

2015

Stokvis als hoofdingrediënt in hondendieet: geschikt of ongeschikt?

Een onderzoek waarbij naar het ideale receptuur voor een hondendieet wordt gezocht en waarbij een protocol voor een voedingsonderzoek wordt opgezet



Roxanna van Riemsdijk

Marja Rodermond

Greenheart Premiums

2/12/2015

Stokvis als hoofdingrediënt in hondendieet: geschikt of ongeschikt?

Een onderzoek waarbij naar het ideale receptuur voor een hondendieet wordt gezocht en waarbij een protocol voor een voedingsonderzoek wordt opgezet

Dit verslag is geschreven in het kader van het afstudeeronderzoek van de HBO opleiding Diermanagement van Hogeschool Van Hall Larenstein te Leeuwarden

Begeleiders vanuit Van Hall Larenstein:

Dhr. Henry Kuipers

Mevr. Corine Oomkes

Roxanna van Riemsdijk
890601003

Marja Rodermond
891207002

2 december 2015

Hogeschool Van Hall Larenstein te Leeuwarden

Bron afbeelding voorblad: (Greenheart-Premiums, 2015)



Voorwoord

Gedurende dit onderzoek hebben wij veel geleerd op het gebied van hondenvoeding en de daarbij behorende industrie. Onze kennis is uitgebreid wat betreft de verschillende aspecten waaraan gedacht moet worden bij het ontwikkelen van een nieuw hondendieet en bij het uitvoeren van een voedingsonderzoek. Dit is wat we onder andere beoogden te behalen met dit onderzoek.

In de eerste plaats willen wij onze begeleiders, dhr. Henry Kuipers en mevr. Corine Oomkes, hartelijk bedanken voor de adviezen, de steun en het vertrouwen gedurende dit onderzoek. Zij waren een steun in de rug die iedere afstudeerder hoopt te hebben.

Voor dit onderzoek is veel gesproken en gediscussieerd met deskundigen uit het werkveld der diervoeding. Bij deze willen wij onze dank uitspreken aan al deze mensen die bereid waren tijd vrij te maken om ons te helpen bij dit onderzoek. Deze deskundigen zijn:

Frans Weisscher – Greenheart-Premiums,
Prof. Dr. Ir. Anton Beynen – Kynofit,
Tjalling Huisman – Van Hall Larenstein
Lonneke Noorman – Dierenarts,
Maurits Dorlandt – Duplaco,
Marcel Oogink – Duplaco,
Iris den Teuling – EFS Holland,
Pim Dekker – Solgar,
Michel Geuskens – Glanbia nutritionals.

Roxanna van Riemsdijk
Marja Rodermond

02-12-2015 Leeuwarden

Summary

Achieving and maintaining an optimal state of health and welfare for healthy adult dogs starts with good nutrition that meets the nutritional needs of the dog. The costumer is increasingly more aware of this trend. Greenheart Premiums, a company that produces food for dogs and cats, wants to capitalize on the trends by adding an organic and 100% natural diet for adult dogs to its assortment. Subsequently, this diet has to be tested on a population of dogs. Therefore, this study consists of two parts; the development of a new maintenance diet for dogs and the establishment of a protocol for carrying out a nutritional research.

The first part describes the search for the ideal recipe for a sustainable dogfood that is composed of natural ingredients, that meets the daily nutritional needs of adult dogs of all breeds established by the FEDIAF and that can be provided with a label of Skal. In addition, Norwegian stockfish had to be the main ingredient and the number of ingredients should be as low as possible. On the basis of these requirements, some recipes are composed. In order to select which ingredients could be used, literature has been examined to find ingredients with the right nutritional analysis. Also interviews with professionals have contributed to find products that would meet the requirements of a pet food, as well as the demands for this specific diet. To examine in which composition the ingredients should be present within the recipe, Excel's Linear programming is used. The ingredients which are used in the first recipe composition is 30% Norwegian stockfish, 25% organic oat flakes, 25% organic chicken meal and 10% Scottish salmon oil. In this recipe the calcium phosphorus ratio in Norwegian stockfish is out of balance, which is 1:1,4. The chicken meal ensures that the ratio in the diet is in balance because this ingredient has a calcium-phosphorus ratio of 2:1. No artificial premix can be used in the recipe, therefore Fytomix can be used instead; an algae mix that acts as an enrichment in pet foods in order to meet the necessary vitamins and minerals. 10% Fytomix had to be added to the diet in order to meet the minimum standards of the FEDIAF. However, the dogs developed diarrhea as a result of this amount of algae mix. Because of this problem, the amount of algae was reduced to 1%, and linseed oil was added as a new ingredient to the diet. However, linseed oil was not a suitable additive to the diet either because of the amount of salmon oil. 7% linseed oil would be necessary to recover the daily nutritional needs of the dogs. The total amount of fat would become too high in the diet and as result, the dogs would develop diarrhea once more.

Subsequently, the chicken meal is extracted from the recipe, the amount of stockfish is increased to 70%, salmon oil lowered to 6% and the organic oat flakes 20%. However, this second recipe cannot meet the standards of the FEDIAF and this recipe cannot get a Skal-certificate because the diet contains more than 0.8% phosphorus. In addition, the calcium phosphorus ratio is completely out of balance in this diet because of the amount of stockfish. Therefore, it is concluded that it is not possible to make a 100% natural diet that contains a minimum amount of ingredients, that is provided with a Skal-certificate, that complies with the standards of the FEDIAF and that contains stockfish as a main ingredient.

In addition to the development of a new diet, a protocol is developed in order to carry out a nutritional research. With seven parameters a possible effect as result of a new diet can be detected in the experimental population. The second objective is therefore to establish a protocol whereby a new diet on adult dogs will be tested with the parameters acceptance, coat quality, faeces consistency, digestion, preference, physical condition and the degree of active behavior. By means of a pilot study, insight is obtained in which the parameters are reliable, valid and useful as indicators.

All parameters are measured with a ratio scale so that a parametric test can be used which is more reliable than a non-parametric test. The parameter physical condition is judged by calculating the BMI, the parameter faeces consistency is tested for the amount of moisture, the parameter active behavior is measured by determining the percentages of time a specific behavior was shown during the observation period, the coat quality is measured by a VAS score on gloss, greasiness, skin flakes and softness, the parameters acceptance and preference compare quantities of food that the dogs eat in relation to the amount of food that is offered in grams, and the parameter digestibility-coefficient measures the digestion as a percentage.

An important aspect in order to verify if the parameters are reliable is to run a pilot study. When carrying out the two-week pilotstudy, multiple measurements per parameter are performed on the same dogs. Also, there are parallel measurements performed on different dogs of the same breed, weight and age. Moreover a Kappa-test and a inter-rater reliability - test is performed. To see whether the parameters are valid and suitable indicators a comparison with previous literature studies is made. In the pilot a total of thirty-four dogs, fifteen adult females and nineteen mature males with an average difference in age of 5.9 years and an average weight of 19.5 kg have been used in this study. All animals that have been used, belong to Mr. F. Weisscher and therefore have the same background in terms of housing and feeding. From the results of the pilot study, it has been found that the parameters, physical condition, faeces consistency and level of active behavior are suitable as indicators to use in the protocol. Moreover, the parameters body condition, faeces consistency, degree of active behavior, acceptance and preference of the food are reliable and valid to use in a protocol, because the results of the pilot study correlate, Also because the results will be compared with literature in the discussion there can be assumed that the parameters are reliable. So this means the results are not dependent on coincidence and there is no occurrence of random fluctuations in the repeated measurements results. In the coat quality, acceptance and preference of the food this is not the case. For coat quality the observers should be trained in order to evaluate the coat or the coat quality should be examined under laboratory conditions. Data should not only be reliable but also valid. If the measurement is not reliable, as in coat quality, the measurement cannot be valid as well. The other parameters are valid, because the results of the pilot study have been compared with similar literature studies, in which the results correspond with the literature.

Samenvatting

Het behalen en behouden van een optimale gezondheids- en welzijnstoestand bij gezonde volwassen honden begint bij goede voeding dat voldoet aan de voedingsbehoeftes van de hond. Hier is de consument zich steeds meer van bewust. Greenheart-Premiums, een bedrijf dat diervoeders produceert voor honden en katten, wil hierop inspelen en een biologisch en 100% natuurlijk dieet voor volwassen honden aan het assortiment toevoegen. Vervolgens moet dit dieet worden getest op een populatie honden. Op deze manier bestaat dit onderzoek uit twee delen; het ontwikkelen van een nieuw hondendieet en het opstellen van een protocol voor het uitvoeren van een voedingsonderzoek.

Het eerste deel beschrijft het onderzoek naar het ideale receptuur voor een duurzaam hondendieet dat is samengesteld uit natuurlijke ingrediënten, dat voldoet aan de dagelijkse voedingsbehoefte voor volwassen honden van alle rassen welke zijn vastgesteld door het FEDIAF en dat is voorzien van een Skal-keurmerk. Daarnaast moest Noorse hondenstokvis als hoofdingrediënt worden gebruikt en moesten zo min mogelijk ingrediënten worden gebruikt. Aan de hand van deze eisen zijn enkele recepturen samengesteld. Om ingrediënten te selecteren met de juiste nutritionele samenstelling is literatuuronderzoek gedaan. Ook is met professionals binnen de diervoedersector gesproken voor het vinden van producten die aan zouden sluiten bij de normen waaraan een hondenvoeder moet voldoen en bij de eisen die specifiek aan dit dieet zijn gesteld. Om te bepalen in welke verhoudingen de ingrediënten in het receptuur aanwezig moesten zijn, is gebruik gemaakt van Lineaire Programmering in Excel. De ingrediënten die zijn gebruikt bij de eerste samenstelling van het receptuur zijn 30% Noorse hondenstokvis, 25% biologische havervlokken, 25% biologisch kippenmeel en 10% Schots zalmolie. De calciumfosforverhouding in Noorse hondenstokvis is uit balans, namelijk 1:1,4. De kippenmeel zorgt dat de verhouding in het dieet in balans is doordat dit ingrediënt een calciumfosforverhouding heeft van 2:1. Omdat geen gebruik kon worden gemaakt van een kunstmatige premix, is gebruik gemaakt van fytomix; een algenmix dat fungeert als verrijking in diervoeders om aan de benodigde vitaminen en mineralen te kunnen voldoen. 10% fytomix werd aan het dieet toegevoegd om aan de minimale normen van het FEDIAF te kunnen voldoen. Echter de honden ontwikkelden diarree naar aanleiding van deze hoeveelheid algenmix. Door dit probleem werd de hoeveelheid algen verlaagd naar 1% en werd lijnzaadolie als nieuw ingrediënt aan het dieet toegevoegd. Lijnzaadolie bleek ook niet een geschikte toevoeging voor het dieet naast de hoeveelheid zalmolie. Er zou 7% lijnzaadolie bijkomen waardoor de totale hoeveelheid vet in het dieet te hoog zou worden met als gevolg dat de honden diarree zouden ontwikkelen. Vervolgens is kippenmeel uit het receptuur gehaald, is de hoeveelheid hondenstokvis verhoogd naar 70%, de zalmolie verlaagd naar 6% en de havervlokken 20%. Op deze manier kan echter niet aan de normering van het FEDIAF worden voldaan en kan het dieet ook geen Skal-keurmerk krijgen omdat het dieet meer dan 0.8% fosfor bevat. Daarnaast is door de hoeveelheid hondenstokvis de calciumfosforverhouding compleet uit balans in het dieet. Geconcludeerd is daarom dat het niet mogelijk is om een 100% natuurlijk dieet te maken dat bestaat uit zo min mogelijk ingrediënten, dat voorzien kan worden van een Skal-keurmerk, dat voldoet aan de normen van het FEDIAF en dat stokvis als hoofdingrediënt bevat.

Naast het ontwikkelen van een nieuw dieet is bij dit onderzoek een protocol ontwikkeld voor het uitvoeren van een voedingsonderzoek. Met behulp van een zevental parameters kunnen eventuele effecten ten gevolge van een nieuw dieet worden gedetecteerd bij de onderzoekspopulatie. Het tweede doel is dan ook om te komen tot een protocol waarbij een nieuw dieet op volwassen honden wordt getest met als parameters acceptatie, vachtkwaliteit,

fecesconsistentie, vertering, preferentie, lichaamsconditie en de mate van actief gedrag. Aan de hand van een pilotstudie is inzicht verkregen of de vastgestelde parameters betrouwbaar zijn, valide zijn en geschikt zijn als indicatoren.

Alle parameters zijn met een ratioschaal gemeten zodat een parametrische toets kan worden gebruikt welke een grotere power heeft dan een niet-parametrische toets. De parameter lichaamsconditie is beoordeeld door de BMI te berekenen, de parameter fecesconsistentie is op vochtmassa getest, de parameter actief gedrag is door observeren gemeten waarbij het percentage van de tijd waarin een specifiek gedrag is waargenomen is bepaald, de vachtkwaliteit is gemeten via een VAS-score op glans, vetheid, huidschilfers en zachtheid, de parameters acceptatie en preferentie vergelijken hoeveelheden die de honden opnemen ten opzichte van de hoeveelheden voer dat ze aangeboden krijgen in grammen en de parameter verteerbaarheid meet de verteringscoëfficiënt in procenten.

Een belangrijk aspect om te controleren of de parameters betrouwbaar zijn is het uitvoeren van een pilotstudie. Bij het uitvoeren van de tweewekse pilotstudie zijn meerdere metingen per parameter uitgevoerd bij dezelfde honden. Ook zijn er parallelle metingen uitgevoerd op verschillende honden van hetzelfde ras, gewicht en leeftijd. Daarnaast is een Kappa-test en een intrabeoordelaarsbetrouwbaarheids-test uitgevoerd. Om te kijken of de parameters valide zijn en geschikt zijn als indicator is er vergeleken met eerdere literatuurstudies. In de pilot studie zijn in totaal vierendertig honden gebruikt, bestaande uit vijftien volwassen teven en negentien volwassen reuen met een gemiddeld leeftijdsverschil van 5,9 jaar en een gemiddeld gewicht van 19,5 kg. Alle dieren die gebruikt zijn, behoren tot dhr. F. Weisscher en hebben daardoor dezelfde achtergrond qua huisvesting en voeding.

Uit de resultaten van de pilotstudie is gebleken dat de parameters lichaamsconditie, fecesconsistentie en mate van actief gedrag geschikt zijn als indicatoren om in het protocol te gebruiken. Bovendien zijn de vastgestelde parameters lichaamsconditie, fecesconsistentie en mate van actief gedrag betrouwbaar en valide voor het gebruik in een protocol, omdat de verschillende resultaten van de pilotstudie kunnen worden verklaard in de discussie aan de hand van literatuur. De resultaten zijn dus niet afhankelijk van toeval en er treden geen toevallige schommelingen op in de uitkomsten van de herhaalde metingen. Bij vachtkwaliteit, acceptatie en preferentie van het voer is dit niet het geval. Bij vachtkwaliteit moeten de observeerders getraind worden in het beoordelen van de vacht of moet de vacht in het laboratorium worden onderzocht. De gegevens moeten niet alleen betrouwbaar zijn maar ook valide. Als de meting niet betrouwbaar is zoals bij vachtkwaliteit, kan de meting ook niet valide zijn. De parameters acceptatie en preferentie zorgen voor data waarmee geen statistische analyse kan worden uitgevoerd met als gevolg dat geen conclusie uit deze parameters kan worden getrokken.

Inhoudsopgave

Voorwoord	3
Summary	4
Samenvatting.....	6
Inhoudsopgave	8
1. Inleiding	9
1.1 Doelen van het onderzoek	13
1.2 Hoofdvragen.....	13
1.3 Subvragen.....	13
1.4 Leeswijzer	14
2. Begripsbepaling	15
3. Het samenstellen van het receptuur.....	17
3.1 Dataverzamelmethode	17
3.2 Analyseren van de gegevens	19
4. Resultaten van het receptuur.....	20
4.1. Duurzaamheid van het diner	20
4.2. Productieproces van het diner	20
4.3. Het Skal-keurmerk.....	20
4.4. Het oplosbaar vermogen van het diner	21
4.5. Het ideale receptuur	21
5. Discussie van het receptuur	29
6. Conclusie en aanbeveling.....	31
7. Methoden voor het ontwikkelen van een protocol voor een voedingsonderzoek bij honden	32
7.1 Dataverzamelmethode	32
7.2 De gekozen parameters.....	34
8. Het protocol	37
8.1 Proefopzet van het experiment	37
8.2 Het bepalen van de grootte van de onderzoekspopulatie.....	41
8.3 De gekozen parameters voor in het protocol	43
8.4 De betrouwbaarheid van de parameters	49
8.5 De validiteit van de parameters	54
8.6 Statistische analyse	55
8.7 Planning.....	57
9. Discussie van het protocol.....	58

10. Conclusie van het protocol.....	63
Bibliography.....	64
Bijlage I Spijsverteringsstelsel van de volwassen hond.....	34
Het gebit.....	34
De slokdarm.....	35
De maag.....	35
De dunne darm.....	35
De blinde darm	36
De dikke darm	36
Bijlage II Complete overzicht analytische bestanddelen recepturen.....	37
Bijlage III De oplostest	39
De diners	40
Resultaten	40
Bijlage IV Tabellen resultaten van de pilotstudie.....	41
IV.I Parameter actief gedrag.....	41
IV.II Parameters lichaamsconditie	42
IV.III Parameter vachtkwaliteit	43
IV. IV Parameter fecesconsistentie.....	43
IV.V Parameter verteerbaarheid	44
IV.VI Parameter Acceptatie	44

1. Inleiding

De laatste decennia maken eigenaren bewustere keuzes als het gaat om het kiezen van de juiste voeding voor honden omdat er steeds meer bekend wordt over het belang van goede voeding voor het welzijn van de dieren. (Bakker, 2013) (Voordouw & van den Berg, 2013) Eigenaren stellen hogere eisen aan volledige onderhoudsvoeding voor honden op het gebied van nutriëntensamenstelling en diergezondheid. (Beynen, 2015) (Voordouw & van den Berg, 2013) Een kwalitatief goed hondenvoer wordt bepaald door de samenstelling van de grondstoffen en de daarin aanwezige nutriënten, de verteerbaarheid van het voeder, de biologische beschikbaarheid van de voedingsstoffen ofwel de mate waarin de aangeboden nutriënten ook daadwerkelijk door het lichaam kunnen worden opgenomen en gebruikt (RIVM, 2015), de appreciatie door het dier en door de houdbaarheid (Beynen, 2015).

Het behalen en behouden van een optimale gezondheid vereist het in stand houden van de lichaamsweefsels (zoals huid, spierweefsel, botweefsel). Dit wordt bereikt door middel van de juiste hoeveelheden nutriënten en energie welke verkregen moeten worden via de voeding. (Heymsfield & Baumgartner, 1999) De belangrijkste grondstoffen die in een voeder moeten voorkomen zijn koolhydraten, eiwitten, vetten, ruwvezel, vitaminen en mineralen. Daarnaast moet een hond altijd kunnen beschikken over schoon drinkwater. (Donath, 1973) (Greenheart-Premiums, 2015) (Wandeler, 2014) Indicatoren bij de hond die duiden op een kwalitatief goed voer zijn een normale, frequent geproduceerde ontlasting (gemiddeld 1-3x per 24 uur), een glanzende vacht en een lichaamsconditie die niet afwijkt van de standaard norm. (Beynen, 2015) (Dierenziekenhuis Rotterdam, 2013) (Yound, et al., 2010) Er zijn meer dan 40 syndromen die zich kunnen ontwikkelen wanneer de hoeveelheden nutriënten in het lichaam te hoog of te laag zijn. Het is daarom erg belangrijk dat de aanbevolen hoeveelheden nutriënten in de juiste hoeveelheden aanwezig zijn in een dieet. (Heymsfield & Baumgartner, 1999) Naast het feit dat de nutriënten in voldoende mate aanwezig moeten zijn in het dieet is de hoeveelheid calorieën die het dieet levert ook van belang. Een te lage calorische waarde leidt tot ondervoeding en een te hoge waarde tot overgewicht (Donath, 1973). Daarom moet bij het samenstellen van het dieet ook zeker worden gekeken naar de dagelijkse energiebehoefte van de hond.

Bij de dagelijkse energiebehoefte wordt bij dit onderzoek gekeken naar de metaboliseerbare energie (ME) van een hond. Dit is de energie die overblijft nadat er voor het verlies van energie via feces, urine en verbrandingsgassen is gecorrigeerd. Deze overgebleven energie wordt verbruikt bij het onderhouden van de lichaamstemperatuur en het in stand houden van lichaamsweefsels. (National Research Council, 2006) Deze benodigde energie moet, zoals eerder gezegd, worden aangeleverd door de voeding. Een hond eet totdat aan zijn energiebehoefte is voldaan (Janowitz & Grossman, 1949) (Romsos, et al., 1978) Dat er desondanks toch nog regelmatig honden met overgewicht voor komen, komt omdat er tegenwoordig veel voeders op de markt zijn die erg smakelijk zijn en daarnaast gemakkelijk verteerbaar voor de honden. Hierdoor kunnen de honden zich overeten en zodoende meer energie binnen krijgen dan ze nodig hebben. Dit resulteert in honden met overgewicht. (Hussein, 2000) Honden met ondergewicht zijn veelal het resultaat van het onvoldoende bijvoeren van dieren die lacterend zijn of die veel arbeid moeten verrichten (National Research Council, 2006).

Er zijn producenten van hondenvoeders die willen inspelen op de verhoogde eisen die consumenten stellen aan een volledig onderhoudsvoer. Zo ook Greenheart-Premiums. (Greenheart-Premiums, 2015). Greenheart-Premiums is een bedrijf dat sinds 1997 voeding produceert voor honden en katten. Hierbij richt het bedrijf zich op het maken van voeding dat is samengesteld uit kwalitatief hoogwaardige, natuurlijke ingrediënten waar geen antioxidanten en kunstmatige kleur-, geur- en smaakstoffen aan worden toegevoegd. Op deze manier wil Greenheart-Premiums zich onderscheiden op de diervoedermarkt (Greenheart-Premiums, 2015). Nutriënten als eiwitten en vetten worden uit dierlijke ingrediënten als lam, kip, rund en vis gehaald, en uit natuurlijke oliën welke verkregen kunnen worden uit vis (zalmolie) of uit plantaardige producten (lijnzaadolie, zonnebloemolie). (Voerwijzer, 2015) (Greenheart-Premiums, 2015)

Daarnaast is duurzaamheid een belangrijke doelstelling van Greenheart-Premiums, met name op het gebied van verpakkingen. Zo zijn de tasjes, zakken en potten gemaakt van maïszetmeel of aardappelzetmeel en daardoor biologisch afbreekbaar. Producten als zalmolie worden verpakt in herbruikbare flessen. (Greenheart-Premiums, 2015)

Hondenvoeding van Greenheart-Premiums is te verdelen in verschillende categorieën. Deze categorieën zijn gezondheidsvoeding, dit is voeding waarbij de energiewaarde is aangepast voor dieren die last hebben van over- of ondergewicht; sportvoeding, dit is voeding voor actieve dieren die extra energie kunnen gebruiken; onderhoudsvoeding, voor het onderhouden van de lichamelijke functies en gezondheid; voeding voor pups en nog een aantal snacks en supplementen zoals kauwstaven en snacks. (Greenheart-Premiums, 2015)

Tussen al deze soorten hondenvoeding beschikt Greenheart-Premiums over één voeder in de vorm van een diner, het Normal Use Meal (Greenheart-Premiums, 2015). Een diner is een samenstelling van losse ingrediënten bestaande uit vlees, ontsloten granen en groenten waar warm water aan toegevoegd dient te worden. Het vlees en een deel van de granen zijn vaak verwerkt tot een brok. De granen en groenten worden in vlokken aan het voer toegevoegd. (Dierenarts L. van Veen, persoonlijke communicatie, 29 mei, 2015)

Het diner van Greenheart-Premiums is een volledig onderhoudsvoeder en bestaat uit een geëxpandeerde brok welke een samenstelling heeft van 28.5% vleesmeel, 10% dierlijk eiwit extract, kippenvet, erwt, bieten, appel, zalmolie, gehydroliseerde kippenlever en bevat daarnaast rijst, mais en tarwe in de vorm van vlokken. Greenheart-Premiums stelt dat het geschikt voer is voor honden met een gering activiteitsniveau. Ook geeft Greenheart-Premiums aan dat vanwege het lage vetgehalte (7%) dit diner ook geschikt is voor honden met (een neiging tot) overgewicht. (Greenheart-Premiums, 2015).

Het droogvoer wat op de huidige markt voor honden te koop is bestaat uit een brok, en in het geval van een diner uit een mix van brokken met graanvlokken, groente en/of rijst (Voerwijzer, 2015). Doordat het diner wordt overgoten met heet water worden de brokken en vlokken zacht (Molen, 2015). Een nadeel van het zacht geworden voer is dat dit sneller kan leiden tot het ontstaan van tandplak (Lonsdale, 2001). Voeders met een grove structuur kunnen de vorming van tandplak deels tegen gaan. (Hand, et al., 1995) (Gorrel, 1998) Echter het voordeel van een diner is dat het door honden vaak als zeer smakelijk wordt ervaren. Dit komt mede door het aroma wat van het natte diner af komt. (Dierenarts van Kessel, 2012) (Dierenarts van Kessel, mondelinge overdracht, april 2015) Om deze reden is een diner ook geschikt voor honden die slecht eten.

Greenheart-Premiums wil graag haar assortiment uitbreiden met nog een diner dat past bij de filosofie van Greenheart-Premiums en dat wat betreft natuurlijkheid en duurzaamheid een stapje verder gaat. (Greenheart-Premiums, 2015). Dit is de aanleiding voor het ontwikkelen van een nieuw diner waarbij geen brok wordt gebruikt. Op deze manier vindt het proces van het verhitten en samenpersen van de ingrediënten tot een brok niet plaats en wordt er ook geen brandstof verstoekt en worden er geen productiegassen gevormd. (Voedingscentrum, 2015) (Blonk, 2009) (Hertsenberger, 2009).

Het diner moet worden samengesteld uit natuurlijke ingrediënten die zo puur mogelijk worden gehouden, dus waar zo min mogelijk verwerking aan te pas zal komen.

Een eis voor dit dieet is dat het gecertificeerd gaat worden met een Skal-keurmerk. Skal is een onafhankelijke stichting en is dé controleorganisatie voor biologische producten in Nederland. (SKAL, 2015). Met de ingrediëntensamenstelling van het dieet zal worden voldaan aan de richtlijnen voor het behalen van een SKAL keurmerk. Dit keurmerk wordt gegeven aan producten die zijn samengesteld uit biologische producten. Daarnaast kan een product ook gecertificeerd worden als gebruik wordt gemaakt van één of meerdere biologische producten. Het product wordt dan gecertificeerd als zijnde een gangbaar product “bereid met” biologische ingrediënten. (SKAL, 2015)

Een ander criterium waaraan moet worden voldaan is het oplosgedrag van het nieuwe dieet. Deze zal worden vergeleken met voeders die momenteel op de markt verkrijgbaar zijn. Het nieuwe dieet mag niet langer hoeven te weken dan de diëten op de huidige markt. Daarom wordt met een oplostest gekeken hoe lang het duurt voor de ingrediënten zacht worden en in hoeverre dit verschilt met enkele voeders op de huidige markt.

Een eis waaraan moet worden voldaan met betrekking tot de ingrediënten die in het receptuur worden gebruikt, is dat Noorse hondenstokvis als hoofdingrediënt moet worden gebruikt. Noorse hondenstokvis is een gedroogd visproduct dat zeer rijk is aan eiwitten (71,3%) met een hoge biologische waarde (Greenheart-Premiums, 2014). Daarnaast zorgt de structuur van de stokvis ervoor dat de vorming van tandsteen en tandplak wordt tegen gegaan. (Mondelinge overdracht dhr. Weisscher, maart 2015) Ook zal met de Noorse hondenstokvis de vacht na enkele dagen zichtbaar zachter en gladder worden (Smit & Zoon, 2015). De hondenstokvis is al een product dat door Greenheart-Premiums wordt verkocht als snack (Greenheart-Premiums, 2015). Nu wordt geprobeerd om dit 100% natuurlijke product (Greenheart-Premiums, 2015) in een compleet dieet voor honden te verwerken.

Daarnaast is een criterium voor dit nieuwe dieet dat het moet worden samengesteld uit zo min mogelijk ingrediënten.

Het idee is om de consument zelf het gevoel te geven dat hij het voer voor de hond samen stelt. Een steeds grotere groep consumenten kiest voor het voeren van puurdere ingrediënten zoals rauw (orgaan)vlees, melkproducten, eieren en groentemix waarmee ze zelf de samenstelling bepalen opdat de hond al de benodigde nutriënten binnen krijgt. (Barf-natuurlijk, 2011) Op deze groep mensen zal het nieuwe dieet zich richten. De benodigde ingrediënten worden in een dusdanige verpakking bewaard zodat de consument zelf kan bepalen (aan de hand van het voedingsadvies op de verpakking) wat de hoeveelheid van de verschillende ingrediënten (vlees, granen, olie) zal zijn voor de hond aan de hand van het levenspatroon (actief of niet) van de hond. De energievoorziening kan zo aan de betreffende hond worden aangepast.

Naast het ontwikkelen van een nieuw dieet is bij dit onderzoek een protocol ontwikkeld voor het uitvoeren van een voedingsonderzoek. Met behulp van een zevental parameters kunnen eventuele effecten ten gevolge van een nieuw voeder worden gedetecteerd bij de onderzoekspopulatie. De betreffende parameters zijn preferentie, lichaamsconditie, mate van actief gedrag, fecesconsistentie, verteerbaarheid, vachtkwaliteit en acceptatie. Hoe deze parameters moeten worden gemeten staat in het protocol, samen met de methode om te bepalen hoe groot de steekproefgrootte moet zijn, hoe het onderzoeksontwerp moet worden opgezet en hoe de data-analyse moet worden uitgevoerd.

Daarnaast is een pilotstudie uitgevoerd om de parameters te testen op betrouwbaarheid, validiteit en op praktische uitvoerbaarheid.

1.1 Doelen van het onderzoek

Voor dit onderzoek gelden twee doelen.

