

Het in kaart brengen van het verloop van darmverteerbaar methionine en darmverteerbaar lysine, in graskuilen in Noord-Holland, over de periode 2006-2019 en de invloed van andere kuilkenmerken.



Vooronderzoek

Het in kaart brengen van het verloop van darmverteerbaar methionine en darmverteerbaar lysine, in graskuilen in Noord-Holland, over de periode 2006-2019 en de invloed van andere kuilenmerken.

Auteur

Naam: Richard Neefjes
E-mail: 3022766@aeres.nl
Opleiding: Dier- en Veehouderij
Datum: 01-01-2020
Plaats: Warder

Aeres hogeschool

Naam: Jan Pesman
E-mail: j.pesman@aeres.nl
Plaats: Dronten



Eurofins agro

Naam: Dennis Klein Koerkamp
E-mail: Denniskleinkoerkamp@eurofins.com
Plaats: Wageningen

Naam: Karst Brolsma
E-mail: Karstbrolsma@eurofins.com
Plaats: Wageningen



DISCLAIMER

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

Voorwoord

Voor u ligt het afstudeerwerkstuk dat is geschreven over het in kaart brengen van het verloop van darmverteerbaar methionine en darmverteerbaar lysine, in graskuilen in Noord-Holland, over de periode 2006-2019. Het afstudeerwerkstuk is geschreven door Richard Neefjes in samenwerking met Eurofins Agro. Eurofins Agro heeft de data beschikbaar gesteld voor schrijven van het onderzoek.

Eurofins Agro is een bedrijf dat actief is in de agrarische sector. Ze bieden een compleet pakket aan van monsternamen, analyses en adviezen. Het doel is om een goede informatiebron te zijn voor ondernemers en om wetenschappelijke kennis en de kennis uit het veld te verbinden. Door de kennis te verbinden krijgt de ondernemer handvaten voor rendementsverbetering en productiezekerheid. Ook streeft Eurofins Agro, in samenwerking met voedselproducenten, naar een beter kwaliteit van voedsel binnen de mogelijkheden.

Graag wil ik mijn begeleider Jan Pesman vanuit Aeres hogeschool bedanken voor de begeleiding en coaching bij het maken van het afstudeeronderzoek. Verder wil ik Dennis Klein Koerkamp en Karst Brolsma vanuit Eurofins Agro bedanken voor de informatie, kennis en tijd die zij beschikbaar hebben gesteld.

Inhoud

Samenvatting.....	6
Summary	7
1.Inleiding.....	8
1.1 Algemeen.....	8
1.2 Literatuuronderzoek.....	9
1.2.1 Eiwitwaarderingssysteem	9
1.2.2 Amino-zuren	10
1.3 Knowledge gap	11
1.4 Hoofdvraag en deelvragen	11
1.5 Afbakening.....	11
1.6 Doelstelling.....	11
2.Materiaal en methode	12
2.1 Materiaal	12
2.2 Methode.....	12
3.Resultaten	14
3.1 Deelvraag 1.....	14
3.2 Deelvraag 2.....	14
3.2.1 Azijnzuur	14
3.2.2 Voeder eenheid melk en Voedereenheid vlees-vee intensief	14
3.2.3 Verteerbaar organische stof.....	14
3.2.4 Darmverteerbaar eiwit.....	15
3.2.5 Fermenteerbare organische stof.....	15
3.2.6 Verteringscoëfficiënt organische stof	15
3.2.7 Ruwe celstof	15
3.2.8 Neutral detergent fibre	15
3.2.9 Acid detergent fibre	16
3.2.10 Acid Detergent Lignine (ADL)	16
3.3 Deelvraag 3.....	17
3.3.1 Methionine	17
3.3.2 lysine.....	17
3.4 Deelvraag 4.....	18
3.4.1 Aalsmeer.....	18
3.4.2 Alkmaar	18
3.4.3 Amstelveen.....	18

3.4.4 Amsterdam	19
3.4.5 Andijk.....	19
3.4.6 Anna Paulowna.....	20
3.4.7 Beemster	21
3.4.8 Bergen	21
3.4.9 Blaricum.....	22
3.4.10 Bloemendaal.....	22
3.4.11 Castricum.....	22
3.4.12 Den Helder.....	22
3.4.13 Drechterland	23
3.4.14 Edam-Volendam	24
3.4.15 Enkhuizen	24
3.4.16 Graft-de Rijk	25
3.4.17 Haarlem	25
3.4.18 Haarlemmerliede en Spaarnwoude	25
3.4.19 Haarlemmermeer	26
3.4.20 Harenkarspel	27
3.4.21 Heemskerk.....	27
3.4.22 Heemstede	27
3.4.23 Heerhugowaard.....	28
3.4.24 Heiloo	29
3.4.25 Hilversum.....	29
3.4.26 Hollandskroon	29
3.4.27 Hoorn.....	29
3.4.28 Landsmeer	29
3.4.29 Langedijk.....	29
3.4.30 Medemblik	30
3.4.31 Muiden	30
3.4.32 Naarden.....	30
3.4.33 Niedorp.....	31
3.4.34 Noorder-Koggenland	31
3.4.35 Obdam	32
3.4.36 Opmeer.....	32
3.4.37 Ouder-Amstel	33
3.4.38 Purmerend.....	33

3.4.39 Schagen	33
3.4.40 Schermer	34
3.4.41 Stede Broec	34
3.4.42 Texel	35
3.4.43 Uitgeest	35
3.4.44 Uithoorn	36
3.4.45 Velsen	36
3.4.46 Waterland.....	37
3.4.47 Weesp.....	37
3.4.48 Wervershoof.....	38
3.4.49 Wester-Koggenland.....	38
3.4.50 Wieringen	39
3.4.51 Wieringermeer	39
3.4.52 Wijdmeren.....	40
3.4.53 Wognum	40
3.4.54 Wormerland	41
3.4.55 Zaanstad	41
3.4.56 Zeevang	42
3.4.57 Zijpe	42
4.Discussie	43
4.1 Deelvraag 1.....	43
4.2 Deelvraag 2.....	43
4.3 Deelvraag 3.....	44
4.4 Deelvraag 4.....	44
5.Conclusie & aanbevelingen	45
5.1 Conclusie	45
5.2 Aanbevelingen.....	46
Bibliografie	47
Bijlage 1 Tabellen	48
Bijlage 2 Checklist schriftelijk rapporteren	74

Samenvatting

In dit onderzoek is er naar het verloop van de darmverteerbare aminozuren methionine en lysine gekeken in graskuilen in de provincie Noord-Holland in de periode van 2006 tot en met 2009. Daarnaast is er ook gekeken naar de relatie van de aminozuren met andere kuilkenmerken en of deze invloed hebben op methionine en/of lysine.

De gehalten van darmverteerbaar methionine en lysine worden op dit moment via een berekende waarde op kuiluitslagen vermeld. Deze waardes komen tot stand via een formule. Om te kijken hoe deze aminozuren tot stand komen is er gekeken naar de relatie met andere kuilkenmerken. De kuilkenmerken met een middelmatige correlatie of hoger en de kenmerken die zwak negatief gecorreleerd zijn worden ook uitgelicht. Om het verloop in de provincie in kaart te brengen zijn er 21677 kuilanalyses uit de Eurofins Agro database geanalyseerd en meegenomen in dit onderzoek. Daarnaast is het verloop ook per gemeente uitgewerkt om te kijken of er tussen de gemeentes grote verschillen zitten.

De formule om de aminozuren te berekenen is eigendom van het centraal veevoeder bureau en kan niet openbaar worden gemaakt. De kuilkenmerken die een negatieve correlatie hebben tot de twee aminozuren zijn de kenmerken die de verteerbaarheid van het gras weergeven. Wanneer gras moeilijk verteerbaar is zullen de eiwitten ook moeilijk en trager vrijkomen, hierdoor hebben deze kenmerken een negatieve correlatie met de twee aminozuren. De positief gecorreleerde kenmerken zijn eiwit gerelateerd of zeggen ook iets over de verteerbaarheid van het gras, alleen zijn hebben deze kenmerken een positieve relatie met de verteerbaarheid. Uit het onderzoek is gebleken dat er in Noord-Holland een significante dalende trend te zien is van de twee darmverteerbare aminozuren welke laat zien dat het eiwit hierdoor beperkter beschikbaar is uit gras. De daling kan veroorzaakt worden door wet- en regelgeving. Door sterke terugloop van stikstofbemesting over de jaren heen is er minder eiwit in het gras aanwezig. Ook is er de laatste jaren een trend om het eiwit percentage in het rantsoen te verlagen wat ten kosten zou kunnen gaan van de berekende waarde voor aminozuren. In alle gemeentes is de p waarde $<0,05$ en de correlatie significant van de twee darmverteerbare aminozuren. Tussen gemeentes is er verschil in het verloop, deze verschillen zouden verklaard kunnen worden door verschillende grondsoorten van de gemeentes. De bemesting en bewerkingen van verschillende grondsoorten zouden ook een invloed kunnen hebben op de variatie tussen de gemeentes.

Uit het onderzoek is gebleken dat de darmverteerbare aminozuren, methionine en lysine, in graskuilen in de provincie Noord-Holland over de periode 2006-2019 een significante daling laten zien. Wel kunnen de gehalten gestuurd worden door kuilkenmerken die een positieve of negatieve correlatie hebben te verbeteren of te verminderen. Wanneer er nog beter op de gehalten aan darmverteerbare aminozuren gestuurd wil worden zullen deze geanalyseerd moeten worden.

Summary

In this study, the course of the intestinal digestible amino acids methionine and lysine was examined in grass pits in the province of Noord-Holland in the period from 2006 to 2009. In addition, the relationship of the amino acids with other silage characteristics and whether they affect methionine and/or lysine.

The levels of intestinal digestible methionine and lysine are currently reported on silage results via a calculated value. These values are established via a formula. To see how these amino acids are created, the relationship with other silage characteristics was examined. The chick traits with a moderate correlation or higher and the traits that are weakly negatively correlated are also highlighted. To map the development in the province, 21677 silage analyzes from the Eurofins Agro database were analyzed and included in this study. In addition, the development has also been worked out per municipality to see whether there are large differences in the development between the municipalities.

The formula for the amino acids to be estimated are the property of the central animal feed bureau and it can't be disclosed to the public. The silage characteristics, which has a negative correlation of the two amino acids, the characteristics of which is the digestibility of the grass is showing. Where grass is difficult to digest the proteins can also be difficult, and take longer to release, so these features have a negative correlation between the two amino acids. For the positively correlated traits are protein-related, or to say anything about the digestibility of the grass, only to have those characteristics have a positive relationship with the requirements. From the study, it is shown that, in the North of Holland, with a significant decreasing trend of the darmverteerbare amino acids, which shows that it is protein and because of this, more limited, and is available from the grass. The decrease may be caused by the act, rules and regulations. Due to the strong reduction of the nitrogen fertilization over the years, there has been less and less protein in the grass is present. Also, over the past few years, a trend of protein percentage in the diet, to reduce that cost, it would be able to go on with the calculated value of the amino acids. In all of them is that the p value is <0.05 , the correlation is significantly different from the two darmverteerbare of amino acids. Among the municipalities, there is a difference in the process, these differences would be explained by the different conditions of the church. The fertilizer and the operations of the various types of soil would also have an impact.

The study showed that the intestinal digestible amino acids, methionine and lysine, in grass pits in the province of North Holland showed a significant decrease over the period 2006-2019. However, the levels can be controlled by improving or reducing silage characteristics that have a positive or negative correlation. If it is even better to control the levels of intestinal digestible amino acids, these will have to be analyzed.

1. Inleiding

Dit hoofdstuk gaat in op het beter benutten van eiwit en het eiwitwaarderingsysteem in Nederland. Door ook naar de darmverteerbare aminozuren, methionine en lysine te kijken is er nog dieper op het eiwitwaarderingsysteem in gegaan. Verder zijn de criteria van het onderzoek besproken.

1.1 Algemeen

De melkveehouderij moet ervoor gaan zorgen dat er kringlopen gesloten worden en dat de sector grondgebonden wordt. Er moet minder input vanuit het buitenland komen en er moet meer van eigen bodem worden benut. Een pijler om te meten hoeveel er van eigen bodem gehaald wordt is het percentage eiwit van eigen land. De commissie grondgebondenheid heeft daarom als criteria gesteld dat er in 2025 65% eiwit, van de totale behoefte van de veestapel, van eigen land moet worden gehaald (Commissie Grondgebondenheid, 2018). Door per bedrijf 65% eiwit van eigen land of in de regio te halen is er minder eiwitrijk krachtvoer nodig. Eiwitrijk krachtvoer zoals soja en raapzaadschroot worden nu vaak uit het buitenland gehaald. Het verhogen van het percentage eiwit van eigen land is niet alleen beter voor het milieu maar ook economisch rendabel, aangezien eiwitrijk krachtvoer duur is.

Er zijn verschillende manieren om de input te verminderen en het percentage eiwit van eigen land te verhogen. Eén van die mogelijkheden is dat melkveehouders de opbrengsten van hun grasland verhogen. Het verhogen van de eiwitopbrengst gebeurt met andere input van buitenaf, zoals kunstmest, dit is echter niet altijd economisch rendabel. Het verhogen van de benutting van de toegediende mineralen, en dan met name stikstof, is vaak een kortere en efficiëntere slag die gemaakt kan worden (Verantwoorde veehouderij, 2019). Manieren om de benutting te verhogen zijn; de verhouding energie en eiwit verbeteren, het ruw eiwitgehalte verlagen in het rantsoen of het eiwitaanbod beter afstemmen op de eiwitbehoefte. Meer energie in het rantsoen kan de benutting van het gevoerde eiwit verhogen, alleen als deze energie moet worden aangekocht zorgt dit via een andere weg voor input op het bedrijf en dit is economisch ook niet altijd interessant. Het verlagen van het ruw eiwitgehalte in het rantsoen is ook een manier om de benutting te verhogen (Leonardi, Stevenson, & Armentano, 2003). Door wet en regelgeving zijn de bemestingsnormen lager en hierdoor de eiwitgehalten in graskuilen ook. Door bewust het eiwitgehalte te verlagen zal er minder overmatig eiwit uitgescheiden worden. Het verlagen van het eiwitgehalte gaat niet zonder risico, bij een te laag eiwitgehalte zal de melkproductie en het melkeiwit dalen (Meijer, Remmelink, & Boxem, 1996). In rantsoenen met een ruw eiwitgehalte van 175 gram ruw eiwit of hoger zijn alle aminozuren voldoende aanwezig. Wanneer het ruw eiwit verlaagd wordt naar 160 gram tot soms wel 150 gram, zonder negatieve gevolgen voor groei, dracht en productie van melk(eiwit), is het belangrijk om naar de samenstelling van de eiwitten, die aangeboden worden, te kijken (Frank & Swensson, 2002). Hierdoor kan ook het eiwitaanbod beter afgestemd worden op de eiwitbehoefte, hierbij speelt de rol van eiwitkwaliteit en de samenstelling van het rantsoen een rol.

Om een uitgebalanceerd rantsoen te maken en de eiwitkwaliteit te bepalen zijn graskuilen gemonsterd. Op de kuilmonsters staan verschillende paramaters die de kwaliteit hebben bepaald. Het doel van grasteelt is een goede eiwitbron voor groei, levensonderhoud en

melk(eiwit) productie. Het streven is daarom om de eiwitkwaliteit op een zo hoog mogelijk niveau te krijgen. Eiwit wordt uitgedrukt in een aantal parameters. De eiwitkwaliteit wordt uitgedrukt in DVE (Darmverteerbaar eiwit) en OEB (onbestendig eiwit balans). De darmverteerbare eiwitten worden opgenomen in de dunne darm en zijn makkelijk te benutten. De onbestendige eiwitten worden afgebroken in de pens en zijn lastiger te benutten door de koe. Het is dus van belang dat er gestreefd wordt naar een hoog aandeel DVE in gras. Het aandeel OEB in gras is afhankelijk van het rantsoen. Eerst werd er met ruw eiwit (RE) gerekend, dit getal op zich zegt niet veel over de kwaliteit van het eiwit. Door middel van DVE en OEB kun je al beter de kwaliteit bepalen en op de behoefte inspelen. Door ook naar de samenstelling van de eiwitten, de aminozuren, te kijken kan er nog beter op de behoefte ingespeeld worden. Er werd gekeken naar de darmverteerbare aminozuren methionine (DVMet) en lysine (DVLys). DVMet en DVLys worden weergegeven in g/kg drogestof. Het aandeel van de aminozuren kan sterk verschillen tussen graskuilen. Op perceel niveau kan het gehalte aan aminozuren ook sterk verschillen, dit wordt echter buiten beschouwing gelaten. De eiwitkwaliteit wordt beïnvloed door verschillende factoren, onder andere; droge stof, bemesting, het weer en gewasstadium. Een factor als het weer kan niet worden beïnvloed. De factoren waar een veehouder wel invloed op kan hebben moeten zo goed mogelijk gestuurd worden om een goede eiwitkwaliteit te realiseren. Door deze verschillende factoren en de verschillende weertypes schommelen de gehalten methionine en lysine sterk door de jaren heen.

1.2 Literatuuronderzoek

1.2.1 Eiwitwaarderingssysteem

Om het eiwitaanbod en de eiwitbehoefte beter op elkaar af te stemmen wordt er in de Nederlandse melkveehouderij gebruik gemaakt van het DVE/OEB-systeem (Tamminga, et al., 2007). Bij dit systeem van eiwitwaardering wordt er rekening gehouden met de bestendigheid van eiwitten. Het bestendige eiwit wordt niet in de pens afgebroken, maar wordt pas in de darm verteert, dit noemen we het darmverteerbaar eiwit (DVE). Het onbestendige eiwit (OEB) wordt wel in de pens afgebroken, hierdoor ontstaat er ammoniak. Ammoniak wordt gebruikt door de pens microben als stikstofbron om zo microbieel eiwit te vormen. De pens microben dienen wel van genoeg energie te worden voorzien om de stikstof uit ammoniak te kunnen benutten. De energie die pensmicroben gebruiken wordt uitgedrukt in fermenteerbare organische stof. Als er een tekort aan pens energie beschikbaar is wordt het onbestendige eiwit niet benut, terwijl een tekort aan onbestendig eiwit negatieve gevolgen kan hebben voor de melkproductie en melkeiwitproductie. Ook het moment van vrijkomen van het gevoerde eiwit en energie in de pens is belangrijk. Wanneer de pens energie langzaam vrijkomt en het onbestendige eiwit snel wordt afgebroken wordt deze niet volledig benut. Andersom geldt ook dat als de pens energie snel beschikbaar komt en het onbestendige eiwit langzaam wordt afgebroken deze ook niet goed wordt benut.

Bij een tekort aan pens energie wordt de niet benutte ammoniak in de pens opgenomen door de penswand en getransporteerd naar de lever. In de lever wordt de ammoniak omgezet in ureum dat uitgescheiden wordt via urine. Het ureum getal kan gebruikt worden als indicatie voor de eiwitbenutting. Het ureumgetal alleen zegt niet zoveel want het moet in combinatie met andere factoren bekeken worden. Het onbestendige eiwit dat wordt omgezet in microbieel eiwit wordt net als het bestendige eiwit afgebroken in de dunne

darm. Het afgebroken eiwit wordt gevormd tot aminozuren en peptiden (Subnel, Boxem, Meijer, & Zom, 1994).

Het advies van het DVE/OEB-systeem is om een rantsoen te voeren met een positief OEB. Om de behoefte van aminozuren te dekken binnen het DVE/OEB-systeem is er getracht om behoeftes van andere onderzoeken af te leiden naar het DVE/OEB-systeem, dit is echter onmogelijk gebleken (Tamminga, et al., 2007).

1.2.2 Aminozuren

Aminozuren zijn de bouwstenen van eiwitten. Een specifiek eiwit bestaat uit een aminozurenpatroon. Wanneer één aminozuur niet aanwezig is, kan het eiwit niet worden aangemaakt. Er zijn twintig verschillende aminozuren, deze kan je opdelen in essentiële (bv. lysine, methionine en histidine) en niet essentiële aminozuren (bv. cystine, alanine en hydroxyproline). De essentiële aminozuren kan een koe niet zelf aanmaken en de niet essentiële aminozuren wel. De essentiële aminozuren zullen via het voerspoor aan de koe verstrekt moeten worden. Voor onderhoud en de productie van 20 kg melk kan de koe zichzelf voorzien van de juiste hoeveelheid aminozuren. Bij een hogere productie moet het aanbod van de aminozuren aansluiten op de behoefte van de specifieke aminozuren (Feil, Zom, Remmelink, & van Houwelingen, 2000).

Het is belangrijk om na te gaan welke aminozuren als eerst beperkend zijn in het aanbod.

Voor melkveerantsoenen zijn dit lysine en methionine (Schwab & Broderick, 2017).

Methionine is limiterend bij soja en diereiwit rijke rantsoenen, terwijl lysine bij maisrijke rantsoenen als eerst beperkend is (Schwab, Ordway, & Whitehouse, 2003). Bij een grasrijk rantsoen kan het aminozuur histidine ook beperkend zijn (Huhtanen, Vanhatalo, & Varvikko, 2002). Methionine is een van de twee essentiële zwavelhoudende aminozuren. Methionine wordt gebuikt en verbruikt bij eiwitsynthese. Eiwitsynthese is het samenvoegen van aminozuren om eiwitten aan te maken. Methionine kan ook worden omgezet en gebruikt voor biosynthese. Biosynthese is het opbouwen van biologische stoffen. Aminozurenketens worden gebruikt als katalysator bij biosynthese. Lysine is daarentegen geen zwavelhoudend, maar wel een essentieel aminozuur. Lysine wordt gebuikt bij groei en het opnemen van calcium. Methionine en lysine zitten in voedermiddelen die eiwitten bevatten, het aandeel van deze twee aminozuren verschilt per voedermiddel en staan vermeld als DVMet (Darmverteerbaar Methionine) en DVLys (Darmverteerbaar Lysine). In de eiwitrijke krachtvoerders is er een hoger aandeel DVE aanwezig. In sojaschroot, met een ruw eiwitgehalte van meer dan 450 g, zit 3,7 g/kg DVMet en 14,2 g/kg DVLys terwijl in palmpitschilfers, met een ruw eiwitgehalte van 150 g, zit 2,6 g/kg DVMet en 5,0 g/kg DVLys (CVB, 2019). Wanneer het aanbod van methionine en lysine beter wordt afgestemd op de behoefte van de koe, zal melk-, melkeiwitproductie en de efficiëntie van stikstof verhoogd worden. De kritische waarde om een maximale eiwitsynthese te realiseren is een verhouding van 3:1 van lysine tot methionine in het rantsoen (Wang, et al., 2010).

