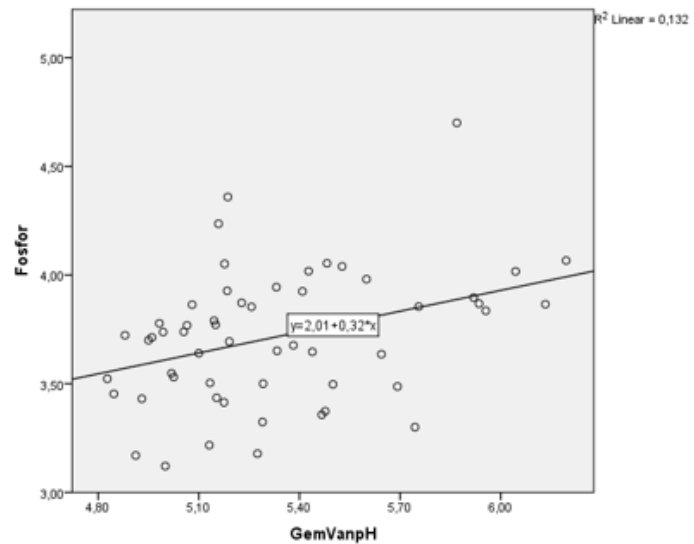
Correlations		Fosfor	GemVanPPAE
Fosfor	Pearson Correlation	1	,427 ^{**}
	Sig. (2-tailed)		,001
	N	59	59
GemVanPPAE	Pearson Correlation	,427 ^{**}	1
	Sig. (2-tailed)	,001	
	N	59	59



De pH waarde van de bodem heeft met een significantie van 0,005 een significante correlatie met het fosforgehalte in het kuilgras. Daarnaast heeft het met een Pearson Correlation van 0,364 een hogere correlatie dan 0,300. De Pearson Correlation waarde in het kwadraat geeft weer hoeveel procent van het fosforgehalte is toe te schrijven aan de desbetreffende bodemparemeter. In dit geval betekent dit $0,364^2 = 13,2\%$, statistisch gezien betekent dat deze correlatie een matig sterke invloed heeft op het fosforgehalte van het kuilgras.

Tabel 14: Correlatie tussen pH veengrond en fosforgehalte kuilgras

Correlations			
		Fosfor	GemVanpH
Fosfor	Pearson Correlation	1	,364**
	Sig. (2-tailed)		,005
	N	59	57
GemVanpH	Pearson Correlation	,364**	1
	Sig. (2-tailed)	,005	
	N	57	57



3.4 Resultaat deelvraag 3

Deelvraag 3 luidt als volgt: “Wat is de invloed van de buitentemperatuur en neerslag op het fosforgehalte van kuilgras?” Om deze vraag te beantwoorden is er gebruik gemaakt van de analysemethode Correlate Bivariate binnen het SPSS analyseprogramma. Er komen twee uitslagen uit deze analysemethode, dat zijn een significantie getal en een Pearson Correlation. Een significantie van lager dan 0,05 betekend dat er een significante correlatie is tussen de bodemparemeter en het fosforgehalte van het kuilgras. De Pearson Correlation geeft weer hoe sterk de correlatie is. Hieronder in figuur 5 is een overzicht te zien hoe de Pearson Correlation getallen geïnterpreteerd moeten worden.

0.1-0.3 = zwak
0.3-0.5 = matig sterk
0.5-0.7 = sterk
> 0.7 = zeer sterk

Figuur 5: Interpretieren Pearson Correlation waardes

3.4.1 mei kuilen

Er is bij de mei kuilen gekeken wat de invloed van neerslag en buitentemperatuur is op het fosforgehalte van het gras in deze kuilen. In eerste instantie is gekeken naar de invloed van de individuele weersomstandigheden, daarnaast is een optelsom van de neerslag en temperatuur geanalyseerd. In tabel 15 is de uitslag van de Correlate Bivariate toets te zien. Alle weersomstandigheden met een significantie lager dan 0,05 hebben een significante correlatie met het fosfor gehalte in kuilgras. In tabel 15 is duidelijk te zien dat alle weersomstandigheden een significante correlatie hebben. Als naar de Pearson Correlation wordt gekeken is te zien dat de neerslag april, temp. maart, neerslag + temp april en neerslag + temp totaal een zwakke invloed hebben. De andere omstandigheden vallen onder de 0,1 en zijn verwaarloosbaar.

Tabel 15: Correlatie neerslag en temp. op fosforgehalte kuilgras mei

Weersomstandigheden	Pearson Correlation	Sig. (2-tailed)
Neerslag maart	0,038	.001
Neerslag april	0,299	.000
Neerslag mei	0,051	.000
Temp. maart	0,144	.000
Temp. april	-0,061	.000
Temp. mei	0,072	.000
Neerslag + temp. maart	0,030	.005
Neerslag + temp. april	0,285	.000
Neerslag + temp. mei	0,075	.000
Neerslag + temp. totaal	0,183	.000

3.4.2 juli kuilen

Er is bij de juli kuilen gekeken wat de invloed van neerslag en buitentemperatuur is op het fosforgehalte van het gras in deze kuilen. In eerste instantie is gekeken naar de invloed van de individuele weersomstandigheden, daarnaast is een optelsom van de neerslag en temp. geanalyseerd. In tabel 16 is de uitslag van de Correlate Bivariate toets te zien. Alle weersomstandigheden met een significantie lager dan 0,05 hebben een significante correlatie met het fosfor gehalte in kuilgras. In tabel 16 is duidelijk te zien dat niet alle weersomstandigheden een significante correlatie hebben. Als naar de Pearson Correlation wordt gekeken is te zien dat de neerslag juni, temp. mei, neerslag + temp juni en neerslag + temp totaal een zwakke invloed hebben. De andere omstandigheden vallen onder de 0,1 en zijn verwaarloosbaar.