1. Het eerste doel is om te komen tot een duurzaam hondendiner dat is samengesteld uit natuurlijke ingrediënten, dat zo min mogelijk ingrediënten bevat, dat voldoet aan de dagelijkse voedingsbehoefte voor volwassen honden van alle rassen welke zijn vastgesteld door het FEDIAF, dat Noorse hondenstokvis als hoofdingrediënt bevat en dat is voorzien van een Skal-keurmerk.
2. Het tweede doel is om te komen tot een protocol waarbij een nieuw dieet op volwassen honden zal worden getest met als parameters acceptatie, vachtkwaliteit, fecesconsistentie, vertering, preferentie en lichaamsconditie en de mate van actief gedrag waarbij inzicht wordt verkregen of de vastgestelde parameters betrouwbaar zijn, valide zijn en geschikt zijn als indicatoren

1.2 Hoofdvragen

1. Hoe ziet het receptuur van het te ontwikkelen hondendiner eruit?
2. Hoe ziet een protocol waarbij een nieuw dieet wordt getest op volwassen honden met behulp van vooraf vastgestelde parameters en waarbij de parameters worden getest op betrouwbaarheid en validiteit?

1.3 Subvragen

- 1.1 Wat zijn de voorwaarden waaraan het hondendiner moet voldoen met betrekking tot de dagelijkse voedingsbehoefte van volwassen honden?
- 1.2 Wat zijn de voorwaarden met betrekking tot de duurzaamheid van het diner?
- 1.3 Wat zijn de voorwaarden met betrekking tot het productieproces van het diner?
- 1.4 Wat zijn de voorwaarden met betrekking tot het verkrijgen van een Skal-keurmerk?
- 1.5 Wat zijn de voorwaarden met betrekking tot het oplosbaar vermogen van het diner?
- 1.6 Wat is de ideale receptuur van het dieet die aan bovenstaande voorwaarden voldoet en waarbij zoveel mogelijk gebruik wordt gemaakt van natuurlijke ingrediënten?
- 2.1 Hoe ziet de proefopzet van het experiment voor een voedingsonderzoek er uit?
- 2.2 Hoe groot moet de onderzoekspopulatie in het experiment zijn?
- 2.3 Hoe ziet de parameter acceptatie van het dieet eruit?
- 2.4 Hoe ziet de parameter vachtkwaliteit van de honden eruit?
- 2.5 Hoe ziet de parameter fecesconsistentie van de honden eruit?
- 2.6 Hoe ziet de parameter lichaamsconditie van de honden eruit?
- 2.7 Hoe ziet de parameter preferentie van de honden eruit?
- 2.8 Hoe ziet de parameter actief gedrag van de honden eruit?
- 2.9 Hoe ziet de parameter verteerbaarheid van de honden eruit?
- 2.10 Hoe wordt de betrouwbaarheid van de parameters getest?
- 2.11 Hoe wordt de validiteit van de parameters getest?
- 2.12 Hoe ziet de data-analyse van het experiment voor een voedingsonderzoek er uit?

1.4 Leeswijzer

Zoals de doelen en de hoofdvragen doen vermoeden, bestaat dit verslag uit twee delen. Het eerste deel beschrijft het proces om te komen tot een receptuur wat aan al haar eisen voldoet. Het tweede deel beschrijft de totstandkoming van een protocol voor het uitvoeren van een voedingsonderzoek bij honden.

Na de begripsbepaling volgen de hoofdstukken 3 en 4 die van toepassing zijn op het eerste deel, het onderzoek naar het ideale receptuur. Beschreven is wat de eisen zijn waaraan het receptuur moet voldoen en tot welke samenstellingen van ingrediënten dit heeft geleid. Dit deel wordt in hoofdstuk 5 afgesloten met een discussie en een conclusie.

Vervolgens start in hoofdstuk 6 het tweede deel van dit onderzoek, het komen tot een protocol voor het uitvoeren van een voedingsonderzoek. De parameters die in dit protocol zijn gebruikt worden nader toegelicht, evenals de werkwijze waarop ze moeten worden toegepast in de praktijk. Hoofdstuk 7 bevat de resultaten, ofwel het protocol dat uit dit onderzoek naar voren is gekomen. Vervolgens wordt dit deel in hoofdstuk 8 en 9 afgesloten met een discussie en een conclusie.

2. Begripsbepaling

Acceptatie

Met acceptatie wordt bedoeld de hoeveelheid gram van het te ontwikkelen diner de dieren tot zich nemen van een bepaald voer. Factoren die van invloed zijn op de acceptatie van een voer zijn de mate van verzadiging voor aanvang van de test, de hoeveelheid voer dat wordt aangeboden en de duur van de test (Kvamme, 2003)

Actief gedrag

Onder actief gedrag wordt verstaan de mate waarin de honden staan/lopen/rennen/liggen/zitten/draven/spelen. (Hite, et al., 1977) (Marsh, et al., 2000)

Metaboliseerbare energie

De metaboliseerbare energie is de energie die de hond nodig heeft om zijn lichaam temperatuur en lichaamsfunctie zoals bloedcirculatie, stofwisselingsprocessen en spijsverteringen op orde te houden. (National Research Council, 2006)

Duurzaam

Duurzaamheid houdt in dat bij de productie van het voeder en haar ingrediënten het gebruik van fossiele brandstoffen en de uitstoot van gassen wordt beperkt en dat de verpakkingen gemaakt zijn van gerecycled en recyclebaar materiaal. Daarnaast beïnvloedt de keuze van de ingrediënten ook hoe duurzaam een voeder is daar vlees zorgt voor een grotere ecologische voetafdruk dan plantaardige producten. (Beynen, 2015)

Fecesconsistentie

Met fecesconsistentie wordt de stevigheid en structuur van de ontlasting van de dieren bedoeld. Een hond heeft normaal 1 of 2 keer per dag goed gevormde, stevige ontlasting (Dierenkliniek Wilhelminapark, 2015).

Lichaamsconditie

De lichaamsconditie bepaalt de mate van fitheid en gezondheid van een dier. Met een goede conditie heeft iemand minder kans op bepaalde ziektes of stress en dus een betere weerstand. Lichaamsconditie wordt vaak uitgedrukt in BMI en gewicht. (Pendergrass, et al., 1983)

Natuurlijke ingrediënten

Onder natuurlijke ingrediënten worden ingrediënten verstaan die vanuit de natuur beschikbaar zijn en die niet kunstmatig bewerkt worden. Voorbeelden zijn water, vlees, vis en graan. (NIRC, 2005)

Onderhoudsvoer

Onderhoudsvoer is een compleet voer op basis van de dagelijkse voedingsbehoeften van volwassen honden (Meulen, 2015) (National Research Council, 2006).

Oplosbaar vermogen

Met oplosbaar vermogen wordt de mate van oplosbaarheid genoemd met betrekking tot de ingrediënten die in het dieet aanwezig zijn. Brokken en granen moeten zacht zijn geworden en dit moet binnen minuten gebeuren en geen uur duren.

Productieproces

Met productieproces wordt bedoeld dat de productie van het hondendiner zo duurzaam mogelijk wordt uitgevoerd. Dit betekent dat er geen verhitting en geen samen persing van de producten plaatsvinden. Op deze manier worden er geen productiegasen gevormd (Blonk, 2009) (Hertsenberger, 2009). Het verhitten van de havervlokken is nodig voor het beschikbaar stellen van de koolhydraten en moet worden gedaan in het belang van de honden.

Preferentie

Preferentie wordt in dit onderzoek gedefinieerd als de fysische en chemische samenstelling van een dieet welke geassocieerd worden met een stimulerend of juist onderdrukkend eetgedrag. (McArthur, Kelly, Gietzen, & Rogers, 1993) De preferentie van de honden wordt bepaald door de honden een keuze te laten maken tussen twee diëten. De preferentie verschilt van de acceptatie op de wijze dat bij acceptatie wordt gekeken hoeveel ze van het aangeboden voer opnemen.

Vachtkwaliteit

De vacht van de hond reflecteert de gezondheid en het welzijn van de hond. Een glanzende vacht, zachte, vette vacht zonder huidschilfers laat zien dat de hond gezond is en op de juiste manier wordt gevoed en verzorgd (Hetts, S; Clark, J. D.; Calpin, J. P.; Arnold, C. E.; Mateo, J. M, 1992)

Verteerbaarheid

De verteerbaarheid is de mate waarop een hond zijn voedsel opneemt gedurende de spijsvertering. Het belang van verteerbaarheid hangt samen met de hoeveelheid, frequentie en consistentie van de ontlasting van de hond. (Grandjean, et al., 2001) De verteerbaarheid wordt indirect, aan de hand van de fecesconsistentie, beoordeeld.

Voedingsbehoefte

De dagelijkse voedingsbehoefte houdt de minimale hoeveelheid voedingsstoffen in die een hond nodig heeft voor het behalen en behouden van een optimale gezondheid en het in stand houden van de lichaamsweefsels. Deze hoeveelheden zijn door het FEDIAF vastgesteld op basis van de metaboliseerbare energie (FEDIAF, 2013).

3. Het samenstellen van het receptuur

Hieronder volgt een overzicht van alle informatie met betrekking tot het eerste onderzoeksdoel. De wijze waarop de informatie is verkregen om een duurzaam hondendiner te ontwikkelen dat is samengesteld uit natuurlijke ingrediënten, dat voldoet aan de dagelijkse voedingsbehoefte voor volwassen honden van alle rassen, dat een Skal-keurmerk bevat en dat voldoet aan de eisen qua oplosbaarheid, is hier beschreven.

3.1 Dataverzamelmethode

Om tot een hondendiner te komen wat uit natuurlijke ingrediënten bestaat, duurzaam is en wat aan de eisen voor het verkrijgen van een Skal-keurmerk voldoet, is een literatuuronderzoek uitgevoerd. Dit is uitgevoerd door de subvragen te beantwoorden. (Baarda & de Goede, 2006) Bij het beantwoorden van de vragen is gebruik gemaakt van bestaande informatie uit websites, boeken en artikelen. Ook is er gepraat met deskundigen. (Baarda & de Goede, 2006) Belangrijk is dat op deze manier kennis is opgedaan en inzicht is verkregen in de voedingsbehoeftes, duurzaamheid, een Skal-keurmerk, het productieproces, de samenstelling van een ideaal receptuur en de verschillende natuurlijke ingrediënten op de markt. (Baarda & de Goede, 2006)

Eén van de deskundigen waarmee is gesproken is professor Anton Beynen. Prof. Beynen doet onderzoek naar hondenvoeding en is daarnaast werkzaam bij Kynofit. Kynofit is een bedrijf dat hondenvoeding maakt en prof. Beynen is verantwoordelijk voor het analyse-systeem om te komen tot de juiste voeding voor honden. Ook heeft hij op verschillende universiteiten de basale en toegepaste voedingsleer gedoceerd en dit doet hij nu nog steeds in deeltijd in Thailand en Saoedi Arabië. (Kynofit, 2015) Door zijn kennis op het gebied van hondenvoeding en het samenstellen hiervan heeft prof. Beynen veel informatie kunnen leveren op het gebied van ingrediënten en de specifieke analytische bestanddelen van deze ingrediënten die van belang zijn voor de honden.

Een andere deskundige met wie is gesproken is dhr. Frans Weisscher. Dhr. Weisscher is de directeur van Greenheart Premiums en al 18 jaar werkzaam in de diervoedingsindustrie. Zodoende heeft hij veel kennis en ervaring op het gebied van hondenvoeding. Via hem zijn andere deskundigen uit de diervoedersector voor dit onderzoek benaderd. Op hun beurt hebben deze deskundigen ook voorstellen gedaan van mensen binnen hun netwerk die wellicht bij het onderzoek konden helpen.

Lonneke Noorman en Iris den Teuling zijn gecontacteerd voor dit onderzoek daar zij en dhr. Weisscher vaker onderling kennis uitwisselen. Lonneke Noorman is dierenarts en heeft daarnaast gewerkt bij Vobra Special Petfoods BV, een bedrijf dat sinds 1932 honden- en kattenvoeding produceert (Vobra Special Petfoods, 2015). Iris den Teuling is werkzaam bij het veevoederbedrijf EFS Holland. Mevrouw Noorman en mevrouw den Teuling hebben op basis van hun ervaring in de diervoeding informatie kunnen geven over potentiële ingrediënten voor het receptuur en hun analytische bestanddelen.

Daarnaast is ook gesproken met deskundigen die werkzaam zijn bij bedrijven die natuurlijke supplementen leveren. Met Maurits Dorlandt en Marcel Oogink is gesproken omdat zij bij het bedrijf Duplaco zijn betrokken. Duplaco houdt zich bezig met de toepassingsmogelijkheden van algen in diervoeders (Duplaco, 2015). Met meneer Dorlandt is met name veel contact geweest over de samenstelling van de fytomix, een natuurlijke premix die bestaat uit verschillende typen algen.

Pim Dekker is werkzaam bij het bedrijf Solgar dat voedingssupplementen verkoopt waaraan geen allergenen en synthetische geur-, kleur-, en smaakstoffen zijn toegevoegd (Solgar, 2015). Zodoende is ook met hem gesproken over de mogelijkheid om enkele van deze supplementen aan het dieet toe te voegen.

Michel Geuskens werkt bij Glanbia nutritionals en is benaderd voor de mogelijkheid tot het samenstellen van een natuurlijke premix. Glanbia nutritionals is een bedrijf dat nutritionele supplementen in de vorm van een oplossing samenstelt aan de hand van de eisen waaraan de oplossing moet voldoen (Glanbia Nutritionals, 2015).

In tabel 1 staan de deskundigen die zijn geraadpleegd voor het eerste onderzoeksdoel. Ook staan in deze tabel de zoektermen die zijn gebruikt bij het zoeken naar de juiste informatie voor het beantwoorden van de subvragen.

De zoektermen zijn gebruikt op de internetpagina's Google, Google Scholar en Pubmed. Bibliotheken waar met behulp van onderstaande zoektermen is gezocht naar geschikte literatuur zijn de mediatheek van Hogeschool Van Hall Larenstein in Leeuwarden, de centrale bibliotheek in Leeuwarden en de bibliotheek in Franeker.

Tabel 1. Overzicht van zoektermen en deskundigen die per subvraag zijn gebruikt en geraadpleegd.

Subvraag	Zoektermen	Deskundigen
Wat zijn de voorwaarden waaraan het hondendiner moet voldoen met betrekking tot de dagelijkse voedingsbehoefte van volwassen honden?	• FEDIAF nutritional guidelines • NRC nutritional guidelines dogs • nutrient/nutritional requirements (adult kennel) domestic dogs/canine/ canis familiaris • energy intake (adult dog/kennel dog) dogs/canine/canis familiaris • nutritional deficiencies dogs • digestive system dogs/canine/canis familiaris • feeding behaviour dogs/canine/canis familiaris/wolves • effect diet domestic dogs/canine/canis familiaris • protein wolves • maximum level protein dogs/canine/canis familiaris/wolves	Frans Weisscher Anton Beynen Tjalling Huisman
Wat zijn de voorwaarden met betrekking tot de duurzaamheid van het diner?	• production of pet food • duurzame hondenvoeding • durability/durable pet food	Frans Weisscher Anton Beynen
Wat zijn de voorwaarden met betrekking tot het productieproces van het diner?	• production process of pet food • dogfood technology • how to produce pet food • reduce production processes pet food	Frans Weisscher Anton Beynen
Wat zijn de voorwaarden waaraan het diner moet voldoen om een Skal-keurmerk te krijgen?	• Skal keurmerk	
Wat zijn de voorwaarden met betrekking tot het oplosbaar vermogen van het diner?	• oplosbaar vermogen hondenbrokken/hondenvoeding • oplosbaarheid hondendiner • oplosbaarheid geëxtrudeerde/geëxpandeerde /geperste brok	Anton Beynen
Wat is de ideale receptuur van het dieet die aan bovenstaande voorwaarden voldoet en waarbij zoveel mogelijk gebruik wordt gemaakt van natuurlijke ingrediënten	• nutriëntensamenstelling hondenvoeding/nutritional requirements dog food • natural ingredients in dogfood/petfood • natural source of premix for adult dogs • biological premix dog food • natural sources for dog food	Frans Weisscher Anton Beynen Lonneke Noorman Maurits Dorlandt Marcel Oogink Iris den Teuling Pim Dekker Michel Geuskens

3.2 Analyseren van de gegevens

Het receptuur dat aan alle eisen voldoet, is met behulp van het programma ‘Excel Solver lineair programmering’ samengesteld. Dit programma is een onderdeel van Excel en kan aan de hand van opgegeven voorwaarden berekenen wat de samenstelling van het diner kan worden. De doelfunctie was de hoeveelheid stokvis in het dieet. Deze moest zo hoog mogelijk zijn omdat de stokvis als hoofdingrediënt in het dieet moet worden gebruikt. Solver gebruikt de waarden die in de groep toepassingscellen staan, de zogenaamde beslissingsvariabelen, voor het vinden van een optimale waarde van de doelfunctie. Hierbij moeten de beslissingsvariabelen voldoen aan een aantal lineaire nevenvoorwaarden. (Barati, 2012) De nevenvoorwaarden waren in dit geval de normeringen van het FEDIAF waaraan het dieet moet voldoen.

Het eindresultaat is een onderhoudsdiner dat is gebaseerd op de voedingsbehoefte van volwassen honden en wat bestaat uit natuurlijk en duurzame ingrediënten met Noorse hondenstokvis als hoofdingrediënt.

Voor het verkrijgen van een Skal-keurmerk wordt naar de Skal-normen gekeken waaraan het hondendieet moet voldoen.

Om de oplosbaarheid van het dieet te controleren zou de oplostest zoals deze is uitgevoerd op enkele diëten die al op de markt zijn uitgebracht, zie bijlage III, ook op het nieuwe dieet worden uitgevoerd.

4. Resultaten van het receptuur

In dit hoofdstuk worden de resultaten van het literatuuronderzoek besproken. De voorwaarden met betrekking tot duurzaamheid, het productieproces, het verkrijgen van een Skal-keurmerk en het oplosbaar vermogen van het dieet worden beschreven. Ook worden de benodigde nutriënten besproken, samen met de minimale en, indien bekend, de maximale waarden die de hond hiervan nodig heeft. Tot slot wordt de samenstelling van het dieet, zoals deze tot stand is gekomen aan de hand van de voorwaarden, beschreven.

4.1. Duurzaamheid van het diner

Op het gebied van duurzaamheid wordt bij Greenheart-Premiums, en daarom ook bij dit dieet, gebruik gemaakt van duurzaam en recyclebaar verpakkingsmateriaal. Zo zijn de zakken en potten gemaakt van maïszetmeel of aardappelzetmeel en daardoor biologisch afbreekbaar. Producten als zalmolie worden verpakt in herbruikbare flessen. (Greenheart-Premiums, 2015) Daarnaast maakt Greenheart-Premiums gebruik van biologische kip wat in de vorm van kippenmeel wordt gebruikt in de diervoeding. (Weisscher, 2015)

4.2. Productieproces van het diner

Het productieproces kan nogal wat effect hebben op de nutriëntensamenstelling van het diner daar veel vitaminen door verhitting sterk worden gereduceerd (Tran, et al., 2008). Daarom wordt bij het samenstellen van dit diner rekening gehouden met het feit dat de gebruikte ingrediënten niet onderhevig zijn geweest aan verhitting. Voor de toegevoegde granen is verhitting wel nodig voor het ontsluiten van de granen. Plantaardige voedingsmiddelen bevatten cellulose wat voor honden moeilijk te verteren is. Dit heeft als gevolg dat de koolhydraten in de vlokken niet of nauwelijks door de hond kunnen worden benut (Donath, 1973). Daarom is het belangrijk dat het graan van te voren is ontsloten.

Er wordt geen brok gebruikt bij het dieet waardoor het proces tot het maken van een brok niet hoeft worden doorlopen. Dit is voordelig ten opzichte van de energie en de brandstof die het maken van een brok met zich mee brengt en welke bij dit diner worden bespaard. (Tran, et al., 2008) Een laag productieproces helpt de duurzaamheid te verhogen.

4.3. Het Skal-keurmerk

Stichting Skal is de controleorganisatie voor biologische producten in Nederland. Skal zet zich in voor de aantoonbare betrouwbaarheid van biologische producten.

De productcertificeringen die Skal kent zijn als volgt:

- Biologisch product: een product dat is samengesteld uit één of meerdere biologische ingrediënten, toegestane additieven en technische hulpstoffen.
- Gangbaar product “bereid met” biologische ingrediënten: een product waarvan minimaal één ingrediënt biologisch is.
- Biologische diervoeders: diervoeder dat naast de toegestane hulpstoffen alleen bestaat uit biologische ingrediënten.
- Diervoeders die u in de biologische landbouw mag gebruiken: diervoeder dat naast de toegestane hulpstoffen bestaat uit biologische-, in omschakelings- of gangbare ingrediënten. (Skal, 2015)

Om een Skal-keurmerk te kunnen krijgen moet het diner dus minimaal één biologisch product bevatten.

Daarnaast heeft het Skal een aantal voorwaarden met betrekking tot hondenvoeding waaraan een dieet moet voldoen om een Skal-keurmerk te kunnen krijgen. Deze voorwaarden zijn als volgt:

1. De volgende additieven mogen worden toegevoegd: krijt, vitaminen, mineralen en sporenelementen, zuivere aminozuren, organische zuren en rozemarijnextract
2. Het maximale fosforgehalte bedraagt 0,8% in hondenvoer (weergegeven in kg P/kg product).
3. De sporenelementen zink, mangaan, koper en kobalt dienen slechts als organische verbindingen te worden ingebracht. (Skal, 2012)

4.4. Het oplosbaar vermogen van het diner

Om een beeld te krijgen van wat er met de ingrediënten van een diner gebeurt nadat er warm water overheen wordt gegoten, is een oplostest uitgevoerd met enkele diners vanuit de huidige markt. De resultaten van deze oplostest zijn te vinden in bijlage III en de foto's van de resultaten staan in bijlage V. Hieruit is gekomen dat de diners na 5 minuten al behoorlijk zijn geweekt en in ieder geval na 15 minuten nauwelijks nog meer vocht opnemen. De oplostest wordt herhaald met het nieuw ontwikkelde diner en de resultaten worden met elkaar vergeleken. Een vereiste is dat het nieuwe diner niet langer dan 15 minuten nodig heeft om te weken zodat het diner niet langer hoeft te weken dan de diners op de markt.

4.5. Het ideale receptuur

Er zijn meerdere normeringen bekend als het gaat om de voedingsbehoefte van honden. Zo is er de Association of American Feed Control Officials (AAFCO), de National Research Council (NRC) en de Fédération Européenne de l'Industrie des Aliments pour Animaux Familiers (FEDIAF). Onderling vindt er uitwisseling van informatie plaats tussen deze organisaties (AAFCO, 2013).

Voor dit onderzoek is de normering van de FEDIAF aangehouden omdat deze recente gegevens bevat van de hoeveelheden benodigde nutriënten, van het jaar 2013, en omdat dit de Europese richtlijnen zijn met betrekking tot het bereiden van diervoeding voor honden en katten. De normering bevat minimale en maximale hoeveelheden van nutriënten die nodig zijn voor het leveren van gezonde commerciële voeders voor honden en katten, zodanig dat de voeders veilig kunnen worden geconsumeerd op de lange termijn. (FEDIAF, 2013) Bij de samenstelling van het dieet is gekeken welke samenstelling van ingrediënten voldoet aan deze aanbevolen hoeveelheden.

Voor honden is met name de calciumfosforverhouding van belang en de hoeveelheid vitamine D, voor het behoud van gezonde botten en een goed gebit. Daarnaast zijn vetten en oliën vooral belangrijk voor actieve en grote honden. Eiwitten spelen een grote rol bij het onderhouden van de spieren. (FEDIAF, 2015)

In tabel 2 is een overzicht te zien van alle benodigde hoeveelheden nutriënten voor de onderhoudsbehoefte van volwassen honden.

Voor niet alle nutriënten is een maximum waarde bekend. Voor de nutriënten waarvan dit wel bekend is, staat dit in de tabel aangegeven. De nutritionele maximale waarde geeft de maximale waarde aan in een compleet diervoeder dat, gebaseerd op wetenschappelijk onderzoek, niet heeft geleid tot negatieve effecten bij gezonde honden. De legale maximale waarden zijn van kracht voor verschillende nutriënten in het geval dat deze zijn toegevoegd aan het dieet als additief. Als het betreffende nutriënt alleen in het dieet aanwezig is vanuit de voedingsstoffen dan is het legale maximum niet van kracht. (FEDIAF, 2013)

Tabel 2 De benodigde hoeveelheden van nutriënten voor honden volgens het FEDIAF. De met rood aangegeven nutriënten zijn de essentiële aminozuren die een hond niet zelf kan aanmaken en daarom uit zijn voeding moet verkrijgen.

Nutriënt	Eenheden DM basis	Volwassenonderhoud	Maximum (L=legaal, N=nutritioneel)
Eiwit	%	18	-
Arginine	%	0.52	-
Histidine	%	0.23	-
Isoleucine	%	0.46	-
Leucine	%	0.82	-
Lysine	%	0.42	-
Methionine-cystine	%	0.62	-
Phenylalanine-tyrosine	%	0.89	-
Threonine	%	0.52	-
Tryptophan	%	0.17	-
Valine	%	0.59	-
Vet	%	5.5	-
Linolzuur	%	1.32	-
Calcium	%	0.5	2.5 (N)
Fosfor	%	0.4	1.6 (N)
Ca:P ratio	%	1:1	2:1 (N)
Kalium	%	0.5	-
Natrium	%	0.1	1.8 (N)
Chloride (Cl)	%	0.15	2.25
Magnesium	%	0.07	-
IJzer	mg/kg	36	1420 (L)
Koper	mg/kg	7.2	28 (L)
Mangaan	mg/kg	5.8	170 (L)
Zink	mg/kg	72	284 (L)
Jodium	mg/kg	1.1	11 (L)
Selenium	mg/kg	0.3	0.57 (L)
Vitamine A	IU/kg	6060	400.000 (N)
Vitamine D	IU/kg	552	2270 (L) 3200 (N)
Vitamine E	IU/kg	36	-
Vitamine B1 (thiamine)	mg/kg	2.3	-
Vitamine B2 (riboflavine)	mg/kg	6.0	-
Vitamin B5 (pantotheenzuur)	mg/kg	15	-
Vitamine B3 (niacine)	mg/kg	17	-
Vitamine B6 (pyridoxine)	mg/kg	1.5	-
Foliumzuur	mg/kg	0.27	-
Vitamine B12 (cyanocobalamine)	mg/kg	0.035	-
Choline	mg/kg	1700	-

De FEDIAF stelt de volgende formule voor het berekenen van de dagelijkse benodigde hoeveelheid metaboliseerbare energie voor honden: $110\text{kcal/kg}^{0.75}$ (FEDIAF, 2013). Voor het samenstellen van dit dieet is uitgegaan van de energiebehoefte van een hond van 20 kg. Dit komt neer op een dagelijkse hoeveelheid benodigde energie van $110 * 20^{0.75} = 1040 \text{ kcal ME}$.

Aan de hand van deze voorwaarden zijn enkele recepturen naar voren gekomen welke hieronder worden besproken.

4.5.1 *Het receptuur met 10% fytomix*

In overleg met dhr. Weisscher, directeur van diervoederbedrijf Greenheart-Premiums, is duidelijk geworden dat het dieet zou worden samengesteld uit ingrediënten van Greenheart-Premiums. Het hoofdingrediënt zou de Noorse hondenstokvis zijn. Omdat het dieet moet worden voorzien van een Skal-keurmerk is besloten om biologische havervlokken te gebruiken als bron voor koolhydraten.

Zoals eerder is genoemd bevatten plantaardige producten cellulose wat voor honden moeilijk te verteren is. Daarom is het belangrijk dat de haver van te voren is ontsloten. Met ontsluiten wordt bedoeld het verkleinen van de moeilijk verteerbare delen zodat de oppervlaktedichtheid wordt vergroot met als gevolg dat meer verteringsenzymen aan deze delen kunnen hechten (Haaster van & Weide van de, 1985). Op deze manier wordt de verteerbaarheid van het plantaardige product voor honden verhoogd. De biologische havervlokken zijn ontsloten door middel van walsdrogen (D. Kroes, persoonlijke overdracht, 28 mei 2015). Bij het walsdrogen wordt de haver over inwendig met stoom verhitte walsen geleid. Vervolgens worden de havervlokken op de walsen gedroogd en hier weer vanaf gehaald. (Haaster van & Weide van de, 1985)

Omdat de calciumfosforverhouding in de Noorse hondenstokvis uit balans is, namelijk 1:1,5, werd gekeken naar welk ingrediënt deze verhouding weer in balans zou kunnen maken. In totaal bevat het dieet meer calcium dan fosfor moeten bevatten, met een minimale verhouding van 1:1 en een maximale verhouding van 2:1 (FEDIAF, 2013). Omdat een groot deel van het dieet uit de hondenstokvis moet bestaan, zal het ingrediënt wat de calciumfosforverhouding in balans moet maken een sterke verhouding de andere kant op moeten hebben. Dhr. Weisscher stelde toen kippenmeel voor van het bedrijf Cagemax daar deze een calciumfosforverhouding heeft van 2:1, namelijk 5% calcium en 2.5% fosfor (Cagemax, 2015).

Kippenmeel is wat overblijft nadat delen van karkassen van kip, inclusief been maar exclusief veren, kop, poten en ingewanden, zijn gedroogd (Watson, 2006). Doordat dit product puur kip betreft, is de smaak van het kippenmeel ook als zodanig.