1.3 Knowledge gap

Met het intreden van het DVE/OEB-systeem zijn er al flinke stappen gezet in het waarderen van eiwit. Om nog beter in te spelen op de behoefte van de koe en het aanbod hierop af te stemmen is het belangrijk om te kijken naar de samenstelling van eiwitten. In dit onderzoek is er gekeken naar de samenstelling van eiwitten, en dan specifiek naar de aminozuren methionine en lysine, die in de graskuilen voorkomen. Ook is er gekeken naar welke kuilkenmerken invloed hebben op deze gehalten, hierdoor krijgt de ondernemer handvaten om beter te sturen op de eiwitsamenstelling in zijn graskuilen.

1.4 Hoofdvraag en deelvragen

De hoofdvraag van dit onderzoek luidt als volgt:

Hoe verloopt het gehalte van darmverteerbaar methionine en darmverteerbaar lysine in graskuilen in Noord-Holland over de periode 2006 tot en met 2019 en hebben andere kuilkenmerken hier invloed op?

De deelvragen die hierbij zijn gevormd die antwoord geven op de hoofdvraag zijn:

1. Hoe wordt het gehalte van darmverteerbaar methionine en lysine in graskuilen bepaald?
2. Zijn er positieve of negatieve relaties van darmverteerbaar methionine en darmverteerbaar lysine met andere kuilkenmerken?
3. Is er een trend te zien in het verloop van darmverteerbaar methionine of darmverteerbaar lysine?
4. Zijn er verschillen, tussen gemeentes in Noord-Holland, in het verloop van darmverteerbaar methionine en darmverteerbaar lysine?

1.5 Afbakening

Het onderzoek is afgebakend zodat het op de hoofdvraag gericht bleef. Ook was het belangrijk dat het onderzoek binnen het tijdsbestek paste en er niet te veel werd afgeweken van het onderwerp. De kaders die zijn gebruikt om het onderzoek af te bakenen zijn:

- Er worden alleen kuilmonster geanalyseerd die zijn genomen door Eurofins agro.
- Er wordt geen onderscheid gemaakt tussen kuilen van verschillende snede
- Balen zijn buiten beschouwing gelaten.
- Alleen kuilkenmerken die staan vermeld op analyses van Eurofins Agro worden gebruikt.
- Alleen de kuilkenmerken die een negatieve correlatie van $\leq -0,30$ of positieve correlatie van $\geq 0,50$ op de twee aminozuren hebben worden uitgelicht.
- Het onderzoek is gericht op melkveehouders in Noord-Holland.
- Minimaal 10 jaar 10 kuilanalyses beschikbaar per gemeente.

1.6 Doelstelling

De doelstelling van dit onderzoek hierbij luidt als volgt:

Melkveehouders geïncludeerd in het onderzoek handvatten en inzicht te geven door het verloop van de twee darmverteerbare aminozuren; methionine en lysine in kaart brengen in de provincie Noord-Holland over de afgelopen 14 jaar en te kijken wat de invloed is van andere kuilkenmerken op de twee aminozuren om in de toekomst op deze twee aminozuren te sturen en de eiwitefficiëntie hiermee te verhogen.

2. Materiaal en methode

In dit hoofdstuk wordt het materiaal en de methode besproken wat werd gebruikt tijdens het onderzoek. De methode is per deelvraag uitgewerkt.

2.1 Materiaal

Voor het literatuuronderzoek zijn de wetenschappelijke databanken van GREEN-I, Science Direct en Google Scholar gebuikt. Binnen deze databanken is gezocht met de trefwoorden; amino acids, amino acids dairy cows, nitrogen fertilization, EAA dairy cows, aminozuren, methionine, lysine. Verder is er gebruik gemaakt van de zoekmachine google. In de databank van google is gezocht met de trefwoorden; DVE/OEB-systeem, methionine, lysine en aminozuren.

De data die is gebruikt bij dit onderzoek is afkomstig uit de database van Eurofins Agro. Alle kuiluitslagen uit de provincie Noord-Holland van de periode 2006-2019 zijn gebruikt om het verloop van de twee aminozuren, methionine en lysine, in kaart te brengen. De aminozuren staan door Eurofins vermeld op de kuiluitslagen als darmverteerbare aminozuren. In de periode 2006-2019 zijn 21677 kuilen gemaakt die gemonsterd zijn door Eurofins. Alle kuiluitslagen werden bewaard in de database van Eurofins. De kuilmonsters zelf werden twee weken bewaard. Op de kuiluitslagen staan verschillende parameters om de kwaliteit van de kuil uit te drukken in cijfers. Bij deze parameters staan ook streeftrajecten om ze te kunnen beoordelen. Voor de aminozuren methionine en lysine zijn er geen streeftrajecten vermeld op de kuiluitslagen.

2.2 Methode

Deelvraag 1: Hoe wordt het gehalte van darmverteerbaar methionine en lysine in graskuilen bepaald?

Er zijn verschillende analysemethodes die werden toegepast door Eurofins Agro. De methodes zijn volgens de standaard van Eurofins Agro en zijn geaccrediteerd door de Raad van Accreditatie. De verschillende analysemethodes zijn; NIRS-sensor, klassieke methode en een berekening. Elke parameter, die staan vermeld op een kuiluitslag, zijn tot stand gekomen via een andere analysemethode. De analysemethode voor elke parameter staat vastgelegd in de handleiding analyse van Eurofins. Hierin is te vinden hoe de gehalten aan darmverteerbaar methionine en lysine berekend zijn.

Deelvraag 2: Zijn er positieve of negatieve relaties van darmverteerbaar methionine en darmverteerbaar lysine met andere kuilkenmerken?

In Excel zijn alle kenmerken tegen elkaar uitgezet en is de correlatie bepaald tussen de twee aminozuren en de andere kenmerken. Alle kenmerken die geanalyseerd zijn op de kuiluitslag zijn getoetst aan de twee aminozuren. De kenmerken die een correlatiecoëfficiënt hoger hadden dan 0.50 zijn uitgelicht. Vanaf 0,5-1,0 hebben twee kenmerken een middelmatige tot sterke correlatie. Van deze kenmerken kan worden gezegd dat ze een positieve invloed hebben op de twee aminozuren. Bij een negatieve correlatie van minder dan -0.30 kan er worden gezegd dat deze een negatieve invloed hebben op de twee aminozuren.

Tabel 1 Correlatiecoëfficiënt

0.00 – 0.30	nauwelijks of geen correlatie
0.30 – 0.50	lage of zwakke correlatie
0.50 – 0.70	middelmatige correlatie
0.70 – 0.90	hoge of sterke correlatie
0.90 – 1.00	zeer hoge of zeer sterke correlatie

Deelvraag 3: Is er een trend te zien in het verloop van darmverteerbaar methionine en darmverteerbaar lysine?

Aan de hand van de data van alle kuiluitslagen die in Noord-Holland zijn genomen, werd het verloop van de twee aminozuren in kaart gebracht. De periode die in kaart is gebracht is van 2006 tot en met 2019. Van de twee aminozuren is het gemiddelde weergegeven per jaar. Hierbij is er een lijndiagram met een trendlijn gemaakt om te kijken of de gehalten gelijk blijven, stijgen of dalen. Met behulp van een r to p calculator wordt de significantie berekend van de stijging of daling (r to P calculator, sd). Door de Pearsons correlatiecoëfficiënt te toetsen op basis van een tweezijdige overschrijdingskans van vijf procent ($\alpha=0,05$) is er gekeken of er een daling aanwezig is.

Deelvraag 4: Zijn er verschillen, tussen gemeentes in Noord-Holland, in het verloop van darmverteerbaar methionine en darmverteerbaar lysine?

Niet alleen kuilkenmerken hebben invloed op het gehalte aan darmverteerbaar methionine en darmverteerbaar lysine, ook de grondsoort en ligging kan invloed hebben. Om te kijken of er verschillen zijn, zijn de kuiluitslagen opgedeeld in verschillende regio's op basis van postcode. Voor iedere postcode is het gemiddelde berekend om zo te kijken of er verschillen zijn tussen de regio's. Ook werd het verloop van de gehalten door de jaren heen van de verschillende postcodes in kaart gebracht, door een trendlijn in een lijndiagram weer te geven. Met behulp van een r to p calculator wordt de significantie berekend van de stijging of daling (r to P calculator, sd). Door de Pearsons correlatiecoëfficiënt te toetsen op basis van een tweezijdige overschrijdingskans van vijf procent ($\alpha=0,05$) is er gekeken of er een daling aanwezig is.

3.Resultaten

In dit hoofdstuk worden de resultaten besproken aan de hand van de deelvragen. In elke hoofdstuk wordt er een deelvraag besproken.

3.1 Deelvraag 1

Darmverteerbaar methionine en lysine worden niet gemeten in het laboratorium maar berekend aan de hand van verschillende kenmerken. Deze waarden worden door middel van andere kuilkenmerken aan de hand van het DVE/OEB 2007 systeem berekend. Onder andere ruw eiwit is bepalend voor de formule van de darmverteerbare aminozuren. Deze berekeningen zijn eigendom van het Centraal veevoeder bureau (CVB) en zijn niet openbaar gemaakt voor dit onderzoek.

3.2 Deelvraag 2

In dit hoofdstuk worden verschillende kenmerken van kuiluitslagen vergeleken en gekeken naar relaties tussen deze kenmerken. Bij een hoge positieve of negatieve correlatie worden de kenmerken uitgelicht.

3.2.1 Azijnzuur

Azijnzuur heeft een negatieve correlatie op de twee aminozuren. Op methionine is de invloed groter met een correlatie van -0.37 terwijl de correlatie bij lysine -0.35 is. Azijnzuur is een van de vluchtige vetzuren en zorgt in de kuil voor een goede conservering. Suikers worden omgezet naar azijnzuur. Wanneer er een ruime stikstofbemesting is gegeven zorgt dit voor een hoog eiwitpercentage in de kuil. Eiwit is een brandstof voor slechte bacteriën die zorgen voor een grotere kans op broei. Verder heeft stikstof een bufferende werking waardoor het verzurende proces tijdens de conservering trager verloopt.

3.2.2 Voeder eenheid melk en Voedereenheid vleesvee intensief

Voeder eenheid melk (VEM) heeft een middelmatige correlatie met darmverteerbaar lysine. De correlatiecoëfficiënt van lysine is 0,51. VEM wordt berekend aan de hand van verschillende indicatoren, zoals verteerbaar ruw eiwit, verteerbaar ruw celstof en verteerbaar koolhydraten. Doordat in de berekening van VEM de verteerbaarheid van ruw eiwit is meegenomen zijn deze twee gecorreleerd aan elkaar.

VEVI heeft ook een middelmatige correlatie met darmverteerbaar lysine van 0.51. De berekening van VEV en VEM zijn vergelijkbaar.

3.2.3 Verteerbaar organische stof

Verteerbaar organische stof (VOS) is de hoeveelheid organische stof die per kg drogestof verteert kan worden. VOS bestaat voor een deel uit fermenteerbare organische stof (FOS). Het andere deel bestaat uit bestendig eiwit, bestendig zetmeel en vet. Doordat het bestendige deel van eiwit, deel uitmaakt van het verteerbaar organische stof zijn ze gecorreleerd aan elkaar. VOS is middelmatig gecorreleerd aan de twee aminozuren. Lysine heeft een correlatiecoëfficiënt van 0.58 en methionine heeft een correlatiecoëfficiënt van 0.51.

3.2.4 Darmverteerbaar eiwit

Aminozuren zijn de bouwstenen van eiwitten. Een specifiek eiwit is opgebouwd uit bepaalde aminozuren. Zo is het darmverteerbaar eiwit (DVE) opgebouwd uit darmverteerbare aminozuren. Het darmverteerbaar eiwit is dan ook sterk gecorreleerd met de twee aminozuren. Voor lysine en methionine geldt een correlatiecoëfficiënt van 0.67 ten opzichte van het darmverteerbaar eiwit.

3.2.5 Fermenteerbare organische stof

Fermenteerbare organische stof (FOS) is het deel van de verteerbare organische stof (VOS) dat in de pens beschikbaar komt voor pensmicroben. Het darmverteerbaar eiwit is een voederwaardeberekening die wordt afgeleid van de hoeveelheid pens energie. Wanneer er voldoende pens energie en voldoende pens eiwit (onbestendig) beschikbaar zijn kan er darmverteerbaar eiwit gevormd worden in de vorm van microbieel eiwit. Hierdoor is de fermenteerbare organische stof middelmatig gecorreleerd aan darmverteerbaar methionine en lysine. Methionine heeft een correlatiecoëfficiënt van 0.57 en lysine heeft een correlatiecoëfficiënt van 0.63 ten opzichte van het fermenteerbare organische stof.

3.2.6 Verteringscoëfficiënt organische stof

De verteringscoëfficiënt is het percentage van het verteerbare organische stof dat de koe kan verteren. Dit percentage zegt iets over de verteerbaarheid van het bestendige eiwit, daarom is het middelmatig gecorreleerd met darmverteerbaarheid. VCOS heeft een correlatiecoëfficiënt met lysine van 0.50. Methionine is zwak gecorreleerd met VCOS.

3.2.7 Ruwe celstof

Ruwe celstof gehalte zegt iets over de hoeveelheid celwanden die in een bepaald voedermiddel zitten. Een plantencel is opgebouwd uit een celinhoud en celwanden. Celwanden bestaan voornamelijk uit structurele koolhydraten. De belangrijkste bestanddelen zijn; cellulose, hemicellulose, pectine en lignine. Wanneer een gewas langer op het land staat neemt het aandeel ruwe celstof toe, hierdoor neemt de celinhoud af. Door dit verband heeft ruwe celstof een negatieve correlatie met de darmverteerbare aminozuren. Voor lysine is de correlatiecoëfficiënt -0,40 en voor methionine -0.37.

3.2.8 Neutral detergent fibre

Het neutral detergent fibre (NDF) gehalte geeft de totale hoeveelheid celwanden weer. Door hetzelfde verband als bij ruwe celstof heeft ook het NDF een negatieve correlatie met de twee aminozuren. Voor lysine een correlatiecoëfficiënt van -0.30. Voor methionine is er nauwelijks tot geen correlatie.

Het aandeel NDF exclusief eiwitgehalte heeft een hogere negatieve correlatie met de twee aminozuren, omdat hierin het eiwitgehalte niet is meegenomen. Voor beide aminozuren heeft het NDF exclusief eiwitgehalte een lage correlatie met een correlatiecoëfficiënt van -0.48 voor lysine en 0.44 voor methionine.

3.2.9 Acid detergent fibre

Het Acid detergent fibre (ADF) -gehalte is de hoeveelheid cellulose en een deel van lignine. Cellulose kan de koe nog gebruiken als energiebron, terwijl lignine niet benut kan worden. Hierdoor heeft het ADF-gehalte een negatieve invloed op de darmverteerbare aminozuren. Voor lysine is de correlatiecoëfficiënt -0.43 en voor methionine is het -0.40.

3.2.10 Acid Detergent Lignine (ADL)

Het Acid Detergent Lignine (ADL) bestaat uit lignine en kan niet verteerd worden. Lignine zorgt voor een goede pens werking. Doordat de delen niet verteerd kunnen worden heeft het ADL-gehalte een negatieve correlatie met de twee aminozuren. Voor lysine geldt een correlatiecoëfficiënt van -0.38, voor methionine is de correlatiecoëfficiënt -0.32.

3.3 Deelvraag 3

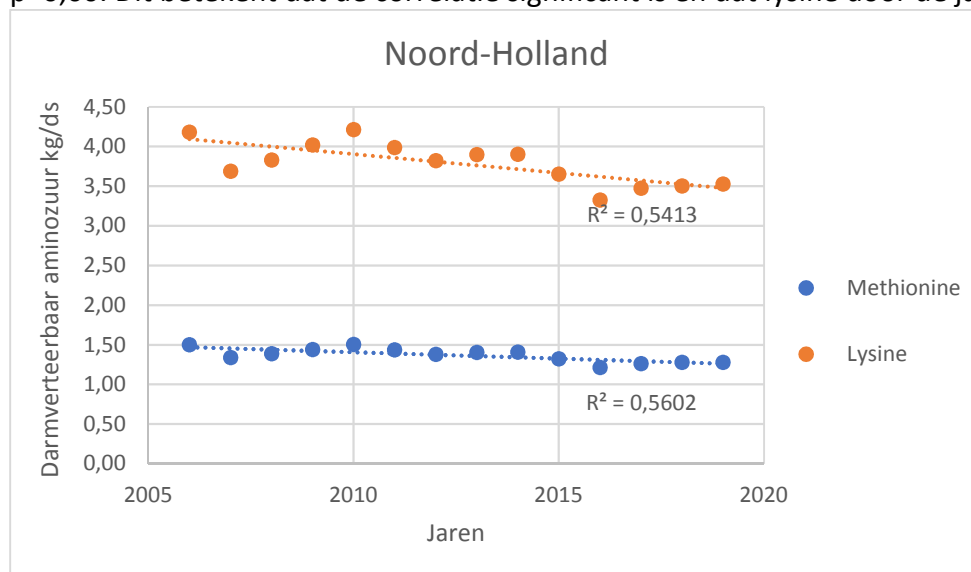
In dit hoofdstuk wordt er gekeken naar het verloop van de twee darmverteerbare aminozuren, methionine en lysine, in Noord-Holland. De periode die geanalyseerd wordt loopt van 2006 tot en met 2019. Aan de hand van de determinatiecoëfficiënt (R^2) kan de Pearsons correlatiecoëfficiënt (r) berekend worden. Door de Pearsons correlatiecoëfficiënt en het aantal kuilmonsters (N) in de r to p calculator in te voeren wordt de Pearsons correlatiecoëfficiënt getoetst op basis van een tweezijdige overschrijdingskans van vijf procent ($\alpha=0,05$). De correlatie is significant als de p -waarde $<0,05$ is. Dit houdt in dat het verband tussen de twee kuilkenmerken voor 95% niet op toeval is berust.

3.3.1 Methionine

Het gemiddelde darmverteerbaar methionine gehalte ligt in 2006 op 1.50 g/kg ds. In 2019 ligt het gemiddelde gehalte aan darmverteerbaar methionine op 1.28 g/kg ds. In figuur 1 is te zien dat er dalende trend te zien is in Noord-Holland. De Pearsons correlatiecoëfficiënt voor methionine is 0.748. Uit de toets komt voor beide aminozuren een p -waarde van $p<0,00$. Dit betekent dat de correlatie significant is en dat methionine door de jaren heen daalt.

3.3.2 lysine

In figuur 1 is te zien dat lysine ook een dalende trend laat zien. Het gehalte van darmverteerbaar lysine ligt in 2006 op 4.38 g/kg ds en in 2019 op 3.53 g/kg ds. De Pearsons correlatiecoëfficiënt voor lysine is 0.736. Uit de toets komt voor Lysine een p -waarde van $p<0,00$. Dit betekent dat de correlatie significant is en dat lysine door de jaren heen daalt.



Figuur 1 Verloop in Noord-Holland

3.4 Deelvraag 4

In dit hoofdstuk wordt er per gemeente gekeken naar de gehaltes aan darmverteerbaar methionine en lysine. Voor de gemeentes waarbij er genoeg kuilanalyses beschikbaar waren is dit weergegeven in een lijndiagram met een trendlijn erin. In bijlage 1 zijn alle tabellen van de gemeentes te zien. Aan de hand van de determinatiecoëfficiënt (R^2) kan de Pearsons correlatiecoëfficiënt (r) berekend worden. Door de Pearsons correlatiecoëfficiënt en het aantal kuilmonsters (N) in de r to p calculator in te voeren wordt de Pearsons correlatiecoëfficiënt getoetst op basis van een tweezijdige overschrijdingskans van vijf procent ($\alpha=0,05$). De correlatie is significant als de p -waarde $<0,05$ is. Dit houdt in dat het verband tussen de twee kuilkenmerken voor 95% niet op toeval is berust.

3.4.1 Aalsmeer

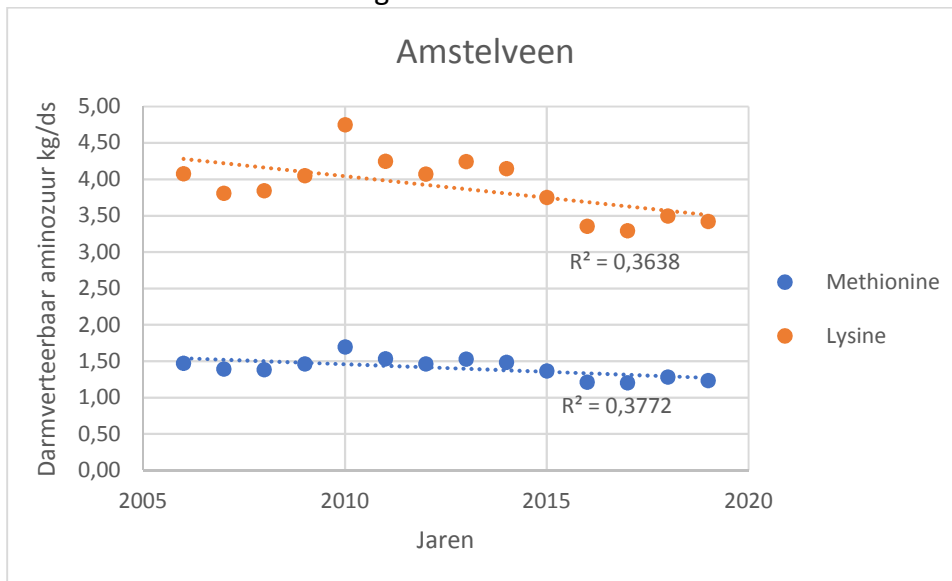
Voor de gemeente Aalsmeer zijn er niet genoeg kuilanalyses beschikbaar om dit te kunnen weergeven in een lijndiagram, waardoor deze gemeente niet meegenomen is in het onderzoek.