Tabel 16: Correlatie neerslag en temp. op fosforgehalte kuilgras juli

Weersomstandigheden	Pearson Correlation	Sig. (2-tailed)
Neerslag mei	-0,019	.280
Neerslag juni	0,197	.000
Neerslag juli	-0,001	.973
Temp. mei	0,132	.000
Temp. juni	0,056	.001
Temp. juli	-0,139	.000
Neerslag + temp. mei	0,007	.638
Neerslag + temp. juni	0,178	.000
Neerslag + temp. Juli	0,012	.438
Neerslag + temp. totaal	0,113	.000

3.4.3 september kuilen

Er is bij de mei kuilen gekeken wat de invloed van neerslag en buitentemperatuur is op het fosforgehalte van het gras in deze kuilen. In eerste instantie is gekeken naar de invloed van de individuele weersomstandigheden, daarnaast is een optelsom van de neerslag en temp. geanalyseerd. In tabel 17 is de uitslag van de Correlate Bivariate toets te zien. Alle weersomstandigheden met een significantie lager dan 0,05 hebben een significante correlatie met het fosfor gehalte in kuilgras. In tabel 17 is duidelijk te zien dat alle weersomstandigheden een significante correlatie hebben. Als naar de Pearson Correlation wordt gekeken is te zien dat de neerslag augustus, temp. juli, en neerslag + temp augustus een zwakke invloed hebben. De andere omstandigheden vallen onder de 0,1 en zijn verwaarloosbaar.

Tabel 17: Correlatie neerslag en temp. op fosforgehalte kuilgras september

Weersomstandigheden	Pearson Correlation	Sig. (2-tailed)
Neerslag juli	0,010	.649
Neerslag augustus	0,234	.000
Neerslag september	-0,126	.000
Temp. juli	0,154	.000
Temp. augustus	-0,233	.000
Temp. september	-0,117	.000
Neerslag + temp. juli	0,008	.690
Neerslag + temp. augustus	0,213	.000
Neerslag + temp. september	-0,115	.000
Neerslag + temp. totaal	0,098	.000

3.5 Resultaat deelvraag 4

Deelvraag 4 luidt als volgt: “Wat is de verhouding tussen het fosforgehalte van kuilgras en vers gras?” Om deze vraag te beantwoorden is er in de literatuur gekeken welke informatie er bekend is over de verbinding tussen het fosfor in kuilgras en het verse gras.

3.5.1 Verbinding volgens kringloopwijzer

Binnen de kringloopwijzer wordt het fosforgehalte van het verse gras berekend aan de hand van de aangelegde graskuilen. Niet alle aangelegde graskuilen worden daarvoor gebruikt, alleen de kuilen met een ruweiwit gehalte van 130 of hoger en alleen de kuilen die op het bedrijf zijn aangelegd, aankoop wordt dus niet mee gerekend. Aan de hand van de fosforgehaltes van deze kuilen wordt er een gewogen gemiddelde bepaald. Het gewogen gemiddelde wordt verrekend naar de vastgestelde 960 VEM van weidegras. Bovenop deze verrekening rekent de kringloopwijzer met een opslag van 5%. (Schröder, et al, 2016) Hieronder in tabel 18 staat de berekening verder uitgewerkt om een duidelijk overzicht te geven.

Tabel 18: Rekenvoorbeeld

Rekenvoorbeeld verrekening kuilgras naar vers gras	
Gewogen gemiddelde aanleg kuilgras 900 VEM, 4 gram fosfor	Vastgesteld VEM weidegras 960
960 VEM / 900 VEM = 1,06 omrekenfactor	1,06 * 4gram fosfor = 4,24 gram fosfor
4,24 * 1,05 vijf procent opslag = berekend 4,45 gram fosfor in vers gras	

3.5.2 Onderzoek eurofins-agro

Bij eurofins-agro is in het verleden onderzoek gedaan naar de verhoudingen tussen het fosforgehalte uit vers gras en kuilgras. Dit onderzoek is gedaan tussen de jaren 2009 en 2013, de uitkomsten daarvan zijn te zien in tabel 19. Het blijkt dat het fosfor verschil tussen vers gras en kuilgras gemiddeld over Nederland 0,2 g/kg droge stof is. (Eurofins-agro, 2014)

Tabel 19: Relatie fosfor vers gras/ graskuil

Fosforgehalte (g/kg ds.); BLGG AgroXpertus 2009-2013				
	Vers gras	Graskuil	Maissilage	Luzerne
Gemiddelde	4,1	3,9	1,9	3,4
Streef-traject	3,0-4,5	3,0-4,5	1,8-2,5	3,0-4,0

4. Discussie

In de discussie worden de beperkingen op diverse vlakken van het onderzoek besproken. De verkregen resultaten van het onderzoek worden per deelvraag bediscussieerd en gekoppeld aan de literatuurstudie. Daarnaast wordt de gehele onderzoeksmethode geëvalueerd.

4.1 Herkomst en gebruik data

Op de neerslag en temperatuur data na is al de data die wordt gebruikt afkomstig uit de database van DMS. De gegevens in de database van DMS komen van professionele laboratoria. Deze gegevens worden door de melkveehouders gebruikt binnen hun bedrijfsvoering en wordt door DMS gebruikt om het management van de melkveehouders terug spiegelen richting dezelfde melkveehouders. De data die is gebruikt voor de weersinvloeden neerslag en temperatuur komen van provinciale weerstations die worden beheerd door het KNMI.