Het volgende ingrediënt dat wordt gebruikt is de Schotse zalmolie van Greenheart-Premiums. De zalmolie is rijk aan essentiële vetzuren (linolzuur, α -linoleenzuur, EPA en DHA) welke niet door het lichaam kunnen worden aangemaakt maar die wel van belang zijn voor het normaal kunnen functioneren van het lichaam (Calder, 2002) (NRC, 2006). Het omega-3 vetzuur heeft zelfs de positieve eigenschappen dat het ontstekingsremmend werkt en van positieve invloed is op het hart- en vaatsysteem (Freeman, 2010). Een dieet met omega 3 vetzuren zorgt er daarom voor dat de kans op hartfalen verminderd, een aandoening wat bij 11% van de honden voor komt (Buchanan, 1999). Daarnaast werken deze vetzuren ondersteunend bij een doffe vacht of een droge huid vanwege het feit dat vooral omega 3 van belang is voor het metabolisme van bloed- en weefselcellen. Hoe meer omega 3 er aanwezig is, hoe hoger de concentratie hiervan in de cellen is. (Freeman, 2010) En hoe mooier de vacht zal zijn. De zalmolie zelf is geconserveerd met natuurlijke antioxidanten en bevat geen kunstmatige kleur-, geur- en smaakstoffen. De olie is dus een natuurlijke voedingsolie. (Greenheart-Premiums, 2015)

Een nadeel is dat aan de aanbevolen hoeveelheden vitaminen en mineralen, de zogenaamde micronutriënten, nog niet is voldaan met Noorse hondenstokvis, biologische havervlokken, biologisch kippenmeel en Schotse zalmolie als enige ingrediënten. Getracht werd daarom om de meest geschikte samenstelling te vinden met betrekking tot de macronutriënten om van hieruit vervolgens verder te werken. Bekend was op dit punt dat het dieet rond de 30% Noorse

hondenstokvis zou bevatten, 25% biologische havervlokken, 25% biologisch kippenmeel en 10% Schotse zalmolie. Dit hield in dat er 10% over was om het dieet verder in te vullen.

Belangrijk is dat ook aan de aanbevolen hoeveelheden micronutriënten wordt voldaan. De goedkoopste manier om dit te bereiken is door een vooraf afgemeten mix, een premix, van synthetische vitaminen en mineralen toe te voegen (Gruenstern, 2014). Echter het doel van dit dieet is dat het is samengesteld uit natuurlijke ingrediënten. Er moest daarom gezocht worden naar een andere manier om aan alle nutriënten te voldoen.

Algenmix is een natuurlijke bron voor vitaminen en mineralen en kan goed worden gebruikt als natuurlijke premix. Het betreft hier de fytomix van het bedrijf Duplaco. Fytomix is samengesteld uit verschillende soorten microalgen in specifieke verhoudingen (Duplaco, 2015). Fytomix is speciaal bedoeld voor het bereiken van diervoeders en kan waar nodig worden aangepast met betrekking tot de hoeveelheden van bepaalde gewenste vitaminen en mineralen (M. Dorlandt, persoonlijke communicatie, april 2015). Hierdoor lijkt de mix erg geschikt voor het nieuwe dieet. Getracht werd om 5% fytomix aan het dieet toe te voegen. Op een paar punten kon de mix echter niet voldoende worden aangepast om daadwerkelijk alle tekortkomingen die het dieet nog had te bedekken met 5% van de mix. Dit had betrekking op vitamine A, vitamine D3, zink, koper, vitamine B2, vitamine B5 (pantotheenzuur) en choline.

Voor vitamine A kan worden gedacht aan wortelmeel. Wortelen zijn rijk aan bètacaroteen en bètacaroteen is een provitamine A, wat inhoudt dat bètacaroteen in het lichaam wordt omgezet in vitamine A (Vitamine Informatie Bureau, 2015).

Voor vitamine D3 kan worden gekeken naar de melkpoeder van Mammilac wat ook wordt gebruikt voor puppy's. In het poeder van Mammilac zit ook een grote hoeveelheid vitamine A wat erin zou resulteren dat de wortelmeel niet meer nodig zou zijn. Echter zink, choline, pantotheenzuur en koper bleven een probleem.

Voor het tekort aan choline is een andere oplossing mogelijk. Dhr. Anton Beynen heeft een artikel geschreven waarin staat beschreven dat in het geval van een droogvoeder de hoeveelheid methionine kan compenseren voor choline. Methionine en choline zijn beide zogenaamde methyl donors. In het stofwisselingsproces staat een methyl donor zijn methylgroep(en) af aan een methyl acceptator. Op deze manier wordt door de zogenaamde methylering van eiwitten de eiwitfunctionaliteit beïnvloed. Het aminozuur methionine wordt gezien als de belangrijkste methyl donor in het metabolisme. Methionine kan niet in het lichaam worden aangemaakt. Het is dus een essentieel aminozuur. Choline kan uit het niet-essentiële serine worden gevormd. Methionine vormt hierbij de methyl donor. Als een dieet 0,15 g methionine per 100 g bovenop de behoeftenorm zou bevatten, dan compenseert dit voor 0,04 g choline per 100 g voeder. (Beynen, 2014) Dus voor elke 0.15 g extra methionine per 100 g kan er 0.04 g minder choline per 100 g in het dieet aanwezig te zijn. Op deze manier corrigeert de hoeveelheid methionine in het dieet voor het te kort aan choline in het dieet.

Besloten is om de fytomix te verhogen en deze 10% van het dieet te laten uitmaken. Op deze manier zijn nagenoeg alle tekortkomingen bedekt, met uitzondering van koper en pantotheenzuur. Alleen voor deze micronutriënten moeten bronnen gevonden worden die aansluiten bij de eisen waaraan het dieet moet voldoen en die ervoor zorgen dat de andere macro- en micronutriënten niet weer uit balans raken.

Aardappel wordt met regelmaat gebruikt in hondenvoeding en wordt gezien als één van de ingrediënten waar de meeste pantotheenzuur in voor komt (Vitamine Informatie Bureau, 2015). Deze hoeveelheid betreft echter maar 5 mg/kg en er zou veel aardappel aan het dieet moeten worden toegevoegd om de norm voor pantotheenzuur te halen. Aardappel valt daarom af.

Gist is een ingrediënt wat goed bij het dieet zou passen vanwege de natuurlijke oorsprong en wat een hoog gehalte aan vitamine B5 bevat, namelijk 43 mg/kg (Iris den Teuling, persoonlijke communicatie, 30 april 2015). Alleen ook van gist zou een te grote hoeveelheid aan het dieet moeten worden toegevoegd om het tekort van 11 mg/kg te bedekken.

Eipoeder bleek een goede bron te zijn wat betreft pantotheenzuur, namelijk 59,1 mg/kg. Echter is dit nog een te kleine hoeveelheid om de tekortkoming in het dieet te bedekken, er zou minstens 19% eipoeder aan het dieet moeten worden toegevoegd om de behoefte voor pantotheenzuur te bedekken.

Kippenlever is ook bekeken als mogelijkheid voor het verhogen van de hoeveelheid pantotheenzuur in het dieet. Alleen wordt kippenlever vaak gebruikt in hoeveelheden van 0,5-1,5% in hondenvoeding (Lonneke, persoonlijke communicatie, 1 mei 2015). En voor dit dieet zou een veel hoger percentage nodig zijn, wat niet aanbevolen wordt voor dit ingrediënt en waardoor andere nutriënten ook hun minimale waarde niet meer zullen halen omdat een ander ingrediënt in hoeveelheid omlaag zal moeten.

Een van de eisen waaraan het dieet moet voldoen is dat zo min mogelijk ingrediënten worden gebruikt. Dit maakt het lastig om aan alle aanbevolen hoeveelheden nutriënten te voldoen, vooral op het gebied van de micronutriënten omdat deze vaak in lage hoeveelheden aanwezig zijn in de ingrediënten. De producten waarvan bekend is dat ze rijk zijn aan een bepaald nutriënt, bevatten nog steeds een te kleine hoeveelheid van dit nutriënt om daadwerkelijk aan de minimale aanbevolen hoeveelheid te kunnen voldoen. Tenzij er 10% of meer van het ingrediënt aan het receptuur zou worden toegevoegd. Echter hier is geen ruimte voor in het dieet. Een ander ingrediënt dat al voor het receptuur wordt gebruikt zou dan in hoeveelheid omlaag moeten om ruimte te maken. Maar dan wordt niet meer voldaan aan andere minimale voedingsbehoeftes waarvoor dat betreffende ingrediënt in de eerste plaats in het receptuur zat verwerkt.

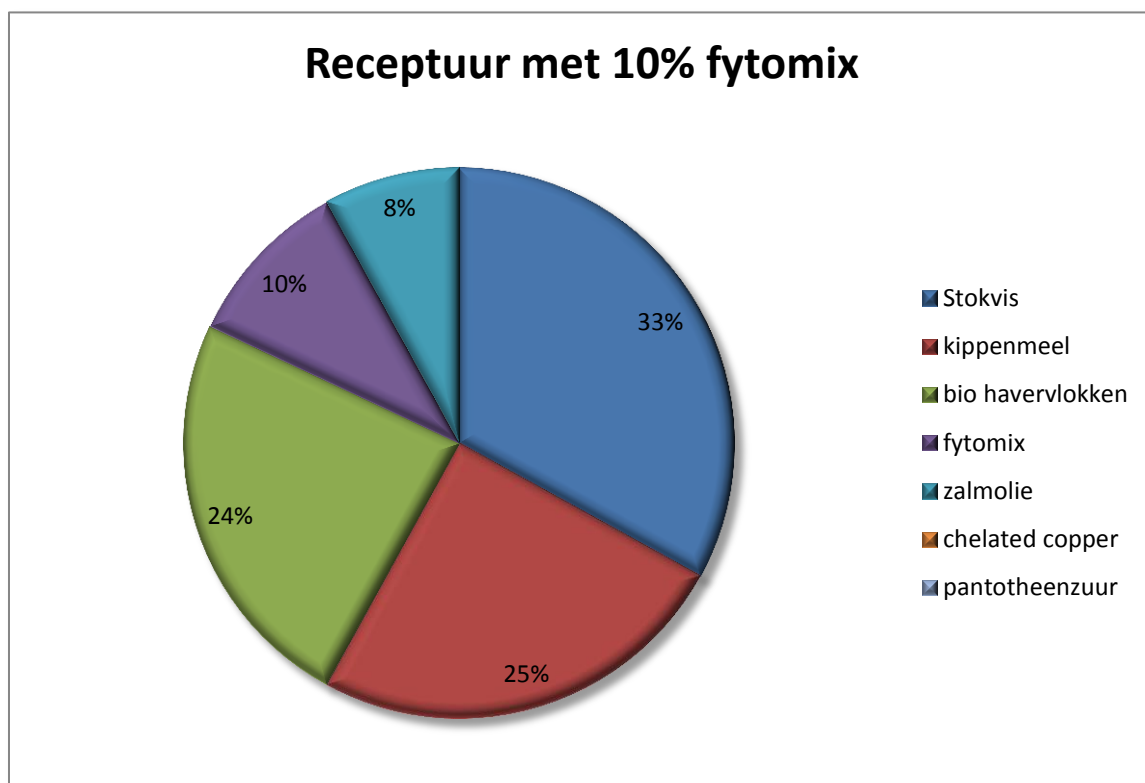
Gevraagd is aan Duplaco of de mogelijkheid bestond om toch een mix van algen samen te stellen waardoor de tekortkomingen met betrekking tot koper en pantotheenzuur werden bedekt. Dit was mogelijk indien er 30% algenmix aan het dieet zou worden toegevoegd. Dit was binnen het dieet niet mogelijk en daarom is besloten om koper en pantotheenzuur apart en zo puur mogelijk toe te voegen.

Solgar bleek hier een geschikt bedrijf voor te zijn met capsules waarin 550 mg pantotheenzuur zit in de vorm van calcium d-pantothenaat. Dit calcium d-pantothenaat is, weliswaar in een laboratorium, via bacteriële fermentatie tot stand gekomen en niet via een synthetische weg. Er is geen gebruik gemaakt van genetisch gemanipuleerde bacteriën, niet in de zin dat er actief genetisch gemanipuleerd materiaal is ingebracht. Wel wordt gebruik gemaakt van kruisingen tussen bacteriën om zodoende een nieuwe bacteriecultuur te creëren met de juiste gewenste eigenschappen (P. Dekker, persoonlijke communicatie, 7 mei 2015). Aan het pantotheenzuur zijn de plantaardige anti-klontermiddelen siliciumdioxide en magnesiumstearaat toegevoegd zodat de pantotheenzuur in de capsules niet gaat klonten (Solgar, 2015).

Voor koper heeft Solgar chelated copper-tabletten welke per tablet 2,5 mg koper bevat in de vorm van koper bisglycinaat. Daarnaast bevat een tablet de plantaardige vulstoffen microkristallijne cellulose en dicalciumfosfaat, en het antiklontermiddel plantaardig magnesiumstearaat (Solgar, 2015).

Bij koper bisglycinaat is een koperdeeltje gebonden (gecheleerd) aan twee moleculen van het aminozuur glycine (bis is twee, vandaar bisglycinaat). Het anorganische kopermolecuul is op deze manier gekoppeld aan twee organische aminozuren glycine, waardoor een organische verbinding is ontstaan. Deze verbinding kan intact blijven in de maag en kan volledig via de darmwand worden opgenomen en benut (P. Dekker, persoonlijke communicatie, 12 mei 2015). De koper heeft zo een hogere biologische beschikbaarheid en wordt goed opgenomen in de darmen (P. Dekker, persoonlijke communicatie, 12 mei 2015). Doordat de antiklontermiddelen en vulstoffen plantaardig zijn, blijft de natuurlijke waarde van het product nog steeds hoog. Koper mag volgens de richtlijnen voor een Skal-keurmerk in organische vorm aan hondenvoer worden toegevoegd (Skal, 2012).

Nu koper en pantotheenzuur ook bedekt zijn, is het receptuur compleet. De samenstelling van het receptuur is in onderstaand cirkeldiagram weergegeven.



Figuur 1. De percentages van de ingrediënten die bij dit receptuur zijn gebruikt. Chelated copper en pantotheenzuur zijn in dusdanig kleine hoeveelheden aanwezig dat deze niet worden weergegeven in het diagram. Deze percentages zijn respectievelijk 0.002% en 0.0009%.

Het complete overzicht van de ingrediënten met de bijbehorende analytische bestanddelen is te zien in tabel 1 van bijlage II.

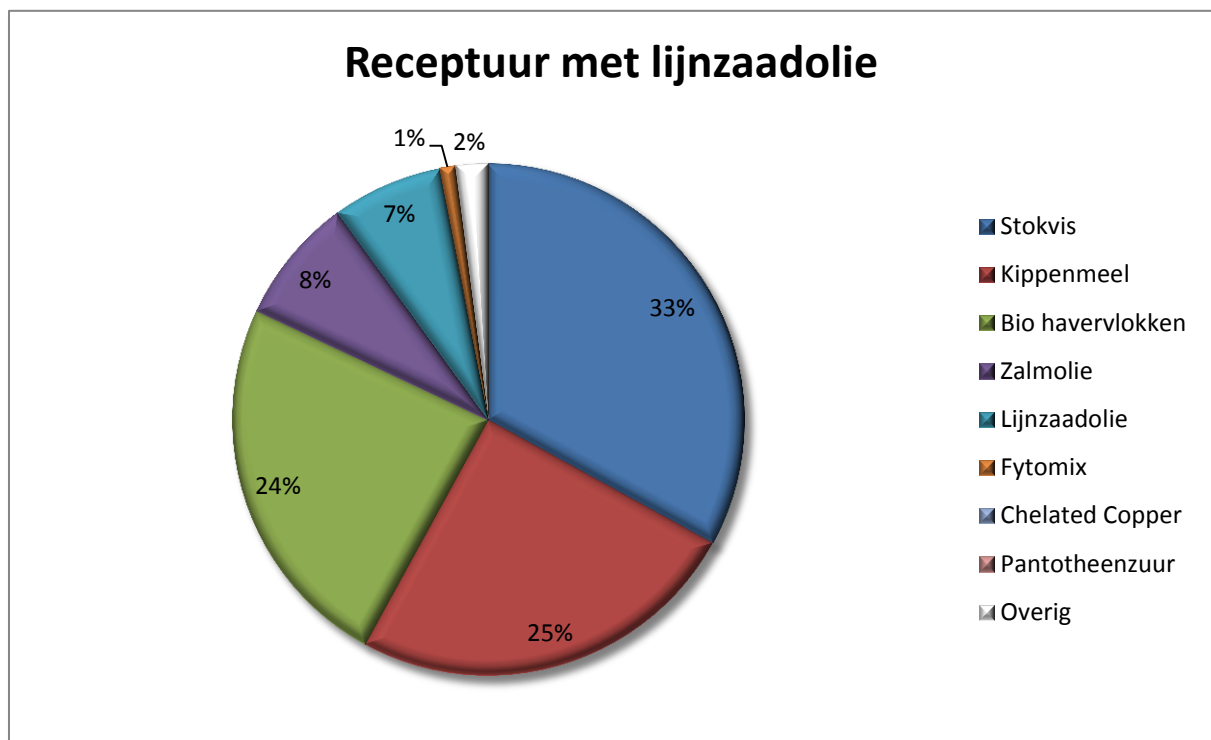
Nadat dit receptuur was ontwikkeld en geprepareerd werd het dieet aan enkele honden gevoerd. Binnen een dag hebben de honden die het dieet hebben gegeten diarree ontwikkeld. Het bleek dat de dieren de hoeveelheid algen in het dieet niet goed konden verdragen. Daarom moest verder worden gezocht naar een alternatief voor de fytomix.

4.5.2 Het receptuur met lijnzaad

Omdat de hoeveelheid algen niet door de honden kan worden geaccepteerd is de hoeveelheid van 10% verlaagd naar een hoeveelheid van 1%. Op deze manier kan de algenmix nog wel worden gebruikt en wordt een deel van de voedingsbehoeftes van de honden behaald. Als extra ingrediënt is lijnzaadolie toegevoegd. Lijnzaad is rijk aan vitamine B1 en B3 (Department of Nutrition, 2009). In figuur 2 is het cirkeldiagram te zien met de gegevens van het nieuwe receptuur.

Ondanks het feit dat lijnzaadolie rijk is aan vitamine B1 en B3 zou er minstens 7% lijnzaadolie aan het receptuur moeten worden toegevoegd om aan de voedingsnormen te voldoen. Dit is een te hoge hoeveelheid. In combinatie met de 8% zalmolie zou dit de hoeveelheid olie in het dieet te hoog maken met als gevolg dat de honden het dieet niet kunnen verdragen en wederom diarree kunnen ontwikkelen. Olie is een erg geconcentreerde vorm van vet. Door een hoge hoeveelheid vet kan het maagdarmsstelsel van slag raken. Als reactie op de overdaad aan vet kan diarree worden ontwikkeld. (Livestrong, 2015) Lijnzaadolie blijkt om die reden niet een geschikt ingrediënt om aan dit dieet toe te voegen.

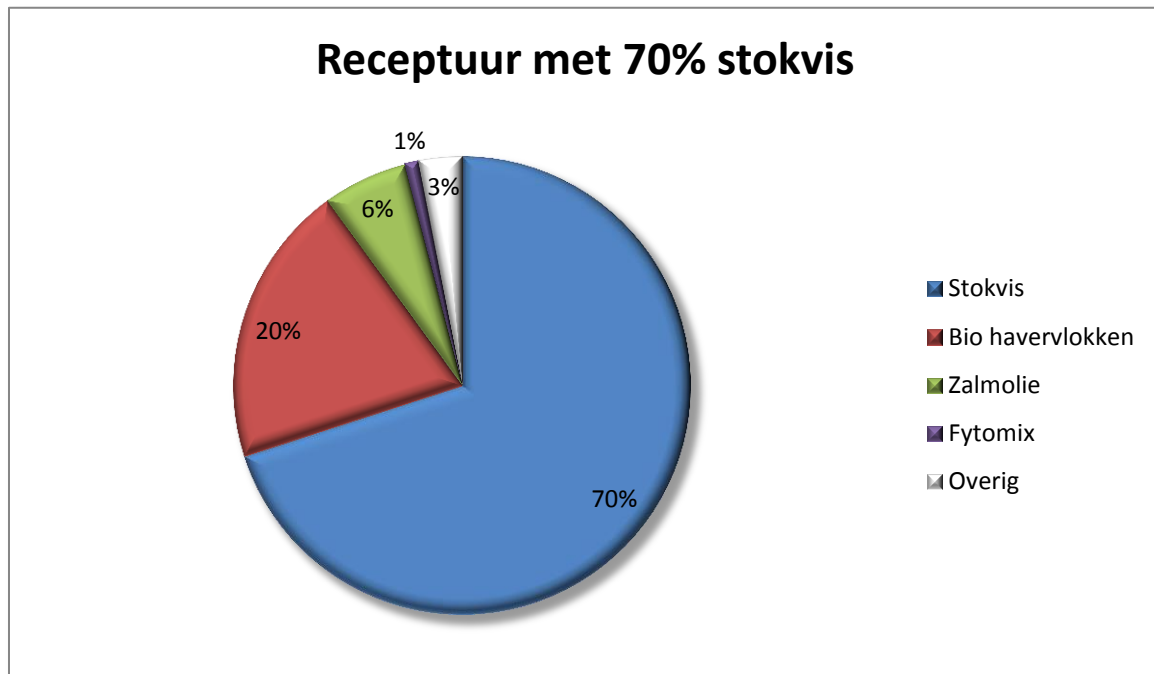
In de cirkeldiagram te zien dat met de 7% lijnzaadolie de totale bezetting van het dieet op 98% komt. De overige 2% zou bedekt kunnen worden door een andere natuurlijke premix. Omdat lijnzaadolie niet geschikt blijkt, is voor dit receptuur niet uitgezocht wat de samenstelling van de eventuele vervangende premix zou moeten zijn.



Figuur 2. De percentages van de ingrediënten die bij dit receptuur zijn gebruikt. Chelated copper en pantotheenzuur zijn in dusdanig kleine hoeveelheden aanwezig dat deze niet worden weergegeven in het diagram. Deze percentages zijn respectievelijk 0.002% en 0.0009%.

4.5.3 Het receptuur met 70% stokvis

Bij dit receptuur is er voor gekozen om alleen stokvis, havervlokken en zalmolie te gebruiken als ingrediënten. Hier komt nog de 1% fytomix bij. De verdeling van dit dieet is schematisch weergegeven in figuur 3.



Figuur 3. De percentages van de ingrediënten die bij dit receptuur zijn gebruikt.

Zoals in figuur 3 is te zien, is er nog 3% beschikbaar voor een andere natuurlijke premix. Hiervoor is contact opgenomen met Glanbia nutritionals die een premix hebben samengesteld aan de hand van de tekortkomingen die dit dieet heeft met betrekking tot de verschillende voedingsstoffen. Doordat de Noorse hondenstokvis is verhoogd naar 70% is de calciumfosforverhouding enorm uit balans in dit dieet. Om deze reden is aan de nieuwe premix een hoge hoeveelheid calcium toegevoegd. Maar dan nog zou er 10% van deze mix aan het dieet toegevoegd moeten worden om de verhouding in balans te krijgen en om aan de andere normen te voldoen.

In tabel 2 van bijlage II is het complete overzicht te zien van dit dieet met haar analytische bestanddelen. Wat bij deze samenstelling opvalt is dat de hoeveelheid fosfor hoger is dan de hoeveelheid calcium. Ook overschrijdt de hoeveelheid fosfor de maximale hoeveelheid die aanwezig zou mogen zijn in het voer om een Skal-keurmerk te kunnen krijgen. Namelijk het Skal stelt dat hondenvoeding niet meer dan 0.8% fosfor mag bevatten.

Als oplossing voor dit probleem is gesproken over de mogelijkheid om bij de aanbeveling van het voer te vermelden dat het niet alle dagen gevoerd mag worden maar dat het ter afwisseling kan worden aangeboden aan de honden. Op deze manier wordt voorkomen dat de te hoge hoeveelheid fosfor niet voor gezondheidsrisico's zorgt bij de honden. En als het dieet niet alle dagen gevoerd gaat worden, hoeft ook geen extra calcium te worden toegevoegd om de calciumfosforverhouding in balans te maken.

Het doel van dit onderzoek was echter om een onderhoudsdiët voor volwassen honden te maken dat voldoet aan de voedingsbehoeftes van de hond en dat kan worden voorzien van een Skal-keurmerk. En daar sluit dit dieet niet bij aan.

5. Discussie van het receptuur

Bij dit onderzoek is gezocht naar de ideale samenstelling van een natuurlijk, duurzaam hondendieet. Er zijn enkele recepturen naar voren gekomen die allen om verschillende redenen niet aan de eisen voldoen die door Greenheart-Premiums aan het dieet zijn gesteld. Het eerste dieet wat is ontwikkeld bevat 33% Noorse hondenstokvis, 25% biologische havervlokken, 24% biologisch kippenmeel, 8% Schotse zalmolie en 10% fytomix. In bijlage II, tabel 1 is te zien dat enkele nutriënten de norm van het FEDIAF overschrijden. Bijvoorbeeld de hoeveelheid eiwitten. Deze bedraagt ongeveer 48% van het dieet ten opzichte van de aanbevolen 18%. Dit is echter geen probleem daar de eiwitten in de eerste plaats afkomstig zijn uit producten met een hoge biologische waarde, namelijk de Noorse stokvis, en daardoor een belangrijke bijdrage leveren aan de benodigde hoeveelheden essentiële aminozuren (Foster & Smith, 2015). Honden zijn van nature gewend om een dieet te krijgen dat voornamelijk uit vlees bestaat en zodoende krijgen ze een hoge hoeveelheid eiwitten binnen (Dunn, 2015). Het natuurlijke dieet van de voorouders van de hond, de wolf, bevat zelfs 56% eiwitten (Brown & Taylor, 2007). Daarnaast bevat de norm van het FEDIAF alleen een minimumwaarde waaraan een dieet moet voldoen en geen maximale waarde (FEDIAF, 2013). Als een hond meer eiwitten binnen krijgt dan hij nodig heeft dan wordt dit deels uitgescheiden via de urine en deels omgezet in vet (Foster & Smith, 2015) (Dunn, 2015). Dit heeft geen schadelijke gevolgen voor de hond. Alleen als een hond nierproblemen heeft dan is het belangrijk dat hij een dieet krijgt met een lagere hoeveelheid eiwitten. Het is niet zo dat een dieet met een hoog eiwitgehalte leidt tot nierproblemen. (Foster & Smith, 2015)

Het vetgehalte in dit dieet is ook vrij hoog, bijna 15% tegenover de 5.5% die het FEDIAF als minimum heeft aangesteld. Dit komt vooral door de aanwezigheid van de Schotse zalmolie. Bij de gedomesticeerde hond is het belangrijk om bij een dieet met een hoger vetgehalte naar de uiteindelijke hoeveelheid kilocalorieën te kijken en of dit niet wordt overschreden ten opzichte van de aanbevolen hoeveelheid. (Straus, 2008) (FEDIAF, 2013). Op deze manier leidt een hoger vetgehalte in het dieet niet tot problemen bij de honden.

De eerste samenstelling van het receptuur, is niet geschikt gebleken. Het voeder met deze samenstelling is daadwerkelijk aan de honden gevoerd maar de dieren konden de hoeveelheid fytomix niet verdragen en ontwikkelden diarree. Volgens de specialisten van Duplaco, zou de 10% fytomix in het dieet geen problemen moeten opleveren. Verteld werd dat er zelfs voeders zijn waar 30% algen of meer in verwerkt worden (Maurits Dorlandt, persoonlijke communicatie, 24 april, 2015). In de praktijk bleek dit echter anders uit te pakken. Na dit terug gekoppeld te hebben naar Duplaco bleek dat de voeders waar 30% of meer algen aan worden toegevoegd, aanvullende diervoeders zijn en hier wordt een klein gedeelte van aan het totale voeder toegevoegd. Met als gevolg dat uiteindelijk veel minder dan 30% algen in het voer aanwezig zijn (Marcel Oogink, persoonlijke communicatie, maandag 22 juni 2015). Er is nog weinig onderzoek gedaan naar het gebruik van alg in diervoeding (Sarah McCusker, 2014). Het is niet bekend wat de maximale hoeveelheid algen voor honden mag zijn. Sarah McCusker et al. (2014) stellen ook dat sommige soorten algen, met name bruine algen, polysachariden bevatten die de totale verteerbaarheid van eiwitten van het dieet in gevaar kunnen brengen en dat verder onderzoek nodig is voor algen zouden moeten worden toegepast in diervoeders. Duplaco heeft positieve ervaringen ondervonden van het gebruik van algen in diervoeders en derhalve kunnen algen wel worden gebruikt in het hondendieet, mits in lagere hoeveelheden dan bij dit receptuur het geval was. Zaak is wel dat onderzoeken omtrent het gebruik van algen in diervoeders in de gaten moet worden gehouden om zo op de hoogte te blijven van nieuwe inzichten en van eventuele nadelige effecten die op de lange termijn kunnen optreden.

Het receptuur waarbij de kippenmeel uit het dieet is gehaald en waarbij de Noorse hondenstokvis is verhoogd naar 70%, is ook niet geschikt gebleken. Bij deze samenstelling, te zien in tabel 2 van bijlage II, valt op dat de hoeveelheid fosfor hoger is dan de hoeveelheid calcium. Voor honden is de aanbeveling dat of evenveel fosfor als calcium in het dieet aanwezig moet zijn (verhouding 1:1), of dat calcium de overhand moet hebben (verhouding 2:1). Daarnaast overschrijdt de totale hoeveelheid fosfor de maximale hoeveelheid die door het FEDIAF is vastgesteld, namelijk 2.5% tegenover de aanbevolen 1.6% (FEDIAF, 2013). Dit komt doordat de calciumfosforverhouding in de stokvis uit balans is. In stokvis bevindt zich 2.3% calcium en 3.4% fosfor. Door 70% stokvis te gebruiken, wordt de balans tussen calcium en fosfor ernstig verstoord in het dieet. Calcium en fosfor zijn beide van belang voor de opbouw en het behoud van het skelet. Wanneer meer fosfor dan calcium aanwezig is, leidt dit tot een tekort aan calcium doordat de absorptie en het metabolisme van calcium wordt geremd. Dit heeft een negatief effect op de botformatie en kan leiden tot bot- en gewrichtsproblemen bij opgroeiende en volwassen honden. (Case, et al., 2010) (Hussein, 2000) (National Research Council, 2006) Om deze verhouding weer in balans te krijgen, zou extra calcium aan de premix toegevoegd kunnen worden zodat de verhouding weer 1:1 wordt. Echter om dit te realiseren, zou wederom 10% van de premix van Glanbia nutritionals aan het dieet toegevoegd moeten worden omdat 8.8% calcium in deze premix kan worden gestopt. Deze 10% premix is te hoog, zowel voor de acceptatie van de honden als voor de ruimte die nog beschikbaar is in het receptuur. Daarnaast zou fosfor de aanbevolen maximum waarde ruim overschrijden wat gezondheidsrisico's voor de honden met zich mee kan brengen op de lange termijn (Case, et al., 2010).