3.4.2 Alkmaar

Voor de gemeente Alkmaar zijn er niet genoeg kuilanalyses beschikbaar om dit te kunnen weergeven in een lijndiagram, waardoor deze gemeente niet meegenomen is in het onderzoek.

3.4.3 Amstelveen

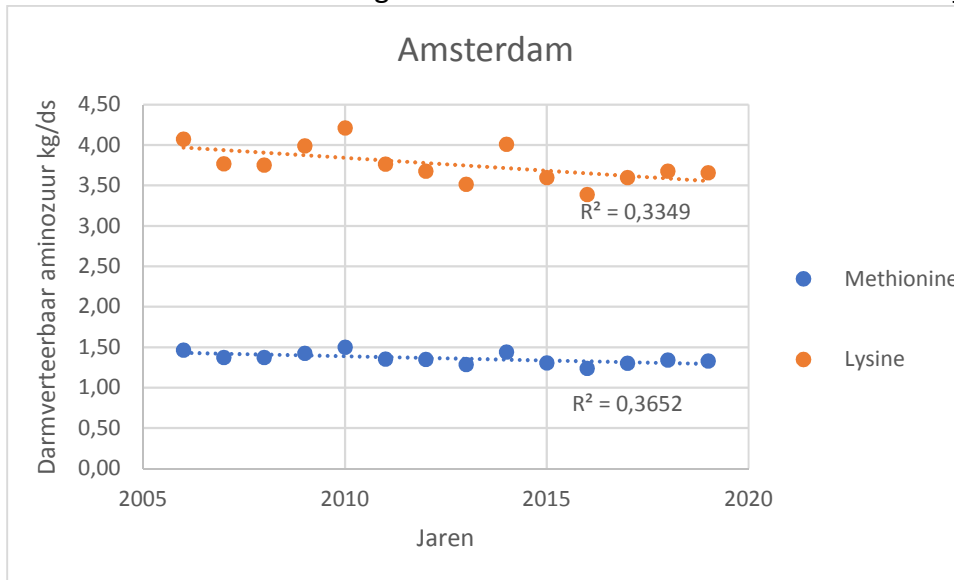
In de gemeente Amstelveen zijn er over de periode 2006-2019 274 kuilanalyses beschikbaar. In figuur 2 is het verloop van darmverteerbaar methionine en lysine in Amstelveen weergegeven. In Amstelveen is er een dalende trend te zien van zowel darmverteerbaar methionine als lysine. De Pearsons correlatiecoëfficiënt voor methionine is 0.614 en voor lysine 0.603. Uit de toets komt voor beide aminozuren een p -waarde van $p<0,00$. Dit betekent dat de correlatie significant is en de beide aminozuren door de jaren heen dalen.



Figuur 2 Verloop van darmverteerbaar methionine en lysine in Amstelveen

3.4.4 Amsterdam

In de gemeente Amsterdam zijn er over de periode 2006-2019 340 kuilanalyses beschikbaar. In figuur 3 is het verloop van darmverteerbaar methionine en lysine in Amsterdam weergegeven. In Amsterdam is er een dalende trend te zien van zowel darmverteerbaar methionine als lysine. De Pearsons correlatiecoëfficiënt voor methionine is 0.604 en voor lysine 0.579. Uit de toets komt voor beide aminozuren een p-waarde van $p < 0,00$. Dit betekent dat de correlatie significant is en de beide aminozuren door de jaren heen dalen.



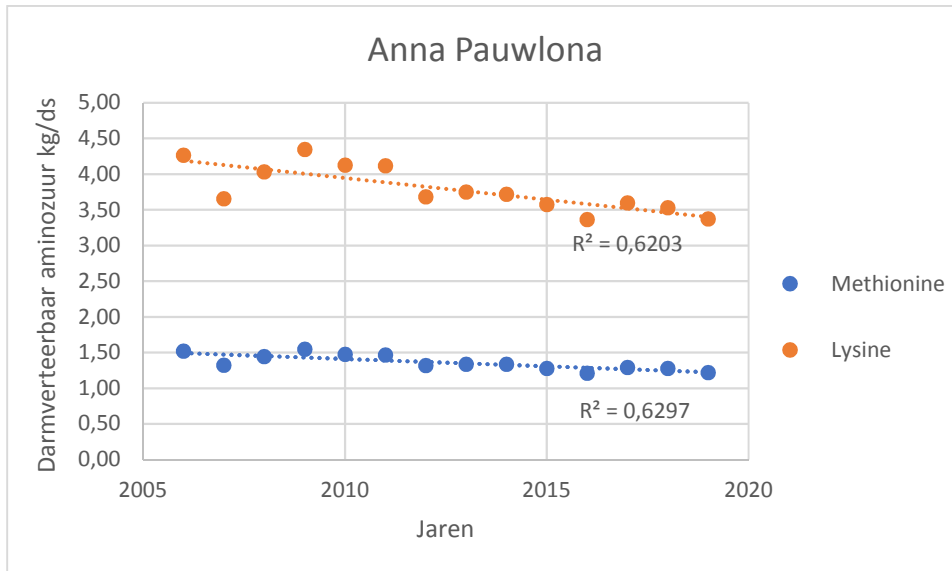
Figuur 3 Verloop van darmverteerbaar methionine en lysine in Amsterdam

3.4.5 Andijk

Voor de gemeente Andijk zijn er niet genoeg kuilanalyses beschikbaar om dit te kunnen weergeven in een lijndiagram, waardoor deze gemeente niet meegenomen is in het onderzoek.

3.4.6 Anna Paulowna

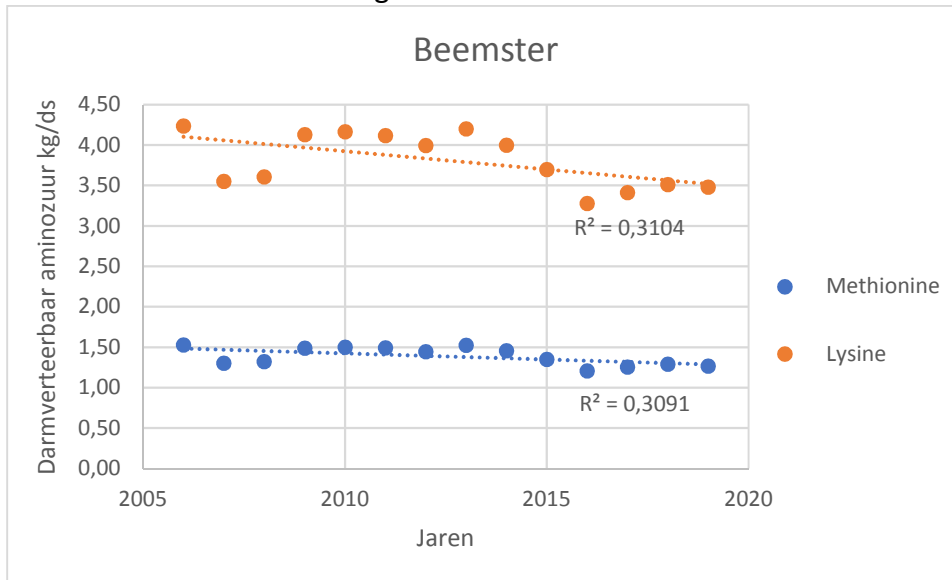
In de gemeente Anna Paulowna zijn er over de periode 2006-2019 283 kuilanalyses beschikbaar. In figuur 4 is het verloop van darmverteerbaar methionine en lysine in Anna Paulowna weergegeven. In Anna Paulowna is er een dalende trend te zien van zowel darmverteerbaar methionine als lysine. De Pearsons correlatiecoëfficiënt voor methionine is 0.794 en voor lysine 0.788. Uit de toets komt voor beide aminozuren een p-waarde van $p < 0,00$. Dit betekent dat de correlatie significant is en de beide aminozuren door de jaren heen dalen.



Figuur 4 Verloop van darmverteerbaar methionine en lysine in Anna Pauwlona

3.4.7 Beemster

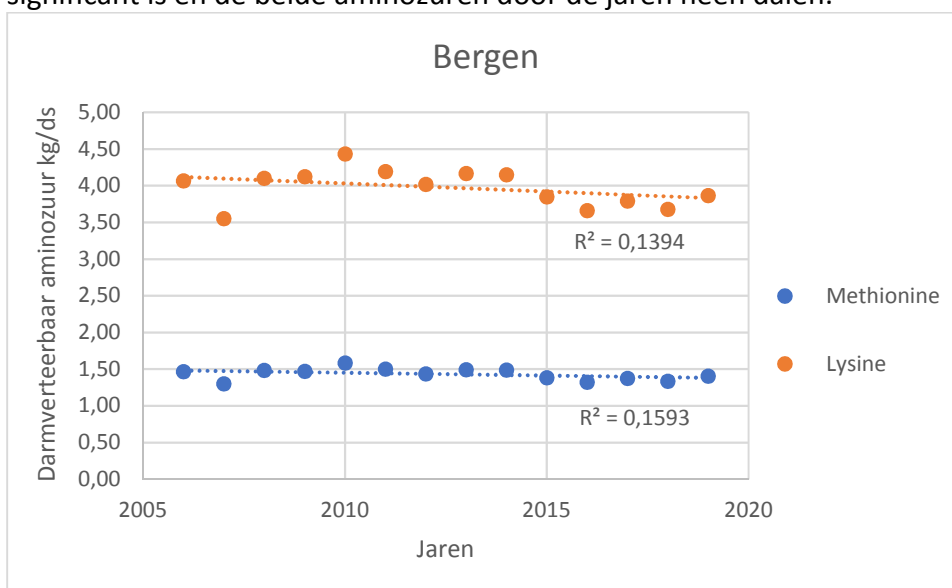
In de gemeente Beemster zijn er over de periode 2006-2019 1364 kuilanalyses beschikbaar. In figuur 5 is het verloop van darmverteerbaar methionine en lysine in Beemster weergegeven. In de Beemster is er een dalende trend te zien van zowel darmverteerbaar methionine als lysine. De Pearsons correlatiecoëfficiënt voor methionine is 0.556 en voor lysine 0.557. Uit de toets komt voor beide aminozuren een p-waarde van $p < 0,00$. Dit betekent dat de correlatie significant is en de beide aminozuren door de jaren heen dalen.



Figuur 5 Verloop van darmverteerbaar methionine en lysine in Beemster

3.4.8 Bergen

In de gemeente Bergen zijn er over de periode 2006-2019 355 kuilanalyses beschikbaar. In figuur 6 is het verloop van darmverteerbaar methionine en lysine in Bergen weergegeven. In Bergen is er een dalende trend te zien van zowel darmverteerbaar methionine als lysine. De Pearsons correlatiecoëfficiënt voor methionine is 0.399 en voor lysine 0.373. Uit de toets komt voor beide aminozuren een p-waarde van $p < 0,00$. Dit betekent dat de correlatie significant is en de beide aminozuren door de jaren heen dalen.



Figuur 6 Verloop van darmverteerbaar methionine en lysine in Bergen

3.4.9 Blaricum

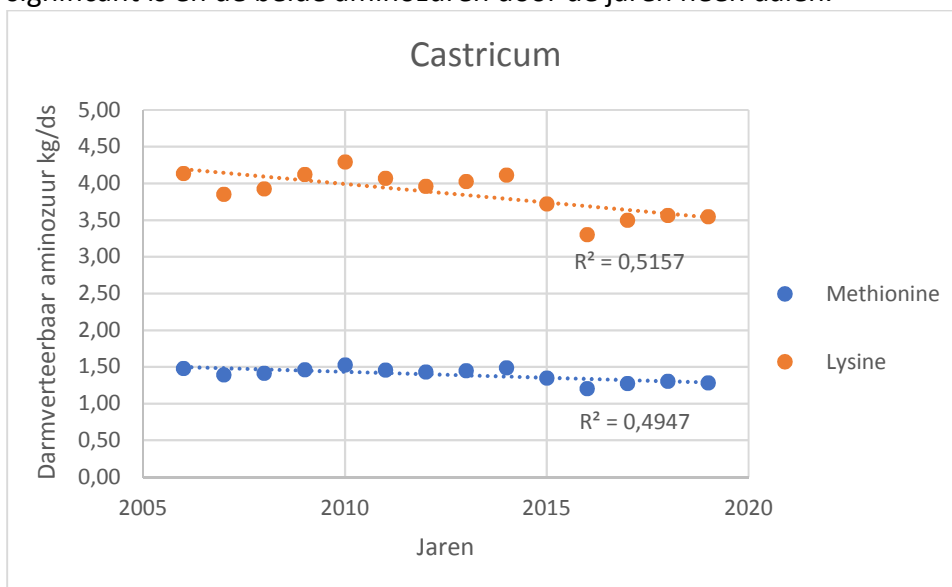
Voor de gemeente Blaricum zijn er niet genoeg kuilanalyses beschikbaar om dit te kunnen weergeven in een lijndiagram, waardoor deze gemeente niet meegenomen is in het onderzoek.

3.4.10 Bloemendaal

Voor de gemeente Bloemendaal zijn er niet genoeg kuilanalyses beschikbaar om dit te kunnen weergeven in een lijndiagram, waardoor deze gemeente niet meegenomen is in het onderzoek.

3.4.11 Castricum

In de gemeente Castricum zijn er over de periode 2006-2019 417 kuilanalyses beschikbaar. In figuur 7 is het verloop van darmverteerbaar methionine en lysine in Castricum weergegeven. In Castricum is er een dalende trend te zien van zowel darmverteerbaar methionine als lysine. De trend laat een significante daling zien van de twee aminozuren. De Pearsons correlatiecoëfficiënt voor methionine is 0.703 en voor lysine 0.718. Uit de toets komt voor beide aminozuren een p-waarde van $p < 0,00$. Dit betekent dat de correlatie significant is en de beide aminozuren door de jaren heen dalen.



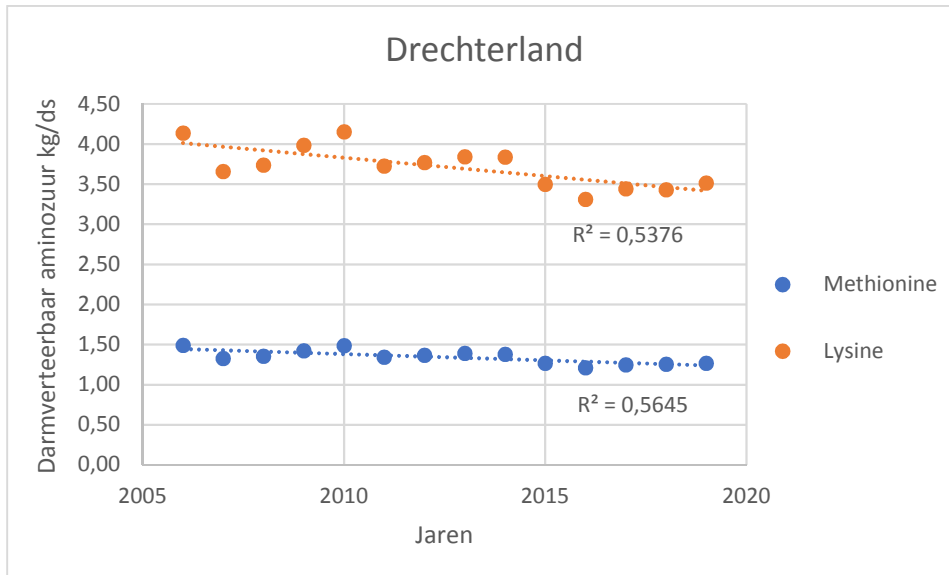
Figuur 7 Verloop van darmverteerbaar methionine en lysine in Castricum

3.4.12 Den Helder

Voor de gemeente Den Helder zijn er niet genoeg kuilanalyses beschikbaar om dit te kunnen weergeven in een lijndiagram, waardoor deze gemeente niet meegenomen is in het onderzoek.

3.4.13 Drechterland

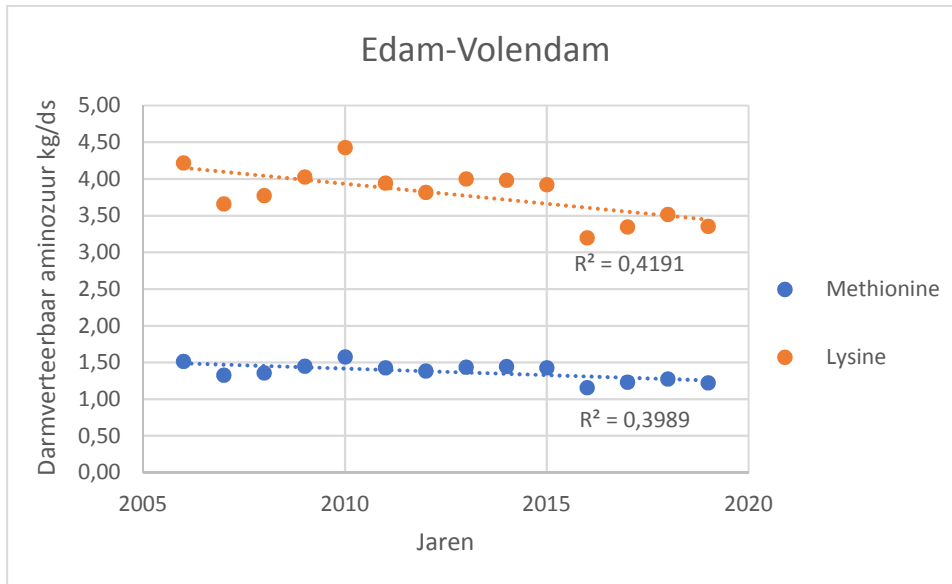
In de gemeente Drechterland zijn er over de periode 2006-2019 878 kuilanalyses beschikbaar. In figuur 8 is het verloop van darmverteerbaar methionine en lysine in Drechterland weergegeven. In Drechterland is er een dalende trend te zien van zowel darmverteerbaar methionine als lysine. De Pearsons correlatiecoëfficiënt voor methionine is 0.751 en voor lysine 0.733. Uit de toets komt voor beide aminozuren een p-waarde van $p < 0,00$. Dit betekent dat de correlatie significant is en de beide aminozuren door de jaren heen dalen.



Figuur 8 Verloop van darmverteerbaar methionine en lysine in Drechterland

3.4.14 Edam-Volendam

In de gemeente Edam-Volendam zijn er over de periode 2006-2019 300 kuilanalyses beschikbaar. In figuur 9 is het verloop van darmverteerbaar methionine en lysine in Edam-Volendam weergegeven. In Edam-Volendam is er een dalende trend te zien van zowel darmverteerbaar methionine als lysine. De Pearsons correlatiecoëfficiënt voor methionine is 0.0.632 en voor lysine 0.647. Uit de toets komt voor beide aminozuren een p-waarde van $p < 0,00$. Dit betekent dat de correlatie significant is en de beide aminozuren door de jaren heen dalen.



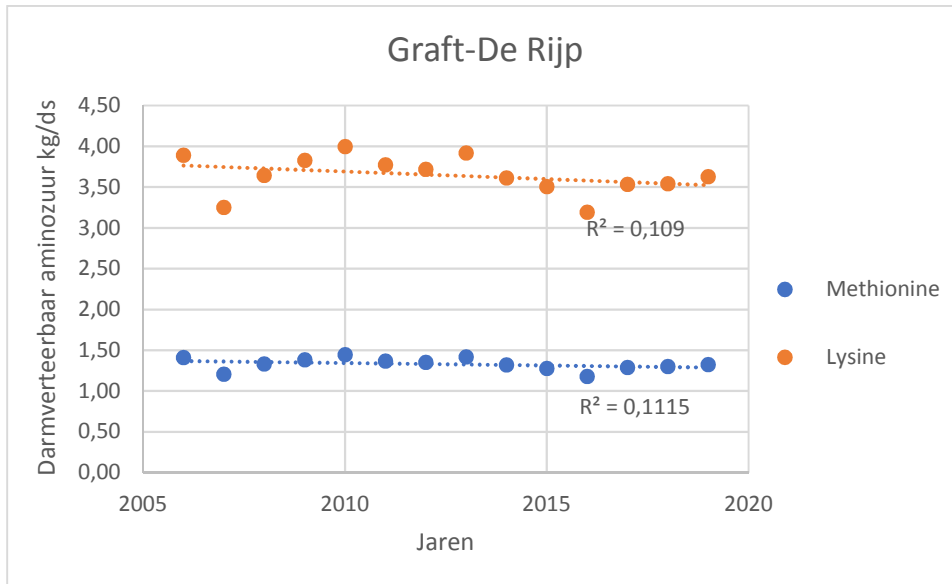
Figuur 9 Verloop van darmverteerbaar methionine en lysine in Edam-Volendam

3.4.15 Enkhuizen

Voor de gemeente Enkhuizen zijn er niet genoeg kuilanalyses beschikbaar om dit te kunnen weergeven in een lijndiagram, waardoor deze gemeente niet meegenomen is in het onderzoek.

3.4.16 Graft-de Rijk

In de gemeente Graft-de Rijk zijn er over de periode 2006-2019 479 kuilanalyses beschikbaar. In figuur 10 is het verloop van darmverteerbaar methionine en lysine in Graft-de Rijk weergegeven. In Graft-de Rijk is er een dalende trend te zien van zowel darmverteerbaar methionine als lysine. De Pearsons correlatiecoëfficiënt voor methionine is 0.334 en voor lysine 0.330. Uit de toets komt voor beide aminozuren een p-waarde van $p < 0,00$. Dit betekent dat de correlatie significant is en de beide aminozuren door de jaren heen dalen.