Er is tijdens het onderzoek gebruik gemaakt van twee datasets. Dit is gedaan omdat er gebruik wordt gemaakt van een meerjarige dataset en van een enkeljarige dataset. De meerjarige dataset is gebruikt om de invloed van het weer op het fosforgehalte in de graskuilen te bepalen. Dit moest meerjarig zijn omdat er dan gebruik kan worden gemaakt van verschillende weertypen. De enkeljarige dataset is gebruikt om te onderzoeken wat de invloed van causale bodemparameters is op het fosforgehalte.

Alle data binnen de database van DMS wordt door de melkveehouder als gebruiker gecontroleerd, daarnaast wordt de data ook gecontroleerd door DMS voordat het wordt toegevoegd aan de database van DMS. Door deze controles kan er worden gesteld dat de data die wordt gebruikt betrouwbaar genoeg is om te gebruiken voor onderzoek. Ook de data rondom weersinvloeden kan als betrouwbaar worden gezien omdat deze data komt van professionele weerstations beheerd door het KNMI (Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut).

4.2 Deelvraag 1

Deelvraag 1 luidt als volgt: *“Wat is de spreiding van de fosforgehaltes in kuilgras?”* De data die is gebruikt om deze deelvraag te beantwoorden is een samenvoeging van alle data die is gebruikt om deelvraag 3 te beantwoorden. Dit is gedaan om zoveel mogelijk data te verkrijgen om een zo betrouwbaar mogelijke uitspraak te kunnen doen. Om deze vraag te beantwoorden is de data geanalyseerd door de analysemethode Descriptive Statistics > Frequencies binnen het SPSS analyseprogramma.

De uitkomst van deze deelvraag kan als betrouwbaar worden gezien. De analyse methode die is gebruikt komt voor binnen het programma SPSS. Dit is een betrouwbaar analyse programma wat veel wordt gebruikt voor wetenschappelijke onderzoeken. Daarnaast is de analysemethode uitermate geschikt om betrouwbare uitspraken over de spreiding van data te doen. Er zijn met 13.872 graskuilen veel graskuilen onderzocht, daarnaast komen deze graskuilen van verschillende melkveehouders, grondsoorten, periodes en provincies. Door de betrouwbare methode en data is er een realistische spreiding gegeven van het fosforgehalte in kuilgras over geheel Nederland.

4.3 Deelvraag 2

Deelvraag 2 luidt als volgt: *“Hoe sterk hebben de causale bodemparameters invloed op het fosforgehalte van kuilgras?”* Om deze vraag te beantwoorden is er gebruik gemaakt van de analysemethode Correlate Bivariate binnen het SPSS analyseprogramma. Zoals in paragraaf 4.1 al benoemd wordt de enkeljarige dataset gebruikt voor het onderzoek naar de invloed van causale bodemparameters op het fosforgehalte van kuilgras. De bodemgegevens die zijn gebruikt zijn vierjarig gemiddelde van alle bodemuitslagen van analyses die vanaf 2011 zijn gedaan op de bedrijven. De fosforgehaltes die zijn gebruikt komen van kuiluitslagen van alle kuilen binnen de database die in 2015 zijn aangelegd. Daarnaast zijn de bedrijven opgesplitst in drie verschillende groepen op basis van grondsoort. Zo is er onderscheidt gemaakt tussen zand, klei en veen boeren.

De analyse methode die is gekozen bij deze deelvraag is geschikt voor het analyseren van gegevens die een correlatie met elkaar hebben. Als verschillende data met elkaar in verband staan kan het voorkomen dat er schijnverbanden ontstaan. Daarom is er voor deze deelvraag gekozen om met de Correlate Bivariate analysemethode te werken die deze schijnverbanden achterwege laat en daarmee uitermate geschikt is om deze deelvraag te beantwoorden.

Het grote discussiepunt bij de resultaten van deze deelvraag blijft dat er puur en alleen naar de bodem is gekeken. Dit terwijl andere invloeden zoals de ras van het gras of bemesting achterwege worden gehouden. Deze invloeden zijn niet bepaald of uitgesloten waardoor de resultaten geen specifiek antwoord geeft op de deelvraag, al geven resultaten wel een vrij betrouwbare indicatie.

4.4 Deelvraag 3

Deelvraag 3 luidt als volgt: *“Wat is de invloed van de buitentemperatuur en neerslag op het fosforgehalte van kuilgras?”* Om deze vraag te beantwoorden is er gebruik gemaakt van de analysemethode Correlate Bivariate binnen het SPSS analyseprogramma. Zoals in paragraaf 4.1 al benoemd wordt de meerjarige dataset gebruikt om te bepalen wat de invloed van weersomstandigheden is op het fosforgehalte van kuilgras. De meerjarige dataset bevat weer en kuilgegevens vanaf mei-1997 tot en met september-2015 en beslaat daarmee een periode van 18 jaar. Daarnaast is deze meerjarige dataset opgedeeld in drie verschillende periodes binnen het groeiseizoen. Zo is de dataset opgedeeld in graskuilen aangelegd in mei, juli en september. Van elke periode wordt bekeken wat de invloed van het weer is geweest op de graskuil. Dit is gedaan door te onderzoeken wat de invloed is van de temperatuur en neerslag van twee maanden voor aanleg van de kuil en van dezelfde maand als van de aanleg van de kuil. Dit is gedaan door in de dataset eerst alle bedrijven in te delen binnen de provincie waarin de bedrijven zijn gevestigd. De provincie is gekoppeld aan het weerstation wat in de provincie is gestationeerd. Zo zijn de bedrijven gekoppeld aan het weerstation in de zelfde provincie.

De analyse methode die is gekozen bij deze deelvraag is geschikt voor het analyseren van gegevens die een correlatie met elkaar hebben. Bij deze deelvraag geldt het zelfde als bij deelvraag 2 dat er kans is op schijnverbanden hierdoor is voor deze deelvraag de Correlate Bivariate de beste analysemethode. Daarmee is de data volgens de juiste methode geanalyseerd.