De combinatie van eisen die de opdrachtgevers aan het voer hebben gesteld, maakt het onmogelijk om een receptuur samen te stellen. Stokvis als hoofdingrediënt zorgt, vanwege de calciumfosforverhouding die uit balans is, voor problemen op het gebied van het behalen van de FEDIAF norm en het verkrijgen van een Skal-keurmerk (FEDIAF, 2013) (Skal, 2012). Zo min mogelijk ingrediënten gebruiken zorgt ervoor dat van potentiële ingrediënten een te hoge hoeveelheid nodig is, wat niet geschikt is voor de productie van het voer, de acceptatie van de honden en de gezondheid van de honden (Frans Weisscer, persoonlijke communicatie, 23 juni 2015) (Lenox & Bauer, 2013) (FEDIAF, 2013). Omdat het dieet uit alleen natuurlijke producten mag bestaan en moet worden voorzien van een Skal-keurmerk, kan geen gebruik worden gemaakt van een kunstmatige premix. Echter een natuurlijk premix is lastiger samen te stellen omdat de micronutriënten in veel lagere mate aanwezig kunnen zijn dan in een kunstmatige premix (Maurits Dorlandt, persoonlijke communicatie, 24 april, 2015) (Michel Geuskens, persoonlijke communicatie, 3 juli, 2015). Hierdoor moeten grote hoeveelheden van deze mix aan het dieet worden toegevoegd. Met als gevolg dat de honden het dieet niet kunnen verdragen en diarree ontwikkelen.

6. Conclusie en aanbeveling

Bij dit onderzoek wordt geconcludeerd dat de combinatie van eisen waaraan het dieet moet voldoen niet haalbaar is.

Aanbevolen wordt om een natuurlijk dieet te maken waar Noorse hondenstokvis in kan worden verwerkt maar niet als hoofdingrediënt vanwege de calciumfosforverhouding die uit balans is in de vis. Als de stokvis in lagere hoeveelheden aanwezig is dan zorgt de calciumfosforverhouding voor minder problemen in het uiteindelijke dieet. Dan kan gericht worden gezocht naar ingrediënt voor het voldoen aan de andere voedingsbehoeftes in plaats van voor het compenseren van de stokvis. Daarnaast is het aan te raden om minder eisen aan het voeder te stellen en een selectie te maken van voorwaarden waaraan het dieet moet voldoen. De eis om zo min mogelijk ingrediënten te gebruiken, en de eis dat het dieet moet worden voorzien van een Skal-keurmerk, zouden kunnen komen te vervallen om het mogelijk te maken een receptuur samen te stellen wat Noorse hondenstokvis bevat en wat voldoet aan de normen van het FEDIAF. Hoe meer eisen aan het voeder worden gesteld, hoe moeilijker het is om het gewenste receptuur rond te krijgen, zo is gebleken uit dit onderzoek.

7. Methoden voor het ontwikkelen van een protocol voor een voedingsonderzoek bij honden

Hieronder volgt een overzicht van alle informatie met betrekking tot het tweede onderzoeksdoel. Dit hoofdstuk beschrijft de methoden en technieken van het tot stand komen van een protocol voedingsonderzoekprotocol met vastgestelde parameters voor een voedingsonderzoek, van volwassen honden van alle rassen doormiddel van een literatuuronderzoek en een pilotstudie.

7.1 Dataverzamelmethode

Om antwoord te krijgen op de hoofdvraag “Hoe ziet een protocol eruit waarbij een nieuw dieet wordt getest op volwassen honden met behulp van vooraf vastgestelde parameters?” is een literatuuronderzoek uitgevoerd naar de gekozen parameters en een pilotstudie uitgevoerd om de geschiktheid, betrouwbaarheid van de gekozen parameters te testen. (Baarda & de Goede, 2006). Bij het beantwoorden van de subvragen is gebruik gemaakt van bestaande informatie als websites, boeken en artikelen. Ook is er gepraat met deskundigen. (Baarda & de Goede, 2006) Belangrijk is dat via deze manier kennis werd opgedaan en inzicht werd verkregen in het maken van een protocol voor voedingsonderzoek bij honden.

Eén van de deskundigen waar mee is gesproken is dhr. Frans Weisscher, de directeur van Greenheart-Premiums. (Greenheart-Premiums, 2015)

Daarnaast is ook gesproken met Prof. Anton Beynen die onderzoek naar hondenvoeding doet en daarnaast werkzaam is bij het diervoederbedrijf Kynofit. (Kynofit, 2015)

In tabel 3 staan de deskundigen die zijn geraadpleegd voor het tweede onderzoeksdoel. Ook staan in deze tabel de zoektermen die zijn gebruikt bij het zoeken naar de juiste informatie voor het beantwoorden van de subvragen.

De zoektermen zijn gebruikt op de internetpagina's Google en Google Scholar. Bibliotheken waar met behulp van onderstaande zoektermen is gezocht naar geschikte literatuur zijn de mediatheek van Hogeschool Van Hall Larenstein in Leeuwarden en via Greeni bibliotheek voor het groene HBO.

Tabel 3. In deze tabel is schematisch weergegeven welke zoektermen per subvraag zijn gebruikt en welke deskundigen zijn geraadpleegd.

Vraag	Subvraag	Zoektermen	Deskundigen
2.1	Hoe ziet de proefopzet van het experiment voor een voedingsonderzoek er uit?	• Research methods • Onderzoeksontwerpen met een voor- en een nameting • Gerandomiseerd proefschema's met controle groep en zowel een voor- als een nameting	A. Beynen
2.2	Hoe groot moet de onderzoekspopulatie in het experiment zijn?	• Poweranalyse • G-power • Berekenen grootte onderzoekspopulatie • SPSS	A. Beynen
2.3	Welke voorwaarden gelden voor de parameter preferentie van de honden?	• Preferentietechnieken • Food preference protocol	A. Beynen F. Weisscher
2.4	Welke voorwaarden gelden voor de parameter lichaamsconditie van de honden?	• Measure obesity in dogs • Body Mass Index • Lichaamsconditiescore hond	A. Beynen F. Weisscher
2.5	Welke voorwaarden gelden voor de parameter actief gedrag van de honden?	• Activity pattern dogs • Parameter behavior dogs	A. Beynen F. Weisscher
2.6	Welke voorwaarden gelden voor de parameter fecesconsistentie van de honden?	• Stool quality dogs • Waltham feces scoring technique • Measuring feces dogs	A. Beynen F. Weisscher
2.7	Welke voorwaarden gelden voor de parameter verteringsproces van de honden?	• Verteerbaarheidscoëfficiënt	
2.8	Welke voorwaarden gelden voor de parameter vachtkwaliteit van de honden?	• Dog- and skincoat • Visueel analoge schaal • Parameter skin quality	A. Beynen F. Weisscher
2.9	Welke voorwaarden gelden voor de parameter acceptatie van het dieet?	• Acceptatietesten • Food acceptance tests for dogs • Protocol food acceptante	A. Beynen F. Weisscher
2.10	Hoe ziet de validatie van de parameters er uit?	• Validatie gedragsonderzoeken • Betrouwbaarheid meetinstrumenten onderzoeken • Pilot onderzoek	
2.11	Hoe ziet de data-analyse van een protocol voor een voedingsonderzoek er uit?	• Data-analyse testen • SPSS	

7.2 De gekozen parameters

Hieronder volgt de informatie met betrekking tot de gekozen parameters als indicator en waarom deze geschikt worden geacht voor het onderzoek.

7.2.1 Vachtkwaliteit

De vacht van de hond reflecteert de gezondheid en het welzijn van de hond. Een gezonde en kwalitatief goede vacht glanst, is zacht, is niet te vet of te droog en bevat geen huidschilders (Marsh, et al., 2000). Waltham (2015) stelt dat de vacht een sleutelindicator vormt op het gebied van adequate voeding en gezondheid. De indicatoren waarop de vachtkwaliteit wordt bepaald zijn glans, zachtheid, vette of droge vacht en de aanwezigheid van huidschilders. Dit zijn indicatoren die weergeven hoe de kwaliteit van de vacht eraan toe is omdat op deze punten veranderingen waarneembaar zijn als het dieet niet de juiste samenstelling heeft (Marsh, et al., 2000) (Waltham, 2015). Wanneer een voeder niet voldoet aan de minimale hoeveelheid essentiële vetzuren dan kan dit zich uiten in een droge, doffe vacht, haaruitval en jeuk, zie tabel 4 (van de Braak & Mol, 2015). Het haar bestaat voor 95% uit eiwitachtige verbindingen en bevat een relatief hoog gehalte aan zink, ijzer en koper (van de Braak & Mol, 2015). Wanneer er een tekort aan deze mineralen in het voeding zit uit dat zich dit binnen 4-6 weken in de vacht. (Dierenarts Wageningen, 2015) (Dierenkliniek Noorderplantsoen, 2015) (Dierenziekenhuis Groningen, 2015). In de tabel hieronder worden de bovengenoemde nutriënten tekorten in voeding en de daarbij horende klinische symptomen weergegeven (van de Braak & Mol, 2015). Een gebrek aan aminozuren, welke voor de vorming van keratine (het grootste bestanddeel van haar) belangrijk zijn, uit zich doordat de algehele weerstand van het dier achteruit gaat, droge huid en ruw haarkleed. Een overvloed aan eiwitten heeft geen nadelig effect op de huid. Een gebrek aan vetzuren, de belangrijkste linolzuur, zorgt voor droge, schilferige huid en een doffe vacht. Met name de aanwezigheid van de meervoudig onverzadigde vetzuren zoals omega 3 en 6 zorgen voor een gezonde vacht die vrij is van schilfers, jeuk en roodheid (Royal Canine, 2013) Watson (1998) geeft aan dat met name de omega 3 zorgt voor positieve resultaten in de vacht. (Watson, 1998). Om deze redenen en is de vachtkwaliteit gekozen als parameter voor het bepalen van de kwaliteit van het voeder. Het is niet alleen een duidelijke indicator maar een effect kan goed worden gemeten binnen een periode van 4-6 weken.

Tabel 4: De belangrijkste nutriënten die zorgen voor de vacht- en huidkwaliteit van honden en de bijbehorende klinische symptomen bij tekorten van deze nutriënten.

Nutriënten	Klinische symptomen bij tekorten
Aminozuren	droog, ruw haarkleed, afgenomen activiteit haarzakjes, haaruitval
Linolzuur (omega 3)	droge, schilferige huid, doffe vacht, haaruitval, grotere gevoeligheid voor huidinfecties, alopecia (kaalheid)
Zink	schilferige huid, droge-, ruwe vacht, alopecia, haaruitval, hyperkeratose (overmatige verhoorning).
Jodium	droge vacht, oedemen (vochtophoping), haaruitval, hyperkeratose, ontkleuring haarkleed, pruritus (jeuk).
Koper	depigmentatie (kleurverlies).
Vitamine A	hyper- en parakeratose (verkeerde verhoorning), geringe haargroei, haaruitval, pruritus, infectiepredispositie (gevoeliger voor bepaalde infecties)
Vitamine E	Alopecia (kaalheid), droge huid.
Vitamine B2	Alopecia (kaalheid), droge dermatosis.
Vitamine B5	dermatitis (huidontsteking), schilferige huid
Vitamine B6	seborrhoea (roos), korsten rond ogen, bek, poten en staart; dermatosis, atrofie epidermis (verdunning/afname huidlaag)
Choline	haaruitval, secundaire dermatosis

7.2.2 Fecesconsistentie

Een hond heeft normaal 1 of 2 keer per dag goedgevormde, stevige ontlasting (Dierenkliniek Wilhelminapark, 2015). Als een dieet niet goed aansluit bij de voedingsbehoeftes van het dier, is dit binnen één dag al terug te zien in de fecesconsistentie. (National Research Council, 2006) De indicator hiervoor is de hoeveelheid vocht in de feces (vochtmassa). Normaliter bevat één drol van een hond 65-75 % vocht. (Grandjean, et al., 2001) Als een dieet een negatief effect heeft op de ontlasting van de hond dan uit zich dit in diarree. In de praktijk spreken we van diarree een dier meer dan drie keer per dag last heeft van een zachte of vloeibare ontlasting (Darmgezondheid, 2015). De meest voorkomende oorzaak van diarree is een verandering van voer. De darmen van de hond hebben zich ingesteld op een bepaalde voersoort en als daar plotseling verandering in komt kan diarree ontstaan. (Dierenkliniek Wilhelminapark, 2015) Dit kan meteen verholpen worden door het dieet van de hond weer aan te passen. (Dierenarts Wageningen, 2015) Te veel olie kan bijvoorbeeld een oorzaak zijn waarom de ontlasting dunner, dus meer vocht bevat dan gebruikelijk. Dit komt omdat te veel vet ervoor zorgt dat de waterabsorptie in de dikke darm wordt verstoord (Krauss, et al., 1996) Een kleine verandering van de consistentie van het feces is niet erg, het maag-darmstelsel van het dier heeft tijd nodig om aan een nieuw dieet te kunnen wennen. Echter als het dier binnen een dag waterige diarree ontwikkelt dan is dit een duidelijk teken dat het dieet niet geschikt is voor de hond. (Hernot, et al., 2004) (National Research Council, 2006). Wanneer het dier harde ontlasting produceert is dit een teken van te weinig vezels in de voeding en dat kan leiden tot verstopping. (Stephen, 1989) Doordat binnen een dag kan worden waargenomen of de feces drastisch is veranderd ten opzichte van de vorige dag is om die reden gekozen voor fecesconsistentie als parameter voor het bepalen van de kwaliteit en geschiktheid van het voeder.

7.2.3 Actief gedrag

Doordat de dieren naar een ander dieet gaan is het mogelijk dat een verschuiving in het gedrag plaats vindt (Ledger, 2012). De mate van actief gedrag is daarom een parameter die is gekozen voor dit onderzoek. Hoeveel de honden liggen, zitten, staan, lopen, draven, rennen of spelen wordt in procenten weergegeven. Als een dieet de juiste samenstelling heeft met betrekking tot de voedingsbehoeftes van de hond dan zal de hond voldoende energie moeten hebben om te lopen, te rennen en te spelen en interesse te tonen in zijn omgeving (Blender, 2013) (Spangenberg, et al., 2006). De meeste honden zijn inactief gedurende langere periodes van de dag met korte uitpattingen van activiteit. Het activiteitenpatroon verandert afhankelijk van het tijdstip van de dag waarop gemeten wordt, hoe warm het is en de mate van menselijk contact. (Houpt, 1998) Honden in een kennel vertonen minder actief gedrag dan honden die vrij kunnen lopen. In een kennel zullen de honden daarom voornamelijk liggen. (Hite, et al., 1977) (Hetts, et al., 1992) De mate waarin de honden staan, lopen en spelen zijn in dit geval de voornaamste indicatoren die iets kunnen zeggen over de activiteit van de hond. Ook al zullen de honden die gehuisvest zijn in kennels voornamelijk liggen, toch kan iets gezegd worden over de toestand van de hond. Als een dier te weinig energie via de voeding binnen zou krijgen of anderszins een tekort aan voedingsstoffen binnen krijgt, dan zal dit dier zich niet goed voelen en lusteloos of zelfs apathisch ogen. Het dier zal dan een verminderde interesse tonen voor zijn omgeving en niet opkijken als er iets gebeurt. Ook een dier dat rusteloos is geeft aan dat er iets niet goed is. (Hite, et al., 1977) Dit soort afwijkend gedrag valt op en daarom is de mate van actief gedrag een geschikte indicator geacht voor het testen van een nieuw dieet.

7.2.4 *Verteerbaarheid*

De verteerbaarheid van de voeding wordt bepaald met behulp van de verteringscoëfficiënt. Dit is een waarde die aangeeft in procenten hoeveel van het voer door de hond kan worden benut. Bij de juiste kwaliteit voeding moet de VC idealiter tussen de 80% of hoger zijn (Verlinden, et al., 2006). Hoe beter een voeder door de hond kan worden verteerd, hoe meer voedingsstoffen hij uit het dieet kan halen. Als een dieet slecht door de hond kan worden verteerd zal een groot deel van de voedingsstoffen met de feces worden uitgescheiden en dit zal zich uiten in een lagere VC. (Grandjean, et al., 2001) De verteringscoëfficiënt is daarom een belangrijke en geschikte factor als het gaat om het bepalen van de kwaliteit van het voeder.

7.2.5 *Acceptatie*

Acceptatie is een parameter die iets zegt over de mate waarin de honden het dieet willen eten. Hoe meer de hond van het voer opeet, hoe beter de acceptatie van het voer is. De hoeveelheid voer die een hond overhoudt is een goede indicator voor wat betreft de acceptatie van het dier, mits het dier een afgewogen hoeveelheid voer krijgt. Bovendien is dit een zeer gemakkelijk te meten parameter. (Schothorst Feed Research, 2015). Dit is een parameter die weinig zegt over de kwaliteit van het voer maar het is een factor die van belang is. Als een voeder de juiste samenstelling heeft en in theorie perfect aansluit bij de behoeftes van de hond, dan heeft dat weinig waarde als de honden het dieet niet willen eten. Daarom wordt bij dit protocol ook de acceptatie van het dieet door de dieren meegenomen.

7.2.6 *Preferentie*

De preferentie wordt getest door meerdere voeders aan te bieden en de honden een keuze te laten maken over welk voer ze als eerste gaan eten. Dit is, net als de acceptatie, niet een parameter die iets zegt over de juistheid van de samenstelling van het voeder maar wel over de smaak van het dieet. Of het dieet door de dieren als smaakvol wordt ervaren, wat ook een doel is van een dieet, kan met deze test worden bepaald. Als blijkt dat een hond steeds voor hetzelfde voeder kiest, ook als deze op steeds verschillende plaatsen wordt aangeboden in combinatie met andere voeders, dan kan gezegd worden dat de hond dit ene voer duidelijk prefereert boven de andere voeders. (Vernes, 2013) (Emlen, 1966) Als blijkt dat een groot deel van de honden dezelfde voorkeur voor een dieet hebben dan is duidelijk dat dit voeder als smaakvol wordt ervaren door de dieren. (Kvamme, 2003)

7.2.7 *Lichaamsconditie*

De lichaamsconditie van de honden wordt beoordeeld aan de hand van een Body Mass Index (BMI). De BMI van een hond wordt berekend door het gewicht in kilogrammen te delen door de schofthoogte in meters in het kwadraat (Thengchaisri, et al., 2014). Voor deze methode voor het bepalen van de lichaamsconditie is gekozen omdat de BMI aan de hand van gemeten waardes (het gewicht en de schofthoogte) objectief wordt gemeten, in tegenstelling tot het subjectief beoordelen van de Body Condition Score van Purina waarbij op zicht en gevoel een score wordt gegeven (Looney, 2015). De BMI is een goede indicator om aan te geven of een hond overgewicht of ondergewicht heeft (Thengchaisri, et al., 2014). Een verandering in gewicht en in de BMI kan binnen enkele dagen waarneembaar zijn (German, 2006). Om te meten of een dieet van invloed is op de lichaamsconditie van een hond, kan met de BMI precies worden gemeten of een effect optreedt. Daarom is voor deze parameter gekozen bij dit onderzoek.

De bovenstaande parameters geven een goed beeld over de kwaliteit van een voeder. Op zich zelf zouden sommige uitkomsten niet veel kunnen zeggen over het voer. Juist de combinatie van uitkomsten maakt dat een uitspraak kan worden gedaan over de kwaliteit van het voeder.

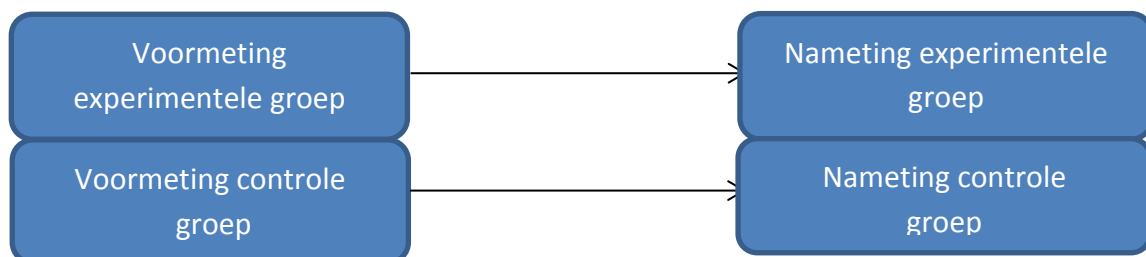
8. Het protocol

In dit hoofdstuk worden de resultaten van het literatuuronderzoek besproken. Hierbij wordt de proefopzet van het experiment besproken, de steekproefgrootte, de verschillende parameters die worden gebruikt voor het experiment en de betrouwbaarheid en validiteit van de parameters. Daarnaast wordt er ook gekeken naar de data-analyse en welke toets bij het experiment wordt gebruikt.

8.1 Proefopzet van het experiment

Om het dieet op de volwassen hondenpopulatie te testen aan de hand van de vastgestelde parameters wordt gebruik gemaakt van een experiment. De reden dat er voor een experiment is gekozen is omdat de eventuele effecten van het dieet worden getest op de parameters. Hierdoor kan een causaal verband worden aangetoond, een verband tussen oorzaak en gevolg. (Verhoeven, 2010) De experimentele metingen kunnen worden uitgevoerd door middel van een volledig gerandomiseerd proefschema met controle groep en zowel een voor- als een nameting. (Baarda, 2014). Zie figuur 4. Een voor- en nameting wordt uitgevoerd om eventuele veranderingen tussen de beide metingen toe te kennen aan het dieet waardoor andere factoren die invloed hebben op de parameters worden uitgesloten. (Baarda & de Goede, 2006). Er wordt gebruik gemaakt van een controle groep zodat eventuele veranderingen van de effecten die zijn waargenomen in de voor- en nametingen bij de experimentele groep te danken zijn aan het dieet en andere beïnvloedbare factoren worden uitgesloten. (Baarda & de Goede, 2006) (Robben & Vossen, 2011)

Ook is er voor een controle groep gekozen door het zogenaamde placebo-effect dat een rol speelt bij subjectieve metingen binnen een onderzoek. Placebo-effect is een positief psychisch effect dat optreedt door vertrouwen in de werking van een behandeling. Dit effect kan worden uitgesloten door een controlegroep te gebruiken. (Kaptchuk, et al., 2010)



Figuur 4: Experimenteel onderzoek met voor- en nameting en controlegroep

Bij dit experimentele onderzoek horen tevens ook hoofdvragen die beantwoord moeten worden met dit experimentele onderzoek. De hoofdvragen die bij dit experiment gebruikt worden zijn:

1. Wat is het verschil in de gemiddelde parameter tussen de voor- en nameting bij honden die het ontvangen?
2. Wat is het verschil in de gemiddelde parameter tussen de voor- en nameting bij de honden die het dieet niet ontvangen?
3. Heeft het dieet effect op de verandering van de parameters tussen de controle groep en de volwassen honden, die als onderzoekspopulatie worden gebruikt, worden bij het experimentele onderzoek random opgesplitst in twee groepen van een gelijk aantal dieren.

Eén groep vormt hierbij de controlegroep waarbij geen dieetverandering plaats vindt. In periode A, de baselinefase van het proefschema, krijgen de honden nog het huidige dieet aangeboden, in periode B, de onderzoeksfase, wordt alleen het nieuwe dieet aangeboden aan de experimentele groep, zie tabel 5. Bij vachtkwaliteit, gedrag, acceptatie, lichaamsconditie en preferentie kunnen de dieren als individu worden getest. Fecesconsistentie wordt per kennel getest, dit in verband met het feit dat de dieren in paren zijn gehuisvest en de feces niet kan worden toegekend aan één individu.

Lichaamsgewicht kan wekelijks worden gemeten en de schofthoogte hoeft maar één keer te worden gemeten in totaal, zie tabel 5. Dit komt omdat er weinig variatie in gewicht te vinden is binnen een week tijd. Schofthoogte verandert helemaal niet meer nadat de dieren een volwassen stadium hebben bereikt. (Diez, et al., 2002)

Het verzamelen van feces wordt twee dagen per week uitgevoerd voor het verkrijgen van betrouwbare data. Dit wordt op dinsdagochtend om 8:00 en op vrijdagochtend 8:00 verzameld. Uit eerder onderzoek blijkt dat wanneer feces wordt gescoord op consistentie door middel van observatie, dit dagelijks moet worden gedaan. Wanneer de feces echter wordt gewogen en op vochtmassa wordt onderzocht, kan dit in twee dagen per week worden gemeten. (Hernot, et al., 2004) Uiteindelijk worden dus vier metingen uitgevoerd bij de voormeting en acht metingen bij de nameting, te zien in tabel 5.

Acceptatie hoeft alleen in week één en in week zes, vijf dagen achter elkaar te worden gemeten om 7:30 voordat de andere parameters worden uitgevoerd, te zien in tabel 5. Het is belangrijk om de uitkomsten van de acceptatietesten van het oude en het nieuwe dieet te evalueren voordat er verder wordt gewerkt met de andere parameters. Alleen zo kan er worden besloten of er verder moet worden gewerkt met het nieuwe dieet. Het is namelijk zo dat als het dier het voedsel niet opneemt, het dier niet kan worden meegenomen in het experiment. (Bourgeois, et al., 2006)

De verteerbaarheidscoëfficiënt van een dieet wordt de ratio tussen het percentage van de voeding dat het dier heeft opgenomen (opgenomen droge stof) afgezet tegen de totaal gegeten hoeveelheid voedsel (uitgescheiden droge stof) (Grandjean, et al., 2001). De opgenomen DS (droge stofgehalte) is het opgenomen voer dat zij krijgen, welke in dit geval 250gram per voer per dag voor teven is en 300 gram voer per dag is voor reuen. De uitgescheiden DS wordt gemeten aan de hand van het totale aantal gram uitgescheiden feces per dag. Omdat alleen feces monsters wordt verzameld om het vochtgehalte te meten, is een goed gemiddelde gekozen voor het aantal feces in grammen per dag per hond.

Vachtkwaliteit wordt in week één, twee, zeven en acht gemeten, dit omdat verschil in vachtkwaliteit pas na vier weken zichtbaar is na verandering van dieet, zie tabel 5. (Glos, et al., 2008) (Dierenarts Wageningen, 2015)

Het gedrag kan één keer per week tussen 13:00 en 17:00 worden gemeten, zie tabel 5. Vaker dan één keer per week meten is niet nodig om een goed beeld te krijgen van een eventueel verschil in activiteit bij de honden. (Orihel & Fraser, 2008)

Tussen periode A en B, wordt het dieet (A) geleidelijk veranderd in het nieuwe “test dieet” (B). Een periode van vijf-zeven dagen is nodig om het dieet te veranderen, dit om diarree bij honden te voorkomen. Diarree kan namelijk ontstaan doordat de darm van de hond gevoelig is door het binnenkrijgen van nieuwe prikkels (voedsel). (Rolfe, et al., 2002) Een deel van het huidige voer wordt dan vervangen door het nieuwe voer. Vervolgens krijgen de honden zeven

dagen de tijd om aan het nieuwe dieet te wennen. Na zeven dagen is het maagdstelsel van de hond gewend aan de nieuwe voeding. (Silvio, et al., 2000). Tussen periode A en B worden geen metingen verricht. Hoeveel metingen er in totaal gedaan worden per week staat weergegeven in tabel 5.

De preferentie wordt in week negen, vier keer per dag op maandag tot en met vrijdag gemeten op de tijdstippen 9:00,12:00,16:00 en 20:00, zie tabel 5. De reden dat er gekozen is om de preferentie in de laatste week te meten is omdat de dieren eerst moeten wennen aan het nieuwe dieet voordat zij een keuze kunnen maken tussen het oude dieet en het nieuwe dieet. Honden zullen namelijk de preferentie baseren op eerdere ervaringen met het voedsel. (Bradshaw, 2006) (Mugford, 1977). De preferentie wordt vier keer per dag gemeten voor vijf dagen om een duidelijk beeld te krijgen van de preferentie en een eventueel effect te zien. (Vernes, 2013)

Tabel 5. Proefschema waarin de gehele onderzoeksperiode staat weergegeven inclusief de meetmomenten voor het experiment. A is hierin het oude dieet en B het nieuwe dieet.

Week	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Testgroep	A	A	B	B	B	B	B	B	
Controle Groep	A	A	A	A	A	A	A	A	
			wennen	wennen					
Lichaamsconditie	Dinsdag 10:00	Dinsdag 10:00			Dinsdag 10:00	Dinsdag 10:00	Dinsdag 10:00	Dinsdag 10:00	
Gedrag	Dinsdag 13:00- 17:00	Dinsdag 13:00- 17:00			Dinsdag 13:00- 17:00	Dinsdag 13:00- 17:00	Dinsdag 13:00- 17:00	Dinsdag 13:00-17:00	
Fecesconsistentie	Dinsdag 8:00 Vrijdag 8:00	Dinsdag 8:00 Vrijdag 8:00			Dinsdag 8:00 Vrijdag 8:00	Dinsdag 8:00 Vrijdag 8:00	Dinsdag 8:00 Vrijdag 8:00	Dinsdag 8:00 Vrijdag 8:00	
Vachtkwaliteit	Dinsdag 11:00	Dinsdag 11:00					Dinsdag 11:00	Dinsdag 11:00	
Acceptatie	Ma-Vrij 7:30				Ma-Vrij 7:30				
Preferentie									Ma-Vrij 9:00 12:00 16:00 20:00

8.2 Het bepalen van de grootte van de onderzoekspopulatie

Voordat het experiment wordt uitgevoerd moet de grootte van de steekproef worden bepaald. Dit gebeurt met behulp van een poweranalyse. Een poweranalyse berekent het benodigde aantal dieren in een onderzoek om een bepaalde effectgrootte aan te kunnen tonen met een bepaalde kans (power). Hoe kleiner het effect is wat men wil aantonen, hoe groter de steekproef moet zijn. De mate waarin het dieet een positief, negatief of geen effect heeft, is de effectgrootte (ES). De effectgrootte bepaald hoe sterk het effect moet zijn dat aangetoond moet worden bij het onderzoek van het dieet op de hondenpopulatie. Hierbij wordt vergeleken met de controlegroep aan de hand van een t-toets voor onafhankelijke steekproeven. Ook worden de voor- en nameting met elkaar vergeleken aan de hand van een t-toets voor gepaarde waarnemingen.