Figuur 10 Verloop van darmverteerbaar methionine en lysine in Graft-de Rijk

3.4.17 Haarlem

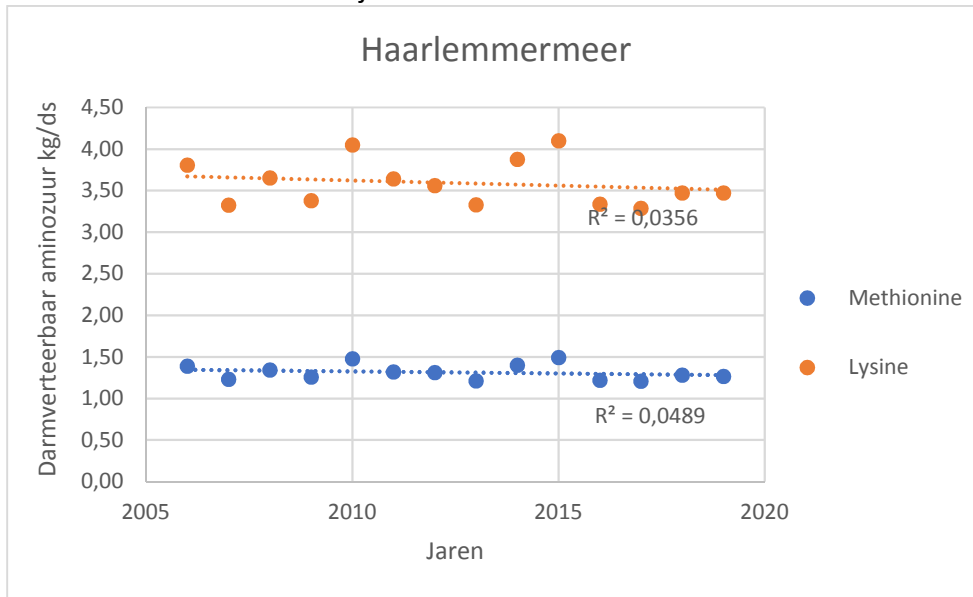
Voor de gemeente Haarlem zijn er niet genoeg kuilanalyses beschikbaar om dit te kunnen weergeven in een lijndiagram, waardoor deze gemeente niet meegenomen is in het onderzoek.

3.4.18 Haarlemmerliede en Spaarnwoude

Voor de gemeente Haarlemmerliede en Spaarnwoude zijn er niet genoeg kuilanalyses beschikbaar om dit te kunnen weergeven in een lijndiagram, waardoor deze gemeente niet meegenomen is in het onderzoek.

3.4.19 Haarlemmermeer

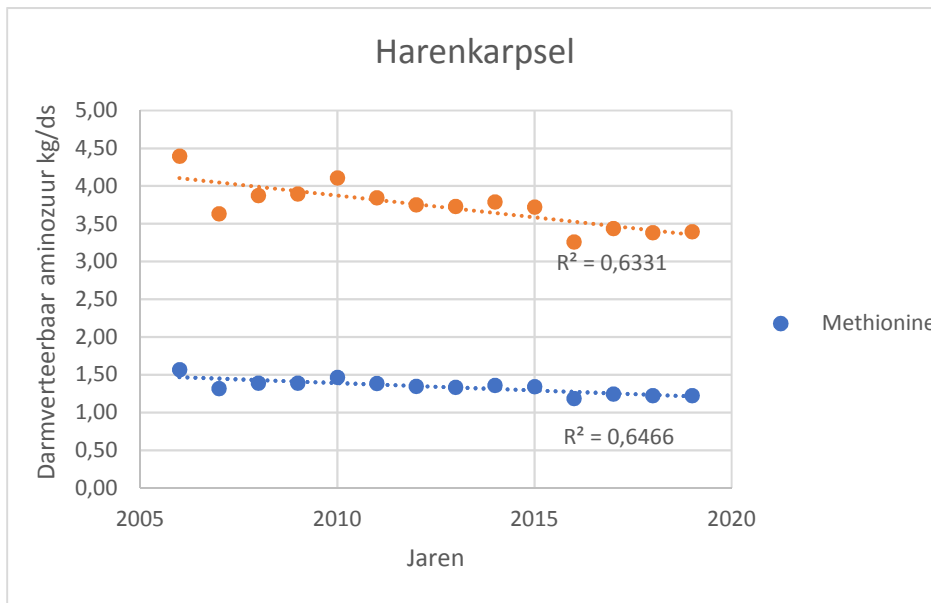
In de gemeente Haarlemmermeer zijn er over de periode 2006-2019 185 kuilanalyses beschikbaar. In figuur 11 is het verloop van darmverteerbaar methionine en lysine in Haarlemmermeer weergegeven. In Haarlemmermeer is er een dalende trend te zien van zowel darmverteerbaar methionine als lysine. De Pearsons correlatiecoëfficiënt voor methionine is 0.221 en voor lysine 0.189. Uit de toets komt voor methionine een p-waarde van 0.002503 en voor lysine 0.009980. Dit betekent dat de correlatie significant is en de beide aminozuren door de jaren heen dalen.



Figuur 11 Verloop van darmverteerbaar methionine en lysine in Haarlemmermeer

3.4.20 Harenkarspel

In de gemeente Harenkarspel zijn er over de periode 2006-2019 371 kuilanalyses beschikbaar. In figuur 12 is het verloop van darmverteerbaar methionine en lysine in Harenkarspel weergegeven. In Harenkarspel is er een dalende trend te zien van zowel darmverteerbaar methionine als lysine. De Pearsons correlatiecoëfficiënt voor methionine is 0.804 en voor lysine 0.796. Uit de toets komt voor beide aminozuren een p-waarde van $p < 0,00$. Dit betekent dat de correlatie significant is en de beide aminozuren door de jaren heen dalen. In de gemeente Harenkarspel is de sterkste significante daling gemeten van de twee aminozuren over de periode 2006-2019 ten opzichte van alle getoetste gemeenten in dit onderzoek.



Figuur 12 Verloop van darmverteerbaar methionine en lysine in Harenkarspel

3.4.21 Heemskerk

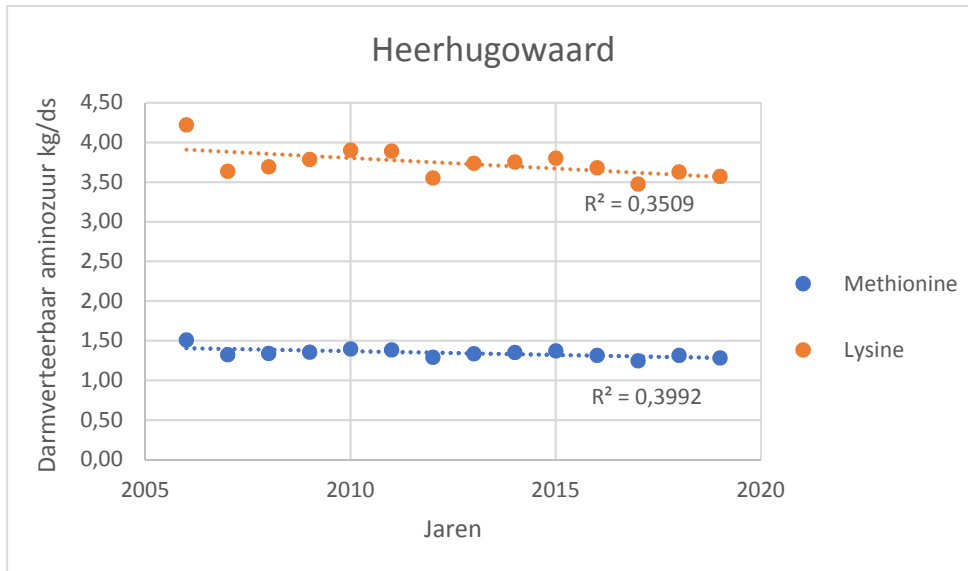
Voor de gemeente Heemskerk zijn er niet genoeg kuilanalyses beschikbaar om dit te kunnen weergeven in een lijndiagram, waardoor deze gemeente niet meegenomen is in het onderzoek.

3.4.22 Heemstede

Voor de gemeente Heemstede zijn er niet genoeg kuilanalyses beschikbaar om dit te kunnen weergeven in een lijndiagram, waardoor deze gemeente niet meegenomen is in het onderzoek.

3.4.23 Heerhugowaard

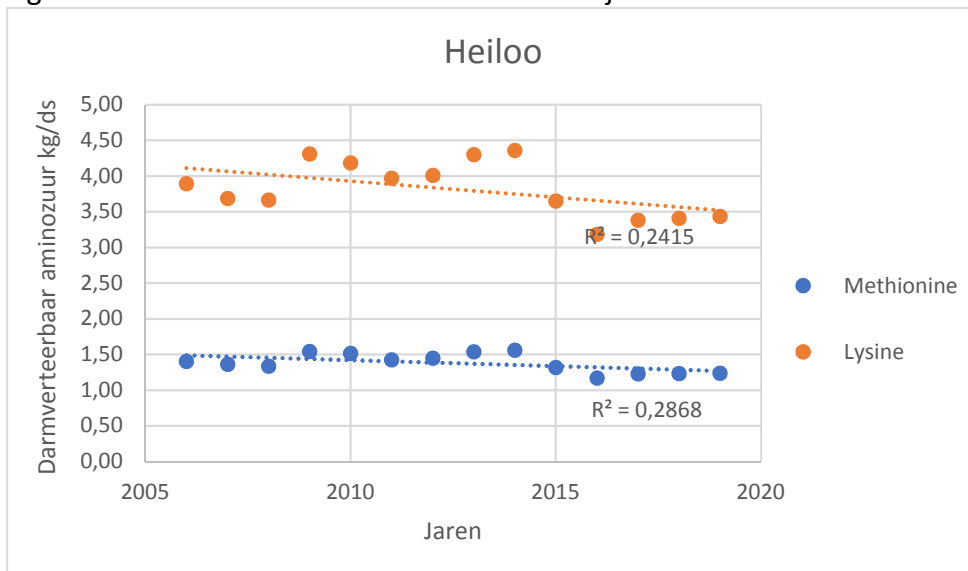
In de gemeente Heerhugowaard zijn er over de periode 2006-2019 387 kuilanalyses beschikbaar. In figuur 13 is het verloop van darmverteerbaar methionine en lysine in Heerhugowaard weergegeven. In Heerhugowaard is er een dalende trend te zien van zowel darmverteerbaar methionine als lysine. De Pearsons correlatiecoëfficiënt voor methionine is 0.632 en voor lysine 0.592. Uit de toets komt voor beide aminozuren een p-waarde van $p < 0,00$. Dit betekent dat de correlatie significant is en de beide aminozuren door de jaren heen dalen.



Figuur 13 Verloop van darmverteerbaar methionine en lysine in Heerhugowaard

3.4.24 Heiloo

In de gemeente Heiloo zijn er over de periode 2006-2019 202 kuilanalyses beschikbaar. In figuur 14 is het verloop van darmverteerbaar methionine en lysine in Heiloo weergegeven. In Heiloo is er een dalende trend te zien van zowel darmverteerbaar methionine als lysine. De Pearson's correlatiecoëfficiënt voor methionine is 0.536 en voor lysine 0.491. Uit de toets komt voor beide aminozuren een p-waarde van $p < 0,00$. Dit betekent dat de correlatie significant is en de beide aminozuren door de jaren heen dalen.



Figuur 14 Verloop van darmverteerbaar methionine en lysine in Heiloo

3.4.25 Hilversum

Voor de gemeente Hilversum zijn er niet genoeg kuilanalyses beschikbaar om dit te kunnen weergeven in een lijndiagram, waardoor deze gemeente niet meegenomen is in het onderzoek.

3.4.26 Hollandskroon

Voor de gemeente Hollandskroon zijn er niet genoeg kuilanalyses beschikbaar om dit te kunnen weergeven in een lijndiagram, waardoor deze gemeente niet meegenomen is in het onderzoek.

3.4.27 Hoorn

Voor de gemeente Hoorn zijn er niet genoeg kuilanalyses beschikbaar om dit te kunnen weergeven in een lijndiagram, waardoor deze gemeente niet meegenomen is in het onderzoek.

3.4.28 Landsmeer

Voor de gemeente Landsmeer zijn er niet genoeg kuilanalyses beschikbaar om dit te kunnen weergeven in een lijndiagram, waardoor deze gemeente niet meegenomen is in het onderzoek.

3.4.29 Langedijk

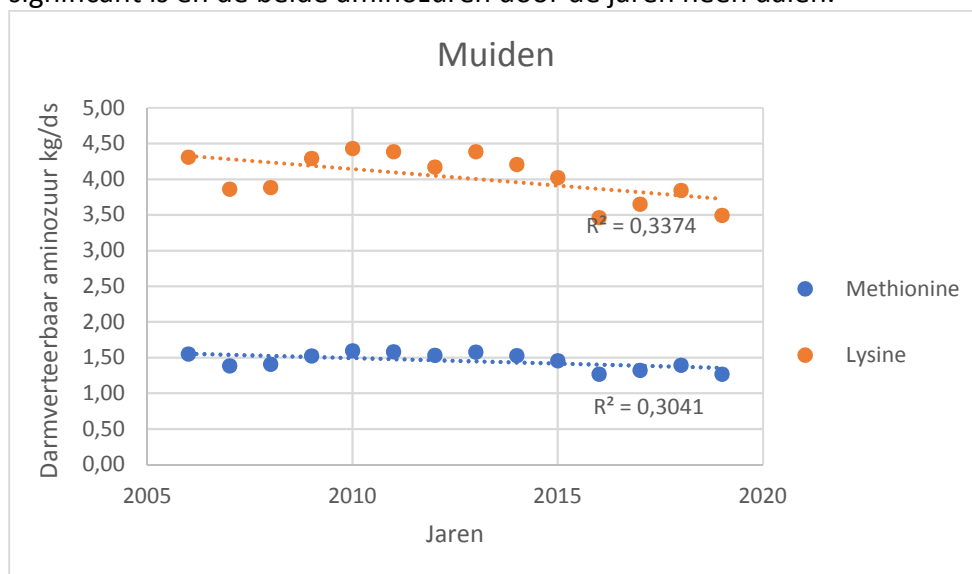
Voor de gemeente Langedijk zijn er niet genoeg kuilanalyses beschikbaar om dit te kunnen weergeven in een lijndiagram, waardoor deze gemeente niet meegenomen is in het onderzoek.

3.4.30 Medemblik

Voor de gemeente Medemblik zijn er niet genoeg kuilanalyses beschikbaar om dit te kunnen weergeven in een lijndiagram, waardoor deze gemeente niet meegenomen is in het onderzoek.

3.4.31 Muiden

In de gemeente Muiden zijn er over de periode 2006-2019 241 kuilanalyses beschikbaar. In figuur 15 is het verloop van darmverteerbaar methionine en lysine in Muiden weergegeven. In Muiden is er een dalende trend te zien van zowel darmverteerbaar methionine als lysine. De Pearsons correlatiecoëfficiënt voor methionine is 0.551 en voor lysine 0.581. Uit de toets komt voor beide aminozuren een p-waarde van $p < 0,00$. Dit betekent dat de correlatie significant is en de beide aminozuren door de jaren heen dalen.



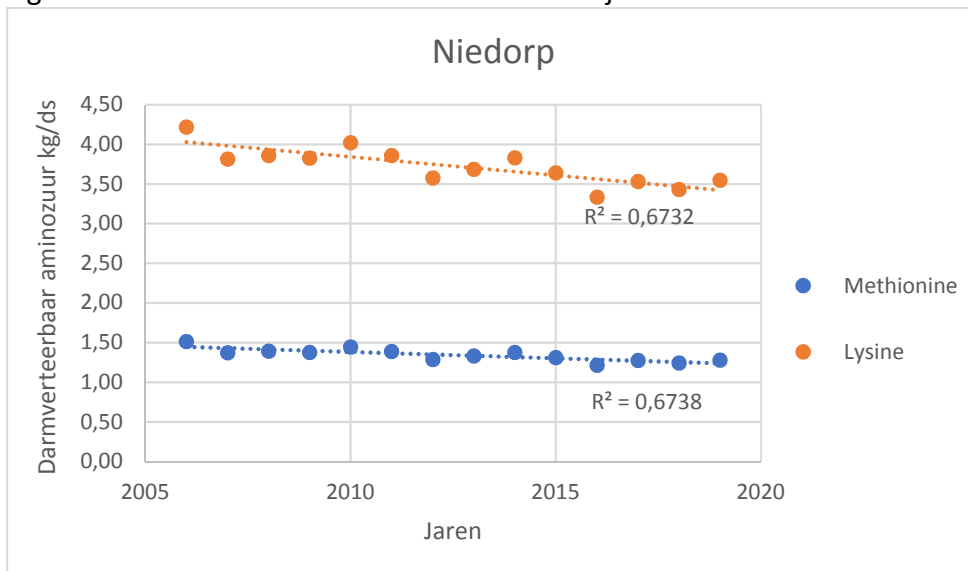
Figuur 15 Verloop van darmverteerbaar methionine en lysine in Muiden

3.4.32 Naarden

Voor de gemeente Naarden zijn er niet genoeg kuilanalyses beschikbaar om dit te kunnen weergeven in een lijndiagram, waardoor deze gemeente niet meegenomen is in het onderzoek.

3.4.33 Niedorp

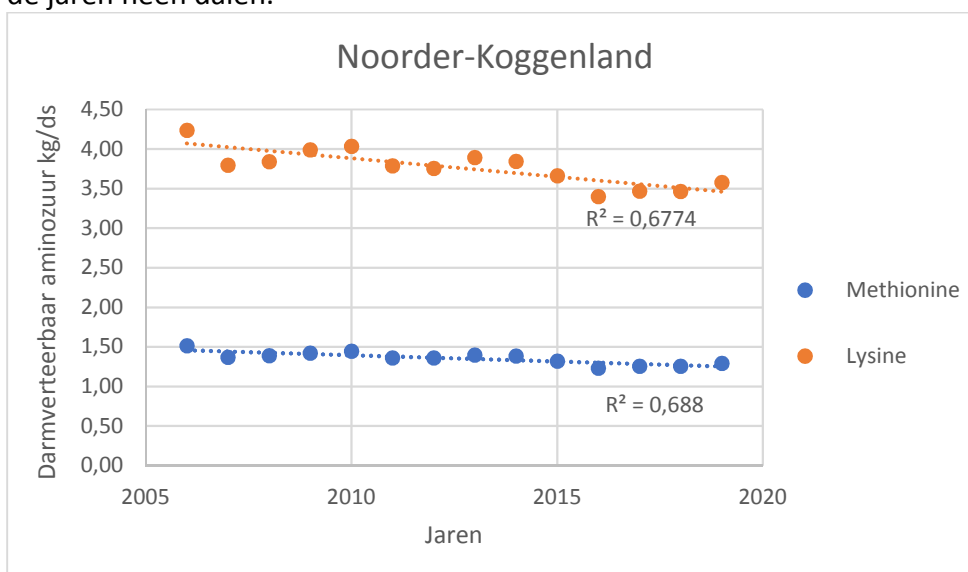
In de gemeente Niedorp zijn er over de periode 2006-2019 1000 kuilanalyses beschikbaar. In figuur 16 is het verloop van darmverteerbaar methionine en lysine in Niedorp weergegeven. In Niedorp is er een dalende trend te zien van zowel darmverteerbaar methionine als lysine. De Pearsons correlatiecoëfficiënt voor methionine is 0.821 en voor lysine 0.820. Uit de toets komt voor beide aminozuren een p-waarde van $p < 0,00$. Dit betekent dat de correlatie significant is en de beide aminozuren door de jaren heen dalen.



Figuur 16 Verloop van darmverteerbaar methionine en lysine in Niedorp

3.4.34 Noorder-Koggenland

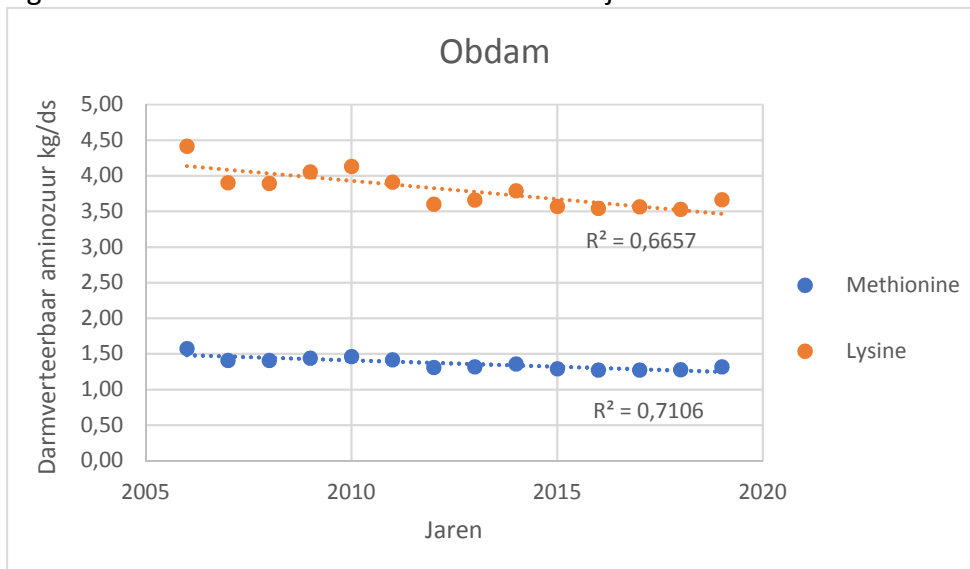
In de gemeente Noorder-Koggenland zijn er over de periode 2006-2019 1049 kuilanalyses beschikbaar. In figuur 17 is het verloop van darmverteerbaar methionine en lysine in Noorder-Koggenland weergegeven. In Noorder-Koggenland is er een dalende trend te zien van zowel darmverteerbaar methionine als lysine. De Pearsons correlatiecoëfficiënt voor methionine is 0.829 en voor lysine 0.823. Uit de toets komt voor beide aminozuren een p-waarde van $p < 0,00$. Dit betekent dat de correlatie significant is en de beide aminozuren door de jaren heen dalen.