Toch geven de resultaten niet een volledig en betrouwbaar antwoord op de deelvraag. Dit komt mede omdat de bedrijven zijn gekoppeld aan het weerstation van de provincie waarin de bedrijven zijn gevestigd. Dit is een gangbare manier om weergegevens aan bedrijven te koppelen, maar door dit te doen kunnen bedrijven die ver van het weerstation in hun provincie afliegen weergegevens

toegekend krijgen die voor die bedrijven niet reëel zijn. Zo ligt een bedrijf in het westen van Noord-Brabant dichterbij het weerstation Middelburg in Zeeland dan bij het weerstation van Brabant in Eindhoven. Zo zijn niet altijd de juiste weergegevens gekoppeld aan de fosforgehaltes van de graskuilen.

Daarnaast geldt voor deze deelvraag hetzelfde als in deelvraag 2. Omdat in deze deelvraag alleen wordt gekeken naar de weersinvloeden kan er een vertekend beeld ontstaan. Zo is er bij deze deelvraag geen onderscheid gemaakt tussen grondsoorten en zijn zaken zoals bemesting en grassoort niet meegenomen of uitgesloten. Vanuit de literatuur wordt er van uitgegaan dat de hoeveelheid neerslag invloed heeft op het fosforgehalte. Hoe hoger de neerslag hoe hoger het fosforgehalte in het gras. Alleen kan veel neerslag binnen het groeiseizoen er voor zorgen dat de draagkracht van de bodem dermate verslechtert dat er niet bemest kan worden. Zo kan er ondanks een hoge neerslag toch een laag fosforgehalte in het kuilgras voordoen. Doordat deze invloeden niet zijn bepaald of uitgesloten geven de resultaten geen specifieke antwoorden op de deelvraag maar slechts een vage indicatie.

4.5 Deelvraag 4

Deelvraag 4 luidt als volgt: *“Wat is de verhouding tussen het fosforgehalte van kuilgras en vers gras?”* Om deze vraag te beantwoorden is er in de literatuur gekeken welke informatie er bekend is over de verbinding tussen het fosfor in kuilgras en het verse gras. Uit de literatuurstudie die is gedaan komen twee bronnen naar voren waarbij de kringloopwijzer een duidelijk rekenmodel schetst om het fosforgehalte in kuilgras te kunnen inschatten. Daarnaast heeft Eurofins-Agro een onderzoek gedaan naar het verschil in fosforgehaltes van vers gras en kuilgras. Van dit onderzoek zijn de gemiddelde uitkomsten gepubliceerd.

Uit het literatuuronderzoek zijn niet veel bronnen naar voren gekomen. Dit betekent dat er wereldwijd nog niet veel onderzoek is gedaan naar de relatie van fosfor in vers gras en kuilgras. De berekening van de kringloopwijzer is ook niet gekoppeld aan een onderzoek en zit vol aannames. Toch lijkt deze overeen te komen met het onderzoek van Eurofins-Agro, al heeft Eurofins-Agro alleen de gemiddelde uitkomst gepubliceerd. Dit zou dus op bedrijfsniveau kunnen verschillen met het Nederlands gemiddelde. Om een betrouwbare uitspraak te kunnen doen zal er daarom ook een wetenschappelijk onderbouwd onderzoek komen wat meer publiceert dan alleen Nederlands gemiddelde.

5. Conclusies en aanbevelingen

Door nieuwe wet en regelgeving wordt het steeds belangrijker om te sturen op het fosforgehalte in de rantsoenen van het melkvee. Doordat gras in Nederland het grootste rantsoen aandeel heeft is gras voor het grootste deel bepalend voor het fosforgehalte in het totaal rantsoen. Van kuilgras is veel bekend omtrent het fosforgehalte en beschikbaarheid. Maar van het fosforgehalte in vers gras is nog weinig bekend, wat dit een interessant onderwerp maakt.