8.2.1 Poweranalyse testgroep- controle groep (onafhankelijke gepaard)

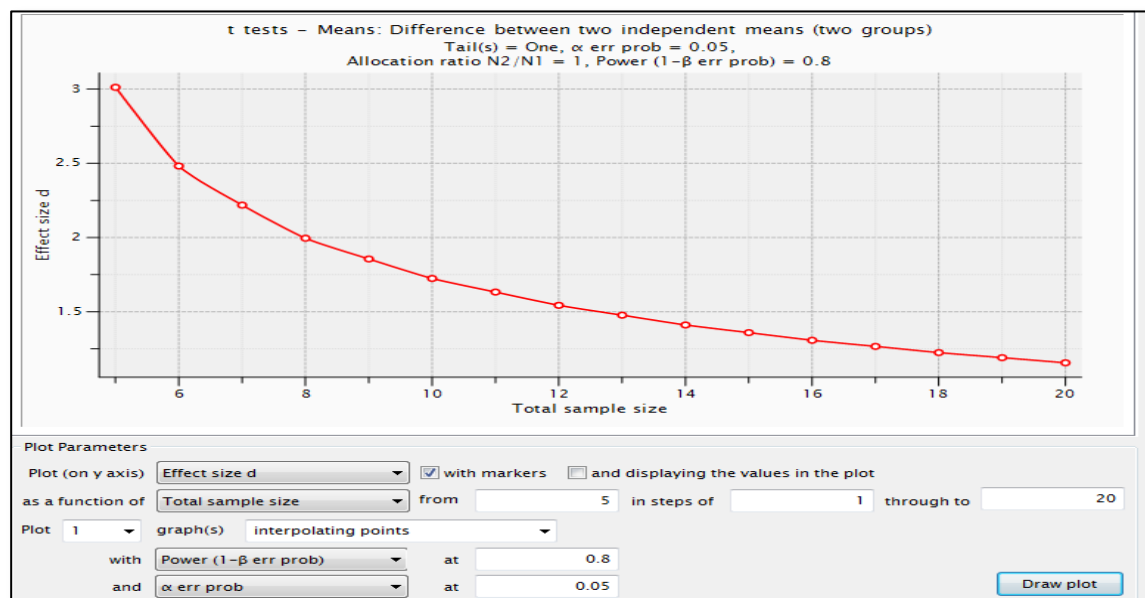
De ES van een t-toets voor twee onafhankelijke steekproeven voor de vergelijking van de controle groep en de experimentele groep wordt ook wel Cohens d. genoemd. (Cohen, 1992)

$$\text{De formule voor Cohens } d = \frac{\mu_1 - \mu_2}{\sigma}$$

De index wijst uit hoe groot de kans is dat een effect op toeval berust.

Een d_z groter of gelijk aan 0.20 duidt op een klein effect, groter of gelijk aan 0.50 een middelmatig effect, groter of gelijk aan 0.80 een groot effect. (Cohen, 1992)

De poweranalyse geeft aan dat met 20 honden per groep, dus 40 honden in totaal, met een kans van 80% en een alpha van 0,05 een ES van 1,0 kan worden gedetecteerd met behulp van een onafhankelijke T-toets (tweezijdig), zie figuur 6. Wanneer er 35 honden worden gebruikt per groep, 70 in totaal, met een kans van 80% en een alpha van 0,05 een ES van 0,5 kan worden gedetecteerd met behulp van een onafhankelijke T-toets (tweezijdig) zie figuur 5.



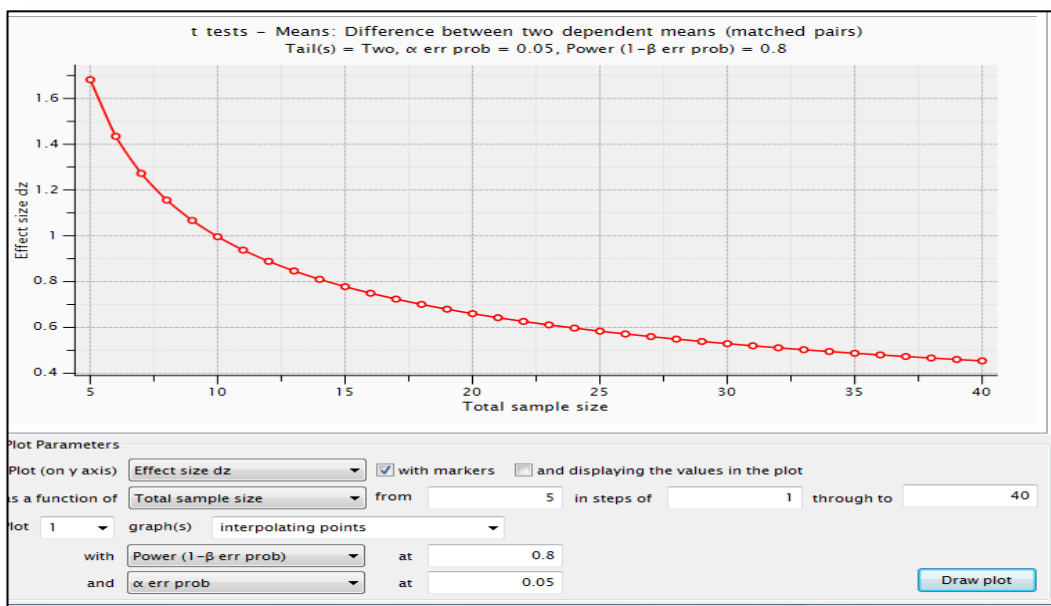
Figuur 5. Schematische weergave van de effectgrootte in een onafhankelijke T-toets (tweezijdig), met en alpha van 0,05 en een kans van 80% voor de vergelijking van de experimentele groep met de controlegroep..

8.2.2 Poweranalyse vergelijking voor-nameting (afhankelijk, gepaard)

Bij de gepaarde t-test voor de vergelijking van de voor- en nameting worden twee gemiddelden steekproeven met elkaar vergeleken die onderling afhankelijk zijn. De Es van een t-toets voor gepaarde waarnemingen wordt ook wel Cohens d_z genoemd.

$$\text{De formule voor Cohens } d_z = \frac{\mu_z}{\sigma_z} = \frac{\mu_z - \mu_y}{\sqrt{\sigma_x^2 + \sigma_y^2 - 2p_{xy}\sigma_x\sigma_y}}$$

De poweranalyse geeft aan dat met 10 honden per groep, dus 20 honden in totaal, met een kans van 80% en een alpha van 0,05 een ES van 1,0 kan worden gedetecteerd met behulp van een afhankelijke T-toets (tweezijdig), zie figuur 5. De poweranalyse geeft aan dat met 35 honden per groep, dus 70 honden in totaal, met een kans van 80% en een alpha van 0,05 een gemiddelde ES van 0,50 kan worden gedetecteerd met behulp van een afhankelijke T-toets (tweezijdig), zie figuur 6.



Figuur 6. Schematische weergave van de effectgrootte in een afhankelijke T-toets (tweezijdig), met een alfa van 0,05 en een kans van 80% voor de vergelijking van de voor-en nameting.

8.2.3 Resultaat poweranalyse vergelijking

Bij het uitvoeren van het experiment moeten er 35 honden per groep, dus 70 honden in totaal, worden gebruikt om een gemiddelde effectsize van 0,5 aan te kunnen tonen bij zowel de voor-nameting als de controle-testgroep, met een kans van 80% en een alpha van 0,05.

8.3 De gekozen parameters voor in het protocol

Bij de tweede onderzoeksvraag worden de dieren onderzocht op de parameters fecesconsistentie, lichaamsconditie, vachtkwaliteit, gedrag, preferentie en de acceptatie van het voeder. Deze verschillende parameters worden uitgelegd in dit hoofdstuk.

8.3.1 Preferentie

De preferentie wordt over het algemeen gesteld als de mate waarin de honden het voeder graag eten omdat de smaak en de geur door het dier als aangenaam worden ervaren (Kvamme, 2003). Om de preferentie in kaart te brengen, wordt gekeken naar de keuze die de dieren maken voor een bepaald voeder (Kvamme, 2003). Dit gebeurt door twee diëten tegelijkertijd aan te bieden. Op deze manier kunnen de honden kiezen welk voedsel ze willen eten (Vernes, 2013). In het onderzoek wordt het oude dieet, waarbij het dieet uit een/derde van het voer uit Greenheart-Premiums Sportline classic 20/30 bestaat en twee/derde van het voer uit het Greenheart-Premiums Sportline Extreme 31/31 bestaat, vergeleken met het nieuwe dieet. Tijdens het aanbieden van de twee voeders wordt ook de plaats van de voeders veranderd. Als het eerste voer eerst aan de rechterkant stond wordt verwisseld met het voer aan de linkerkant, en andersom. Als het dier hetzelfde voedsel eet, kan gezegd worden dat dit voer de voorkeur heeft boven het andere voer. Door deze stap toe te passen wordt rekening gehouden met de mogelijkheid dat een hond automatisch het voer kiest wat bijvoorbeeld rechts staat en kan met meer zekerheid worden gezegd dat een dier voor een bepaald type voer kiest. (Vernes, 2013) (Kvamme, 2003) Hoeveel voer de dieren van welk dieet eten, wordt in grammen genoteerd in tabel 7.

8.3.2 Lichaamsconditie

Het uitgangspunt met betrekking tot de lichaamsconditie van de honden is dat deze niet verslechtert, dus dat de honden niet aankomen of afvallen, vanaf het moment dat het nieuwe dieet wordt gevoerd. (Grandjean, et al., 2001)

De honden worden gewogen op een weegschaal, waarop de dieren één keer per week gewogen worden gedurende het gehele onderzoek om zo een overzicht te krijgen van het verloop van de lichaamsconditie van de honden. (Glos, et al., 2008) Over het algemeen geldt dat een volwassen hond niet meer dan 15% van zijn gewicht mag verliezen of aankomen over een tijdseenheid van zes maanden. (Kvamme, 2003) (Neto, et al., 2010)

Ook worden de honden op lichaamsconditie beoordeeld door middel van Body Mass Index (BMI). De Body Mass Index is een meting van de menselijke vorm van het lichaam op basis van gewicht en hoogte (kg/m²). (Garrouste-Orgeas, 2004) Honden hebben echter een andere bouw dan de mens en lopen op vier poten in plaats van twee. Er is daarom gekozen om de schofthoogte (SH) te meten in plaats van lengte. (Thengchaisri, et al., 2014) De schofthoogte is de hoogte die wordt gemeten vanaf de grond tot aan het begin de schoft, zie figuur 9 (Siberian Husky Club of America, 1996). Dit is gedefinieerd als het gewicht gedeeld door de schofthoogte (BW(kg)/(SH²)) (Petsci, 2015). De schofthoogte wordt gemeten met een meetlat welke speciaal is gemaakt voor dit onderzoek. Deze meetlat bestaan uit twee verschuifbare latjes die loodrecht op elkaar staan met een hoek van 90°. Bovenop de horizontale lat zit een waterpas. Dit om eventuele scheve metingen te voorkomen, zie figuur 7. Het gewicht van de hond wordt bepaald door een weegschaal, zie figuur 8.



Figuur 7 Schofthoogtemeetlat met waterpas



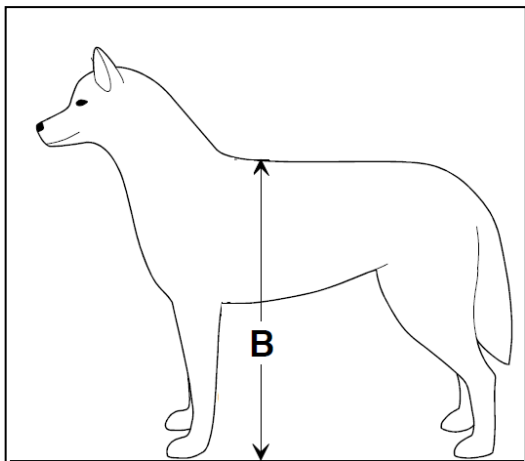
Figuur 8 Weegschaal

Standaard gewicht voor Husky teven is 15-22 kg, standaard gewicht voor Husky reuen is 20-27kg. (Siberian Husky Club of America, 1996) (Grandjean, et al., 2001) Standaard schofthoogte voor de Siberische Husky is voor reuen 54 tot 60 cm en teven 51 tot 56 cm. (Grandjean, et al., 2001). In tabel 6 is de standaard voor de BMI van Siberische husky's te vinden.

Tabel 6: BMI weergave van Siberische Husky's voor reuen en teven. (Petsci, 2015)

	Reuen	Teven
Ondergewicht	< 56	< 61
Correct gewicht	$\geq 56 - \leq 73$	$\geq 61 - \leq 72$
Overgewicht	>73	> 72

Alle metingen worden uitgevoerd waarbij de hond een staande positie aanhoudt, met de poten recht op de grond en het hoofd recht vooruit gehouden. Deze techniek heeft een meer objectievere kijk dan bijvoorbeeld de lichaamsconditie score die wordt gescoord door observatie. (German, 2006)



Figuur 9: schematische weergave van de meting van de schofthoogte (B) (Siberian Husky Club of America, 1996)

8.3.3 Gedrag

Doordat de dieren naar een ander dieet gaan is het mogelijk dat er een verschuiving in het gedrag plaats vindt (Ledger, 2012). Het gedrag van de dieren wordt wekelijks gemeten met behulp van een ethogram. Op deze manier wordt het verloop van een eventuele verandering in gedrag geregistreerd.

De meeste honden zijn inactief gedurende langere periodes van de dag met korte uitspattingen van activiteit. Het activiteitenpatroon verandert afhankelijk van het tijdstip van de dag waarop gemeten wordt, hoe warm het is en de mate van menselijk contact. (Houpt, 1998)

Over het algemeen geldt dat honden die in een kennel zitten voornamelijk inactief zijn.

(Blender, 2013) (Hill, 1998) Aan de hand van de typen gedragingen die in het ethogram beschreven staan, zie tabel 8, kan een goed beeld gevormd worden van de mate van activiteit die de dieren uitoefenen (Hite, et al., 1977) (Delude, 1986). Daarnaast wordt ook gekeken naar eventuele negatieve gedragingen die eveneens in tabel 8 staan. Belangrijk is wel dat de proefopzet blind moeten worden uitgevoerd. De onderzoeker weet dan niet gedurende het experiment welke honden tot de experimentele groep behoort en tot de controlegroep.

Hierdoor wordt de invloed van verwachtingen als gevolg van deze kennis uitgesloten.

(Stolberg, 2006) Per persoon worden gedurende vier uur (van 13:00 tot 17:00) alle kennels geobserveerd. Hierbij worden ook camera's gebruikt om kennels te observeren. Er wordt gebruik gemaakt van een vijf-minuten interval waarbij om de vijf minuten het gedrag voor één bepaalde hond wordt opgeschreven, zie tabel 7 (Delude, 1986). Vervolgens wordt bepaald hoeveel procent van de dag de honden een bepaald type gedrag hebben uitgevoerd. (Hets, et al., 1992) (Hill, 1998). Het totale aantal procenten per type gedraging wordt vervolgens genoteerd in tabel 11.

Naast de dagen waarop specifiek gedrag geobserveerd wordt, wordt tijdens de voermomenten ook worden gekeken of de honden negatieve gedragingen vertonen. Indien dit het geval is, wordt dit genoteerd. Bovendien worden er twee camera's gebruikt om het gedrag van de honden te filmen, welke ook afkomstig zijn van Hogeschool van Hall-Larenstein

Tabel 7. Gegevensformulier van de verschillende typen gedragingen met bijbehorende afkorting.

Naam observeerder	M. Rodermond				
Datum	12-04-2015		Temperatuur	21c	
Hond	1	2	3	4	5
13:00	X Ren				
13:01		X Zit			
13:02			X Ren		
13:03				x	
13:04					x
13:05	x				
13:06		x			
...					

Tabel 8: In deze tabel is het ethogram te zien dat bij het onderdeel gedragsobservatie wordt gebruikt.

Ethogram hond		
Element	Afkorting	Omschrijving
Liggen	Lig	De hond ligt op zijn buik of zij
Zitten	Zit	De hond zit
Staan	Sta	De hond staat
Lopen	Loop	De hond beweegt zich voort door te lopen
Draven	Dra	De hond beweegt zich voort door te draven
Rennen	Ren	De hond beweegt zich voort door te rennen
Liggen en spelen	Spel/lig	De hond speelt alleen met een object of met andere honden terwijl hij ligt.
Zitten en spelen	Spel/zit	De hond speelt alleen met een object of met andere honden terwijl hij zit.
Staan en spelen	Spel/sta	De hond speelt alleen met een object of met andere honden terwijl hij staat.
Lopen en spelen	Spel/loop	De hond speelt alleen met een object of met andere honden terwijl hij loopt.
Draven en spelen	Spel/dra	De hond speelt alleen met een object of met andere honden terwijl hij draaft.
Rennen en spelen	Spel/ren	De hond speelt alleen met een object of met andere honden terwijl hij rent.
Coprofagie ^a	Cop	Het opeten van uitwerpselen
Overmatig blaffen ^b	Bla	Het onophoudelijk blaffen
Liggen en blaffen	Blaf/lig	De hond blaft terwijl hij ligt.
Zitten en blaffen	Blaf/zit	De hond blaft terwijl hij zit.
Staan en blaffen	Blaf/sta	De hond blaft terwijl hij staat.
Lopen en blaffen	Blaf/loop	De hond blaft terwijl hij loopt.
Draven en blaffen	Blaf/dra	De hond blaft terwijl hij draaft.
Rennen en blaffen	Blaf/ren	De hond blaft terwijl hij rent.

8.3.4 Fecesconsistentie

De fecesconsistentie wordt beoordeeld op gewicht en vochtmassa (%). Water in feces is een belangrijke factor bij het bepalen van de kwaliteit van feces bij honden. (Hernot, et al., 2004) Als een dieet qua samenstelling niet goed wordt ontvangen door de honden dan resulteert dit binnen één dag in dunne ontlasting bij de dieren (National Research Council, 2006). Na uitscheiding wordt er een gelijke mengmonster van de verschillende feces in de kennel verzameld en in een samplepotje gedaan. Het sample potje wordt geheel gevuld. Deze wordt met inhoud gewogen op een laboratorium analyseweegschaal in grammen zie figuur 10 en 11. De potjes, analyseweegschaal en de oven zijn afkomstig van Hogeschool van Hall-Larenstein. De gegevens worden meteen in Excel verwerkt. Het sample potje met feces wordt dan meegenomen naar school waar de feces gedroogd wordt. De droge stof (DM) wordt dan gewogen. Het verschil tussen het natte gewicht en de DM is het vochtgehalte in de feces. (Propst, et al., 2003). De vochtmassa wordt berekend door de vochtgehalte te delen door het natte gewicht x 100 om de vochtmassa te krijgen in procenten. Resultaten van eerdere studies geven weer dat bij grote hondenrassen, het watergehalte in de feces hoger is en de feces zachter is van structuur, ongeacht het dieet, dan de feces van kleine hondenrassen. Het vochtgehalte bij de kleine hondenrassen varieert van 64,3% - 69,7 % ± 2,0 en het vochtgehalte van grote hondenrassen varieert van 71,2%-74,5% ± 2,0 (Hernot, et al., 2004). Bij Grandjean, Vaissaire&Vassaire wordt aangegeven dat normale feces 65%-75% vochtgehalte bevat. (Grandjean, et al., 2001)



Figuur 10 sample potje met dop



Figuur 11 Laboratorium analyseweegschaal

8.3.5 Verteerbaarheid

De verteerbaarheid van een dieet wordt uitgedrukt in de verteringscoëfficiënt (VC). Bij de verteringscoëfficiënt van een dieet wordt de ratio tussen het percentage van voeding dat het dier in droge stof heeft opgenomen (opgenomenDS-uitgescheidenDS) afgezet tegen de totaal gegeten hoeveelheid droge stof voedsel (opgenomenDS). (Grandjean, et al., 2001) De parameter die wordt gebruikt is de verteerbaarheid van droge stof (DS) omdat dit de meest voorkomende manier is om VC te berekenen. De opgenomenDS en uitgescheidenDS is al berekend bij de feces. (Grandjean, et al., 2001)

De formule luidt:
$$VC = \frac{\text{OpgenomenDS} - \text{UitgescheidenDS}}{\text{OpgenomenDS}} \times 100$$

8.3.6 Vachtkwaliteit

Vachtkwaliteit wordt gemeten aan de hand van glans, zachtheid, vetheid en het al of niet aanwezig zijn van huidschilders, zie tabel 9. (K. Marsh, et al., 2000) (Waltham, 2015). Per onderdeel wordt er gebruik gemaakt van een Visueel Analoge Schaal (VAS-score) systeem van 0-10. (Price, et al., 1983) (Ergonomiesite, 2014) De VAS is een lijnstuk van 10 cm lengte waarop een subjectieve mening kan worden uitgedrukt op een continuüm. (Ergonomiesite, 2014)

Tabel 9: de meetpunten om de vacht te beoordelen op glans, zachtheid, droge/vette huid en huidschilders. (Waltham, 2015)

Meetpunten	Uitleg
Glans dofheid	De glans is het reflecteren van het licht van de vacht en wordt gemeten door visueel uiterlijk. Bij het VAS-scoring systeem is 0 een dofte vacht, en 10 een glanzende vacht.
Zachtheid ruigheid	De zachtheid wordt gemeten door de vingers door de vacht te halen. Dit wordt gemeten door een VAS-score waarbij 0 een ruige vacht is en 10 een zachte vacht.
Vet droge huid	De vetheid van de vacht wordt gemeten door de vingers door de vacht te halen. Bij het VAS-scoring systeem is 0 een droge huid en 10 een goed geoliede vette huid
Huidschilders	Huidschilders worden gemeten door het optillen van de haren op drie verschillende willekeurige plaatsen en de huid examineren op huidschilders. Dit wordt gemeten door een VAS-score waarbij 0 aanwezigheid van huidschilders is en 10 de afwezigheid van huidschilders.

Het nadeel van dit vachtonderzoek is dat het onderzoek subjectief wordt beoordeeld. Deze criteria worden geaccepteerd als acceptabel en zijn niet ongebruikelijk in vachtonderzoeken. (Cohen, et al., 2003) Het is belangrijk dat er van te voren een Intra-class correlatiecoëfficiënt wordt uitgevoerd om de betrouwbaarheid tussen de observeerder te meten. Op deze manier wordt de beoordeling van de observeerders onderling getest. (Cohen, 1992)

8.3.7 Acceptatie

Onder de acceptatie wordt verstaan hoeveel de dieren tot zich nemen van een bepaald voer. Voor het bepalen van de acceptatie wordt gekeken naar de hoeveelheden die de honden opnemen van de hoeveelheid voer dat ze aangeboden krijgen. De opgenomen hoeveelheid na een vaste tijd in relatie tot de opname van het voer is een maat voor de acceptatie. (Schothorst Feed Research, 2015) Acceptatie wordt gemeten aan de hand van percentages. De gegevens worden in tabel 10 genoteerd.

Tabel 10: Tabel voor de gegevens van acceptatie waarbij de hoeveelheid voer dat overblijft in percentages wordt uitgedrukt.

Naam observeerder	Naam hond	Hoeveelheid voer start	Hoeveelheid voer eind	Percentage voer over
M. Rodermond	A	... gram	... gram	... %

Uiteindelijk worden alle bevindingen in één tabel weergegeven, zie tabel 11 hieronder.

Tabel 11.Observatie tabel met de datum, naam van de hond, de observeerder per dier, type voeding dat wordt gegeven, het gewicht, BMI, de fecesconsistentie, vachtkwaliteit, de acceptatie van het voer en de preferentie van de honden.

Totaal gegevensoverzicht		
Datum	30-4-2015	2-5-2015
Naam hond	A	B
Observeerder	R. van Riemsdijk	M. Rodermond
Type voeding	B	A
Gewicht (kg)	30,7	25
Schofthoogte (cm)	51	56
BMI	25	30
Feces vers (gram)	30	30
Feces DM (gram)	10	15
Vocht gehalte (%)	67	75
Glans/dofheid vacht	7,5	8
Huidschilfers	8	8
Zachtheid/ruigheid vacht	7,5	7
Vet/droge huid vacht	7	7,5
hoeveelheid voer start (gram)	300	250
hoeveelheid voer eind (gram)	0	0
percentage voer over	0%	0%

8.4 De betrouwbaarheid van de parameters

De betrouwbaarheid vormt een belangrijk onderdeel van de kwaliteit van een parameter. Een parameter is betrouwbaar als de uitkomst niet afhankelijk is van toeval. De parameters moeten zodanig duidelijk en helder geoperationaliseerd zijn dat het niet moet uitmaken wie en wanneer de parameter gebruikt. Bij een betrouwbare parameter kan ervan worden uitgegaan dat de uitkomst klopt. Als de parameter niet betrouwbaar is kunnen er toevallige schommelingen optreden in de uitkomsten van de herhaalde metingen. (Jeugdinstituut, 2015) Voordat een aantal parameters in het protocol kunnen worden gebruikt voor het experiment moeten de parameters eerst worden getest op de betrouwbaarheid. Een belangrijk aspect om te controleren of de parameters betrouwbaar zijn is het uitvoeren van een pilotstudie. (Jeugdinstituut, 2015)

8.4.1 Pilotstudie

In dit hoofdstuk wordt de pilotstudie beschreven. De pilotstudie dient om de geschiktheid en betrouwbaarheid van de gekozen parameters te evalueren en te onderzoeken op zwakke punten. Tevens worden de dieren benoemd die zijn gebruikt in de pilotstudie.

8.4.1.1 Dieren

Vierendertig Siberische Husky's (*Canis lupus familiaris*) zijn in het pilotonderzoek gebruikt. De onderzoekspopulatie bestaat uit vijftien volwassen teven en negentien volwassen reuen, die vanaf het begin van de dataverzameling op 13-04-2015 een leeftijdsverschil van 0,8-12 jaar (gemiddeld 5,9 jaar) hebben en een gewichtsverschil van 16,1-27,0 kg (gemiddeld 19,5 kg). De dieren zijn allemaal in tweetal gehuisvest, omdat het sociale dieren zijn die niet alleen gehuisvest mogen worden. Dit kunnen twee reuen, twee teven of gemende geslachten zijn. Alle dieren die gebruikt zijn behoren tot dhr. F. Weisscher en hebben daardoor dezelfde achtergrond qua huisvesting en voeding, zie tabel 12.

8.4.1.2 Voeding

Iedere ochtend om 7:30 uur worden de honden gevoerd. Alle dieren krijgen brokken van het merk Greenheart-Premiums. Een derde van het voer bestaat uit Greenheart-Premiums Sportline classic 20/30 en twee derde van het voer bestaat uit het Greenheart-Premiums Sportline Extreme 31/31. Marc Greenheart en Aramis krijgen beide voer dat alleen bestaat uit Greenheart-Premiums Sportline Extreme 31/31. De reuen krijgen 300 gram voer per dier per dag en de teven krijgen 250 gram voer per dier per dag. Voer en water wordt gegeven in RVS bakken.

Tabel 12: Een overzicht van het totale aantal honden dat is gebruikt in de pilot studie. Hierbij is aangegeven in welk gebouw de honden zitten, in welke kennels zij zitten, wat het geslacht van de honden is, wat het gewicht per hond is, wanneer zij geboren zijn, op welke manier zij gehuisvest zijn en welk voer zij krijgen.

Nr.	Gebouw	Kooi	Honden	Sekse	Gewicht (kg)	Geboorte-datum	Gehuisvest	Voer
1	A	1	Nelle	T	17,4	11-06-2007	♀♀	1/3: 20/30
2			Nanu	T	16,4	11-06-2007		2/3: 31/31
3	A	2	Sprite	T	17,6	03-06-2005	♀♀	1/3: 20/30
4			Julie	T	16,9	22-05-2009		2/3: 31/31
5	A	3	Coco	T	16,5	17-01-2012	♀♀	1/3: 20/30
6			Calipso	T	17,8	17-01-2012		2/3: 31/31
7	A	4	Quenn	T	17,4	15-07-2011	♀♀	1/3: 20/30
8			Quinta	T	16,0	15-07-2011		2/3: 31/31
9	A	5	Maja	T	16,1	20-06-2014	♀♀	1/3: 20/30
10			Otje	T	16,4	06-03-2009		2/3: 31/31
11	A	6	Brie	T	16,2	11-07-2007	♀♂	1/3: 20/30
12			Dino	R	21,3	20-05-2012		2/3: 31/31
13	B	1	Ketone	R		22-04-2004	♀♂	1/3: 20/30
14			Bora	T	23,5 18,1	22-10-2009		2/3: 31/31
16	B	2	Panther	R	25,7	11-06-2010	♂♂	1/3: 20/30
17			Neal	R	21,7	11-06-2007		2/3: 31/31
18	B	3	Racer	T	21	15-10-2012	♀♂	1/3: 20/30
19			Obama	R	16,1	06-03-2009		2/3: 31/31
20	B	4	Quest	R	23,2	15-07-2011	♀♂	1/3: 20/30
21			Fara	T	18,3	27-03-2003		2/3: 31/31
22	B	5	Rancoon	R	20,7	15-10-2012	♀♂	1/3: 20/30
23			Fury	T	18,8	27-03-2003		2/3: 31/31
24	B	6	Moritz	R	21,3	08-05-2006	♂♂	1/3: 20/30
25			Franky	R	19,8	15-07-2011		2/3: 31/31
27	B	7	Quincy	R	19,9	15-07-2011	♂♂	1/3: 20/30
28			Watt	R	19	28-02-2006		2/3: 31/31
28	B	8	Lukas	R	16,6	18-07-2005	♂♂	1/3: 20/30
29			Greenheart	R	21,3	01-04-2004		2/3: 31/31 3/3: 31/31
29	B	9	Vincent	R	21,5	16-05-2010	♂♂	1/3: 20/30
30			Oscar	R	22,2	06-03-2009		2/3: 31/31
31	B	10	Robben	R	21,3	15-10-2012	♂♂	1/3: 20/30
32			Edwin	R	20,5	15-10-2012		2/3: 31/31
33	B	11	Aramis	R	27	21-05-2005	♂♂	3/3: 31/31
34	B		Marc	R	20,7	22-05-2005		

8.4.1.3 Huisvesting

De vierendertig Siberische husky's hebben zowel een binnenverblijf als een buitenverblijf. De binnenverblijven bestaan uit 21 kennels waarin de honden alleen, in tweetallen of in drietallen gehuisvest zijn, te zien in figuur 12. In gebouw A zijn voornamelijk gemende koppels en teven koppels gehuisvest en in gebouw B zijn voornamelijk gemende koppels en reuen koppels gehuisvest. Elke kennel van zowel gebouw A als gebouw B heeft een oppervlakte van ongeveer 4 m² en een hoogte van 2 meter. Iedere kennel is voorzien van een betonnen vloer en wordt afgesloten met een roestvrijstalen hekwerk.