Figuur 17 Verloop van darmverteerbaar methionine en lysine in Noorder-Koggenland

3.4.35 Obdam

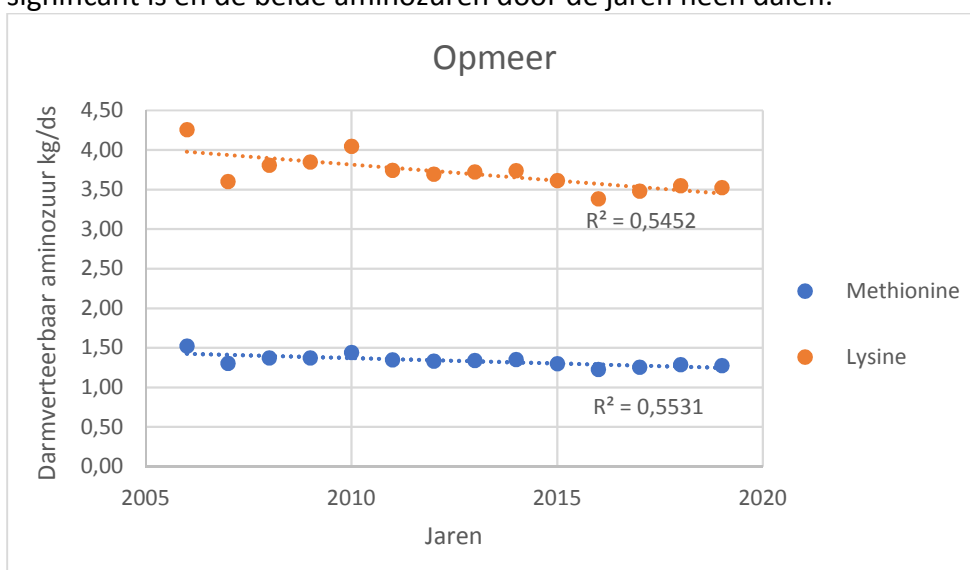
In de gemeente Obdam zijn er over de periode 2006-2019 390 kuilanalyses beschikbaar. In figuur 18 is het verloop van darmverteerbaar methionine en lysine in Obdam weergegeven. In Obdam is er een dalende trend te zien van zowel darmverteerbaar methionine als lysine. De Pearsons correlatiecoëfficiënt voor methionine is 0.843 en voor lysine 0.816. Uit de toets komt voor beide aminozuren een p-waarde van $p < 0,00$. Dit betekent dat de correlatie significant is en de beide aminozuren door de jaren heen dalen.



Figuur 18 Verloop van darmverteerbaar methionine en lysine in Obdam

3.4.36 Opmeer

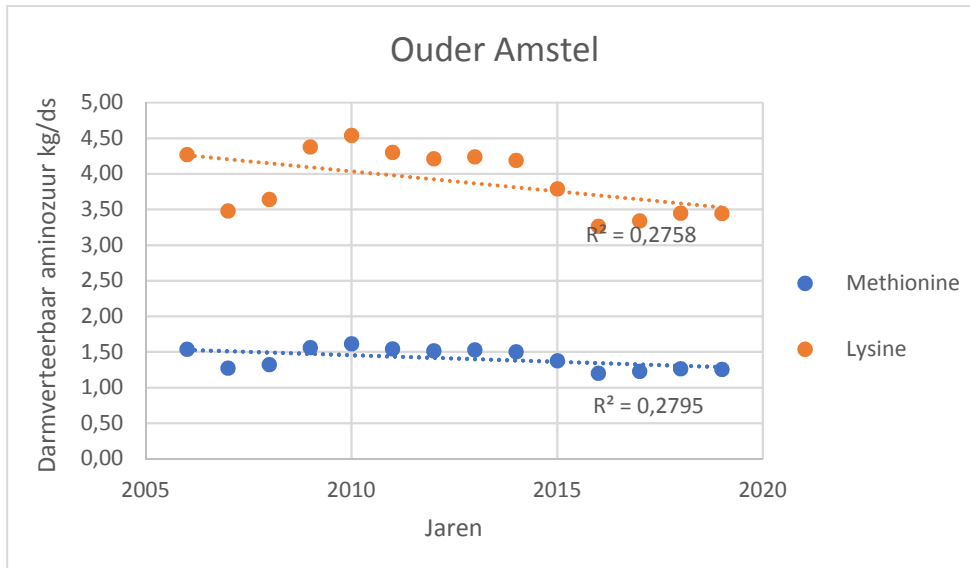
In de gemeente Opmeer zijn er over de periode 2006-2019 1071 kuilanalyses beschikbaar. In figuur 19 is het verloop van darmverteerbaar methionine en lysine in Opmeer weergegeven. In Opmeer is er een dalende trend te zien van zowel darmverteerbaar methionine als lysine. De Pearsons correlatiecoëfficiënt voor methionine is 0.744 en voor lysine 0.738. Uit de toets komt voor beide aminozuren een p-waarde van $p < 0,00$. Dit betekent dat de correlatie significant is en de beide aminozuren door de jaren heen dalen.



Figuur 19 Verloop van darmverteerbaar methionine en lysine in Opmeer

3.4.37 Ouder-Amstel

In de gemeente Ouder-Amstel zijn er over de periode 2006-2019 502 kuilanalyses beschikbaar. In figuur 20 is het verloop van darmverteerbaar methionine en lysine in Ouder-Amstel weergegeven. In Ouder-Amstel is er een dalende trend te zien van zowel darmverteerbaar methionine als lysine. De Pearsons correlatiecoëfficiënt voor methionine is 0.529 en voor lysine 0.525. Uit de toets komt voor beide aminozuren een p-waarde van $p < 0,00$. Dit betekent dat de correlatie significant is en de beide aminozuren door de jaren heen dalen.



Figuur 20 Verloop van darmverteerbaar methionine en lysine in Ouder-Amstel

3.4.38 Purmerend

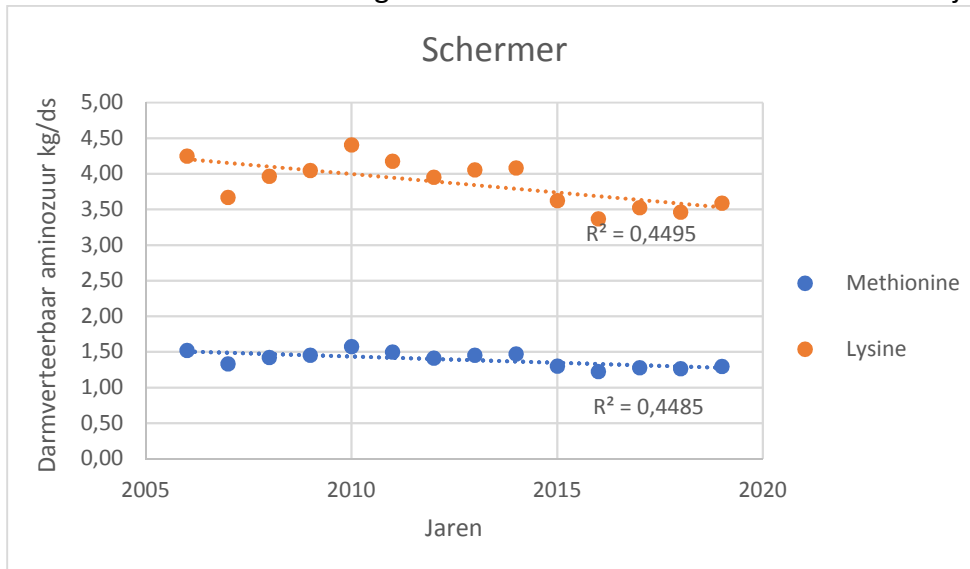
Voor de gemeente Purmerend zijn er niet genoeg kuilanalyses beschikbaar om dit te kunnen weergeven in een lijndiagram, waardoor deze gemeente niet meegenomen is in het onderzoek.

3.4.39 Schagen

Voor de gemeente Schagen zijn er niet genoeg kuilanalyses beschikbaar om dit te kunnen weergeven in een lijndiagram, waardoor deze gemeente niet meegenomen is in het onderzoek.

3.4.40 Schermer

In de gemeente Schermer zijn er over de periode 2006-2019 835 kuilanalyses beschikbaar. In figuur 21 is het verloop van darmverteerbaar methionine en lysine in Schermer weergegeven. In Schermer is er een dalende trend te zien van zowel darmverteerbaar methionine als lysine. De Pearsons correlatiecoëfficiënt voor methionine is 0.670 en voor lysine 0.670. Uit de toets komt voor beide aminozuren een p-waarde van $p < 0,00$. Dit betekent dat de correlatie significant is en de beide aminozuren door de jaren heen dalen.



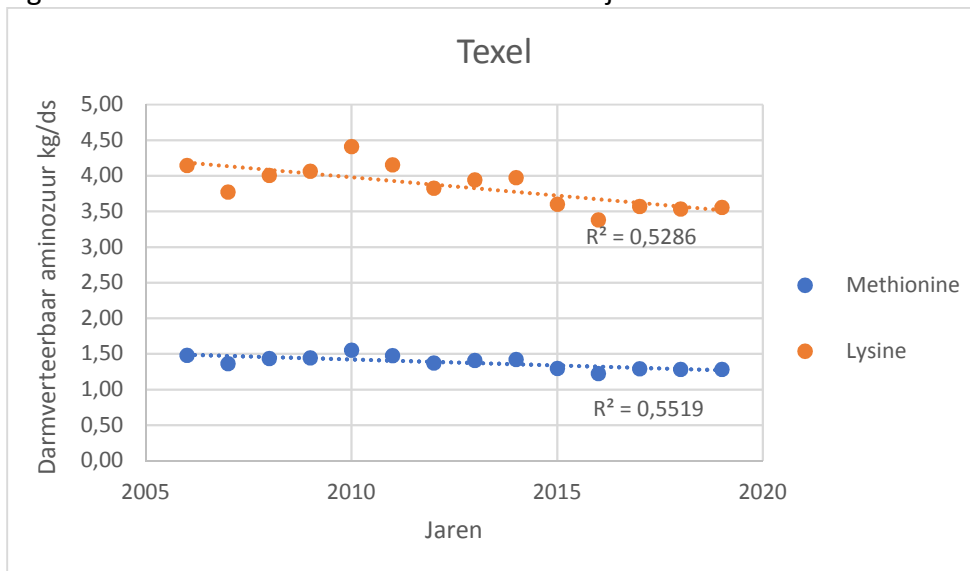
Figuur 21 Verloop van darmverteerbaar methionine en lysine in Schermer

3.4.41 Stede Broec

Voor de gemeente Stede Broec zijn er niet genoeg kuilanalyses beschikbaar om dit te kunnen weergeven in een lijndiagram, waardoor deze gemeente niet meegenomen is in het onderzoek.

3.4.42 Texel

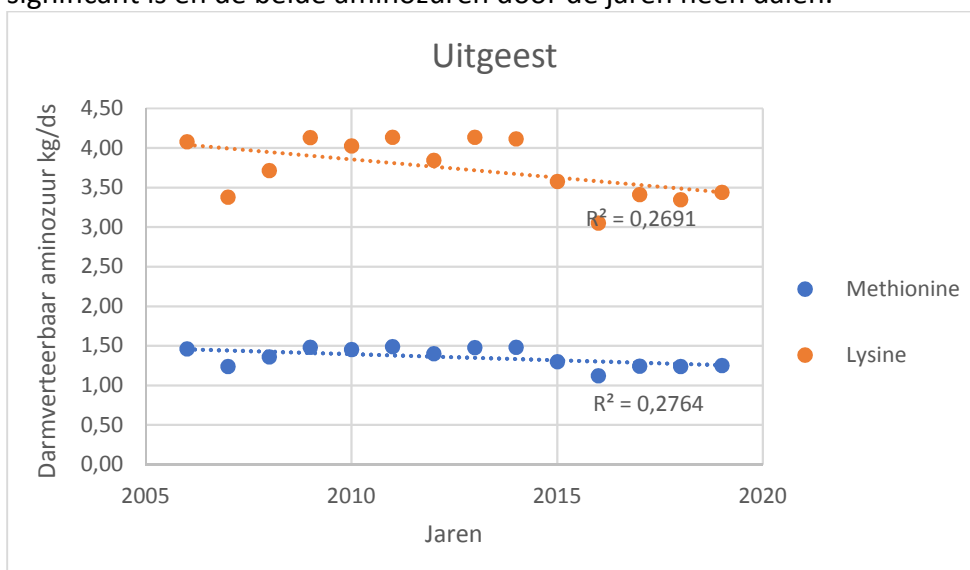
In de gemeente Texel zijn er over de periode 2006-2019 1317 kuilanalyses beschikbaar. In figuur 22 is het verloop van darmverteerbaar methionine en lysine in Texel weergegeven. In Texel is er een dalende trend te zien van zowel darmverteerbaar methionine als lysine. De Pearsons correlatiecoëfficiënt voor methionine is 0.743 en voor lysine 0.727. Uit de toets komt voor beide aminozuren een p-waarde van $p < 0,00$. Dit betekent dat de correlatie significant is en de beide aminozuren door de jaren heen dalen.



Figuur 22 Verloop van darmverteerbaar methionine en lysine op Texel

3.4.43 Uitgeest

In de gemeente Uitgeest zijn er over de periode 2006-2019 255 kuilanalyses beschikbaar. In figuur 23 is het verloop van darmverteerbaar methionine en lysine in Uitgeest weergegeven. In Uitgeest is er een dalende trend te zien van zowel darmverteerbaar methionine als lysine. Pearsons correlatiecoëfficiënt voor methionine is 0.526 en voor lysine 0.519. Uit de toets komt voor beide aminozuren een p-waarde van $p < 0,00$. Dit betekent dat de correlatie significant is en de beide aminozuren door de jaren heen dalen.



Figuur 23 Verloop van darmverteerbaar methionine en lysine in Uitgeest

3.4.44 Uithoorn

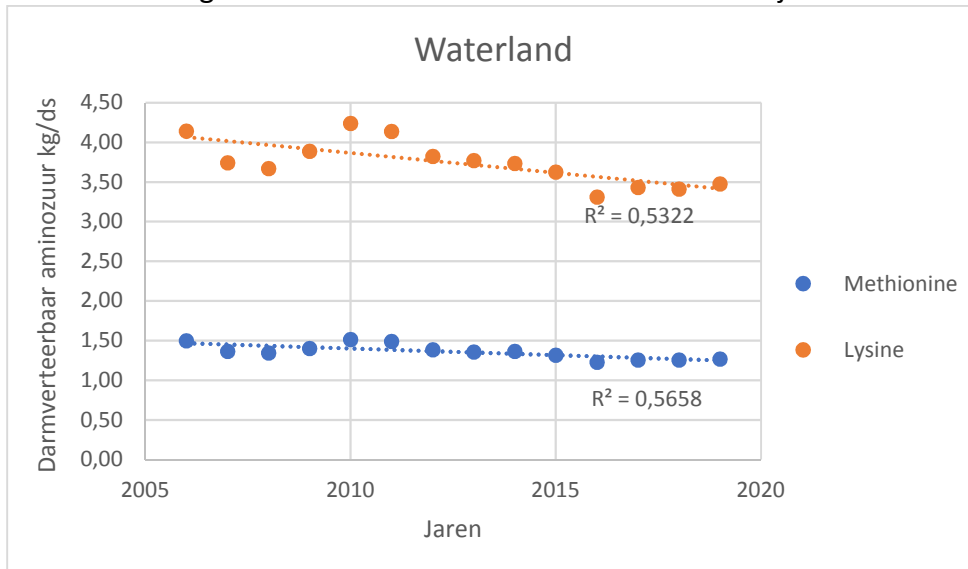
Voor de gemeente Uithoorn zijn er niet genoeg kuilanalyses beschikbaar om dit te kunnen weergeven in een lijndiagram, waardoor deze gemeente niet meegenomen is in het onderzoek.

3.4.45 Velsen

Voor de gemeente Uithoorn zijn er niet genoeg kuilanalyses beschikbaar om dit te kunnen weergeven in een lijndiagram, waardoor deze gemeente niet meegenomen is in het onderzoek.

3.4.46 Waterland

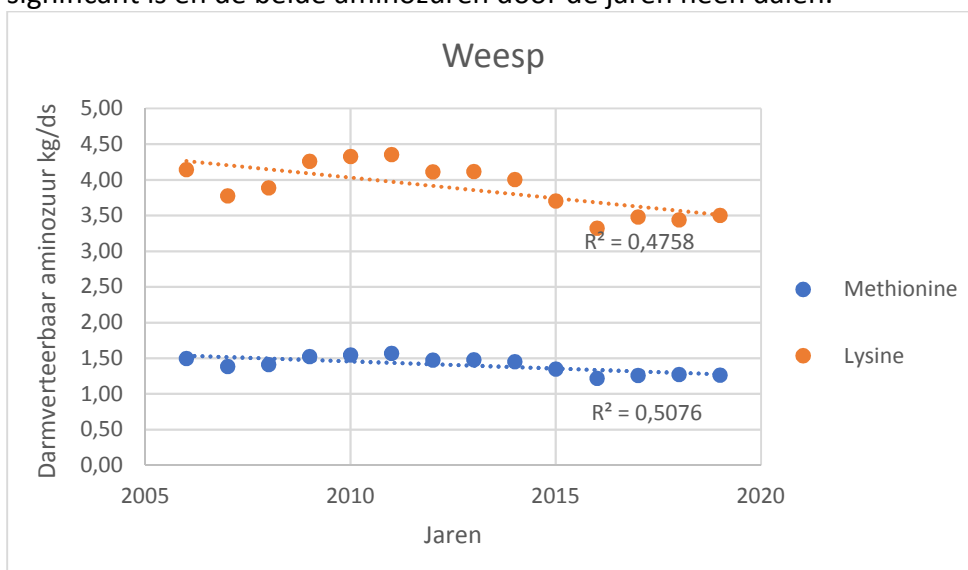
In de gemeente Waterland zijn er over de periode 2006-2019 579 kuilanalyses beschikbaar. In figuur 24 is het verloop van darmverteerbaar methionine en lysine in Waterland weergegeven. In Waterland is er een dalende trend te zien van zowel darmverteerbaar methionine als lysine. Pearsons correlatiecoëfficiënt voor methionine is 0.752 en voor lysine 0.730. Uit de toets komt voor beide aminozuren een p-waarde van $p < 0,00$. Dit betekent dat de correlatie significant is en de beide aminozuren door de jaren heen dalen.



Figuur 24 Waterland

3.4.47 Weesp

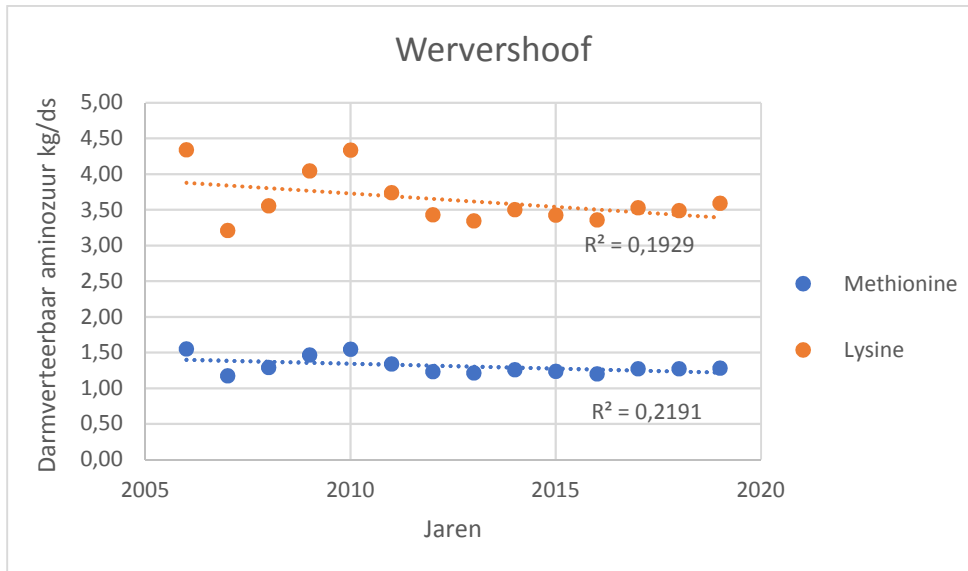
In de gemeente Weesp zijn er over de periode 2006-2019 495 kuilanalyses beschikbaar. In figuur 25 is het verloop van darmverteerbaar methionine en lysine in Weesp weergegeven. In Weesp is er een dalende trend te zien van zowel darmverteerbaar methionine als lysine. De Pearsons correlatiecoëfficiënt voor methionine is 0.712 en voor lysine 0.690. Uit de toets komt voor beide aminozuren een p-waarde van $p < 0,00$. Dit betekent dat de correlatie significant is en de beide aminozuren door de jaren heen dalen.