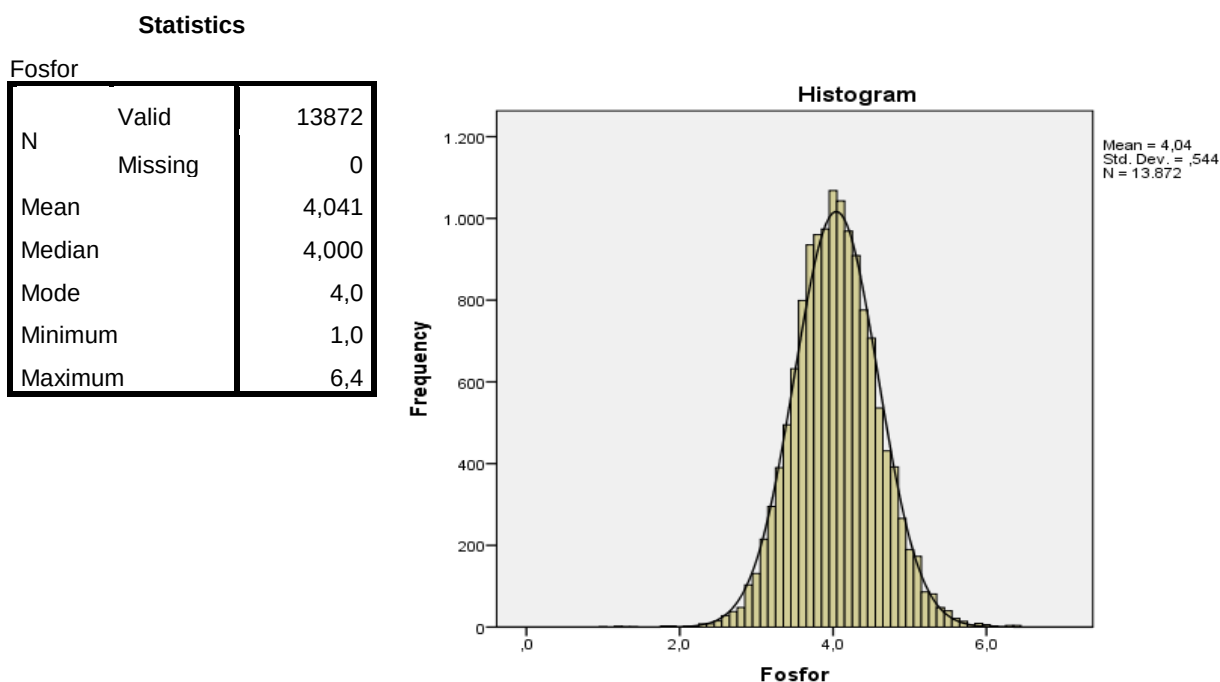
5.1 Conclusie deelvraag 1

Deelvraag 1 luidt als volgt: *“Wat is de spreiding van de fosforgehaltes in kuilgras?”*

Zoals tabel 20 laat zien is zijn er 13.872 analyses gebruikt binnen de SPSS toets van deelvraag 1. Het gemiddelde fosforgehalte van de dataset is 4,041. Daarnaast is de mediaan 4, de modus 4, het laagste fosforgehalte 1,0 en het hoogste fosforgehalte 6,4. Tabel 20 laat daarnaast een standaard deviatie zien van 0,554. Als de standaarddeviatie bij het gemiddelde wordt opgeteld of afgetrokken geeft dat een bepaalde range en binnen deze range bevinden 70% van alle fosforgehaltes. Dit betekent dat 70% van alle kuiluitslagen een fosforgehalte bevat van tussen de 3,49 g/kg en 4,59 g/kg. Dit is een verschil van ruim 1 g/kg, dit is op rantsoen niveau een groot verschil helemaal omdat kuilgras over het algemeen een groot aandeel heeft binnen het rantsoen. Door deze spreiding is uitgaan van het gemiddelde geen goede beslissing. Het is dus voor elke melkveehouder belangrijk om bewust te zijn van het fosforgehalte van zijn gras, om daarmee aan de aankoop kant goed te kunnen bijsturen.

Zoals in hoofdstuk 4 al benoemd is het antwoord op deze deelvraag betrouwbaar te noemen. Daarom zijn er geen aanbevelingen om deze deelvraag in een ander onderzoek op een andere manier te onderzoeken. Wat in het vervolg wel interessant zou zijn is om deze deelvraag te beantwoorden aan de hand van vers gras analyses.

Tabel 20: Overzicht spreiding fosforgehalte



5.2 Conclusie deelvraag 2

Deelvraag 2 luidt als volgt: "Hoe sterk hebben de causale bodemparameters invloed op het fosforgehalte van kuilgras?"

Als er wordt gekeken naar tabel 21 waar de uitslagen van de zandgrond zijn te zien zie je dat daar alleen de bodemparameters P-AL en P-PAE een matig sterke invloed hebben op het fosforgehalte van het kuilgras. De andere parameters hebben een dermate lage invloed dat deze te verwaarlozen zijn. Dat de P-PAE waarde een grotere invloed heeft dan het P-AL getal is logisch omdat P-PAE waarde de beschikbaarheid van fosfaat in de bodem weergeeft en het P-AL getal alleen de totale bodem voorraad. Dat beide bijna evenveel invloed zouden hebben is wel logisch dit omdat de P-PAE (beschikbaar fosfaat) is opgebouwd uit het P-AL getal (bodemvoorraad).

Tabel 21: Correlatie bodemparameters zandgrond en fosfor

Causale bodemparameter	Percentage van invloed	Sig. (2-tailed)
Gem. P-AL waarde bodem	$0,465^2 * 100 = 21,7 \%$	.000
Gem. P-PAE waarde bodem	$0,510^2 * 100 = 26,1 \%$	.000
Gem. CEC waarde bodem	$-0,242^2 * 100 = -5,85 \%$	.001
Gem. O.S. gehalte bodem	$-0,288^2 * 100 = -8,29 \%$	.000
Gem. pH waarde bodem	$0,018^2 * 100 = 0,03 \%$	.805
Gem. C/N verhouding bodem	$0,220^2 * 100 = 4,84 \%$	.003
Gem. Mg gehalte bodem	$-0,180^2 * 100 = -3,24 \%$	.014

Dit zelfde geldt ook voor de kleigronden waarvan de onderzoeksresultaten in tabel 22 staan, ook daar hebben het P-AL-getal en de P-PAE waarde van de bodem de grootste invloed op het fosforgehalte van het kuilgras. En hebben de andere parameters een dermate lage invloed dat deze te verwaarlozen zijn. Wat wel opvalt, is dat hier de invloed van het P-AL getal groter is dan de invloed van de P-PAE waarde. Het blijkt dus dat de P-AL waarde, dus de voorraad in de bodem meer invloed heeft dan het beschikbare fosfor. Het verschil is met 0,4 % niet erg groot, maar wel erg opmerkelijk te noemen.