Gebouw A

Reu
Teef

1. Dino Brie	2. Maja Otje	3. Quenn Quinta	4. Coco Calipso	5. Sprite Julie	6. Nellie Nanu
--------------------	--------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	----------------------

Gebouw B

11. Marc Aramis	10. Robben Edwin	9. Vincent Oscar	8. Lukas Greenheart	7. Quincy Watt	6. Moritz Franky	5. Rancoon Fury	4. Quest Fara	3. Racer Obama	2. Panter Neal	1. Ketone Bora
-----------------------	------------------------	------------------------	---------------------------	----------------------	------------------------	-----------------------	---------------------	----------------------	----------------------	----------------------

Figuur 12 kennelplan

De binnenverblijven zijn allemaal uitgerust met ligplaatsen. De ligplaatsen zijn gemaakt van halve regentonnen en/of planken waar de dieren in of op kunnen liggen, zie figuur 13.



Figuur 13. Binnenverblijf

Het buitenverblijf bestaat uit een grote zandspeelplaats van ongeveer 50 m² met een omheining van gaas met een hoogte van 2m. Het buitenverblijf is uitgerust met verschillende ligplaatsen bestaande uit balken en planken

8.4.1.4 Resultaten van de pilotstudie

De pilotstudie is gebaseerd op het gemaakte protocol. Twee weken lang is er een pilotstudie gehouden waarbij de parameters werden getest op de honden. De resultaten van de pilotstudie zijn verwerkt in bijlage IV. Bij het uitvoeren van de tweewekse pilotstudie zijn er meerdere metingen per parameter uitgevoerd op dezelfde honden. Ook zijn er parallelle metingen uitgevoerd op verschillende honden van hetzelfde ras, gewicht en leeftijd. Hierdoor kan er iets worden gezegd over de betrouwbaarheid van de parameters. (van der Zee, 2015) Doordat de verschillende resultaten van de pilotstudie voor het grote gedeelte overeen komen met elkaar en deze worden vergeleken in de discussie met literatuur kan er van worden uitgegaan dat de parameters betrouwbaar ogen. (Nunnally, 1978) Bovendien treden er geen of weinig schommelingen op in de uitkomsten bij de herhaalde metingen. Dit komt doordat een ratio parameter over het algemeen objectiever is dan bijvoorbeeld een nominale schaal waarbij ook subjectieve meningen aan de orde zijn. (Gertsbakh, 2003) Wanneer subjectieve parameters worden gebruikt moet eerst een betrouwbaarheidstest worden uitgevoerd voor verder te gaan met het experiment. (Jeugdinsituut, 2015) In dit geval zijn dat de parameters actief gedrag en vacht kwaliteit.

8.4.2 Betrouwbaarheid

In de pilot studie is gezien dat bij de parameter vachtkwaliteit en de parameter actief gedrag de onderzoeken subjectief beoordeeld worden doormiddel van observeren. Het kan dus voorkomen dat de beide observeerders dezelfde situatie beoordelen maar een andere uitkomst hebben. Het is daarom belangrijk dat van te voren de parameter goed is getest op betrouwbaarheid. Dit gebeurt doormiddel van een intrabeoordelaarsbetrouwbaarheidstest. De intrabeoordelaarsbetrouwbaarheid is dus de mate van overeenstemming tussen verschillende beoordelaars. De parameters fecesconsistentie, acceptatie, preferentie, lichaamsconditie en verteerbaarheid worden objectief beoordeeld doormiddel een ratio parameter en hoeven daarom niet extra te worden getest op betrouwbaarheid. (Jeugdinsituut, 2015)

8.4.2.1 Vachtkwaliteit

Om de parameter vachtkwaliteit te beoordelen op betrouwbaarheid wordt dit experiment gebruik gemaakt van een Intraclasscorrelatiecoefficient (ICC). Via deze weg wordt rekening gehouden met de systematische verschillen tussen beoordelaars. Wanneer er sprake is van systematische verschillen zal de ICC een kleinere waarde hebben dan 1. De ICC kan een waarde hebben tussen de 0 en de 1. Er is een redelijke overeenstemming tussen de beoordelaars als de ICC tenminste 0,7 is om te kunnen spreken van een goed betrouwbaarheid voor het gebruik van de parameter. In figuur 14 is de parameter vachtkwaliteit beoordeeld doormiddel van ICC. (Koch, 1982)

Zoals te zien is in figuur 14 komt de intraclasscorrelatie niet hoger dan 0,287 zonder significantie ($P=0,164$). De scores van observeerder 1 correleren ook nauwelijks met de scores van observeerder 2 (0,296 met een $P=0,85$) en (0,209 met een $P=0,113$). Dit betekent dat de betrouwbaarheid tussen de verschillende metingen van dezelfde observeerders erg laag is en vachtkwaliteit niet goed kan worden gebruikt als parameter. Echter blijkt in dit onderzoek een VAS schaal van één tot tien een te kleine spreiding heeft waardoor de uitkomst onder de 0,7 komt. De spreiding tussen de vachtkenmerken zou groter moeten zijn dan de spreiding die zich tussen de observeerders voordoet.

Reliability

Scale: ALL VARIABLES

Case Processing Summary

	N	%
Cases Valid	34	100,0
Excluded ^a	0	,0
Total	34	100,0

a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
,291	2

Intraclass Correlation Coefficient

	Intraclass Correlation ^b	95% Confidence Interval		F Test with True Value 0			
		Lower Bound	Upper Bound	Value	df1	df2	Sig.
Single Measures	,167 ^a	-,166	,471	1,411	33	33	,164
Average Measures	,287 ^c	-,399	,640	1,411	33	33	,164

Two-way mixed effects model where people effects are random and measures effects are fixed.

a. The estimator is the same, whether the interaction effect is present or not.

b. Type A intraclass correlation coefficients using an absolute agreement definition.

c. This estimate is computed assuming the interaction effect is absent, because it is not estimable otherwise.

Figuur 14. Een intraclasscoëfficiëntietest om de intrabeoordelaarsbetrouwbaarheid te meten tussen twee observeerders

8.4.2.2 De mate van actief gedrag

Om de parameter actief gedrag te beoordelen op betrouwbaarheid wordt er in dit experiment gebruik gemaakt van een Kappa test. De kappa wordt gebruikt voor het bepalen van de betrouwbaarheid van ordinale schalen. Deze test geeft juist een overeenkomst weer tussen de twee beoordelaars in plaats van verschillen. De Kappa heeft een waarde tussen 0 en 1 en ook hier geldt dat een waarde ten minste 0,70 moet zijn om te kunnen spreken van een goede betrouwbaarheid. In figuur 15 en figuur 16 is de parameter actief gedrag beoordeeld door middel van Kappa. (Cohen, 1992) (Tilburguniversiteit, 2015)

Zoals te zien is in figuur 15 onderaan is de Kappa 1 met een significantie ($P=0,00$). In figuur 16 onderaan is de Kappa 0,734 met een significantie ($P=0,00$) Dit betekent dat de betrouwbaarheid zowel tussen de verschillende metingen van observeerders erg hoog is en de mate van actief gedrag goed kan worden gebruikt als parameter.

Crosstabs

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Marja * Roxanna	21	100,0%	0	0,0%	21	100,0%

Marja * Roxanna Crosstabulation

			Roxanna			Total
			loop	lig	blaf	
Marja sta	Count		1	0	0	1
	Expected Count		,0	,9	,0	1,0
lig	Count		0	19	0	19
	Expected Count		,9	17,2	,9	19,0
blaf	Count		0	0	1	1
	Expected Count		,0	,9	,0	1,0
Total	Count		1	19	1	21
	Expected Count		1,0	19,0	1,0	21,0

Symmetric Measures

		Value	Asymp. Std. Error ^a	Approx. T ^b	Approx. Sig.
Measure of Agreement	Kappa	,734	,184	5,247	,000
N of Valid Cases		21			

a. Not assuming the null hypothesis.

b. Using the asymptotic standard error assuming the null hypothesis.

Figuur 15 Kappa testen om de intrabeoordelaarsbetrouwbaarheid tussen de observeerders te meten

➔ **Crosstabs**

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Marja * Roxanna	21	100,0%	0	0,0%	21	100,0%

Marja * Roxanna Crosstabulation

			Roxanna			Total
			loop	zit	lig	
Marja	loop	Count	1	0	0	1
		Expected Count	,0	,6	,4	1,0
zit	Count	0	12	0	12	
		Expected Count	,6	6,9	4,6	12,0
lig	Count	0	0	8	8	
		Expected Count	,4	4,6	3,0	8,0
Total	Count	1	12	8	21	
		Expected Count	1,0	12,0	8,0	21,0

Symmetric Measures

		Value	Asymp. Std. Error ^a	Approx. T ^b	Approx. Sig.
Measure of Agreement	Kappa	1,000	,000	5,205	,000
N of Valid Cases		21			

a. Not assuming the null hypothesis.

b. Using the asymptotic standard error assuming the null hypothesis.

Figuur 16 Kappa testen om de intrabeoordelaarsbetrouwbaarheid tussen de observeerders te meten

8.5 De validiteit van de parameters

Als de parameters betrouwbaar zijn wil dit nog niet zeggen dat zij valide zijn. De gegevens moeten niet alleen betrouwbaar zijn maar ook valide. Dit wil zeggen dat je het gene gemeten heb wat je beoogt te meten. (Cronbach, 1955) Als de meting niet betrouwbaar is zoals bij vachtkwaliteit, kan de meting ook niet valide zijn. De andere parameters zijn dus wel betrouwbaar. Om te kijken of de parameters valide zijn kunnen de resultaten van de pilotstudie worden vergeleken met de resultaten van literatuurstudie. In de discussie worden de resultaten van de pilotstudie vergeleken met vergelijkbare literatuurstudies, waarin de resultaten worden besproken.

8.6 Statistische analyse

Bij het experiment dat wordt uitgevoerd is het de bedoeling dat drie hoofdvragen worden beantwoord, te zien in tabel 13. Bij de eerste vraag worden de gemiddelde waarden van de parameters vachtkwaliteit, fecesconsistentie, lichaamsconditie, acceptatie, preferentie en het actief gedrag van de experimentele groep met elkaar vergeleken aan de hand van een voor- en nameting.

Hierin wordt het verschil in tijdstip met de voor- en nameting vergeleken om eventuele effecten toe te kennen aan het nieuwe dieet en beïnvloedbare tijdsfactoren uit te sluiten. De afhankelijke variabele is in dit geval de gemiddelde waarden van de parameters.

In totaal worden twee weken voormetingen en vier weken nametingen uitgevoerd. Van de twee weken voormeting wordt een gemiddelde genomen per parameter. Van de vier weken nameting wordt ook een gemiddelde genomen per parameter om uiteindelijk de verandering tussen de controlegroep en de experimentele groep te kunnen meten. De reden dat voor twee weken aan voormetingen is gekozen is omdat binnen deze periode de baseline al snel bereikt kan worden en er een goede indicatie kan worden gegeven voor de baseline. Dit komt omdat de honden al geruime tijd hetzelfde voer krijgen en dus gewend zijn aan het voer. Bij de nameting kan het voor komen dat na twee weken de baseline nog niet is behaald, maar er toch wordt gemeten in verband met de planning en tijd. Het is daarom belangrijk dat de nameting vaker moet worden uitgevoerd dan de voormeting, of in ieder geval tot de baseline is behaald. Uiteindelijk kan een grafiek worden gemaakt waarin te zien is of de honden daadwerkelijk de baseline hebben bereikt in die vier weken. Vanuit de grafiek wordt een beslissing genomen welke nametingen worden meegenomen in het gemiddelde.

Tijdens de pilotstudie is gebleken dat de honden gezamenlijk zijn gehuisvest en deze dieren daardoor onderling afhankelijk van elkaar zijn. Daarom is in plaats van een T-toets voor gepaarde waarnemingen ervoor gekozen om Lineair Mixed Models (LMM) te gebruiken. Bij LMM wordt rekeningen gehouden met deze afhankelijkheid als gevolg van het gezamenlijk gehuisvest zijn, door de kennel waarin de dieren gezamenlijk zijn gehuisvest als subject mee te nemen in de toets. In het LMM model worden, naast de repeated factor die aangeeft of het een voor- of nameting betreft, ook het geslacht, de leeftijd en de kennelmix als fixed factors meegenomen om voor deze controlevariabelen te corrigeren. Zo kan worden bepaald of er een significant verschil is tussen de gemiddelde waarden van de voor- en nameting. Verder wordt kennel als subject (random intercept) meegenomen in het model, zie tabel 13. (McCulloch & Neuhaus, 2005)

Voor hoofdvraag twee geldt hetzelfde principe als voor hoofdvraag één, alleen wordt deze in plaats van voor de experimentele groep uitgevoerd voor de controle groep.

Ook wordt de verandering tussen de controlegroep en experimentele groep met elkaar vergeleken zodat eventuele veranderingen die zijn waargenomen in de voor- en nametingen bij de experimentele groep te danken zijn aan het dieet. Andere beïnvloedbare factoren worden zo uitgesloten, zie hoofdvraag 3. Wanneer LMM wordt gebruikt als toets is het belangrijk dat de verandering tussen de controlegroep en de experimentele groep als afhankelijke variabele worden meegenomen in het LMM model, zie tabel 13. Het subject (random intercept) is alleen kennel deze keer. De fixed factors sekse, leeftijd en kennelmix worden weer meegenomen om voor deze controlevariabelen te corrigeren.

Alle resultaten van de testen worden, wanneer significant (bij een alfa kleiner dan 0.05), weergegeven in een scatterplot. (McCulloch & Neuhaus, 2005)

Tabel 13: De hoofdvragen uitgezet in een lineair mixed model tabel. Waarbij de afhankelijke variabele, de random/subject factors, onafhankelijke variabele/fixed factors en de repeated factors worden weergegeven.

LINEAR MIXED MODELS				
Hoofdvraag	Afhankelijke variabele	Subject (Random intercept)	Onafhankelijk variabele (Fixed factor / kenmerk)	Repeated fixed factor (kenmerk)
1. Wat is het verschil in de gemiddelde waardes van de parameters tussen de voor- en nameting bij honden die het dieet ontvangen? (experimentele-groep)	De gemiddelde waardes van de parameters	Kennel (gepaarde huisvesting)	Groep (experimentele) Kennelmix (reu/gemengd/teef)	Meting kennel (voor/na)
		Honden	Geslacht Leeftijd	/
2. Wat is het verschil in de gemiddelde waardes van de parameters tussen de voor- en nameting bij honden die het dieet niet hebben ontvangen? (controlegroep)	De gemiddelde waardes van de parameters	Kennel	Groep (controle) Kennelmix	Meting kennel (voor/na)
		Honden	Geslacht Leeftijd	/
3. Heeft het dieet een effect op de verandering van de parameters tussen de experimentele groep en controle groep?	Verandering in de parameters van voor en na de behandeling	Kennel	Geslacht Leeftijd	/
			Groep (controle/experimentele) Kennelmix	/

8.7 Planning

Hier is de planning te zien van het complete onderzoek. In totaal zou het onderzoek 20 weken, of terwijl 5 maanden, in beslag moeten nemen.. De verschillende parameters worden niet op alle dagen getest. De momenten waarop elke parameter wordt getest is eerder in dit verslag te zien in tabel 14.

Tabel 14. De planning van het onderzoek waarin te zien is welke weken het nieuwe dieet wordt ontwikkeld, wanneer de parameters bij de onderzoekspopulatie worden onderzocht en wanneer het onderzoek afgerond dient te worden. Deze planning vormt een goede leidraad gedurende het onderzoek.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Onderzoeksvoorstel																				
Proefopzet bepalen																				
Grootte onderzoekspopulatie bepalen																				
Parameters maken en valideren																				
Voedingswaardes berekenen																				
Dieet ontwikkelen																				
Dieet testen op fecesconstentie																				
Dieet testen op acceptatie																				
Dieet testen op vachtkwaliteit																				
Dieet testen op lichaamsconditie																				
Dieet testen op verteerbaarheid																				
Dieet testen op mate van actief gedrag																				
Dieet overzetten																				
Dieet testen op preferentie																				
Onderzoek schrijven en presentatie																				

9. Discussie van het protocol

Onderzocht is hoe een protocol er uit ziet voor het uitvoeren van een voedingsonderzoek bij honden en of de eerder genoemde parameters geschikt zijn voor het aantonen van een eventueel effect ten gevolge van een nieuw dieet. Om het dieet te testen aan de hand van de vastgestelde parameters is gekozen om gebruik te maken van een experiment door middel van een volledig gerandomiseerd proefschema met controle groep en zowel een voor- als een nameting. Door een voor- en nameting wordt gecorrigeerd voor de tussen-dier-variatie bij het bepalen van het behandelingseffect en de controlegroep corrigeert voor eventuele tijdseffecten (zoals een negatief effect van regenachtig weer op het gedrag). Zo wordt de interne validiteit van het onderzoek niet aangetast. (Baarda & de Goede, 2006) Als dit niet wordt gedaan, zouden geen goede uitspraken over het onderzoek kunnen worden gedaan. (Baarda & de Goede, 2006) (Robben & Vossen, 2011) Een eerdere studie wijst uit dat een dieet ook kan worden getest zonder een gerandomiseerd proefschema maar doormiddel van kwalitatief onderzoek. (Bisogini, et al., 2002) Via literatuuronderzoek, interviews en vragenlijsten worden dan de verschillende diëten besproken met experts en ervaringsdeskundigen. (Creswell, 2013) Deze manier kan worden gebruikt wanneer er al eerdere informatie te vinden is over het te gebruiken dieet, welke in dit onderzoek niet van toepassing is, omdat een nieuw dieet wordt getest. Een ander onderzoek geeft weer dat een dieet doormiddel van een gerandomiseerd proefschema ook kan worden getest zonder een voor- en nameting en een controle groep, maar via een cross-over techniek. (Leistra, et al., 2001) Voordelen van deze techniek zijn dat er minder dieren nodig zijn in het onderzoek, er voor tijdseffecten wordt gecorrigeerd en er hoeft geen extra controle groep te worden gebruikt. (Baarda & de Goede, 2006) Nadeel is dat er bij deze techniek rekening moet worden gehouden met een wash-out periode, zodat carry-over effecten geen invloed zullen hebben op het onderzoek. Hier kon geen rekening mee worden gehouden in dit onderzoek wegens de korte onderzoeksperiode.

Bij het gebruik van een wetenschappelijk experiment is het de bedoeling dat door middel van een steekproef een effect, verschil of verandering in de resultaten aan te tonen en de hypothese te verwerpen. (Rathenau Instituut, 2015). Volgens Karl Popper, ontdekker van de hypothese, moet een hypothese falsifieerbaar zijn: de hypothese moet altijd verworpen kunnen worden als de uitkomsten van het experiment in strijd zijn met de hypothese. Een theorie kan uitsluitend wetenschappelijk zijn als deze ook falsifieerbaar is. (Stokes, 1998) (Popper, 1959) Een belangrijk discussiepunt is dat bij dit onderzoek het juist de bedoeling is dat geen effect moet worden aangetoond en dat de hypothese in stand moet worden gehouden in plaats van deze te verwerpen. Verwacht wordt dat geen (negatief) effect optreedt bij de gezondheid van de dieren bij het testen van de parameters. Het is niet de bedoeling dat de dieren ongezonder of gezonder worden van het dieet als zij al gezond zijn. De reden dat experimenten worden uitgevoerd is juist om een significant effect aan te tonen, wat in dit experiment niet van toepassing is. Bediscussieerd zou kunnen worden of met dit protocol wetenschappelijk onderzoek uitgevoerd zou kunnen worden. (Popper, 1959) Toch worden er onderzoeken uitgevoerd waarbij liever geen positief of negatief effect mag worden waargenomen omdat de situatie zonder effect gunstiger is dan met een effect. Voorbeeld is het testen van een nieuw anticonceptiemiddel op gezonde dieren. (Burrows, et al., 2012) De gezondheid van het dier staat centraal. Wanneer een dier al gezond is, is het de bedoeling dat het effect van de gezondheid van het dier gelijk blijft. Er kunnen immers geen positieve veranderingen optreden als de gezondheid al goed is en negatieve veranderingen moeten voorkomen worden.

Een belangrijke verklaring is dan ook dat ondanks het feit dat geen significant effect kan worden aangetoond, de genoemde parameters wel gebruikt kunnen worden in een onderzoek waarbij een onderhoudsdiët wordt getest.

Om de grootte van de steekproef te testen is een poweranalyse gebruikt. De poweranalyse geeft aan dat met 35 honden per groep, dus 70 honden in totaal, een gemiddelde effectsize (Cohen's $d=0,5$) kan worden gedetecteerd bij zowel de voor-nameting als bij de controle-testgroep, met een kans van 80% en een alpha van 0,05. De onderzoekspopulatie zou daarom uit minimaal 70 dieren moeten bestaan omdat alleen effecten $>0,5$ kunnen worden aangetoond als de populatie kleiner wordt gekozen. (Baarda & de Goede, 2006) (Cohen, 1992)

Tijdens de pilotstudie werd duidelijk welke parameters goed meetbaar waren en welke in de praktijk minder geschikt bleken. Voor alle parameters is gebruik gemaakt van een ratioschaal omdat dit een voorwaarde is voor het gebruiken van een parametrische toets. En een parametrische toets heeft een grotere power dan een niet-parametrische toets. (Vocht, 2011) Voor het bepalen van de lichaamsconditie is daarom gekozen voor het bepalen van de Body Mass Index (BMI) aan de hand van de schofthoogte en het lichaamsgewicht (Thengchaisri, et al., 2014). De BMI is een maat voor de lichaamsconditie, en daarmee de gezondheid van het dier. Het is een indicator voor het bepalen van het optimale gewicht dat bij de hoogte van het dier past (NHLBI, 1998). Als het gewicht afwijkt van het optimale gewicht, bijvoorbeeld wanneer een hond overgewicht heeft, dan kan dit leiden tot gezondheidsproblemen zoals hart- en vaatziekten, problemen met het bewegingsapparaat en stofwisselingsziekten (McGreevy, et al., 2011). Een andere methode om de lichaamsconditie te bepalen, is aan de hand van een Body Condition Score (BCS) van Purina. Maar op de manier van Purina zou een score van 1 tot 9 worden toegekend door middel van observeren, wat minder objectief is dan het bepalen van de BMI, en waardoor data zou ontstaan met een ordinale schaal en geen ratioschaal. (Purina, 2015) (Doherty, et al., 2011), (Gertsbakh, 2003). Aan de hand van de BMI kan een kleiner verschil worden gedetecteerd. Het bepalen van de BMI bij honden is een methode die in meerdere onderzoeken is toegepast. (Thengchaisri, et al., 2014) (German, 2006) (Mawsby, et al., 2004) Een nadeel van deze parameter is het feit dat de BMI niet direct de hoeveelheid lichaamsvet en/of de hoeveelheid spiermassa meet. NHLBI (1998) stelt ook dat de BMI een indicator is voor het ideale gewicht en niet voor de hoeveelheid lichaamsvet omdat alleen wordt gekeken naar het gewicht en de hoogte. Wel is een correlatie te zien in de hoeveelheid lichaamsvet/spiermassa en de BMI. Als een dier meer lichaamsvet/spiermassa bevat, resulteert dit in een hogere BMI. (Freedman & Bettylou, 2009) Indirect wordt de hoeveelheid vet en/of spierweefsel dus wel meegenomen in het bepalen van de BMI. Het veranderen van gewicht en BMI kan in enkele dagen al worden waargenomen. (German, 2006) Bij de Siberische Husky is een BMI tussen de 56-73 voor reuen en 61-72 voor teven ideaal (Pesci, 2015). Uit pilotstudie is gekomen dat de dieren binnen deze marges vallen wat indiceert dat de dieren geen over- of ondergewicht hadden op het moment dat de pilotstudie is afgenomen. De marge waarbinnen de BMI van de hond moet vallen is breed. De BMI zou veel moeten veranderen voor deze buiten deze range valt en er geconcludeerd kan worden dat de hond over- of ondergewicht heeft. Als echter na het onderzoek blijkt dat bij alle honden de BMI significant is verhoogd of verlaagd maar de waardes nog wel binnen de range vallen, kan wel gezegd worden dat het dieet een negatief effect heeft op de lichaamsconditie. Verwacht wordt namelijk dat er geen effect zal optreden.

Voor het bepalen van de fecesconsistentie is gekozen om de vochtigheid van de feces te bepalen. Dit is een objectievere methode dan de bekende Waltham-methode waarbij de feces door middel van observatie een score krijgt toegekend van 1 tot 9 (Moxham, 2001). Daarnaast

zaten de honden bij de pilotstudie paarsgewijs gehuisvest en kon niet worden gezegd welke feces bij welke hond hoorde. Daarom zijn mengmonsters van de aanwezige feces gemaakt waarvan de hoeveelheid vocht kon worden bepaald (Griffin, 2002). Als de Waltham-methode zou zijn gebruikt zou tevens data zijn ontstaan met een ordinale schaal, en zoals eerder is genoemd, is dit niet wenselijk bij dit onderzoek. Vocht in feces is een belangrijke factor bij het bepalen van de kwaliteit van feces bij honden. (Hernot, et al., 2004). Als een dieet qua samenstelling niet goed wordt ontvangen door de honden dan kan dit binnen één dag resulteren in dunne ontlasting bij de dieren (Twomey, et al., 2003). Het pleit voor de betrouwbaarheid van het bepalen van de fecesconsistentie dat steeds dezelfde honden bij elkaar zaten gehuisvest en daardoor van dezelfde honden mengmonsters zijn gemaakt. Ook is de feces steeds op dezelfde dagen van de week en op hetzelfde moment van de dag verzameld en gewogen in het lab. Op deze manier zijn eventuele invloeden van de omgeving (zoals temperatuur en vochtigheid) zoveel mogelijk beperkt (Baarda & de Goede, 2006). Uit de pilotstudie is gebleken dat het percentage droge stof in de feces bij de honden die gebruikt zijn bij de pilot rond de 30% lag. Grandjean et al. (2001) geven aan dat het percentage droge stof in de feces tussen de 25% en de 35% hoort te zijn. De uitkomst van de pilotstudie komt hier mee overeen. Daarnaast zijn er onderzoeken bekend waarbij de hoeveelheid droge stof eveneens tussen de 25% en de 35% ligt (Zentek, et al., 2002) (Twomey, et al., 2003) (Brito, et al., 2010).

Bij het observeren van de mate van actief gedrag van de honden, was het opvallend dat de dieren tijdens de pilotstudie voor het overgrote deel inactief waren. Het gedrag is meerdere dagen op dezelfde tijdstippen geobserveerd en bij elke meting was de uitkomst dat de honden 85-100% van de tijd waarin is geobserveerd hebben gelegen. In eerdere literatuurstudies is gevonden dat honden die in een kennel zitten voornamelijk inactief zijn (>80%) ten opzichte van dieren die vrij rond kunnen lopen. (Blender, 2013) (Hill, 1998) Daarnaast blijken honden die paarsgewijs zijn gehuisvest inactiever te zijn en meer te liggen dan honden die individueel zijn gehuisvest. (Hetts, et al., 1992) (Delude, 1986) De resultaten kunnen dus worden verklaard. Het is hierdoor echter lastiger om aan de hand van deze parameter te bepalen of een verandering in actief gedrag optreedt als gevolg van de voeding. Wel kan worden bepaald of het dier als gevolg van verkeerde voeding afwijkend gedrag vertoont zoals braken, onrustig zijn, huilen of een verandering in het eet- en drinkpatroon (Hoffman & Adams, 2000) Voor het bepalen van verandering in actief gedrag zou het beter zijn als de honden vrij rond kunnen lopen in een open ruimte. Er is dan meer sprake van verschillende soorten actief gedrag en verwacht wordt dat de honden niet voor 85-100% van de tijd zullen liggen. Voor de pilot was deze opzet niet mogelijk in verband met het regime waarmee de eigenaar van de honden de dieren huisvest.

Vachtkwaliteit is een moeilijk meetbare parameter gebleken. Om de betrouwbaarheid van de parameter te testen is de intra class correlatiecoëfficiënt bepaald en deze bleek een te lage uitkomst te hebben, namelijk 0.4 waar deze minimaal 0.7 had moeten zijn (Vocht, 2011). Dit komt omdat de metingen subjectief zijn en het meetinstrument niet gevoelig genoeg is. Uit dit onderzoek blijkt dat de spreiding tussen de vachtkenmerken bij de honden te klein is. De spreiding tussen de vachtkenmerken zou groter moeten zijn dan de spreiding die zich tussen de observeerders voordoet. Ook is de parameter niet goed geoperationaliseerd waardoor er schommelingen in de resultaten tussen de observeerders zijn waar te nemen. Het verschil tussen bijvoorbeeld een 8 of een 9 was niet duidelijk aan te geven. Het kwam regelmatig voor dat tussen de observeerders een punt verschil werd gescoord op de vachtkwaliteit. Een onderdeel waar naar gekeken wordt bij het beoordelen van de vacht is de zachtheid. Tijdens de pilot werd duidelijk dat de ene observeerder een vacht zachter vindt aanvoelen dan de

andere observeerder. Het subjectieve gedeelte van deze parameter is dus een probleem. Waltham (2015) noemt dat voor zijn onderzoek naar vachtkwaliteit de beoordelaars zijn getraind in het scoren van de vachtkwaliteit aan de hand van glans, zachtheid, aan- of afwezigheid van schilfers en de ruigheid. De observeerders van de pilot waren hier niet in getraind en dit kan verklaren waarom de resultaten tussen de observeerders verschillen. Voor een vervolgonderzoek kan gekeken worden naar de mogelijkheid voor de observeerders om een training te volgen voor het beoordelen van de vacht. De vachtkwaliteit is wel een parameter die onderzocht moet worden als het gaat om het bepalen van de kwaliteit van een voeder. Als de juiste samenstelling van nutriënten aanwezig is in het voer, waarbij omega 3 de belangrijkste is voor de vacht, dan uit zich dat binnen 4-6 weken in de vachtkwaliteit (Waltham, 2015) (Marsh, et al., 2000) (Watson, 1998). Bij dit onderzoek hadden de honden al een goede vachtkwaliteit en het doel van het nieuwe voeder was dat de kwaliteit hetzelfde zou blijven of zou verbeteren. In die context is het lastig gebleken om iets te zeggen over het voer aan de hand van de vachtkwaliteit. Prola et al. (2013) hebben de vachtkwaliteit bestudeerd waarbij ze gebruik hebben gemaakt van een systeem waarbij een deel van de vacht wordt afgeschoren waarna de vacht wordt gescreend door middel van near infrared spectroscopy (NIRS). Deze manier van onderzoeken kan een verandering in de vacht kwantitatief aantonen en een kleiner verschil kan eerder worden gedetecteerd. (Prola, et al., 2013) Voor een vervolgonderzoek zou deze techniek kunnen worden gebruikt voor een nauwkeuriger bepaling van de vachtkwaliteit. Een beperking bij deze methode is financiële ondersteuning en de mogelijkheid tot het kunnen gebruiken van de juiste apparatuur, wat bij deze pilot studie niet mogelijk was.