Figuur 25 Verloop van darmverteerbaar methionine en lysine in Weesp

3.4.48 Wervershoof

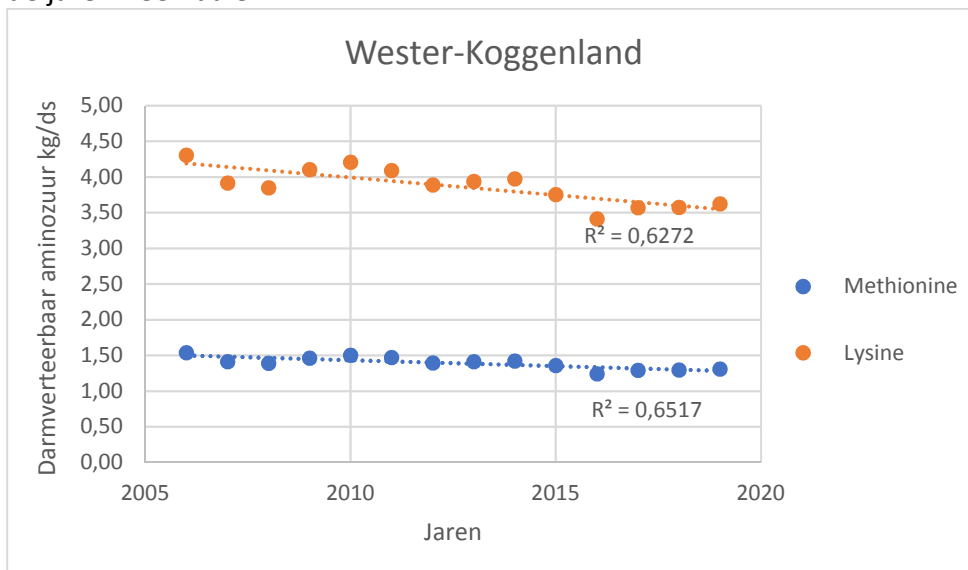
In de gemeente Wervershoof zijn er over de periode 2006-2019 162 kuilanalyses beschikbaar. In figuur 26 is het verloop van darmverteerbaar methionine en lysine in Wervershoof weergegeven. In Wervershoof is er een dalende trend te zien van zowel darmverteerbaar methionine als lysine. De Pearsons correlatiecoëfficiënt voor methionine is 0.468 en voor lysine 0.439. Uit de toets komt voor beide aminozuren een p-waarde van $p < 0,00$. Dit betekent dat de correlatie significant is en de beide aminozuren door de jaren heen dalen.



Figuur 26 Verloop van darmverteerbaar methionine en lysine in Wervershoof

3.4.49 Wester-Koggenland

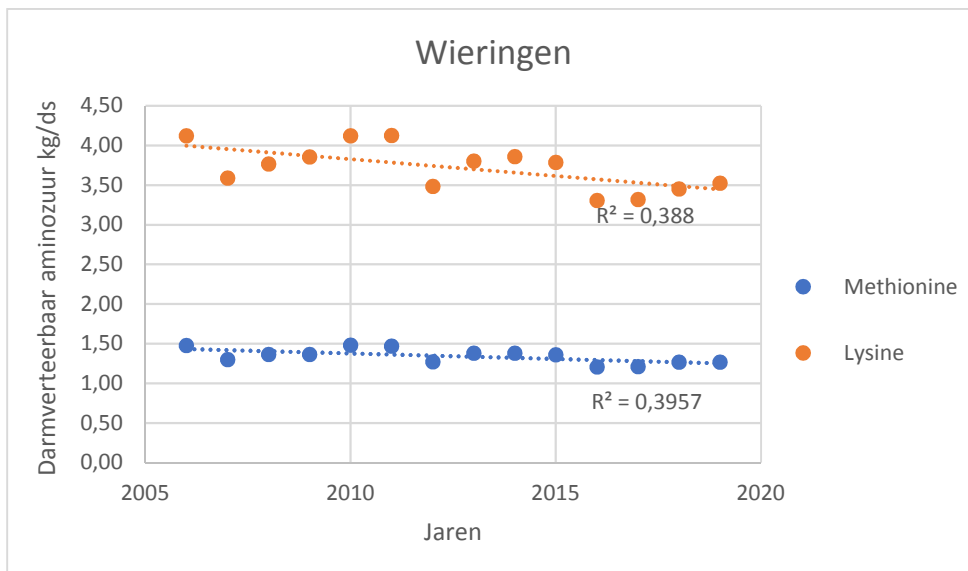
In de gemeente Wester-Koggenland zijn er over de periode 2006-2019 1222 kuilanalyses beschikbaar. In figuur 27 is het verloop van darmverteerbaar methionine en lysine in Wester-Koggenland weergegeven. In Wester-Koggenland is er een dalende trend te zien van zowel darmverteerbaar methionine als lysine. De Pearsons correlatiecoëfficiënt voor methionine is 0.807 en voor lysine 0.792. Uit de toets komt voor beide aminozuren een p-waarde van $p < 0,00$. Dit betekent dat de correlatie significant is en de beide aminozuren door de jaren heen dalen.



Figuur 27 Verloop van darmverteerbaar methionine en lysine in Wester-Koggenland

3.4.50 Wieringen

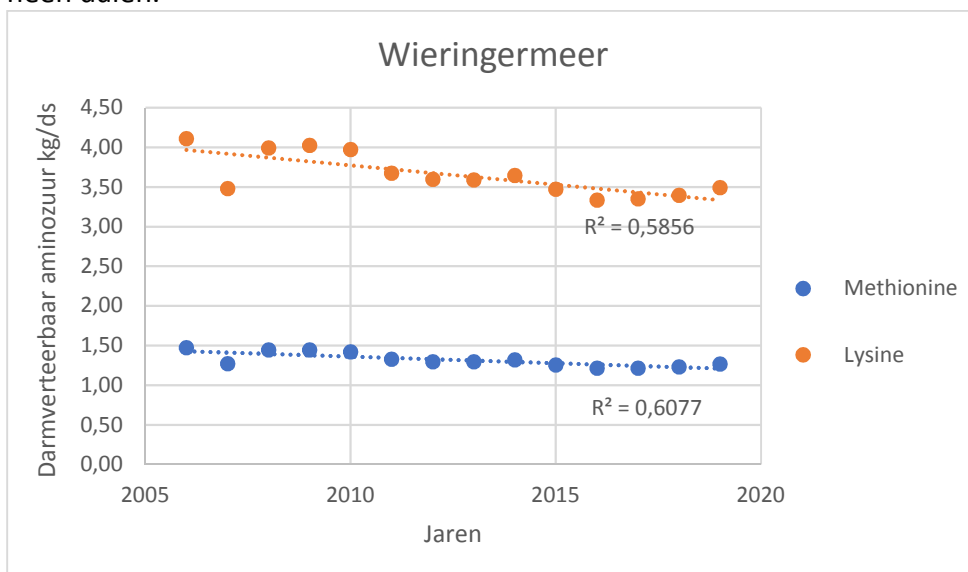
In de gemeente Wieringen zijn er over de periode 2006-2019 280 kuilanalyses beschikbaar. In figuur 28 is het verloop van darmverteerbaar methionine en lysine in Wieringen weergegeven. In Wieringen is er een dalende trend te zien van zowel darmverteerbaar methionine als lysine. De Pearsons correlatiecoëfficiënt voor methionine is 0.630 en voor lysine 0.623. Uit de toets komt voor beide aminozuren een p-waarde van $p < 0,00$. Dit betekent dat de correlatie significant is en de beide aminozuren door de jaren heen dalen.



Figuur 28 Verloop van darmverteerbaar methionine en lysine in Wieringen

3.4.51 Wieringermeer

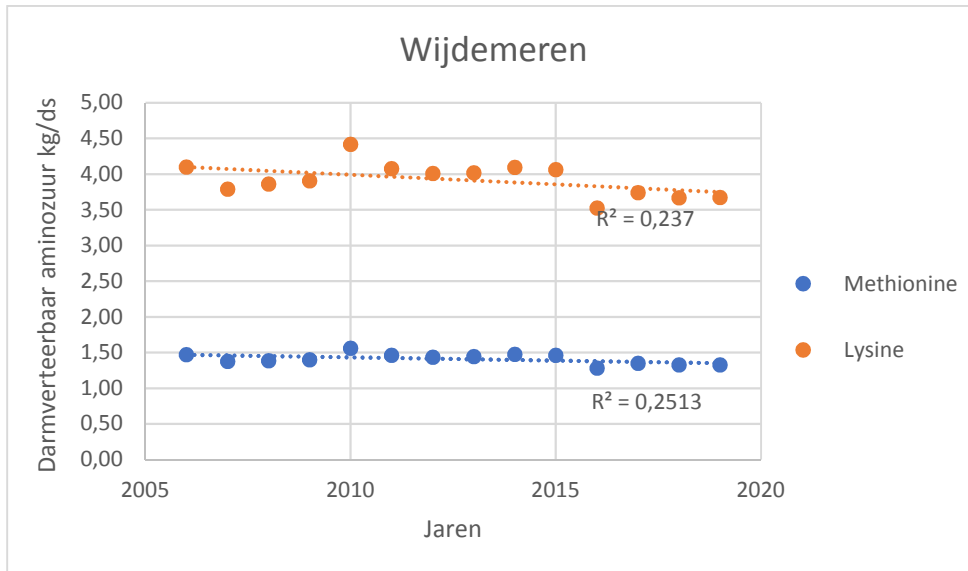
In de gemeente Wieringermeer zijn er over de periode 2006-2019 1564 kuilanalyses beschikbaar. In figuur 29 is het verloop van darmverteerbaar methionine en lysine in Wieringermeer weergegeven. In Wieringermeer is er een dalende trend te zien van zowel darmverteerbaar methionine als lysine. De Pearsons correlatiecoëfficiënt voor methionine is 0.780 en voor lysine 0.765. Uit de toets komt voor beide aminozuren een p-waarde van $p < 0,00$. Dit betekent dat de correlatie significant is en de beide aminozuren door de jaren heen dalen.



Figuur 29 Verloop van darmverteerbaar methionine en lysine in Wieringermeer

3.4.52 Wijdmeren

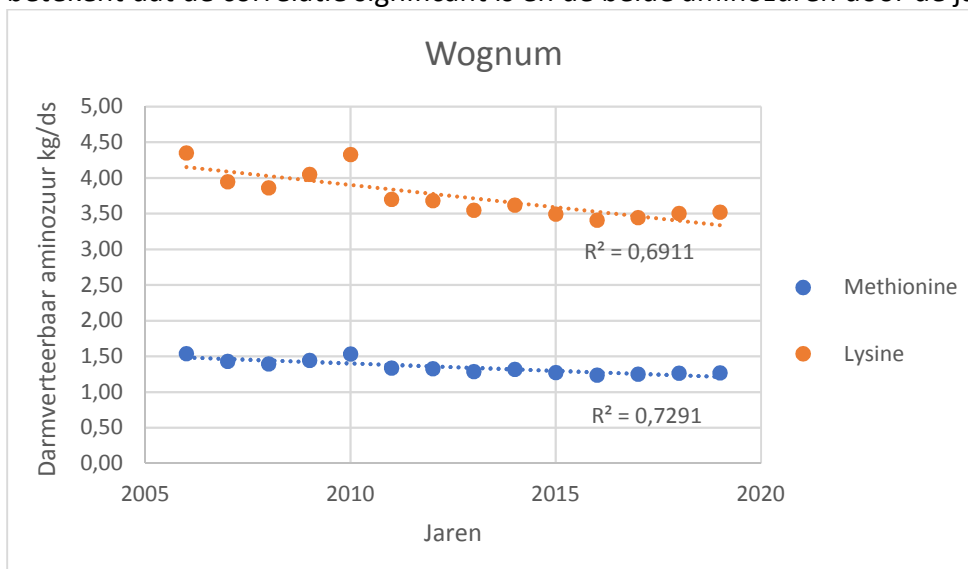
In de gemeente Wijdmeren zijn er over de periode 2006-2019 483 kuilanalyses beschikbaar. In figuur 30 is het verloop van darmverteerbaar methionine en lysine in Wijdmeren weergegeven. In Wijdmeren is er een dalende trend te zien van zowel darmverteerbaar methionine als lysine. De Pearsons correlatiecoëfficiënt voor methionine is 0.501 en voor lysine 0.487. Uit de toets komt voor beide aminozuren een p-waarde van $p < 0,00$. Dit betekent dat de correlatie significant is en de beide aminozuren door de jaren heen dalen.



Figuur 30 Verloop van darmverteerbaar methionine en lysine in Wijdmeren

3.4.53 Wognum

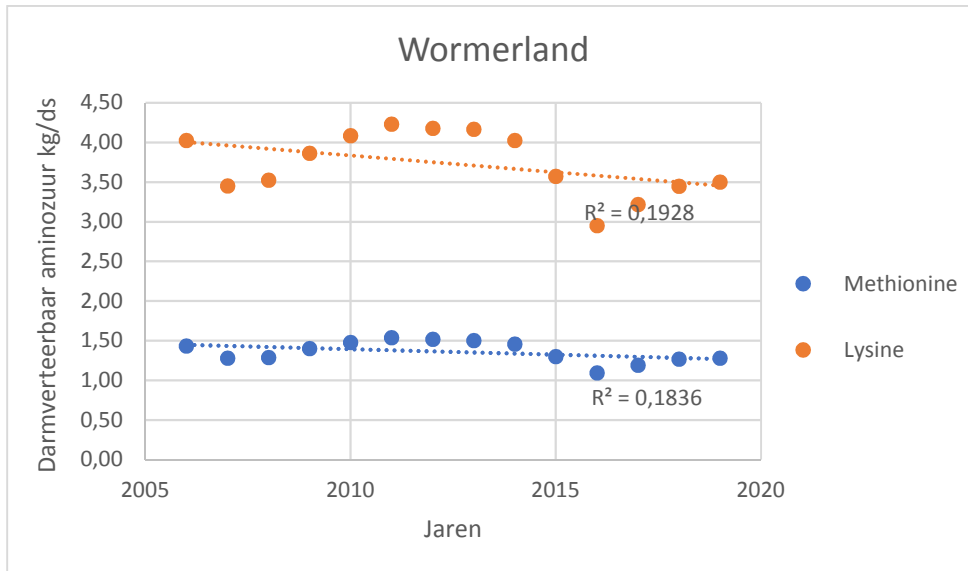
In de gemeente Wognum zijn er over de periode 2006-2019 261 kuilanalyses beschikbaar. In figuur 31 is het verloop van darmverteerbaar methionine en lysine in Wognum weergegeven. In Wognum is er een dalende trend te zien van zowel darmverteerbaar methionine als lysine. De Pearsons correlatiecoëfficiënt voor methionine is 0.854 en voor lysine 0.831. Uit de toets komt voor beide aminozuren een p-waarde van $p < 0,00$. Dit betekent dat de correlatie significant is en de beide aminozuren door de jaren heen dalen.



Figuur 31 Verloop van darmverteerbaar methionine en lysine in Wognum

3.4.54 Wormerland

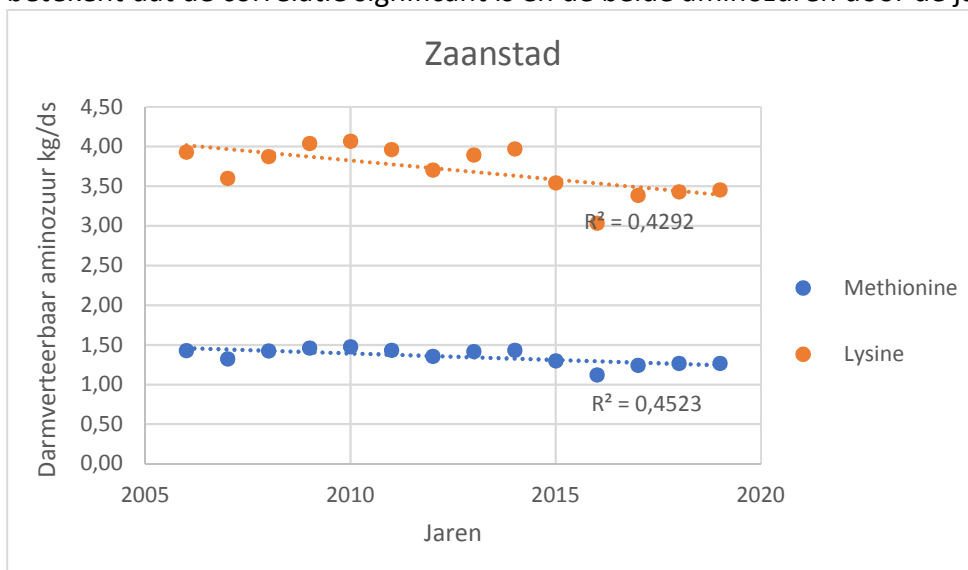
In de gemeente Wormerland zijn er over de periode 2006-2019 375 kuilanalyses beschikbaar. In figuur 32 is het verloop van darmverteerbaar methionine en lysine in Wormerland weergegeven. In Wormerland is er een dalende trend te zien van zowel darmverteerbaar methionine als lysine. De Pearsons correlatiecoëfficiënt voor methionine is 0.428 en voor lysine 0.439. Uit de toets komt voor beide aminozuren een p-waarde van $p < 0,00$. Dit betekent dat de correlatie significant is en de beide aminozuren door de jaren heen dalen.



Figuur 32 Verloop van darmverteerbaar methionine en lysine in Wormerland

3.4.55 Zaanstad

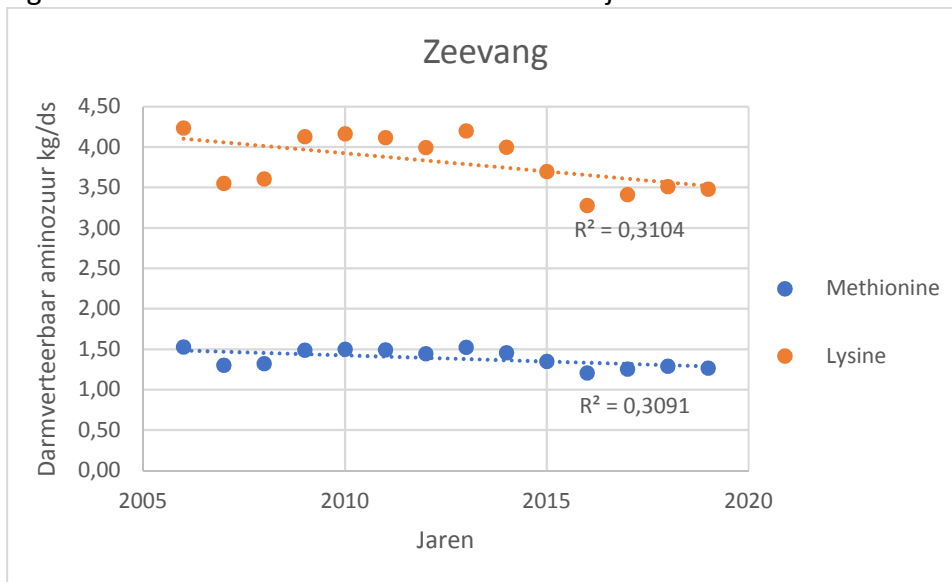
In de gemeente Zaanstad zijn er over de periode 2006-2019 664 kuilanalyses beschikbaar. In figuur 33 is het verloop van darmverteerbaar methionine en lysine in Zaanstad weergegeven. In Zaanstad is er een dalende trend te zien van zowel darmverteerbaar methionine als lysine. De Pearsons correlatiecoëfficiënt voor methionine is 0.673 en voor lysine 0.655. Uit de toets komt voor beide aminozuren een p-waarde van $p < 0,00$. Dit betekent dat de correlatie significant is en de beide aminozuren door de jaren heen dalen.



Figuur 33 Verloop van darmverteerbaar methionine en lysine in Zaanstad

3.4.56 Zeevang

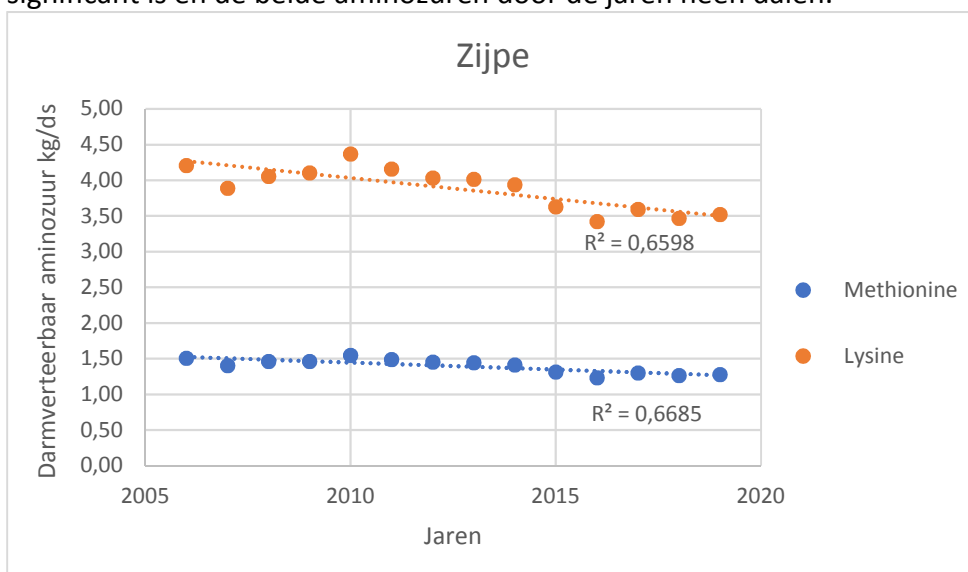
In de gemeente Zeevang zijn er over de periode 2006-2019 611 kuilanalyses beschikbaar. In figuur 34 is het verloop van darmverteerbaar methionine en lysine in Zeevang weergegeven. In Zeevang is er een dalende trend te zien van zowel darmverteerbaar methionine als lysine. De Pearsons correlatiecoëfficiënt voor methionine is 0.556 en voor lysine 0.557. Uit de toets komt voor beide aminozuren een p-waarde van $p < 0,00$. Dit betekent dat de correlatie significant is en de beide aminozuren door de jaren heen dalen.



Figuur 34 Verloop van darmverteerbaar methionine en lysine in Zeevang

3.4.57 Zijpe

In de gemeente Zijpe zijn er over de periode 2006-2019 841 kuilanalyses beschikbaar. In figuur 35 is het verloop van darmverteerbaar methionine en lysine in Zijpe weergegeven. In Zijpe is er een dalende trend te zien van zowel darmverteerbaar methionine als lysine. De Pearsons correlatiecoëfficiënt voor methionine is 0.818 en voor lysine 0.812. Uit de toets komt voor beide aminozuren een p-waarde van $p < 0,00$. Dit betekent dat de correlatie significant is en de beide aminozuren door de jaren heen dalen.



Figuur 35 Verloop van darmverteerbaar methionine en lysine in Zijpe

4. Discussie

In dit hoofdstuk worden de resultaten besproken. Er wordt per deelvraag gekeken naar het resultaat en wordt deze bediscussieerd.