Tabel 22: Correlatie bodemparameters kleigrond en fosfor

Causale bodemparameter	Percentage van invloed	Sig. (2-tailed)
Gem. P-AL waarde bodem	$0,403^2 * 100 = 16,2 \%$	.000
Gem. P-PAE waarde bodem	$0,398^2 * 100 = 15,8 \%$	.000
Gem. CEC waarde bodem	$-0,034^2 * 100 = -0,12 \%$	.674
Gem. O.S. gehalte bodem	$-0,155^2 * 100 = -2,40 \%$	.057
Gem. pH waarde bodem	$0,230^2 * 100 = 5,29 \%$	.006
Gem. C/N verhouding bodem	$-0,084^2 * 100 = -0,70 \%$	.316
Gem. Mg gehalte bodem	$-0,190^2 * 100 = -3,61 \%$	.026

Bij de veengronden waarvan de onderzoeksresultaten in tabel 23 staan heeft naast de matig sterke invloed van het P-AL getal en de P-PAE waarde ook de pH waarde van de bodem een matig sterke invloed. Dit is opmerkelijk te noemen omdat dit bij de andere grondsoorten niet het geval is. Bij de veengronden heeft net als bij de zandgronden de P-PAE waarde van de bodem een grotere invloed dan het P-AL gehalte van de bodem. Daarnaast hebben de andere bodemparameters onvoldoende invloed om te zeggen dat ze het fosforgehaltes beïnvloeden.

Tabel 23: Correlatie bodemparameters veengrond en fosfor

Causale bodemparameter	Percentage van invloed	Sig. (2-tailed)
Gem. P-AL getal bodem	$0,419^2 * 100 = 17,6 \%$	.001
Gem. P-PAE waarde bodem	$0,427^2 * 100 = 18,2 \%$	.001
Gem. CEC waarde bodem	$0,094^2 * 100 = 0,88 \%$	.481
Gem. O.S. gehalte bodem	$0,029^2 * 100 = 0,08 \%$	.830
Gem. pH waarde bodem	$0,364^2 * 100 = 13,3 \%$	.005
Gem. C/N verhouding bodem	$0,061^2 * 100 = 0,37 \%$	.646
Gem. Mg gehalte bodem	$-0,076^2 * 100 = -0,57 \%$	.576

De eindconclusie van deze deelvraag is daarmee dat het P-AL getal en de P-PAE waarde van de bodem de grootste invloed hebben op het fosforgehalte van de kuilen. Bij de zand en veengronden heeft de P-PAE waarde daarbij de meeste invloed gevolgd door het P-AL getal. Bij de kleigronden is dit niet het geval en is het precies andersom. Wat opvallend is gezien dat de P-AL getal de bodem voorraad is en de P-PAE waarde de direct beschikbare fosfaat in de bodem is. Daarnaast valt ook op dat in veengronden de pH waarde in de bodem een matig sterke invloed heeft op het fosforgehalte van het kuilgras.

Voor de melkveehouders betekent dit dat bodems met een hoog of laag P-AL getal of P-PAE waarde er mede voor zorgen dat het fosfor in hun eigen voer hoog of laag is. Voor melkveehouders op de veengronden is het daarnaast ook belangrijk om de pH van de bodem in de gaten te houden. Voor vervolg onderzoeken zou ik aanbevelen om nog eens nader onderzoek te doen naar de kleigronden. Hoe het kan dat daar het P-AL/P-PAE verhaal zoals hierboven uitgelegd andersom is dan op zand en veen gronden. Daarnaast is het ook interessant om nader te onderzoeken hoe het kan dat op veengronden de pH wel een matigsterke invloed heeft en op de zand en kleigronden niet.

5.3 Conclusie deelvraag 3

Deelvraag 3 luidt als volgt: "Wat is de invloed van de buitentemperatuur en neerslag op het fosforgehalte van kuilgras?"

Als er wordt gekeken naar tabel 24 waar de uitslagen van alle kuilen zijn te zien kan worden geconcludeerd dat neerslag en de tempratuur een zeer kleine tot geen invloed hebben gehad op het tot stand komen van het fosforgehalte van de graskuilen. Wat wel is te zien is dat waar de neerslag en tempratuur opgeteld zijn dat de maand voor de maand van het aanleggen van de kuil bij alle drie de verschillende kuilen de meeste invloed heeft op het fosforgehalte. Al is deze invloed statistisch gezien zeer gering.

Om een beter antwoord te kunnen geven op deze deelvraag moet er bij een eventueel vervolg onderzoek nauwkeuriger worden gekeken naar andere invloeden. Als eerste moeten de weergegevens nauwkeuriger worden gekoppeld aan de bedrijven die binnen het onderzoek

meedraaien. Dit is nu op provinciaal niveau gedaan maar dit moet nauwkeuriger er moet bijvoorbeeld op postcode gebiedt worden geselecteerd. Om de ligging van de bedrijven en het weer tijdens de groei periode beter aan elkaar te koppelen. Daarnaast is het misschien ook interessant om de bodemtemperatuur mee te nemen in het onderzoek. Ook moet de bemesting van de percelen worden meegenomen. Dit omdat de bemesting waarschijnlijk ook invloed heeft op het fosforgehalte van het kuilgras. Als dit allemaal wordt toegevoegd kan de vraag veel betrouwbaarder worden beantwoord.

Tabel 24: Correlatie neerslag en temp. op fosforgehalte kuilgras mei, juli en september