Acceptatie is een makkelijk en betrouwbaar te meten parameter waarbij data wordt verzameld met een ratio schaal. (Gertsbakh, 2003) Tobie et al. (2015) stellen dat het ideaal zou zijn om deze test uit te voeren waarbij de omstandigheden en de omgeving zoveel mogelijk gecontroleerd zouden kunnen worden zodat de omstandigheden tijdens elke meting gelijk zijn en zo de betrouwbaarheid van de uitkomst wordt vergroot. Bij dit onderzoek zijn de omstandigheden steeds gelijk gebleven doordat dezelfde honden bij elkaar zaten in dezelfde kennels. In de resultaten van pilotstudie is te zien dat de dieren het voer volledig hebben opgenomen waardoor een percentage van 0% overbleef. Nadeel bij deze parameter is dat er geen spreiding is tussen de honden en de metingen dus niet normaal verdeeld zijn. Er kan daarom geen gebruik worden gemaakt van statistische technieken waardoor aan de hand van deze parameter geen uitspraak over de kwaliteit van het voer kan worden gedaan. (Vocht, 2011)

De parameter preferentie is een goede indicator om te kijken of het dier de voorkeur heeft voor een bepaald voeder (Griffin, 2003). In de praktijk bleek deze parameter lastig uitvoerbaar te zijn. De honden zijn dusdanig gretig op het moment van voederen dat het moeilijk te zeggen is of ze specifiek de voorkeur geven aan een bepaald voeder. Daarnaast speelt bij deze parameter hetzelfde probleem met het feit dat de metingen niet normaal verdeeld zouden zijn en dus geen gebruik kan worden gemaakt van statistische technieken (Vocht, 2011) De honden in deze pilot werden één maal per dag gevoerd. Een betere omstandigheid voor deze parameter zou zijn als de honden een zekere mate van verzadiging zouden hebben bereikt en om die reden dus meer de tijd nemen om een keuze te maken tussen meerdere verschillende soorten voeder (Griffin, 2003) (Mugford, 1977). Een ander manier om dit probleem te omzeilen is de methode die Vicars et al. (2013) hebben gebruikt. Zij lieten de honden een keuze maken tussen twee voeders en zodra de hond was begonnen aan een voeder, werd het andere voeder weg gehaald (Vicars, et al., 2013). Deze methode zou bij vervolgonderzoek kunnen worden toegepast. Bij de onderzoekspopulatie van deze pilot was

dit geen mogelijkheid gezien de planning van de eigenaar van de honden en het regime waarmee de honden werden gevoerd. De voorkeur voor een voeder kan per individu verschillen (Emlen, 1966). Als een dieet echter door meerdere honden als eerste wordt gekozen, kan gezegd worden dat dit dieet door de honden wordt geprefereerd (Griffin, 2003) (Vicars, et al., 2013).

Met dit protocol kan een onderzoek worden uitgevoerd waarbij nieuwe hondenvoeding wordt getest op een populatie honden. Voor alle parameters zouden de resultaten betrouwbaarder worden als deze blind zijn geobserveerd. Dit wil zeggen dat de onderzoekers niet weten welke dieren het nieuwe voeder hebben gekregen en welke niet (Simpson & Weiner, 1989). Enkelvoudig blind observeren wil normaliter zeggen dat de deelnemers aan het onderzoek niet weten of ze in de controlegroep of de experimentele groep zitten en dat de onderzoeker hier wel van op de hoogte is. Bij onderzoek bij dieren is het van belang dat de onderzoekers niet op de hoogte zijn van welke dieren de behandeling wel of niet hebben ondergaan om objectievere metingen te kunnen doen. (Stolberg, 2006). Bij de pilot was blind onderzoek in de praktijk niet mogelijk vanwege de locatie van de dieren.

10. Conclusie van het protocol

De parameters lichaamsconditie, fecesconsistentie en mate van actief gedrag, zijn geschikt als indicatoren om in het protocol te gebruiken en daarnaast betrouwbaar en valide. Bij vachtkwaliteit, acceptatie en preferentie van het voer is dit niet het geval gebleken en moeten aanpassingen worden gedaan.

Bibliography

- AAFCO, 2013. *AAFCO METHODS FOR SUBSTANTIATING*. [Online]
Available at: [http://www.aafco.org/Portals/0/SiteContent/Regulatory/Committees/Pet-Food/Reports/Pet_Food_Report_2013_Midyear-Proposed Revisions to AAFCO Nutrient Profiles.pdf](http://www.aafco.org/Portals/0/SiteContent/Regulatory/Committees/Pet-Food/Reports/Pet_Food_Report_2013_Midyear-Proposed_Revisions_to_AAFCO_Nutrient_Profiles.pdf).
[Accessed 2015].
- Anon., 2014. *CNN*. [Online]
Available at: <http://edition.cnn.com/2014/01/15/world/europe/uk-zoo-monkeys-bananas/>
[Accessed 20 januari 2014].
- Baarda, B., 2014. *Dit is onderzoek!*. Groningen/Houten: Noordhoff Uitgevers bv.
- Baarda, D. D. B. & de Goede, D. M. P. M., 2006. *Basisboek Methoden en Technieken*. Groningen/Houten: Noordhoff Uitgevers.
- Bakker, Y., 2013. *evenwichtige voeding voor je hond*. [Online]
Available at: <http://dier-en-natuur.infonu.nl/huisdieren/108644-evenwichtige-voeding-voor-je-hond.html>
[Accessed 14 02 2015].
- Barati, R., 2012. *Application of Excel Solver for Parameter Estimation*. [Online]
Available at: <http://link.springer.com/article/10.1007/s12205-013-0037-2>
[Accessed 2015].
- Barf-natuurlijk, 2011. *Wat kan ik voeren naast versvlees?*. [Online]
Available at: http://www.barf-natuurlijk.nl/barf/barf_vragen_wat voeren naast versvlees.html
[Accessed 16 maart 2015].
- Beerda, B. & Schilder, M. H. .. d. V. H. M. J., 1999. Chronic Stress in Dogs Subjected to Social and Spatial Restriction. I. Behavioral Responses. *Physiology & Behavior*, 66(2), pp. 233-242.
- Belastingdienst, 2015. *U gaat met eigen vervoer naar uw werk*. [Online]
Available at:
http://www.belastingdienst.nl/wps/wcm/connect/bldcontentnl/belastingdienst/prive/auto_en_vervoer/u_reist_naar_uw_werk/eigen_vervoer/
[Accessed 2015].
- Beynen, A., 2014. Per recept zorgvuldige afweging nodig. *Petfood Magazine*, Nr 2(file:///C:/Users/Catharina%20Rodermond/Downloads/beynen%20per%20recept%20zorgvuldig%20afwegen.pdf), pp. 16-17.
- Beynen, A., 2015. Green Pet Foods. *Creature Companion*, maart, pp. 54-55.
- Beynen, A., 2015. Voedingswaarde van voeder. *Dier en Arts*, pp. 30-31.
- Bisogini, C., Connors, M. D. C. & Sobal, J., 2002. Who We Are and How We Eat: A Qualitative Study of Identities in Food Choice. *Journal of Nutrition Education and Behavior*, Volume Volume 34 issue 3, pp. 128-139.

- Blender, A., 2013. *Independent Study 490H: The Effects of Environmental Enrichment during the Holding Period of Shelter Dogs on Rate of Adoption*, s.l.: Animal industry report.
- Blonk, H., 2009. *Milieu-effecten van dierlijke bijproducten*, Gouda: Blonk milieuvadvis.
- Bourgeois, H., Elliott, D., Marniquet, P. & Soulard, Y., 2006. DIETARY BEHAVIOR OF DOGS AND CATS. *Bull. Acad. Vét. France*, pp. Tome 159 - N°4.
- Bradshaw, J., 2006. The Evolutionary Basis for the Feeding Behavior of Domestic Dogs (*Canis familiaris*) and Cats (*Felis catus*). *American Society of Nutrition*, Volume vol. 136 no. 7, pp. 1927-1931.
- Brady, C., 2005. *What do dogs eat- part VI- Digestive Anatomy of the Dog*, s.l.: s.n.
- Brito, d. C. B. M. et al., 2010. Digestibility and palatability of dog foods containing different moisture levels, and de inclusion of a mould inhibitor.. *Animals Feed Science and Technology*, Issue 159, pp. 150-155.
- Brown, S. & Taylor, B., 2007. *See spot live longer*. [Online]
Available at: <http://www.dogfoodadvisor.com/choosing-dog-food/ideal-dog-food/#fn-1501-2>
[Accessed 2015].
- Buchanan, J. W., 1999. *Textbook of canine and feline cardiology: Prevalence of cardiovascular disorders*. 2e ed. Philadelphia, USA: s.n.
- Burrows, L., Basha, M. & Goldstein, A., 2012. The Positive Effects of Hormonal Contraceptives on Female Sexuality. *The Sexual Medicine*, Volume Volume 9, issue 9, pp. 2213-2223.
- Cagemax, 2015. *organic poultry meal*, Zaltbommel: Cagemax.
- Calder, P. C., 2002. Dietary modification of inflammation with lipids. *Proceedings of the Nutrition Society*, Issue 61, pp. 345-358.
- Case, L. P., Daristotle, L., Hayek, M. G. & Raasch, M. F., 2010. *Canine and Feline Nutrition: A Resource for Companion Animal Professionals*. 3e ed. Missouri: Mosby Elsevier.
- Cohen, J., 1992. A Power Primer. *Psychological Bulletin*, pp. volume 112, 155-159.
- Cohen, J., Cohen, P., West, S. & Aiken, L., 2003. *Applied multiple regression/correlation analysis for the behavioral sciences*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Creswell, J., 2013. *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Method Approaches*. s.l.:SAGE Publications.
- Cronbach, L. J. M. P. E., 1955. Construct Validity in Psychological Tests.. *Psychological Bulletin*, Volume 52, pp. 281-302.
- Darmgezondheid, 2015. *Diarree*. [Online]
Available at:
<http://www.darmgezondheid.nl/consumenten/darmklachten/darmaandoeningen/diarree.html>
[Accessed 18 10 2015].

- Delude, L. A., 1986. *Activity patterns and behaviour of sled dogs*. [Online]
Available at: http://ac.els-cdn.com.ezproxy.library.wur.nl/0168159186900614/1-s2.0-0168159186900614-main.pdf?_tid=8424efb2-c973-11e4-829b-00000aabb0f26&acdnat=1426246050_cc5669da82075fa47bb32746a5195a46
[Accessed 12 maart 2015].
- Department of Nutrition, 2009. *Linseeds, raw*. [Online]
Available at: http://www.foodcomp.dk/v7/fcdb_details.asp?FoodId=0480
[Accessed 2015].
- Dierenarts van Kessel, d., 2012. *Dierenarts van Kessel*. [Online]
Available at: <http://www.dierenartsvankessel.nl/ziektepreventie/verzorging/hond/voeding.html>
[Accessed 15 02 2015].
- Dierenarts Wageningen, 2015. *Persoonlijke communicatie*. Wageningen: s.n.
- Dierenkliniek Noorderplantsoen, 2015. *Persoonlijke communicatie*. Groningen: s.n.
- Dierenkliniek Wilhelminapark, p., 2015. *Diarree bij de hond*. [Online]
Available at: <http://www.dierenkliniekwilhelminapark.nl/dierinfo/hond/diarree.html>
[Accessed 22 februari 2015].
- Dierenziekenhuis Drechtstreek, 2013. *Poep eten*. [Online]
Available at: <http://dierenziekenhuisdrechtstreek.nl/a-tm-z/poep-eten/>
[Accessed 28 02 2015].
- Dierenziekenhuis Groningen, 2015. *Persoonlijke communicatie*. Groningen: s.n.
- Dierenziekenhuis Rotterdam, 2013. [Online]
Available at:
<http://www.dierenziekenhuis.nl/Bibliotheek/tabid/69/ItemID/113/Default.aspx?Word=Ontlastingonderzoek+-+Faecesonderzoek>
[Accessed 16 02 2015].
- Diez, M., Nguyen, P., Jeusette, I. & C.Devois, 2002. Weight Loss in Obese Dogs: Evaluation of a High-Protein, Low-Carbohydrate Diet. *The American Society for Nutritional Sciences*.
- Doherty, K. et al., 2011. Health professionals are not systematic in obesity detection and measurement. *Epidemiol Community Health*, Issue 65, p. A329.
- Donath, P. D. W. F., 1950. *Wat moet mijn hond eten*. Amsterdam: A. J. G. Strengtholt .
- Donath, W. F., 1973. *Wat moet mijn hond eten*. Naarden: A. J. G. Strengtholt's boeken.
- Dunn, T., 2015. *Focusing on Protein in the Diet*. [Online]
Available at: http://www.petmd.com/dog/nutrition/evr_dg_focusing_on_protein_in_the_diet
[Accessed 2015].

Duplaco, 2015. *Fytomix*. [Online]

Available at: <http://duplaco.com/nl/product/fytomix/>
[Accessed 2015].

Eliassen, M., 2015. *Feeding guide for Adult Dogs*. [Online]

Available at: k9joy.com/RawFoodForDogs
[Accessed 09 05 2015].

Emlen, J., 1966. The role of time and energy in food preference. *American Society of Naturalist*, 100(906), pp. 611-617.

Ergonomiesite, 2014. *VAS - Visueel analoge schaal*. [Online]

Available at: <http://www.ergonomiesite.be/arbeid/vas.htm>
[Accessed 21 03 2015].

Farm Food, 2015. *Waarom zijn geperste brokken, volgens ons, gezonder voor uw hond?*. [Online]

Available at: <http://www.farmfood.nl/hondenvoeding/hondenvoer/farmfood-he/geperste-brokken.html>
[Accessed 2015].

FEDIAF, 2013. *Fédération européenne de l'industrie*. [Online]

Available at:
http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:HyRNJlhpwHsJ:www.fediaf.org/fileadmin/user_upload/Reports/Nutritional_Analytical_Science/Nutritional_guidelines.pdf+&cd=2&hl=nl&ct=clnk&gl=nl
[Accessed 2015].

FEDIAF, 2015. *A Necessity: Nutrition Quality*. [Online]

Available at: <http://www.fediaf.org/self-regulation/nutrition/>

Foster & Smith, 2015. *Anatomy & Function of the Esophagus, Stomach & Intestines in Dogs*. [Online]

Available at: <http://www.peteducation.com/article.cfm?c=2+2083&aid=512>
[Accessed 09 05 2015].

Foster & Smith, 2015. *Protein in pet food*. [Online]

Available at: <http://www.drsfostersmith.com/pic/article.cfm?aid=459>
[Accessed 2015].

Foster & Smith, 2015. *Protein Requirements for Good Nutrition*. [Online]

Available at: <http://www.peteducation.com/article.cfm?c=2+1659&aid=702>
[Accessed 2015].

Freedman, D. S. & Bettylou, S., 2009. The Validity of BMI as an Indicator of Body Fatness and Risk Among Children. *Pediatrics*, Issue 123, pp. S23-S34.

Freeman, L. M., 2010. Beneficial effects of omega-3 fatty acids in cardiovascular disease. *Journal of small animal practice*, Issue 51, pp. 462-470.

Garrouste-Orgeas, M., 2004. Body mass index. *Intensive care medicine*, pp. Issue 3, pp 437-443 .

German, A., 2006. The Growing Problem of Obesity in Dogs and Cats. *American Society for Nutrition*, Volume vol. 136 no. 7 , pp. 1940-1946.

German, A., 2006. The Growing Problem of Obesity in Dogs and Cats. *American Society for Nutrition*, pp. vol. 136 no. 7 1940S-1946S .

Gertsbakh, I., 2003. The assignment of a number to the measurand, using special technical means (measuring instruments) and a specified technical procedure.. In: *Measurement Theory for Engineers*. Berlin/Heidelberg/New York,: Springer Verlag.

Gezondheidsnet, 2015. *De samenstelling van het bloed*. [Online]
Available at: <http://www.gezondheidsnet.nl/bloed/de-samenstelling-van-het-bloed>
[Accessed 09 05 2015].

Gittleman, J. & P.H., h., 1982. Carnivore home-range size, metabolic needs and ecology. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 10(1), pp. 57-63.

Glanbia Nutritionals, 2015. *About*. [Online]
Available at: <http://www.glanbianutritionals.com/about/overview>
[Accessed 2015].

Glos, K. et al., 2008. The efficacy of commercially available veterinary diets recommended for dogs with atopic dermatitis. *Veterinary Dermatology*, pp. 280-287.

Gorrel, C., 1998. *Periodontal Disease and Diet in Domestic Pets*. [Online]
Available at: <http://jn.nutrition.org/content/128/12/2712S.long>
[Accessed 2015].

Grandjean, D., Vaissaire, J. & Vaissaire, J., 2001. *Encyclopedie van de hond*. Aniwa, SA: Royal Canin.

Greenheart-Premiums, 2015. *Greenheart zalmolie*. [Online]
Available at: <http://www.greenheart-premiums.com/voeding/zalmolie//>
[Accessed 2015].

Greenheart-Premiums, 2015. *Greenheart-Premiums*. [Online]
Available at: <http://www.greenheart-premiums.ru/>

Greenheart-Premiums, 2015. *Groen in verpakkingen*. [Online]
Available at: <http://www.greenheart-premiums.com/over-greenheart/groen-in-verpakken/>
[Accessed 2015].

Greenheart-Premiums, 2015. *Sportline extreme 31/31*. [Online]
Available at: <http://www.greenheart-premiums.com/voeding/sportline-extreme-31-31//>
[Accessed 2015].

Greenheart-Premiums, g., 2014. *Greenheart-Premiums*. [Online]
Available at: <http://www.greenheart-premiums.com/over-greenheart/visie/>
[Accessed 05 02 2015].

- Greenheart-Premiums, g., 2015. *Noorse hondenstokvis*. [Online]
Available at: <http://www.greenheart-premiums.com/voeding/noorse-hondenstokvis/>
[Accessed 2015].
- Griffin, B., 2002. The Use of Fecal Markers to Facilitate Sample Collection in Group-Housed Cats. *Journal of the American Association for Laboratory Animal Science*, Volume Volume 41, Number 2, pp. pp. 51-56(6).
- Griffin, R. W., 2003. *Palatability testing: Parameters and analysis that influence test conclusions*. 1e ed. Illinois: WATT Publishing company.
- Gruenstern, J., 2014. *Dogs Naturally*. [Online]
Available at: <http://www.dogsnaturallymagazine.com/synthetic-vitamins-and-minerals-in-dog-foods/>
[Accessed 2015].
- Haaster van, J. N. & Weide van de, R. J., 1985. *Werkwijze voor het bereiden van ontsloten graan, geëxpandeerde granen, bacteriearm gemaakte cacaobonen, ontdopte zaden, getoaste zaden alsmede inrichting voor het uitvoeren van deze werkwijze..* [Online]
Available at: <http://epatras.economie.fgov.be/DisplayPDF/ExtraData/NL/5024/520086.pdf>
[Accessed 2015].
- Hand, M. S., Hefferren, J. J., Marlow, B. & Lewis, L. D., 1995. *United States Patent: Pet food product having oral care properties*. [Online]
Available at:
<https://docs.google.com/viewer?url=patentimages.storage.googleapis.com/pdfs/US5431927.pdf>
[Accessed 2015].
- Healthy Animal Nutrition, 2015. *Extruded pellets*. [Online]
Available at: <http://www.gezondediervoeding.eu/en/voedingsadvies/geextrudeerde-brok/>
[Accessed 2015].
- Hernot, D., Weber, M., Biourge, V. & Martin, L., 2004. Relationship between Electrolyte Apparent Absorption and Fecal Quality in Adult Dogs Differing in Body Size. *Journal of Nutrition*, p. 134: 2031S–2034S.
- Hertsenberger, A., 2009. *De dunne vegetarianer*, s.l.: Karakter Uitgevers.
- Hetts, S; Clark, J. D.; Calpin, J. P.; Arnold, C. E.; Mateo, J. M, 1992. Influence of housing conditions on Beagle behaviour. *Applied Animal Behaviour Science*, pp. 137-155.
- Hetts, S; Clark, J. D.; Calpin, J. P.; Arnold, C. E.; Mateo, J. M, 1992. Influence of housing conditions on Beagle behaviour. *Applied Animal Behaviour Science*, pp. 137-155.
- Hetts, S. et al., 1992. Influence of housing conditions on Beagle behaviour. *Applied Animal Behaviour Science*, pp. 137-155.
- Heymsfield, S. B. & Baumgartner, R. N., 1999. Body composition and anthropometry. In: *Modern nutrition in health and disease*. Baltimore: Lippincot Williams and Wilkins, pp. 751-769.
- Hill, R. C., 1998. The nutritional requirements of exercising dogs. *Nutrition*, pp. 2686S-2690S.

- Hite, M. et al., 1977. Effect of cage size on patterns of activity and health of Beagle dogs. In: *Nutrient requirements of dogs and cats*. Washington D. C.: The National Academies Press, pp. 258-312.
- Hoffman, M. & Adams, J., 2000. *Hondenverzorging*. 1e ed. Keulen: Konemann.
- Houpt, K. A., 1998. *Domestic animal behavior for veterinarians and animal scientists*. Ames: Iowa State University Press.
- Hussein, H. S., 2000. Basic nutrient requirements for healthy adult dogs. In: *Petfood Technology*. Illinois: WATT Publishing Company, pp. 2-13.
- Jankowski, C., 1997. *Canine Orthopedics*. s.l.:Howell Book House .
- Janowitz, H. D. & Grossman, M. I., 1949. Effect of variations in nutritive density on intake of dogs and rats. *American Journal of Physiology*, pp. 184-193.
- Jeugdinsituut, N., 2015. *Nederlands Jeugdinsituut; instrumenten en richtlijnen*. [Online]
Available at: <http://www.nji.nl/nl/Databanken/Databank-Instrumenten-en-Richtlijnen/Betrouwbaarheid>
[Accessed 06 09 2015].
- K. Marsh, F. Ruedisuel, i., S. Coe & T. Watson, 2000. Effects of zinc and linoleic acid supplementation on the skin and coat quality of dogs receiving a complete and balanced diet.. *Vet. Derm.*, pp. 277-284.
- Kaptchuk, T. et al., 2010. "Placebos without Deception: A Randomized Controlled Trial in Irritable Bowel Syndrome".. *Plos one*, 5(12).
- Koch, G., 1982. Intraclass correlation coefficient. *Encyclopedia of Statistical Sciences*, Volume 4, p. pp. 213–217..
- Krauss, R., Weingberg, R. & R.J., D., 1996. Dietary Guidelines for Healthy American Adults. *Circulation*, Volume 94, pp. 1795-1800.
- Kvamme, J., 2003. *Petfood Technology*. In: Illinois: Wait Publishing, pp. 63-64.
- Kvamme, J., 2003. *Petfood Technology*. In: Illinois: Wait Publishing, pp. 63-64.
- Kynofit, 2015. *Professor Beynen*. [Online]
Available at: <http://www.kynofit.nl/professor-beynen>
[Accessed 2015].
- Ledger, R., 2012. *Better Behavior through the Food Dish: An advanced guide to improving dog behavior and welfare with dietary management*. [Online]
Available at: <http://www.animalsheltering.org/resources/magazine/nov-dec-2012/better-behavior-through-food.pdf>
[Accessed 22 maart 2015].
- Leistra, M., Markwell, P. & Willemse, T., 2001. Evaluation of selected-protein-source diets for management of dogs with adverse reactions to foods. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, Volume Vol. 219, No. 10, pp. 1411-1414.

- Lenox, C. & Bauer, J. E., 2013. Potential Adverse Effects of Omega-3 Fatty Acids in Dogs and Cats. *Journal of veterinary internal medicine*, Issue 27, pp. 217-226.
- Lin, L., 1989. A concordance correlation coefficient to evaluate reproducibility. *Biometrics*, Volume 45 (1): 255–268.
- Livestrong, M. A., 2015. *Can Fish Oil Cause Diarrhea?*. [Online]
Available at: <http://www.livestrong.com/article/478705-can-fish-oil-cause-diarrhea/>
[Accessed 2015].
- Lonsdale, T., 2001. *Raw meaty bones*. Windsor: Australië: Rivetco P/L.
- Looney, A., 2015. *Canine care prevention: body condition*. [Online]
Available at: <https://www.purinaveterinarydiets.com/pet-food-nutrition/canine/canine-care-prevention/body-condition/>
[Accessed 2015].
- Marsh, K. et al., 2000. Effects of zinc and linoleic acid supplementation on the skin and coat quality of dogs receiving a complete and balanced diet.. *Vet. Derm.*, pp. 277-284.
- Mawsby, D. et al., 2004. Comparison of Various Methods for Estimating Body Fat in Dogs. *Journal of the American Animal Hospital Association*, Volume Vol. 40, No. 2 , pp. 109-114. .
- McCulloch, E. & Neuhaus, J., 2005. Generalized Lineair Mixed Models. *Encyclopedia of Biostatistics*.
- McGreevy, P. D. et al., 2005. *Prevalence of obesity in dogs examined by Australian veterinary practices and the risk factors involved*. [Online]
Available at:
http://www.researchgate.net/profile/Peter_Thomson2/publication/7817533_Prevalence_of_obesity_in_dogs_examined_by_Australian_veterinary_practices_and_the_risk_factors_involved/links/0fcfd51008074abe5a000000.pdf
[Accessed 2015].
- McGreevy, P. D. et al., 2011. Prevalence of obesity in dogs examined by Australian Veterinary practices and the risk factors included. *Journal of the British Veterinary Association*, 156(22), pp. 695-702 .
- Meulen, R. v. d., 2015. *La Grazia Di Dio Cane Corso Italiano*. [Online]
Available at: <http://www.canecorsonancy.nl/voeding.htm>
[Accessed 14 02 2015].
- Meyer, H. & Zentek, J., 2005. *Ernährung des Hundes: Energie und Nährstoffe - Stoffwechsel und Bedarf*. 5e ed. s.l.:s.n.
- Molen, R. v. d., 2015. *La Grazia Di Dio Cane Corso Italiano*. [Online]
Available at: <http://www.canecorsonancy.nl/voeding.htm>
[Accessed 14 02 2015].

- Moxham, G., 2001. *The Waltham faeces scoring system*. [Online]
Available at: https://www.waltham.com/dyn/_assets/_pdfs/resources/FaecesQuality2.pdf
[Accessed 2015].
- Moxham, G., 2001. *Waltham feces scoring*, s.l.: Waltham.
- Mugford, R., 1977. Characteristics of ingestive behavior. In: T. n. foundation, ed. *The Chemical Senses and Nutrition*. New York : Academy press inc.
- National Research Council, N., 2006. Basic nutrient requirements for healthy adult dogs. In: *Petfood technology*. Illinois: WATT Publishing Company, pp. 2-13.
- National Research Council, N., 2006. Nutrient requirements of dogs. In: *Petfood technology*. Illinois: WATT Publishing Company, pp. 2-13.
- Neto, G. et al., 2010. Effects of weight loss on the cardiac parameters of obese dogs. *Pesquisa Veterinária Brasileira*.
- NHLBI, 1998. *Clinical Guidelines on the Identification, Evaluation, and Treatment of Overweight and Obesity in Adults*. [Online]
Available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK2003/>
[Accessed 2015].
- NIRC, 2005. *What are natural ingredients?*. [Online]
Available at: http://naturalingredient.org/?page_id=47
[Accessed 03 23 2015].
- NRC, 2006. *Fat and fatty acids*. Wasingthon DC: the National Academies Press.
- Nunnally, J., 1978 . Assessment of Reliability (2nd ed.). In: *Psychometric Theory* . New York: McGraw-Hill.
- Orihel, J. S. & Fraser, D., 2008. *A note on the effectiveness of behavioural rehabilitation for reducing inter-dog aggression in shelter dogs*. [Online]
Available at:
<http://www.sciencedirect.com.ezproxy.library.wur.nl/science/article/pii/S0168159107003188>
[Accessed 11 maart 2015].
- Pendergrass, P. et al., 1983. A rapid method for determining normal weights of medium-to-large mongrel dogs. *Journal of Small Animal Practice*, pp. Volume 24, Issue 5, pages 269–276.
- Petsci, 2015. *Calculating Your Dog's BMI*. [Online]
Available at: <http://petsci.co.uk/calculating-your-dogs-bmi/>
[Accessed 2015 03 23].
- Popper, K., 1959. *The Logic of Scientific Discovery*,. New York: Basic Books.
- Price, D., McGrath, P., Rafil, A. & Buckingham, B., 1983. The validation of visual analogue scales as ratio scale measures for chronic and experimental pain. *Elsevier*, pp. Volume 17, issue 1, pages 45-56.

Prola, L. et al., 2013. Effect of dietary supplementation with lysozyme on coat quality and composition, haematological parameters and faecal quality in dogs. *Journal of applied animal research*, 3(41), pp. 326-332.

Propst, E. et al., 2003. A dose-response experiment evaluating the effects of oligofructose in inulin on nutrient digestibility, stool quality, and fecal protein catabolites in healthy adult dogs. *Journal of Animal Science*, pp. Vol. 81 No. 12, p. 3057-3066.

Purina, 2015. *Body condition score*, Canada: Purina.

Rathenau Instituut, 2015. *De Nederlandse Wetenschap*. [Online]
Available at: <http://www.denederlandsewetenschap.nl/web-specials/de-nederlandse-wetenschap>
[Accessed 04 11 2015].

RIVM, 2015. *Voedingsstoffen*. [Online]
Available at:
http://rivm.nl/Onderwerpen/N/Nederlands_Voedingsstoffenbestand/Toelichting_NEVO_gegevens/Voedingsstoffen
[Accessed 17 april 2015].