In dit onderzoek is er gekeken naar het verloop van de darmverteerbare aminozuren methionine en lysine in graskuilen in Noord-Holland. Het verloop is in kaart gebracht over de periode 2007-2019. In dit onderzoek is er ook gekeken naar de invloed van andere kuilkenmerken op de aminozuren methionine en lysine.

4.1 Deelvraag 1

De darmverteerbare aminozuren worden berekend, deze formule is niet openbaar gemaakt voor dit onderzoek. Doordat de aminozuren berekend worden zijn ze afhankelijk van andere kuilkenmerken. In hoe ver deze kuilkenmerken iets zeggen over de aminozuren is moeilijk te zeggen. Veehouders zouden dus op andere kuilkenmerken kunnen sturen om zo een hoger berekend aminozuur gehalte te krijgen in hun graskuil. Of deze berekende waardes betrouwbaar zijn is niet te zeggen. Om wel een betrouwbaar gehalte aan aminozuren te krijgen zullen deze geanalyseerd moet worden, dit is al mogelijk bij een vestiging van Eurofins in Denemarken. Hierdoor kan er beter gestuurd worden op de aminozuren en de benutting en efficiëntie van eiwit worden verhoogd.

Doordat de formule van berekening van de twee aminozuren niet openbaar is kan deze deelvraag niet beantwoord worden. Hierdoor is er niet bekend hoe deze twee getallen tot stand komen.

4.2 Deelvraag 2

Verschillende kuilkenmerken zijn positief of negatief gecorreleerd aan de twee darmverteerbare aminozuren. De kuilkenmerken die een negatieve correlatie hebben tot de twee aminozuren zijn de kenmerken die de verteerbaarheid van het gras weergeven. Wanneer gras moeilijk verteerbaar is zullen de eiwitten ook moeilijk en trager vrijkomen, hierdoor hebben deze kenmerken een negatieve correlatie met de twee aminozuren. De positief gecorreleerde kenmerken zijn eiwit gerelateerd of zeggen ook iets over de verteerbaarheid van het gras, alleen zijn hebben deze kenmerken een positieve relatie met de verteerbaarheid. De kenmerken die een hoge correlatie ten opzichte van de twee aminozuren hebben, zouden onderdeel kunnen zijn van de berekening.

De verschillende kenmerken zijn allemaal met elkaar vergeleken om zo tot een correlatiecoëfficiënt te komen. Hierdoor is er goed te zeggen welke kenmerken een verband hebben en deze invloed hebben met de twee darmverteerbare aminozuren.

De kenmerken die een positieve correlatie hebben zijn; voeder eenheid melk, voeder eenheid vleesvee intensief, de verteerbare organische stof, darmverteerbaar eiwit, fermenteerbare organische stof, verteringscoëfficiënt organische stof. De kenmerken die een negatieve invloed hebben op de aminozuren zijn; azijnzuur, ruwe celstof, neutral detergent fibre, acid detergent fibre en de acid detergent lignine

4.3 Deelvraag 3

Uit het onderzoek is gebleken dat er in Noord-Holland een dalende trend te zien is van de twee darmverteerbare aminozuren. Deze daling is significant. De daling laat zien dat het eiwit hierdoor beperkter beschikbaar is uit gras (Frank & Swensson, 2002). De daling kan veroorzaakt worden door wet- en regelgeving. De stikstofbemesting is sterk teruggelopen door de jaren heen waardoor er minder eiwit in het gras aanwezig is. Ook is er de laatste jaren een trend om het eiwit percentage in het rantsoen te verlagen (Leonardi, Stevenson, & Armentano, 2003). Dit zou ook ten koste kunnen gaan van de berekende waarde voor aminozuren.

Door de gegevens uit Noord-Holland in een lijndiagram te zetten en er trendlijn in te zetten is er goed te zien dat de gehalten van zowel methionine als lysine daalt. Door de r to p calculator is er te zien dat de gehalten significant dalen.

4.4 Deelvraag 4

In alle gemeentes is de p waarde $<0,05$ en de correlatie significant van de twee darmverteerbare aminozuren. Tussen gemeentes is er verschil in het verloop, er zijn gemeentes waar het aminozuurgehalte sterk daalt, terwijl hij bij sommige gemeentes bijna gelijk blijft. De verschillen zouden verklaard kunnen worden door verschillende grondsoorten van de gemeentes. De bemesting en bewerkingen van verschillende grondsoorten zouden ook een invloed kunnen hebben op de variatie tussen de gemeentes.

Ook het verloop bij de gemeentes is overzichtelijk door de lijndiagrammen. Verder is er ook bij de gemeentes gekozen om de significantie te berekenen met behulp van een r to p calculator.

5. Conclusie & aanbevelingen

In dit hoofdstuk wordt er een antwoord gegeven op de hoofdvraag en deelvragen van dit onderzoek. verder worden er aanbevelingen gedaan voor een vervolgonderzoek en voor de praktijk.

5.1 Conclusie

Het doel van dit onderzoek is het in kaart brengen van het verloop van de twee darmverteerbare aminozuren; methionine en lysine, in graskuilen in Noord-Holland over de periode 2006-2019 en de invloed van andere kuilkenmerken hierop. Door dit onderzoek wordt het verloop in eiwitkwaliteit in kaart gebracht voor de provincie Noord-Holland. Door ook de invloed van andere kuilkenmerken te analyseren krijgt de veehouder handvatten om te sturen op darmverteerbaar methionine en lysine.

Om het verloop in kaart te brengen is er in dit onderzoek eerst gekeken naar de manier waarop de twee aminozuren worden berekend. Op deze vraag kon geen antwoord worden gegeven, doordat de formule van deze berekende waardes eigendom is van het centraal veevoeder bureau en niet openbaar is gemaakt. Om toch te kijken hoe deze aminozuregehalten tot stand komen is de correlatie met andere kuilkenmerken berekend. Zo kan er gekeken worden welke kenmerken een relatie met de aminozuren hebben, zowel positief als negatief. De kuilkenmerken die een positieve correlatie ten opzichte van de twee aminozuren hebben zijn; voeder eenheid melk, voeder eenheid vleesvee intensief, de verteerbare organische stof, darmverteerbaar eiwit, fermenteerbare organische stof, verteringscoëfficiënt organische stof. De negatieve kuilkenmerken zijn; azijnzuur, ruwe celstof, neutral detergent fibre, acid detergent fibre en de acid detergent lignine. Eiwit is een brandstof voor negatieve bacteriën in de kuil en remt daardoor de azijnzuur vorming, hierdoor zijn deze negatief gecorreleerd. Darmverteerbaar eiwit is de verzameling van de darmverteerbare aminozuren en zijn sterk gecorreleerd. De andere kenmerken zijn negatief of positief gecorreleerd doordat ze iets zeggen over de verteerbaarheid van het gras of de bestandsdelen. In de provincie en de gemeentes van Noord-Holland dalen de aminozuurgehalten, zowel methionine als Lysine. De correlatie tussen het verloop en de daling van de gehalten is significant. De gemeentes verschillen in de sterkte van de daling. In de gemeente Harenkarspel is de sterkste significante daling gemeten van de twee aminozuren over de periode 2006-2019 ten opzichte van alle getoetste gemeenten in dit onderzoek.

5.2 Aanbevelingen

Doordat de aminozuren berekende waardes zijn, zijn ze afhankelijk van andere kenmerken. Hierdoor is het niet de werkelijke weergave van het aminozuurgehalte wat er in het gras zit. Door de aminozuren te analyseren wordt er naar de werkelijke gehalten aan aminozuren gekeken. Door de dalende trend die te zien zijn in alle gemeentes in Noord-Holland, zal er beter op de eiwitvoorziening gelet moeten worden, ook omdat er steeds scherper wordt gevoerd met eiwit. Veehouders zouden hier hun krachtvoer op aan kunnen passen of darmverteerbare aminozuren los bijvoeren.

Bij een vervolgonderzoek zou er gekeken kunnen worden naar het verschil van werkelijk gemeten aminozuren en de berekende waardes van verschillende aminozuren. Zo kan er gekeken worden of de berekende waardes veel afwijken van de werkelijk gemeten waardes. Ook zou er een onderzoek gedaan kunnen worden naar de daling die in alle gemeentes te zien is en de reden voor de variatie tussen de gemeentes.

Bibliografie

- Commissie Grondgebondenheid. (2018). *Grondgebondenheid als basis voor een toekomstbestendige melkveehouderij*. Opgeroepen op December 17, 2019
- CVB. (2019). *CVB Veevoedertabel 2019 Chemische samenstellingen en nutritionele waarden*. Federatie Nederlandse Diervoederketen. Opgeroepen op December 19, 2019
- Feil, P., Zom, R., Remmelink, G., & van Houwelingen, K. (2000). *Aminozuurgehalten in melkveeantsoenen*. Lelystad: Praktijkonderzoek Rundvee, Schapen en Paarden .
- Frank, B., & Swensson, C. (2002). Relationship Between Content of Crude Protein in Rations for Dairy Cows and Milk Yield, Concentration of Urea in Milk and Ammonia Emissions. *Journal of Dairy Science*, 1829-1838.
- Huhtanen, P., Vanhatalo, A., & Varvikko, T. (2002). Effects of Abomasal Infusions of Histidine, Glucose, and Leucine. *Journal of dairy science*, 204-216. Opgeroepen op December 18, 2019
- Leonardi, C., Stevenson, M., & Armentano, L. (2003). Effect of Two Levels of Crude Protein and Methionine Supplementation on Performance of Dairy Cows. *Journal of Dairy Science* (86), 4033-4042. Opgeroepen op Maart 15, 2020
- Meijer, R., Remmelink, G., & Boxem, T. (1996). *OEB-niveau in melkveeantsoenen*. Lelystad: Praktijkonderzoek Rundvee.
- Schwab, C. G., & Broderick, G. A. (2017). A 100 year review: Protein and amino acid nutrition in dairy cows. *Journal of dairy science*, 10094-10112.
- Schwab, C., Ordway, R., & Whitehouse, N. (2003). Amino Acid Balancing in the Context of MP and RUP Requirements. *Department of Animal and Nutritional Sciences*, 2. Opgeroepen op Januari 4, 2020
- Subnel, A., Boxem, T., Meijer, R., & Zom, R. (1994). *Voeding van melkvee en jongvee*. Lelystad: Proefstation voor de Rundveehouderij. Opgeroepen op December 28, 2019
- Tamminga, S., Brandsma, G., Dijkstra, J., Duinkerken, G. v., Vuuren, A. v., & Blok, M. (2007). *Eiwitwaardering voor herkauwers: Het DVE/OEB 2007 systeem*. Den Haag: CVB.
- Verantwoorde veehouderij. (2019, mei 22). *verantwoorde veehouderij*. Opgeroepen op December 15, 2019, van verantwoorde veehouderij: <https://www.verantwoordeveehouderij.nl/nl/zuivelnl-projecten/Show/Checklist-voor-meer-eiwit-van-eigen-land.htm>
- Wang, C., Liu, H., Wang, M., Yang, Z., Liu, J., Wu, Y., . . . Ye, H. (2010). Effects of dietary supplementation of methionine and lysine on milk production and nitrogen utilization in dairy cows. *Journal of dairy science*, 3661–3670. Opgeroepen op Januari 9, 2020

Bijlage 1 Tabellen

Aalsmeer

Jaren	Methionine	Lysine	Aantal
2010			2
2012			2
2016			1
Totaal			5

Alkmaar

Jaren	Methionine	Lysine	Aantal
2006	1,35	3,70	2
2007	1,30	3,60	2
2008	1,25	3,45	2
2009	1,30	3,60	1
2010	1,75	4,85	2
2011	1,60	4,35	2
2012	1,55	4,30	2
2013	1,50	4,20	2
2014	1,38	3,88	4
2015	1,43	4,00	4
2016	1,20	3,30	4
2017	1,25	3,43	5
2018	1,23	3,28	4
2019	1,20	3,32	5
Totaal	1,35	3,72	41

Amstelveen

Jaren	Methionine	Lysine	Aantal
2006	1,47	4,08	28
2007	1,39	3,81	26
2008	1,38	3,84	28
2009	1,46	4,05	22
2010	1,69	4,75	19
2011	1,53	4,25	15
2012	1,46	4,07	16
2013	1,53	4,24	15
2014	1,48	4,15	13
2015	1,36	3,75	21
2016	1,21	3,35	19
2017	1,20	3,29	23
2018	1,28	3,49	17
2019	1,23	3,42	12
Totaal	1,41	3,89	274

Amsterdam

Jaren	Methionine	Lysine	Aantal
2006	1,46	4,07	18
2007	1,37	3,77	22
2008	1,37	3,75	29
2009	1,42	3,99	19
2010	1,50	4,21	20
2011	1,35	3,76	28
2012	1,35	3,68	13
2013	1,28	3,52	13
2014	1,44	4,01	11
2015	1,30	3,60	35
2016	1,24	3,39	34
2017	1,30	3,60	31
2018	1,34	3,68	32
2019	1,33	3,66	35
Totaal	1,35	3,72	340

Andijk

Jaren	Methionine	Lysine	Aantal
2006	1,60	4,47	6
2007	1,18	3,18	5
2008	1,44	4,02	5
2009	1,68	4,67	6
2010	1,55	4,35	2
2011	1,55	4,40	2
2012	1,43	3,97	3
2013	1,60	4,40	1
2014	1,50	4,13	3
2015	1,57	4,37	3
2016	1,05	2,95	4
2017	1,13	3,07	3
2018	1,20	3,50	1
2019	1,23	3,43	4
Totaal	1,41	3,92	48

Anna Paulowna

Jaren	Methionine	Lysine	Aantal
2006	1,52	4,26	22
2007	1,32	3,65	25
2008	1,44	4,03	19
2009	1,54	4,34	16
2010	1,47	4,13	11
2011	1,46	4,11	14
2012	1,32	3,68	11
2013	1,33	3,75	12
2014	1,34	3,72	24
2015	1,28	3,57	26
2016	1,21	3,36	30
2017	1,29	3,60	21
2018	1,28	3,53	22
2019	1,22	3,37	30
Totaal	1,34	3,74	283

Beemster

Jaren	Methionine	Lysine	Aantal
2006	1,51	4,24	70
2007	1,31	3,63	76
2008	1,33	3,68	84
2009	1,40	3,93	59
2010	1,57	4,40	71
2011	1,49	4,14	88
2012	1,41	3,90	76
2013	1,41	3,92	64
2014	1,42	3,96	85
2015	1,33	3,67	149
2016	1,18	3,26	165
2017	1,24	3,43	135
2018	1,29	3,56	112
2019	1,24	3,44	130
Totaal	1,34	3,71	1364

Bergen

Jaren	Methionine	Lysine	Aantal
2006	1,47	4,07	29
2007	1,30	3,55	32
2008	1,48	4,10	26
2009	1,47	4,12	22
2010	1,58	4,43	18
2011	1,50	4,20	20
2012	1,44	4,02	16
2013	1,49	4,17	19
2014	1,49	4,15	18
2015	1,38	3,85	41
2016	1,32	3,66	33
2017	1,38	3,79	28
2018	1,34	3,68	28
2019	1,40	3,87	25
Totaal	1,42	3,93	355

Blaricum

Jaren	Methionine	Lysine	Aantal
2014	0,7	1,5	1
Totaal	0,7	1,5	1

Bloemendaal

Jaren	Methionine	Lysine	Aantal
2007	1,2	3,2	1
2010			1
Totaal	1.2	3.2	2

Castricum

Jaren	Methionine	Lysine	Aantal
2006	1,48	4,14	26
2007	1,39	3,85	36
2008	1,41	3,92	29
2009	1,46	4,12	25
2010	1,53	4,29	27
2011	1,46	4,07	29
2012	1,43	3,96	29
2013	1,45	4,03	28
2014	1,49	4,11	27
2015	1,35	3,72	30
2016	1,20	3,30	34
2017	1,28	3,50	32
2018	1,31	3,56	34
2019	1,28	3,55	31
Totaal	1,39	3,84	417

Den Helder

Jaren	Methionine	Lysine	Aantal
2007	1,20	3,25	2
2008	1,30	3,50	1
2009	1,20	3,20	1
Totaal	1,23	3,30	4

Drechterland

Jaren	Methionine	Lysine	Aantal
2006	1,49	4,13	44
2007	1,33	3,65	58
2008	1,35	3,74	64
2009	1,42	3,98	50
2010	1,48	4,15	50
2011	1,34	3,72	51
2012	1,37	3,77	51
2013	1,39	3,84	43
2014	1,38	3,84	51
2015	1,27	3,50	87
2016	1,21	3,31	93
2017	1,25	3,44	87
2018	1,25	3,43	73
2019	1,26	3,51	76
Totaal	1,32	3,66	878

Edam-Volendam

Jaren	Methionine	Lysine	Aantal
2006	1,51	4,22	26
2007	1,33	3,66	24
2008	1,36	3,78	21
2009	1,45	4,03	20
2010	1,57	4,43	15
2011	1,43	3,94	23
2012	1,38	3,82	18
2013	1,43	4,00	15
2014	1,44	3,98	18
2015	1,43	3,92	22
2016	1,16	3,20	23
2017	1,23	3,34	25
2018	1,27	3,52	26
2019	1,22	3,35	24
Totaal	1,36	3,77	300

Enkhuizen

Jaren	Methionine	Lysine	Aantal
2006	1,55	4,30	2
2007	1,24	3,40	5
2008	1,27	3,48	6
2009	1,22	3,44	5
2010	1,30	3,58	4
2011	1,15	3,18	4
2012	1,10	3,00	2
2013	1,18	3,25	4
2014	1,15	3,15	5
2015	1,28	3,48	4
2016	1,13	3,15	4
2017	1,20	3,30	5
2018	1,20	3,32	5
2019	1,14	3,10	5
Totaal	1,21	3,35	60

Graft-de Rijp

Jaren	Methionine	Lysine	Aantal
2006	1,41	3,89	23
2007	1,20	3,25	29
2008	1,33	3,64	23
2009	1,38	3,83	24
2010	1,44	4,00	23
2011	1,37	3,77	27
2012	1,35	3,72	26
2013	1,42	3,92	27
2014	1,32	3,61	41
2015	1,28	3,50	51
2016	1,18	3,19	50
2017	1,29	3,53	50
2018	1,30	3,54	39
2019	1,32	3,63	46
Totaal	1,31	3,60	479

Haarlem

Jaren	Methionine	Lysine	Aantal
2006	1,60	4,40	1
2007	1,50	4,00	1
2008	1,40	4,00	1
2009	1,80	5,10	1
2010	1,80	4,90	1
2011	1,80	5,10	1
2012	1,70	4,90	1
2013	1,60	4,60	1
2014	1,70	4,90	1
2015	1,65	4,60	2
2016	1,25	3,35	2
2017	1,35	3,75	2
2018	1,35	3,55	2
2019	1,35	3,70	2
Totaal	1,52	4,20	19

Haarlemmerliede en Spaarnwoude

Jaren	Methionine	Lysine	Aantal
2006	1,46	4,10	5
2007	1,27	3,41	7
2008	1,23	3,34	7
2009	1,28	3,57	6
2010	1,30	3,60	6
2011	1,27	3,51	7
2012	1,43	3,90	4
2013	1,53	4,24	9
2014	1,44	4,00	9
2015	1,39	3,82	9
2016	1,17	3,11	18
2017	1,21	3,34	16
2018	1,20	3,26	8
2019	1,16	3,09	8
Totaal	1,29	3,53	119

Haarlemmermeer

Jaren	Methionine	Lysine	Aantal
2006	1,39	3,81	14
2007	1,23	3,33	21
2008	1,34	3,65	20
2009	1,26	3,38	14
2010	1,48	4,05	8
2011	1,32	3,64	12
2012	1,31	3,56	10
2013	1,21	3,33	11
2014	1,40	3,88	15
2015	1,49	4,10	11
2016	1,22	3,34	11
2017	1,21	3,28	14
2018	1,28	3,47	10
2019	1,26	3,47	14
Totaal	1,31	3,57	185

Harenkarspel

Jaren	Methionine	Lysine	Aantal
2006	1,57	4,40	26
2007	1,32	3,63	23
2008	1,39	3,88	25
2009	1,39	3,90	20
2010	1,46	4,11	31
2011	1,38	3,84	32
2012	1,35	3,75	26
2013	1,33	3,73	30
2014	1,36	3,79	27
2015	1,34	3,72	31
2016	1,19	3,26	32
2017	1,25	3,44	24
2018	1,23	3,38	19
2019	1,22	3,40	25
Totaal	1,34	3,74	371

Heemskerk

Jaren	Methionine	Lysine	Aantal
2006	1,60	4,55	2
2007	1,60	4,45	2
2008	1,45	4,10	2
2009	1,50	4,30	1
2010	1,42	3,88	6
2011	1,40	3,90	1
2012	1,20	3,28	4
2013	1,15	3,25	2
2014	1,19	3,26	7
2015	1,30	3,53	3
2016	1,22	3,38	6
2017	1,30	3,62	5
2018	1,28	3,53	4
2019	1,18	3,33	4
Totaal	1,30	3,60	49

Heemstede

Jaren	Methionine	Lysine	Aantal
2009	1.70	5.00	1
2015	1.30	3.70	1
Totaal	1,50	4.35	2

Heerhugowaard

Jaren	Methionine	Lysine	Aantal
2006	1,51	4,22	27
2007	1,32	3,64	28
2008	1,34	3,69	26
2009	1,35	3,79	24
2010	1,40	3,90	23
2011	1,39	3,89	20
2012	1,29	3,55	23
2013	1,34	3,74	22
2014	1,35	3,75	37
2015	1,37	3,80	32
2016	1,32	3,68	31
2017	1,25	3,47	37
2018	1,31	3,63	27
2019	1,28	3,57	30
Totaal	1,34	3,73	387