Fosforgehalte van de mei kuilen in verbinding met neerslag en tempratuur		
weersomstandigheden	Percentage van invloed	Sig. (2-tailed)
Neerslag maart	$0,038^2 * 100 = 0,14 \%$	.001
Neerslag april	$0,299^2 * 100 = 8,94 \%$	.000
Neerslag mei	$0,051^2 * 100 = 0,26 \%$	.000
Temp. maart	$0,144^2 * 100 = 2,07 \%$	.000
Temp. april	$-0,06^2 * 100 = -0,36 \%$	.000
Temp. mei	$0,072^2 * 100 = 0,52 \%$	.000
Neerslag + temp. maart	$0,030^2 * 100 = 0,09 \%$	.005
Neerslag + temp. april	$0,285^2 * 100 = 8,12 \%$	.000
Neerslag + temp. mei	$0,075^2 * 100 = 0,56 \%$	.000
Neerslag + temp. totaal	$0,183^2 * 100 = 3,35 \%$	.000
Fosforgehalte van de juli kuilen in verbinding met neerslag en tempratuur		
Neerslag mei	$-0,019^2 * 100 = -0,04 \%$	.280
Neerslag juni	$0,197^2 * 100 = 3,88 \%$	.000
Neerslag juli	$-0,001^2 * 100 = -0,00 \%$	.973
Temp. mei	$0,132^2 * 100 = 1,74 \%$	.000
Temp. juni	$0,056^2 * 100 = 0,31 \%$	.001
Temp. juli	$-0,139^2 * 100 = -1,93 \%$	.000
Neerslag + temp. mei	$0,007^2 * 100 = 0,00 \%$	.638
Neerslag + temp. juni	$0,178^2 * 100 = 3,16 \%$	.000
Neerslag + temp. Juli	$0,012^2 * 100 = 0,01 \%$	.438
Neerslag + temp. totaal	$0,113^2 * 100 = 1,28 \%$	.000
Fosforgehalte van de september kuilen in verbinding met neerslag en tempratuur		
Neerslag juli	$0,010^2 * 100 = 0,01 \%$	.649
Neerslag augustus	$0,234^2 * 100 = 5,47 \%$	.000
Neerslag september	$-0,126^2 * 100 = -1,59 \%$	.000
Temp. juli	$0,154^2 * 100 = 2,37 \%$	.000
Temp. augustus	$-0,233^2 * 100 = -5,42 \%$	.000
Temp. september	$-0,117^2 * 100 = -1,37 \%$	.000
Neerslag + temp. juli	$0,008^2 * 100 = 0,06 \%$	.690
Neerslag + temp. augustus	$0,213^2 * 100 = 4,53 \%$	.000
Neerslag + temp. september	$-0,115^2 * 100 = -1,32 \%$	.000
Neerslag + temp. totaal	$0,098^2 * 100 = 0,96 \%$	.000

5.4 Conclusie deelvraag 4

Deelvraag 4 luidt als volgt: *“Wat is de verhouding tussen het fosforgehalte van kuilgras en vers gras?”*

Vanuit de literatuur zijn er twee onderzoeken/aanname te vinden die enigszins antwoordt geven op deelvraag 4. Het eerste is een onderzoek van Eurofins-Agro en het ander is de aanname van de kringloopwijzer. De kringloopwijzer neemt aan dat het fosfor gehalte van vers gras 5% hoger is dan van het aangelegde kuilgras met een ruweiwit gehalte van 130 of hoger. Als dit wordt gezet tegenover het onderzoek van Eurofins-Agro klopt deze aanname. Dit omdat volgens het onderzoek van Eurofins-Agro het kuilgras gemiddeld een fosforgehalte bevat van 3,9 en het verse gras een gemiddeld gehalte van 4,1. Dit is een verschil van precies 5%, het zelfde als wat de kringloopwijzer aanneemt. Dit betekent dat gemiddeld het verse gras 5% meer fosfor bevat dan het kuilgras, en dus de verhouding 5% is. Dit is wel gemiddeld of het van individuele kuilen ook gezegd kan worden moet nader worden onderzocht.

5.5 Conclusie hoofdvraag

De hoofdvraag luidt als volgt: *“Hoe kan een melkveehouder het fosforgehalte van zijn verse gras bepalen?”*

Dat het antwoord op de hoofdvraag relevant is blijkt uit deelvraag 1 waaruit blijkt dat er een grote spreiding is. Toch kan een melkveehouder aan de hand van dit onderzoek niet bepalen wat het fosforgehalte is van zijn verse gras. Daarvoor zijn bij de deelvragen 2 en 3 te weinig externe factoren meegenomen om de resultaten als sterk genoeg te zien. Deelvraag 4 geeft wel antwoord hoe achteraf kan worden bepaald wat het fosforgehalte zou moeten zijn geweest. Gemiddeld klopt dit volgens onderzoek van Eurofins-Agro. Of dit specifiek ook klopt moet nader worden onderzocht, het betrouwbaarst is om dit te doen door gebruik te maken van vers gras analyses.

Bibliografie

- Koole, J. (2016, februari 02). *Fosfaatrechten en grondgebondenheid*. Opgehaald van [www.wur.nl: http://www.wur.nl/nl/artikel/Fosfaatrechten-en-grondgebondenheid.htm](http://www.wur.nl/nl/artikel/Fosfaatrechten-en-grondgebondenheid.htm)
- Oenema, J., Aarts, H., Bussink, D., Geerts, R., Middelkoop, J. v., Middelaar, J. v., . . . Oenema, O. (2012). *Variatie fosfaatopbrengst van grasland op praktijkbedrijven en mogelijke implicaties voor fosfaatgebruiksnormen*. Wageningen: Wageningen Universiteit.
- Oomes, M., Bosman, E., & Langerak, N. (2014). *Trends in de samenleving*. Den Haag: Sectorinstituut openbare bibliotheken.
- Roekel, A. v. (2012, 04 6). *Fosfaatmijnen raken leeg, tijd voor hergebruik*. Opgehaald van [nemokennislink: https://www.nemokennislink.nl/publicaties/fosfaatmijnen-raken-leeg-tijd-voor-hergebruik](https://www.nemokennislink.nl/publicaties/fosfaatmijnen-raken-leeg-tijd-voor-hergebruik)
- Zessen, T. v. (2011). Fosfaatreductie op stoom. *Veeteelt*, 28-30.
- Zuijlen, L. v. (2011). *Fosforverlaging in de melkveehouderij, tot hoever kun je gaan*. Dronten: Aeres hogeschool Dronten.

Checklist Schriftelijk Rapporteren

Naam: Coen van Bentum

Klas: 4DVOB

Datum: 23-03-2017

Titel verslag/rapport: Voorspelling fosforgehalte vers gras

Nadat **jij** je verslag/rapport hebt gecontroleerd met behulp van deze checklist, voeg je deze toe als bijlage. Zonder de ingevulde checklist vindt er geen beoordeling plaats. De assessor controleert met deze checklist je rapport/verslag. De beoordelingscriteria die met een * zijn aangegeven, zijn de zogenaamde '*killing points*'. Indien de assessor meer dan vijf '*killing points*' heeft aangekruist, dien je het rapport/verslag op alle onvoldoende onderdelen te verbeteren. Voor de herbeoordeling moet je ook de oude versie inleveren. In het afstudeerwerkstuk zijn geen '*killing points*' toegestaan! **AANVINKEN WAT NIET IN ORDE IS!**

- | | |
|---|---|
| <p>1. Het taalgebruik:</p> <ul style="list-style-type: none"> ☐ Bevat niet meer dan drie grammaticale, spel- en typefouten per duizend woorden* Bij meer dan drie fouten per duizend woorden is het rapport/verslag afgekeurd! ☐ Heeft een adequate interpunctie* ☐ Is afgestemd op de gekozen doelgroep (juiste stijl)* ☐ Laat een zakelijke en actieve schrijfstijl zien* ☐ Bevat geen persoonlijke voornaamwoorden* <p>2. Het rapport/verslag:</p> <ul style="list-style-type: none"> ☐ Is ingebonden (hard copy)* ☐ Is vrij van plagiaat* (zie onderwijsexamenregeling) <p>3. De omslag:</p> <ul style="list-style-type: none"> ☐ Bevat de titel ☐ Vermeldt de auteur(s) <p>4. De titelpagina/het titelblad:</p> <ul style="list-style-type: none"> ☐ Heeft een specifieke titel* ☐ Vermeldt de auteur(s)* ☐ Vermeldt de plaats en de datum* ☐ Vermeldt de opdrachtgever(s)* <p>5. Het voorwoord:</p> <ul style="list-style-type: none"> ☐ Bevat de persoonlijke aanleiding tot het schrijven van het rapport/verslag ☐ Bevat persoonlijke bedankjes (persoonlijke voornaamwoorden toegestaan) <p>6. De inhoudsopgave:</p> <ul style="list-style-type: none"> ☐ Vermeldt alle genummerde onderdelen van het rapport/verslag* ☐ Vermeldt de samenvatting en de bijlage(n) ☐ Is overzichtelijk ☐ Heeft een correcte paginaverwijzing <p>7. De samenvatting:</p> <ul style="list-style-type: none"> ☐ Is een verkorte versie van het gehele rapport/verslag ☐ Bevat conclusies ☐ Bevat geen persoonlijke mening ☐ Is gestructureerd ☐ Is zakelijk geschreven ☐ Staat direct na de inhoudsopgave <p>8. De inleiding (toelichting op intranet):</p> <ul style="list-style-type: none"> ☐ Is hoofdstuk 1* ☐ Beschrijft het grotere kader en aanleiding ☐ Beschrijft inhoudelijke achtergrondinformatie* ☐ Formuleert het probleem/de onderzoeksvraag* ☐ Vermeldt het doel* ☐ Bevat een leeswijzer voor het rapport/verslag* | <p>9. Materiaal en methode:</p> <ul style="list-style-type: none"> ☐ Beschrijft de gevolgde onderzoeksmethode ☐ Past bij de onderzoeksvraag/vragen* ☐ Beschrijft de variabelen/eenheden ☐ Beschrijft de methode van data-analyse <p>10. De (opmaak van de) kern:</p> <ul style="list-style-type: none"> ☐ Bestaat uit genummerde hoofdstukken en (sub)paragrafen (maximaal drie niveaus)* ☐ Deze zijn verschillend in opmaak* ☐ De hoofdstukken en (sub)paragrafen hebben een passende titel ☐ Een hoofdstuk beslaat ten minste één pagina ☐ Een nieuw hoofdstuk begint op een nieuwe pagina ☐ De zinnen lopen door (geen 'enter' binnen een alinea gebruiken) ☐ De figuren zijn (door)genummerd en hebben een passende titel (onder de figuur)* ☐ De tabellen zijn (door) genummerd en hebben een passende titel (boven de tabel)* ☐ Tabellen en figuren zijn zelfstandig te begrijpen ☐ In de tekst zijn er verwijzingen naar figuren en/of tabellen* <p>☐ De tekst bevat verwijzing naar de desbetreffende bijlage(n)</p> <p>☐ De tekst is ook zonder verwijzingen te begrijpen</p> <p>☐ De pagina's zijn genummerd*</p> <p>11. De discussie:</p> <ul style="list-style-type: none"> ☐ Bevat een vergelijking met relevante literatuur ☐ Geeft de valide argumentatie weer ☐ Evalueert de gebruikte onderzoeksmethode ☐ Bevat een kritische reflectie op de eigen bevindingen (zie toelichting op intranet) <p>12. De conclusies en aanbevelingen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ☐ De conclusies zijn gebaseerd op relevante feiten ☐ De aanbevelingen zijn gebaseerd op relevante feiten ☐ Bevatten geen nieuwe informatie* <p>13. De bronvermelding:</p> <ul style="list-style-type: none"> ☐ In de tekst is conform de geldende APA-normen* (zie toelichting op intranet) <p>14. De literatuurlijst:</p> <ul style="list-style-type: none"> ☐ Is opgesteld conform de geldende APA-normen* (zie toelichting op intranet) <p>15. De bijlagen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ☐ Zijn genummerd ☐ Zijn voorzien van een passende titel ☐ Bevatten geen eigen analyse |
|---|---|