Heiloo

Jaren	Methionine	Lysine	Aantal
2006	1,40	3,89	11
2007	1,36	3,69	16
2008	1,34	3,66	14
2009	1,54	4,31	10
2010	1,52	4,19	21
2011	1,42	3,97	13
2012	1,45	4,01	13
2013	1,54	4,30	14
2014	1,56	4,36	12
2015	1,32	3,65	18
2016	1,17	3,18	16
2017	1,23	3,38	15
2018	1,23	3,41	15
2019	1,24	3,44	14
Totaal	1,37	3,79	202

Hilversum

Jaren	Methionine	Lysine	Aantal
2006	1,50	4,40	2
2007	1,70	4,70	1
2009	1,63	4,65	4
2010	1,80	5,00	1
2011	1,45	4,10	2
2012	1,60	4,45	2
2013	1,70	4,80	1
2015	1,40	3,80	2
2016	1,30	3,60	1
2017	0,90	2,20	1
2018	1,15	3,10	2
2019	0,80	2,10	1
Totaal	1,45	4,04	20

Hollandskroon

Jaren	Methionine	Lysine	Aantal
2006	1,60	4,45	2
2007	1,35	3,90	2
2008	1,15	3,25	2
2009	1,25	3,45	2
2010	1,30	3,65	4
2011	1,30	3,53	4
2012	1,20	3,30	2
2013	1,34	3,72	5
2014	1,26	3,50	5
2015	1,22	3,36	10
2016	1,14	3,13	8
2017	1,30	3,68	6
2018	1,30	3,57	6
2019	1,29	3,58	8
Totaal	1,27	3,52	66

Hoorn

Jaren	Methionine	Lysine	Aantal
2006	1,47	4,17	3
2007	1,10	3,00	1
totaal	1,38	3,88	4

Landsmeer

Jaren	Methionine	Lysine	Aantal
2006	1,50	4,14	8
2007	1,45	3,98	8
2008	1,46	4,01	9
2009	1,46	4,11	9
2010	1,61	4,56	7
2011	1,66	4,60	7
2012	1,53	4,25	12
2013	1,55	4,30	6
2014	1,54	4,33	7
2015	1,38	3,79	16
2016	1,17	3,19	18
2017	1,28	3,49	16
2018	1,32	3,59	16
2019	1,23	3,36	17
Totaal	1,39	3,84	156

Langedijk

Jaren	Methionine	Lysine	Aantal
2006	1,49	4,13	7
2007	1,40	3,96	5
2008	1,43	3,99	10
2009	1,39	3,93	7
2010	1,58	4,48	8
2011	1,53	4,24	8
2012	1,42	3,95	11
2013	1,52	4,25	11
2014	1,48	4,17	10
2015	1,43	4,04	9
2016	1,28	3,58	12
2017	1,34	3,70	11
2018	1,27	3,54	7
2019	1,37	3,77	11
Totaal	1,42	3,97	127

Medemblik

Jaren	Methionine	Lysine	Aantal
2006	1,40	3,80	1
2007	1,55	4,25	2
2011	1,58	4,33	4
2012	1,54	4,22	5
2013	1,54	4,31	7
2014	1,56	4,40	7
2015	1,45	3,98	10
2016	1,19	3,26	9
2017	1,19	3,26	14
2018	1,27	3,47	12
2019	1,28	3,55	13
Totaal	1,36	3,74	84

Muiden

Jaren	Methionine	Lysine	Aantal
2006	1,55	4,31	12
2007	1,38	3,86	19
2008	1,41	3,88	18
2009	1,52	4,29	17
2010	1,60	4,43	22
2011	1,58	4,38	17
2012	1,53	4,17	13
2013	1,58	4,38	12
2014	1,53	4,21	19
2015	1,46	4,02	20
2016	1,26	3,46	17
2017	1,32	3,65	16
2018	1,39	3,84	14
2019	1,27	3,49	25
Totaal	1,45	4,01	241

Naarden

Jaren	Methionine	Lysine	Aantal
2006	1,64	4,57	7
2007	1,47	4,12	6
2008	1,43	3,94	7
2009	1,54	4,36	9
2010	1,54	4,31	9
2011	1,51	4,23	10
2012	1,57	4,37	6
2013	1,45	4,02	6
2014	1,56	4,32	5
2015	1,19	3,21	7
2016	1,13	3,05	6
2017	1,26	3,44	5
2018	1,29	3,54	9
2019	1,28	3,58	4
Totaal	1,43	3,97	96

Niedorp

Jaren	Methionine	Lysine	Aantal
2006	1,51	4,22	75
2007	1,37	3,81	73
2008	1,39	3,86	75
2009	1,37	3,83	60
2010	1,44	4,02	65
2011	1,39	3,86	74
2012	1,29	3,57	67
2013	1,33	3,68	64
2014	1,38	3,83	73
2015	1,31	3,64	82
2016	1,21	3,33	73
2017	1,28	3,53	82
2018	1,24	3,43	68
2019	1,28	3,55	69
Totaal	1,34	3,72	1000

Noorden-Koggenland

Jaren	Methionine	Lysine	Aantal
2006	1,51	4,23	69
2007	1,37	3,80	68
2008	1,39	3,84	70
2009	1,42	3,99	68
2010	1,44	4,03	71
2011	1,36	3,78	65
2012	1,36	3,75	60
2013	1,39	3,89	54
2014	1,38	3,84	79
2015	1,32	3,66	93
2016	1,23	3,40	97
2017	1,26	3,47	98
2018	1,26	3,46	73
2019	1,29	3,57	84
Totaal	1,35	3,74	1049

Obdam

Jaren	Methionine	Lysine	Aantal
2006	1,58	4,41	17
2007	1,41	3,90	17
2008	1,41	3,89	23
2009	1,44	4,05	19
2010	1,46	4,13	25
2011	1,42	3,91	32
2012	1,31	3,60	30
2013	1,32	3,66	31
2014	1,36	3,79	30
2015	1,29	3,57	34
2016	1,27	3,54	34
2017	1,27	3,57	38
2018	1,28	3,53	32
2019	1,32	3,66	28
Totaal	1,35	3,75	390

Opmeer

Jaren	Methionine	Lysine	Aantal
2006	1,52	4,26	55
2007	1,30	3,60	62
2008	1,37	3,81	61
2009	1,37	3,85	53
2010	1,44	4,05	51
2011	1,35	3,74	76
2012	1,33	3,69	62
2013	1,34	3,72	68
2014	1,35	3,74	77
2015	1,30	3,61	108
2016	1,22	3,38	110
2017	1,25	3,48	99
2018	1,29	3,55	98
2019	1,27	3,52	91
Totaal	1,32	3,67	1071

Ouder-Amstel

Jaren	Methionine	Lysine	Aantal
2006	1,54	4,27	41
2007	1,28	3,48	44
2008	1,32	3,64	46
2009	1,56	4,38	42
2010	1,61	4,54	42
2011	1,54	4,30	39
2012	1,51	4,21	27
2013	1,53	4,24	33
2014	1,50	4,19	33
2015	1,38	3,79	32
2016	1,20	3,26	33
2017	1,23	3,34	34
2018	1,26	3,45	27
2019	1,26	3,44	29
Totaal	1,41	3,92	502

Purmerend

Jaren	Methionine	Lysine	Aantal
2006	1,53	4,32	6
2007	1,32	3,56	5
2008	1,42	3,92	5
2009	1,44	4,00	5
2010	1,60	4,44	5
2011	1,32	3,63	6
2012	1,32	3,64	5
2013	1,52	4,22	5
2014	1,63	4,57	6
2015	1,30	3,57	6
2016	1,10	2,97	6
2017	1,20	3,28	4
2018	1,26	3,44	5
2019	1,22	3,46	6
Totaal	1,37	3,79	75

Schagen

Jaren	Methionine	Lysine	Aantal
2006	1,53	4,27	15
2007	1,49	4,10	15
2008	1,48	4,19	8
2009	1,53	4,35	4
2010	1,56	4,35	10
2011	1,60	4,47	3
2012	1,43	4,00	6
2013	1,42	4,02	5
2014	1,47	4,09	10
2015	1,33	3,73	16
2016	1,28	3,57	14
2017	1,30	3,61	14
2018	1,29	3,52	16
2019	1,31	3,68	15
Totaal	1,40	3,91	151

Schermer

Jaren	Methionine	Lysine	Aantal
2006	1,52	4,25	55
2007	1,33	3,67	61
2008	1,42	3,96	49
2009	1,45	4,04	42
2010	1,57	4,40	43
2011	1,50	4,17	48
2012	1,41	3,95	50
2013	1,45	4,05	55
2014	1,47	4,08	67
2015	1,30	3,62	96
2016	1,22	3,37	77
2017	1,28	3,52	75
2018	1,26	3,46	65
2019	1,30	3,59	52
Totaal	1,38	3,82	835

Stede Broec

Jaren	Methionine	Lysine	Aantal
2006	1,55	4,30	2
2007	1,60	4,47	3
2008	1,63	4,67	3
2009	1,55	4,25	2
2010	1,60	4,65	2
2015	1,30	3,60	3
2016	1,33	3,65	4
2017	1,37	3,80	3
2018	1,27	3,57	3
2019	1,32	3,70	5
Totaal	1,43	3,99	30

Texel

Jaren	Methionine	Lysine	Aantal
2006	1,48	4,14	72
2007	1,36	3,77	80
2008	1,44	4,00	77
2009	1,44	4,06	77
2010	1,55	4,41	68
2011	1,48	4,15	73
2012	1,37	3,83	76
2013	1,41	3,94	76
2014	1,42	3,97	89
2015	1,30	3,60	125
2016	1,22	3,38	130
2017	1,29	3,57	126
2018	1,28	3,53	125
2019	1,28	3,56	123
Totaal	1,36	3,78	1317

Uitgeest

Jaren	Methionine	Lysine	Aantal
2006	1,46	4,08	20
2007	1,24	3,38	19
2008	1,36	3,71	15
2009	1,48	4,13	16
2010	1,45	4,02	17
2011	1,49	4,13	18
2012	1,40	3,84	16
2013	1,48	4,13	12
2014	1,48	4,11	15
2015	1,30	3,58	23
2016	1,12	3,05	28
2017	1,24	3,41	22
2018	1,24	3,34	18
2019	1,25	3,44	16
Totaal	1,34	3,69	255

Uithoorn

Jaren	Methionine	Lysine	Aantal
2006	1,41	3,93	9
2007	1,22	3,29	9
2008	1,21	3,31	9
2009	1,35	3,69	8
2010	1,37	3,77	3
2011	1,28	3,40	4
2012	1,30	3,60	2
2013	1,30	3,60	1
2014	1,40	3,80	1
2015	1,40	4,00	1
2016	1,50	4,10	1
2017	1,30	3,50	1
2018	1,30	3,40	1
2019	1,35	3,65	2
Totaal	1,31	3,58	52

Velsen

Jaren	Methionine	Lysine	Aantal
2006	1,47	4,00	3
2007	1,40	3,85	4
2008	1,47	4,05	6
2009	1,48	4,18	5
2010	1,50	4,15	6
2011	1,67	4,70	3
2012	1,30	3,55	2
2013	1,50	4,15	2
2014	1,50	4,10	2
2015	1,20	3,20	1
2016	1,07	2,93	4
2017	1,25	3,45	2
2019			1
Totaal	1,43	3,95	41

Waterland

Jaren	Methionine	Lysine	Aantal
2006	1,50	4,14	32
2007	1,36	3,74	36
2008	1,34	3,67	35
2009	1,40	3,89	39
2010	1,51	4,24	23
2011	1,49	4,14	25
2012	1,38	3,82	18
2013	1,35	3,77	24
2014	1,36	3,73	16
2015	1,31	3,62	58
2016	1,22	3,31	69
2017	1,26	3,43	76
2018	1,25	3,41	57
2019	1,27	3,47	71
Totaal	1,32	3,64	579

Weesp

Jaren	Methionine	Lysine	Aantal
2006	1,50	4,14	32
2007	1,38	3,77	39
2008	1,41	3,89	35
2009	1,52	4,26	31
2010	1,55	4,33	35
2011	1,57	4,35	32
2012	1,47	4,11	29
2013	1,48	4,11	37
2014	1,45	4,00	41
2015	1,35	3,70	41
2016	1,22	3,32	50
2017	1,26	3,48	38
2018	1,27	3,44	25
2019	1,26	3,50	30
Totaal	1,40	3,87	495

Wervershoof

Jaren	Methionine	Lysine	Aantal
2006	1,55	4,34	12
2007	1,17	3,21	18
2008	1,29	3,55	13
2009	1,46	4,04	14
2010	1,55	4,34	12
2011	1,34	3,74	10
2012	1,23	3,43	10
2013	1,21	3,34	7
2014	1,26	3,50	10
2015	1,24	3,43	10
2016	1,20	3,36	10
2017	1,27	3,53	11
2018	1,27	3,49	10
2019	1,28	3,59	15
Totaal	1,31	3,64	162

Wester-Koggenland

Jaren	Methionine	Lysine	Aantal
2006	1,54	4,30	81
2007	1,41	3,91	85
2008	1,39	3,84	87
2009	1,46	4,10	76
2010	1,50	4,20	81
2011	1,47	4,09	78
2012	1,39	3,89	72
2013	1,41	3,93	74
2014	1,42	3,97	74
2015	1,36	3,75	99
2016	1,24	3,41	109
2017	1,29	3,57	107
2018	1,30	3,57	91
2019	1,31	3,62	108
Totaal	1,38	3,84	1222

Wieringen

Jaren	Methionine	Lysine	Aantal
2006	1,48	4,12	20
2007	1,30	3,59	16
2008	1,36	3,77	18
2009	1,36	3,85	17
2010	1,48	4,12	17
2011	1,47	4,13	16
2012	1,27	3,48	17
2013	1,38	3,80	14
2014	1,38	3,86	20
2015	1,36	3,78	28
2016	1,20	3,30	27
2017	1,21	3,32	26
2018	1,27	3,45	23
2019	1,27	3,52	21
Totaal	1,33	3,69	280

Wieringermeer

Jaren	Methionine	Lysine	Aantal
2006	1,47	4,11	83
2007	1,27	3,48	74
2008	1,44	3,99	80
2009	1,44	4,02	88
2010	1,42	3,97	100
2011	1,33	3,67	111
2012	1,30	3,59	119
2013	1,30	3,59	113
2014	1,32	3,64	133
2015	1,25	3,47	127
2016	1,22	3,33	146
2017	1,21	3,35	145
2018	1,23	3,39	119
2019	1,27	3,49	126
Totaal	1,31	3,61	1564

Wijdemeren

Jaren	Methionine	Lysine	Aantal
2006	1,47	4,10	31
2007	1,38	3,79	42
2008	1,39	3,86	34
2009	1,40	3,91	40
2010	1,56	4,42	28
2011	1,46	4,08	33
2012	1,43	4,01	29
2013	1,44	4,02	31
2014	1,47	4,09	33
2015	1,46	4,06	34
2016	1,28	3,53	42
2017	1,35	3,74	41
2018	1,33	3,67	32
2019	1,32	3,67	33
Totaal	1,40	3,91	483

Wognum

Jaren	Methionine	Lysine	Aantal
2006	1,54	4,35	14
2007	1,43	3,94	20
2008	1,39	3,86	12
2009	1,44	4,05	14
2010	1,53	4,33	12
2011	1,34	3,70	17
2012	1,33	3,68	16
2013	1,29	3,55	15
2014	1,32	3,62	20
2015	1,27	3,49	27
2016	1,24	3,41	27
2017	1,25	3,44	24
2018	1,26	3,50	21
2019	1,27	3,52	22
Totaal	1,33	3,68	261

Wormerland

Jaren	Methionine	Lysine	Aantal
2006	1,43	4,02	18
2007	1,28	3,45	21
2008	1,29	3,52	23
2009	1,40	3,86	16
2010	1,48	4,08	18
2011	1,54	4,23	16
2012	1,52	4,18	15
2013	1,50	4,16	14
2014	1,46	4,02	9
2015	1,30	3,57	41
2016	1,09	2,95	49
2017	1,19	3,21	56
2018	1,27	3,45	40
2019	1,28	3,50	39
Totaal	1,30	3,55	375

Zaanstad

Jaren	Methionine	Lysine	Aantal
2006	1,43	3,93	51
2007	1,32	3,60	44
2008	1,42	3,87	32
2009	1,46	4,04	39
2010	1,47	4,06	37
2011	1,43	3,96	40
2012	1,35	3,70	36
2013	1,42	3,89	34
2014	1,43	3,97	45
2015	1,30	3,54	58
2016	1,12	3,03	74
2017	1,24	3,39	69
2018	1,26	3,43	51
2019	1,26	3,45	54
Totaal	1,33	3,64	664

Zeevang

Jaren	Methionine	Lysine	Aantal
2006	1,53	4,24	28
2007	1,30	3,55	33
2008	1,32	3,61	49
2009	1,49	4,13	36
2010	1,50	4,16	39
2011	1,49	4,11	36
2012	1,44	3,99	37
2013	1,52	4,20	37
2014	1,46	4,00	39
2015	1,35	3,70	61
2016	1,20	3,28	60
2017	1,25	3,41	57
2018	1,29	3,51	42
2019	1,26	3,48	57
Totaal	1,37	3,75	611

Zijpe

Jaren	Methionine	Lysine	Aantal
2006	1,51	4,21	56
2007	1,40	3,89	59
2008	1,46	4,06	60
2009	1,46	4,10	47
2010	1,55	4,37	53
2011	1,49	4,16	60
2012	1,45	4,03	58
2013	1,44	4,01	63
2014	1,41	3,94	61
2015	1,31	3,63	72
2016	1,23	3,42	77
2017	1,30	3,59	68
2018	1,27	3,47	58
2019	1,28	3,52	49
Totaal	1,39	3,87	841

Bijlage 2 Checklist schriftelijk rapporteren



Checklist Schriftelijk Rapporteren 2018

Naam:

Klas:

*De beoordelingscriteria die met een * zijn aangegeven, zijn 'killing points'. Wanneer de beoordelaar daarvan meer dan vijf heeft aangekruist, dien je het rapport/verslag op alle onvoldoende onderdelen te verbeteren. In het afstudeerwerkstuk zijn geen 'killing points' toegestaan.*

1. Het taalgebruik

- ☐ Bevat niet meer dan drie grammaticale, spel- en typefouten per duizend woorden; het rapport/verslag is dan afgekeurd*
- ☐ Heeft een actieve schrijfstijl*
- ☐ Is zakelijk, formeel en objectief *
- ☐ Is coherent (verwijs- en verbindingswoorden)*
- ☐ Heeft een adequate interpunctie*
- ☐ Bevat niet de persoonlijke voornaamwoorden 'ik/mij/me, jij/je/jou, jullie, u, wij/we/ons' *
- ☐ Is doelgroepgericht*
- ☐ Heeft een uniforme stijl*

2. De ordening

- ☐ Het verslag/rapport heeft een logisch opbouw
- ☐ Elk hoofdstuk heeft een logische alineastructuur
- ☐ Elk hoofdstuk kent een introductie (m.u.v. H.1)

3. Het rapport/verslag

- ☐ Is vrij van plagiaat*
- ☐ De pagina's zijn genummerd*
- ☐ Heeft een uniforme opmaak

4. De omslag

- ☐ Bevat de titel
- ☐ Vermeldt de auteur(s)

5. De titelpagina/het titelblad

- ☐ Heeft een specifieke titel*
- ☐ Vermeldt de auteur(s)*
- ☐ Vermeldt de plaats en de datum*
- ☐ Vermeldt de opdrachtgever(s)*

6. Het voorwoord:

- ☐ Bevat de persoonlijke aanleiding tot het schrijven van het rapport/verslag
- ☐ Bevat persoonlijke bedankjes (persoonlijke voornaamwoorden toegestaan)

7. De inhoudsopgave:

- ☐ Vermeldt alle genummerde onderdelen van het rapport/verslag*
- ☐ Vermeldt de samenvatting en de bijlage(n)
- ☐ Is overzichtelijk/gestructureerd
- ☐ Heeft een correcte paginaverwijzing

8. De samenvatting:

- ☐ Is een verkorte versie van het gehele rapport/verslag
- ☐ Bevat de conclusies
- ☐ Bevat suggesties voor verder onderzoek

- ☐ Bevat geen persoonlijke mening
- ☐ Staat direct na de inhoudsopgave

9. De inleiding

- ☐ Is hoofdstuk 1*
- ☐ Beschrijft het kader/de context en de aanleiding*
- ☐ Geeft inhoudelijke relevante achtergrondinformatie*
- ☐ Bevat de probleemstelling/de onderzoeksvraag*
- ☐ Vermeldt het doel*
- ☐ Bevat een leeswijzer voor het rapport/verslag*

10. Materiaal en methode

- ☐ Beschrijft de gevolgde onderzoeksmethode
- ☐ Motiveert de keuze voor de gevolgde onderzoeksmethode
- ☐ Past bij de probleemstelling/de onderzoeksvraag*
- ☐ Beschrijft de variabelen/eenheden
- ☐ Beschrijft de methode van data-analyse

11. De (opmaak van de) kern

- ☐ De hoofdstukken en de (sub)paragrafen met maximaal drie niveaus zijn genummerd*
- ☐ 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*
- ☐ De tekst bevat verwijzingen naar de desbetreffende bijlage(n)
- ☐ De tekst is ook zonder verwijzingen te begrijpen

12. De discussie

- ☐ Vermeldt de interpretatie(s) van de resultaten
- ☐ Bevat een vergelijking met relevante literatuur
- ☐ Geeft de valide argumentatie weer
- ☐ Evalueert de gevolgde onderzoeksmethode
- ☐ Bevat een kritische reflectie op de eigen bevindingen

13. De conclusies en aanbevelingen

- ☐ Bevatten antwoord(en) op de onderzoeksvraag
- ☐ Zijn gebaseerd op relevante feiten
- ☐ Bevatten geen nieuwe informatie*

14. De bronvermelding

- ☐ Verwijzingen in de tekst zijn conform de APA-normen*
- ☐ De bronnenlijst is conform de APA-normen*

15. De bijlagen

- ☐ Zijn genummerd
- ☐ Zijn voorzien van een passende titel
- ☐ Bevatten geen eigen analyse
- ☐ Zijn overzichtelijk weergegeven