Robben, P. & Vossen, R., 2011. *Effecten van toezicht en handhaving meten*, Utrecht: Het centrum voor Criminaliteitspreventie en Veiligheid.

Roëll, D., 1996. *De wereld van instinct: Niko Tinbergen en het ontstaan van de ethologie in Nederland*. s.l.:s.n.

Rolfe, V., Adams, C., Butterwick, R. & Batt, R., 2002. Relationship between faecal character and intestinal transit time in normal dogs and diet-sensitive dogs. *Journal of Small Animal Practice*, Issue Volume 43, Issue 7,, p. pages 290–294.

Romsos, D. R., Hornshus, M. J. & Leveille, G. A., 1978. Influence of dietary fat and carbohydrate on food intake, body weight and body fat of adult dogs. In: *Petfood technology*. Illinois: WATT Publishing Company, pp. 2-13.

Rouge, M., 2003. *Dental Anatomy of Dogs*. [Online]
Available at: <http://arbl.cvmbs.colostate.edu/hbooks/pathphys/digestion/pregastric/dogpage.html>
[Accessed 09 05 2015].

Royal Canine, 2013. *Huidaandoeningen*. [Online]
Available at: https://www.royalcanin.nl/assets/files/PDF_Producten/productinformatie-folder-royal-canin-skin-support.pdf
[Accessed 1 12 2015].

Sarah McCusker, P. R. B. Z. Y. a. A. J. F., 2014. Amino acid content of selected plant, algae and insect species: a search for alternative protein sources for use in pet foods. *Journal of Nutritional Science*, Issue 3, pp. 1-5.

Schoener, T. W., 1971. *Theory of feeding strategies*. s.l.:s.n.

- Schothorst Feed Research, f., 2015. *Directe acceptatietest*. [Online]
Available at: [https://schothorst.nl/nl/onderzoek/rundvee/melkvee/#acceptatie test](https://schothorst.nl/nl/onderzoek/rundvee/melkvee/#acceptatie%20test)
[Accessed 28 februari 2015].
- Siberian Husky Club of America, I., 1996. *Siberian Husky Proportion Measurements*. [Online]
Available at: <http://www.shca.org/pdfs-docs/proportion-measurement.pdf>
[Accessed 10 03 2015].
- Silvio, J., Harmon, D., Gross, K. & McLeod, K., 2000. Influence of fiber fermentability on nutrient digestion in the dog. *Nutrition*, pp. 16(4):289-295. .
- Simpson, J. A. & Weiner, E. S. C., 1989. *Oxford English Dictionary*. 2e ed. Oxford: Oxford University Press.
- Skal, 2012. *Skal normen*. [Online]
Available at: <http://www.skal.nl/assets/Wetgeving/Skal-R22.pdf>
[Accessed 2015].
- SKAL, 2015. *Product*. [Online]
Available at: <http://www.skal.nl/vervaardigen-van-bio-producten/biologisch-product/>
[Accessed 20 mei 2015].
- Skal, 2015. *Vervaardigen van bio-producten*. [Online]
Available at: <http://www.skal.nl/vervaardigen-van-bio-producten/>
[Accessed 2015].
- Smit & Zoon, H., 2015. *Hondenstokvis*. [Online]
Available at: <http://www.smitstokvis.nl/hondenstokvis.html>
[Accessed 15 05 2015].
- Solgar, 2015. *Chelated Copper*. [Online]
Available at: <http://www.solgar.nl/producten/mineralen/chelated-copper/>
[Accessed 2015].
- Solgar, 2015. *Over solgar*. [Online]
Available at: <http://www.solgar.nl/over-solgar/>
[Accessed 2015].
- Solgar, 2015. *Pantothenic acid 550 mg*. [Online]
Available at: <http://www.solgar.nl/producten/vitamine-b/pantothenic-acid-550-mg/>
[Accessed 2015].
- Spangenberg, E. M. F., Björklund, L. & Dahlborn, K., 2006. Outdoor housing of laboratory dogs: Effects on activity, behaviour and physiology. *Applied Animal Behaviour Science*, Issue 98, pp. 260-276.
- Stephen, A., 1989. The physiological effects of cellulose in the human large intestine. *Animal Feed Science and Technology*, Volume 23, pp. 241-259.

- Stimag, 2015. *Ijken, kalibreren en justeren van weegschalen*. [Online]
Available at: <http://www.weegschaal.nl/over-wegen/ijken-kalibreren-en-justeren-van-weegschalen/>
[Accessed 2015].
- Stokes, G., 1998. *Popper: Philosophy, Politics and Scientific Method*.. Cambridge: Polity Press.
- Stolberg, M., 2006. Inventing the randomized double-blind trial: The Nuremberg salt test of 1835.. *The James Lind Library*.
- Stolberg, M., 2006. *Inventing the randomized double-blind trial: The Nuremberg salt test of 1835*.. s.l.:s.n.
- Straus, M., 2008. Healthy Low-Fat Diets For Dogs With Special Dietary Needs. *The whole dog journal*, december.
- Thengchaisri, N., Theerapun, W., Kaewmukul, S. & Sastravaha, A., 2014. Abdominal obesity is associated with heart disease in dogs. *BMC Veterinary Research*, p. 131.
- Tilburg University, 2015. *Correlatie*. [Online]
Available at:
<https://www.tilburguniversity.edu/nl/studenten/vaardigheden/spsshelpdesk/edesk/correlat/>
[Accessed 2015].
- Tilburguniversity, 2015. *Cohen's Kappa*. [Online]
Available at:
<https://www.tilburguniversity.edu/nl/studenten/vaardigheden/spsshelpdesk/edesk/kappa/>
[Accessed 06 09 2015].
- Tobie, C., Péron, F. & Larose, C., 2015. Assessing Food Preferences in Dogs and Cats: A Review of the Current Methods. *Animals*, Issue 5, pp. 126-137.
- Tran, Q. D., Hendricks, W. H. & Poel, v. d. A. F., 2008. Effects of extrusion processing on nutrients in dry pet food. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, Issue 88, p. 1487–1493.
- Twomey, L. N. et al., 2003. The effects of increasing levels of soluble non-starch polysaccharides and inclusion of feed enzymes in dog diets on faecal quality and digestibility. *Animal Feed Science and Technology*, Issue 108, pp. 71-82.
- van de Braak, A. & Mol, J., 2015. Invloed van het dieet op huid en vacht. *tijdschrift voor Diergeneeskunde en Kynologie van de werkgroep "Veterinaire Kynologie*.
- van der Zee, 2015. *Hulp bij onderzoek; betrouwbaarheid*. [Online]
Available at: <http://hulpbijonderzoek.nl/online-woordenboek/betrouwbaarheid/>
[Accessed 04 11 2015].
- Verhoef hondentraining, 2015. *Gedragsproblemen*. [Online]
Available at: <http://www.coachjehond.nl/gedragstherapie/gedragsproblemen>
[Accessed 28 02 2015].
- Verhoeven, N., 2010. *Wat is onderzoek?*. s.l.:Boom Lemma Uitgevers .

Verlinden, A., Hesta, M., Hermans, J. M. & Janssens, G. P. J., 2006. The effects of inulin supplementation of diets with or without hydrolysed protein sources on digestibility, faecal characteristics, haematology and immunoglobulins in dogs. *British Journal of nutrition*, Issue 96, pp. 936-944.

Vernes, M., 2013. *Food preference protocol*, Rijswijk: BPRC.

Vicars, S. M., Miguel, C. F. & Sobie, J. L., 2013. Assessing preference and reinforcer effectiveness in dogs. *Behavioural processes*, Issue 103, pp. 75-83.

Vitamine Informatie Bureau, 2015. *Bèta-caroteen*. [Online]
Available at: <http://www.vitamine-info.nl/alle-vitamines-en-mineralen-op-een-rij/beta-caroteen/>
[Accessed 2015].

Vitamine Informatie Bureau, 2015. *Vitamines in voeding: Vitamine B5*. [Online]
Available at: http://www.vitamine-info.nl/waar-zit-het-in/vitamines/#vitamine_b5
[Accessed 30 april 2015].

Vobra Special Petfoods, 2015. *Over Vobra*. [Online]
Available at: <http://vobra.com/nl/over-vobra.html>
[Accessed 2015].

Vocht, d. A., 2011. *Basishandboek SPSS 19*. 1e ed. Utrecht: Bijleveld Press.

Voedingscentrum, 2015. *Feiten en cijfers over duurzaam eten*. [Online]
Available at: <http://voedingscentrum.nl/Assets/Uploads/Documents/Professionals%20-20%Duurzaamheid/Volwassenen-duurzaamenendrinkenfeitenencijfers.pdf>
[Accessed 16 02 2015].

Voegtlin, W., 1976. *The stone age diet*. New York: Vantage Press, Inc..

Voerwijzer, 2015. *Het beste hondenvoer*. [Online]
Available at: <http://www.voerwijzer.com/het-beste-hondenvoer>
[Accessed 2015].

Voerwijzer, 2015. *Voerwijzer*. [Online]
Available at: <http://www.voerwijzer.com/veelgestelde-vragen-over-broken>
[Accessed 14 02 2015].

Voordouw & van den Berg, 2013. *Marktverkenning van biologische diervoeding*, Wageningen: Wageningen UR.

Waltham, 2015. *dog skin and coat*. [Online]
Available at: <http://www.waltham.com/document/nutrition/dog/dog-skin-and-coat/266/>
[Accessed 27 02 2015].

Wandeler, D. d., 2014. *Voeding*. [Online]
Available at:
http://www.dierenartsdewandeler.be/DIERENARTS_ASSE/NL/vogels/volierevogels/voeding/
[Accessed 16 02 2015].

Watson, H., 2006. *Poultry meal vs poultry byproduct meal*. [Online]
Available at: <http://www.hilarywatson.com/chicken.pdf>
[Accessed 2015].

Watson, T., 1998. Diet and Skin Disease in Dogs and Cats. *American Society for Nutritional Services*, Volume vol. 128 no. 12, pp. 2783-2789.

Weber, M., Bissot, T., Servet, E. & German, A., 2008. A High-Protein, High-Fiber Diet Designed for Weight Loss Improves Satiety in Dogs. *Journal of Veterinary internal Medicine*, 21(6), pp. 1203-1208.

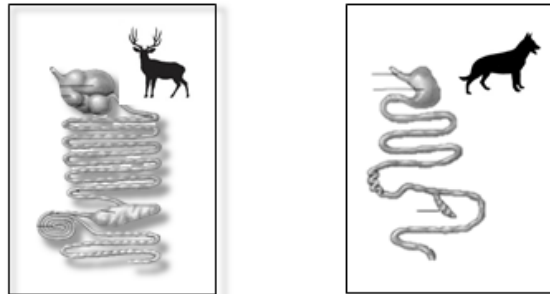
Weisscher, F., 2015. Greenheart en milieu. *Productenwijzer*, p. 2.

Yound, L. A., Russell, T. & Russel, J., 2010. *Method for improving the skin and coat of pets*, Zwitserland: NESTEC S.A.

Zentek, J., Kaufmann, D. & Pietrzak, T., 2002. Digestibility and effects on faecal Quality of mixed diets with various hydrocolloid and water contents in three breeds o dogs. *Journal of Nutrition*, Issue 132, pp. 1679S-1681S.

Bijlage I Spijsverteringsstelsel van de volwassen hond

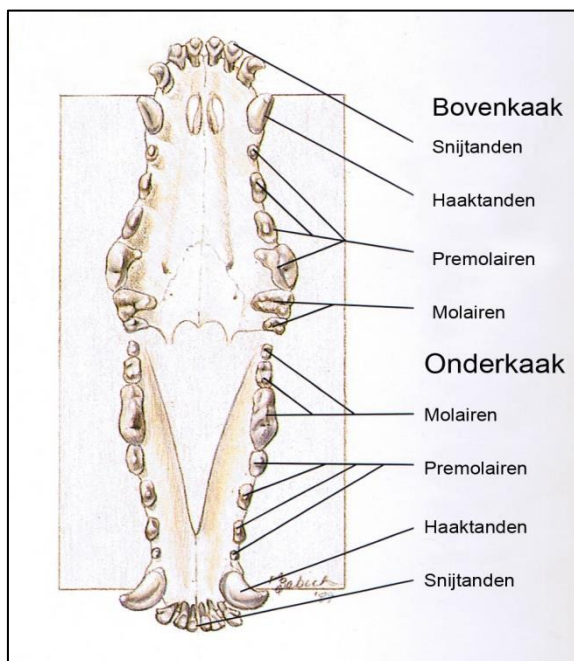
De hond is een typische carnivoor waarbij het maagdarmstelsel is aangepast aan het eten van vlees. Carnivoren hebben over het algemeen een kort maagdarmstelsel vergeleken met herbivoren, zie figuur 1, waarbij het voedsel maar een relatieve korte tijd heeft om te verteren in het lichaam. (Brady, 2005) Bij carnivoren is het gehele maagdarmstelsel ongeveer 6 maal korter dan dat van een herbivoor. De oppervlakte van het spijsverteringskanaal is omgekeerd evenredig aan de energie die een dier nodig heeft en betekent dus dat het voedsel van de hond dan ook 6 maal geconcentreerder aan energie moet zijn om aan de voedingsbehoefte te voldoen. (Donath, 1950)



Figuur 1 maagdarmstelsel van een herkauwer (Dierenwelzijnsweb, 2011) vergeleken met het maagdarmstelsel van een carnivoor

Het gebit

De bek van de hond indiceert dat de hond een carnivoor is. Het gebit is er opgebouwd om vlees te kunnen verscheuren. De volwassen hond heeft in totaal twaalf snijtanden, vier hoektanden, zestien premolaren en tien kiezen. De tandformule luidt: $\frac{2413}{3413}$ 3142, te zien in afbeelding 2. (Rouge, 2003)



Figuur 2 Gebit van de hond

De snijtanden worden gebruikt om het vlees van de botten van het prooidier af te schrapen, de hoektanden worden gebruikt om het vlees vast te grijpen en te spiesen, de premolaren worden gebruikt om het vlees te verscheuren en de kiezen worden gebruikt om de botten en het vlees te malen. (Jankowski, 1997) (Voegtlin, 1976) (Eliassen, 2015)

De kaak is in verhouding langer dan het gezicht zodat de hond grote prooien in een keer tot zich kan nemen. Wanneer de hond het voedsel tot zich neemt gaat de kaak alleen op en neer om het voedsel te verscheuren, in tegenstelling tot herbivoren waarbij de kaak ook naar links en rechts kan bewegen voor het kauwen. De hoektanden zorgen ervoor dat de kaak op zijn plaats blijft en niet uit de kom schiet. (Brady, 2005) (Jankowski, 1997) (Eliassen, 2015)

De hond kauwt dus niet op het voedsel maar slikt deze meteen door na het verscheuren van het vlees. Speeksel in de mond zorgt ervoor dat het voedsel makkelijk kan worden doorgeslikt. (Eliassen, 2015) Een belangrijk aspect is dat bij honden geen amylase enzymen worden aangemaakt en toegevoegd aan het speeksel, zoals bij omnivoren en herbivoren. (Brady, 2005) Amylase in de speeksel wordt veelal gebruikt bij herbivoren en omnivoren om koolhydraten beter te kunnen verteren. De hond eet nauwelijks koolhydraten. Speeksel dat wordt aangemaakt in de mond van de hond heeft dus als enige functie dat de hond het voer beter kan doorslikken. (Voegtlin, 1976) (Brady, 2005) (Eliassen, 2015) Ook heeft de hond speciale micro-bacteriën in de mond die alleen voorkomen bij carnivoren om zo schadelijke bacteriën tegen te gaan die in rottend vlees voorkomen voor dat het de maag in gaat. (Brady, 2005)

De slokdarm

De slokdarm is een smalle slangachtige buis die de mond verbindt met de maag. De wanden van de slokdarm zijn samengesteld uit spieren, die zich peristaltisch samentrekken om zo het voedsel in de maag te duwen. Als er geen voedsel in de slokdarm zit, trekt de slokdarm zich samen waardoor de ruimte gesloten is. (Foster & Smith, 2015)

De maag

Via de slokdarm komt het voedsel terecht in de maag. De maag van een carnivoor is relatief eenvoudig vergeleken bij herbivoren, die meestal twee of meer magen hebben. (Donath, 1950) De maag heeft een kleine zakachtige vorm met twee functies. De eerste functie is dat de maag dient als reservoir om grote hoeveelheden aan voedsel te bewaren die de hond heeft opgenomen. (Voegtlin, 1976) (Eliassen, 2015) Hierdoor kan een hond na het eten van een prooi een aantal uren teren op het opgenomen voedsel voordat hij weer honger krijgt. Hoewel de maag klein is kan deze gemakkelijk mee uitrekken tot een maximale inhoud van 4 kilo. Dit komt omdat de hond geen invloed heeft op de tijd dat hij eten binnenkrijgt en dus veel moet eten in een keer. (Donath, 1950)

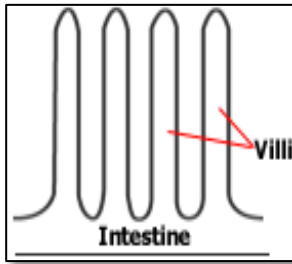
De tweede functie van de maag is het afbreken van het voedsel, met name de eiwitten, door middel van 0,4% hydrochlorisch zuur met een pH= 1 waarde en enzymen die worden gemaakt in de alvelesklier en de maagwand. (Voegtlin, 1976) Bij mensen is het zo dat er in de maag een pH= 5 waarde is te vinden, maar omdat carnivoren vooral rauw vlees binnenkrijgen is het van belang dat zij een zuur in de maag hebben met een pH=1 waarde. (Eliassen, 2015) Rauw vlees bevat veel eiwitten die alleen kunnen vrijkomen door een zuur met een lage pH waarde. Het zuur zorgt ervoor dat het voedsel vloeibaar wordt en de nutriënten gemakkelijk kunnen vrijkomen. Dit zorgt er uiteindelijk weer voor dat de nutriënten beter worden opgenomen in het lichaam. (Eliassen, 2015) Vet wordt niet verteerd in de maag (Whitney, 1949). Vet wordt bijna in de originele vorm doorgelaten naar de dunne darm, samen met de gedeeltelijk verteerde eiwitten. (Voegtlin, 1976)

De dunne darm

De dunne darm van een hond is ongeveer zes meter lang en heeft een slangachtige structuur welke te vinden is tussen de maag en de dikke darm. (Voegtlin, 1976) De dunne darm bestaat uit drie delen; de duodenum (twaalfvingerige darm), de jejunum en de ileum. (Foster & Smith, 2015) Het verteerde voedsel in de maag, ook wel chyme genoemd, verlaat de maag als een waterige vloeibare brei en komt terecht in de twaalfvingerige darm. (Voegtlin, 1976) In de twaalfvingerige darm komen verteringssappen en enzymen vrij die respectievelijk door de darmwand zelf geproduceerd worden en uit de alvelesklier en de lever vrij komen, en die eiwitten afbreken in aminozuren en vetten in vetzuren. (Voegtlin, 1976) (Foster & Smith, 2015) Een van de belangrijkste verteringssappen, het gal, is afkomstig uit de lever, een vrij groot orgaan in het lichaam van de hond. (Donath, 1950) Gal zorgt ervoor dat vetten worden

geëmulgeerd en oplosbaar worden in water. (Voegtlin, 1976) Op deze manier kunnen de nutriënten worden opgenomen in het bloed. Bloed bestaat namelijk voor een groot deel uit water. (Gezondheidsnet, 2015)

De opname van nutriënten gebeurt in het jejunum door middel van villi, zie figuur 3. Villi zijn smalle vingervormige structuren in de darmwand die ervoor zorgen dat het oppervlakte van de darmwand sterk wordt vergroot en waardoor nutriënten gemakkelijk worden opgenomen en afgevoerd naar het bloed. (Foster & Smith, 2015) Het voedsel dat overblijft gaat via het ileum over in de blinde darm en dikke darm. (Eliassen, 2015)



Figuur 3 villi aan de binnenkant van de dunne darm (Foster & Smith, 2015)

De blinde darm

Tussen de overgang van de dunne darm naar de dikke darm is de blinde darm te vinden. Bij carnivoren worden alleen eiwitten en vetten verteerd in de blinde darm, in tegenstelling tot herbivoren waarbij ook de plantenresten worden verteerd die de lastig verteerbare koolhydraten bevatten. Bij herbivoren is de blinde darm dan ook vele malen groter dan bij carnivoren. De vertering van vetten en eiwitten worden door lichaamseigen enzymen uitgevoerd waarbij uiteindelijk alle nutriënten uit de voeding zijn opgenomen in het lichaam. Om plantenresten te kunnen verteren worden bacteriën in de blinde darm gebruikt voor de afbraak van koolhydraten. Aangezien carnivoren geen of nauwelijks koolhydraten binnenkrijgen heeft de blinde darm bijna geen functie in het lichaam. Dit verklaart waarom honden, of carnivoren, plantenresten slechts matig kunnen benutten als voedsel. (Voegtlin, 1976)

De dikke darm

Wanneer de chyme is verteerd in de dunne darm en de nutriënten zijn opgenomen in het bloed gaan de restanten van het onverteerde voedsel over in de dikke darm. De dikke darm bestaat uit een lengte van ongeveer 1,5 meter en heeft als functie om het water van het afvalmateriaal te onttrekken. (Voegtlin, 1976) (Foster & Smith, 2015) Water is een van de belangrijkste voedingsbehoeftes van de hond en moet niet verloren gaan bij het uitscheiden van het afvalmateriaal. Het afvalmateriaal wordt in een compact samengedrukte brei gekneed waarna het wordt opgeslagen in de rectum tot het wordt uitgescheiden uit de anus.. (Donath, 1950)

Bijlage II Complete overzicht analytische bestanddelen recepturen

Tabel 1 Overzicht van ingrediënten met hun bijbehorende hoeveelheden bestanddelen die gebruikt zijn bij het samenstellen van het stokvisdieet. In de groene kolom staat de normering van het FEDIAF waaraan het dieet moet voldoen en in de oranje kolom staan de totale waarden die uit het dieet volgen. EPP en EPF zijn algensoorten van het type chlorella en IPF is een algensoort van het type spirulina.

	Stokvis	Havervlokken	EPP	EPF	IPF	Chelated copper	Pantotheenzuur	kippenmeel	Zalmolie		Totaal		voedingsbeh
Hoeveelheden (%)	33	24	1	2	7	0,002	0,0009	25	8		100		rechterkant
Energie (kcal/100 g)	340,0	370	372	326	350			374,00	940,00		404,44	=	365,9
Koolhydraten (%)	0,20	66,50	16,7	11,2	10,5			0,00	0,00		17,152	>=	0
Vezels (%)	0,00	6,70	13	2,1	2,5			1,00	0,00		2,205	>=	0
Ruw eiwit (%)	71,30	12,00	60,6	57,5	60			62,00	0,00		47,865	>=	18
Threonine (%)	3,34	0,46	2,38	3,12	3,15			2,27	0,00		2,0868	>=	0,52
Tryptophan(%)	0,79	0,18	1,01	2,82	1,32			0,49	0,00		0,5853	>=	0,17
Valine (%)	4,22	0,82	3,14	2,59	3,64			2,92	0,00		2,6574	>=	0,59
Arginine (%)	4,46	0,91	3,51	4,22	4,45			3,90	0,00		3,0962	>=	0,52
Phenylalanine (%)	2,94	0,74	2,48	0	2,65			2,25	0,00		1,9206	>=	0,54
Leucine(%)	5,99	1,03	4,52	5,27	5,63			4,01	0,00		3,7711	>=	0,82
Isoleucine (%)	4,02	0,71	2,04	2,98	3,26			2,15	0,00		2,3427	>=	0,46
Histidine (%)	0,51	0,25	1,16	1,17	0,99			1,23	0,00		0,6401	>=	0,23
Lysine (%)	6,94	0,51	4,88	3,68	3,1			3,75	0,00		3,6895	>=	0,42
Methionine (%)	2,31	0,20	1,2	0,89	1,43			1,17	0,00		1,2327	>=	0,31
Ruw vet (%) min	1,70	7,60	12,8	6,7	5,9			14,00	100,00		14,56	>=	5,5
Omega 3 (%)	0,11	0,10	0,26	0,27	1,57			0,13	18,40		1,68234	>=	0,1264
a-linoleenzuur (%) 18:3 (3)	0,00	0,10	0,26	0,27	1,57			0,13	4,00		0,49536	>=	0,1264
DHA (%) 22:6 (3)	0,53	0,00	0,00						6,70		0,7109	>=	0
EPA 9(%) 20:5 (3)	0,53	0,00	0,00						4,50		0,5349	>=	0
Omega 6 (%)	0,00	2,60	0,00					2,70	12,70		2,315	>=	1,264
Linolzuur (%) 18:2 (6)	0,00	2,60	5,9264	1,28				2,70	12,30		2,367864	>=	1,32
Ruwe celstof(%)	0,00	3,00	0,00					1,00	0,00		0,97	>=	0
As (%)	8,60	1,90	4,5	6,8	7			19,00	0,00		8,715	>=	0
Calcium min (%)	2,30	0,05	0,0051	0,33	0,27			5,00	0,00		2,047	>=	0,5
Calcium max (%)	2,30	0,05	0,0051	0,33	0,27			5,00	0,00		2,047	<=	2,5
Fosfor min (%)	3,40	0,40	1,06	1,21	0,95			2,50	0,00		1,944	>=	0,4
Fosfor max (%)	3,40	0,40	1,06	1,21	0,95			2,50	0,00		1,944	<=	1,6
Ca P min (1:1)	-1,10	-0,35	-1,05	-0,88	-0,68			2,50	0,00		0,102251	>=	0
Ca P max (2:1)	-4,50	-0,75	-2,11	-2,09	-1,63			0,00	0,00		-1,842049	<=	0
Kalium (%)	1,50	0,35	1,12	0	1,04			0,90	0,00		0,888	>=	0,5
Natrium min (%)	0,32	0,03	0	0	0,7			1,00	0,00		0,4118	>=	0,1
Natrium max (%)	0,32	0,03	0	0	0,7			1,00	0,00		0,4118	<=	1,8
Chloride min (%)	0,48	0,00	0	0				1,00	0,00		0,4084	>=	0,15
Chloride max (%)	0,48	0,00	0	0				1,00	0,00		0,4084	<=	2,25
Magnesium (%)	0,08	0,12	0,31	0,36	0,27			0,200	0,00		0,13203	>=	0,07
Selenium (mg/kg)	1,48	0,01	0	0	7				0,00		0,98104	>=	0,3
Jodium min (mg/kg)	12,00	0,02	12	10	25				0,00		6,0336	>=	1,1
Jodium max (mg/kg)	12,00	0,02	12	10	25				0,00		6,0336	<=	11
Mangaan min (mg/kg)	1,00	43,00	38,4	0	44			10,00	0,00		16,614	>=	5,8
Mangaan max (mg/kg)	1,00	43,00	38,4	0	44			10,00	0,00		16,614	<=	170
IJzer min (mg/kg)	27,00	65,00	224	2100	827				0,00		126,64	>=	34,4
IJzer max (mg/kg)	27,00	65,00	224	2100	827				0,00		126,64	<=	1420
zink min (mg/kg)	3,80	32,00	33,7	2100	33,2			120,00	0,00		83,595	>=	72
zink max (mg/kg)	3,80	32,00	33,7	2100	33,2			120,00	0,00		83,595	<=	284
koper min (mg/kg)	1,5	4,0	1,4	0	2	250000		1,18	0,00		6,904	>=	6,88
koper max (mg/kg)	1,5	4,0	1,4	0	2	250000		1,18	0,00		6,904	<=	28
Vitamine A min (IU/kg)	1500	0,00	1060	1350	1390			0,00	81300,00		7133,9	>=	6060
Vitamine A max (IU/kg)	1500	0,00	1060	1350	1390			0,00	81300,00		7133,9	<=	400.000
Vitamine D3 min (IU /kg)	0,04	0,00	530,6	0,06	0,06			0,00	8800		709,3246	>=	552
Vitamine D3 max (IU /kg)	0,04	0,00	530,6	0,06	0,06			0,00	8800		709,3246	<=	2270
Vitamine E (IU/kg)	5	32,00	228	0,9	130			0,00	500,00		60,728	>=	35,2
Vitamine B1 (mg/kg)	0,80	4,00	12,9	0,1	44			0,00	0,00		4,435	>=	2,08
Vitamine B2 (mg/kg)	1,10	1,40	45,5	0,3	69			0,00	0,00		5,99	>=	5,95
Niacinezuur B3 (mg/kg)	35,00	10,00	321	5,9	59			0,00	0,00		21,408	>=	17
Pantotheenzuur B5 (mg/kg)	3,40	9,00	18	1,3	1,1		971950	0,00	0,00		12,31255	>=	12
Vitamine B6 (mg/kg)	2,00	7,50	16,2	0,1	184			0,00	0,00		15,504	>=	1,5
Vitamine B12 (mg/kg)	0,01	0,00	0	0,005	1,6			0,00	0,00		0,1154	>=	0,035
Choline (mg/kg)	2910,00	1000,00	2300	0	0			5,940	0,00		1224,785	>=	1700
Foliumzuur (mg/kg)	0,00	0,47	45,00	23,00	0,03			0,00	0,00		1,02469	>=	0,27

Tabel 2 Overzicht van ingrediënten met hun bijbehorende hoeveelheden bestanddelen die gebruikt zijn bij het samenstellen van het stokvisdieet waarbij 70% stokvis is gebruikt. In de groene kolom staat de normering van het FEDIAF waaraan het dieet moet voldoen en in de oranje kolom staan de totale waarden die uit het dieet volgen. EPP en EPF zijn algensoorten van het type chlorella en IPF is een algensoort van het type spirulina

	Stokvis	Havervlokken	EPP	EPF	IPF	Zalmolie		Totaal		voedingsbe
Hoeveelheden (%)	70	20	0,1	0,2	0,7	6		97		rechterkant
Energie (kcal/100 g)	340,0	370	372	326	350	940,00		371,874	=	365,9
Koolhydraten (%)	0,20	66,50	16,7	11,2	10,5	0,00		13,5526	>=	0
Vezels (%)	0,00	6,70	13	2,1	2,5	0,00		1,3747	>=	0
Ruw eiwit (%)	71,30	12,00	60,6	57,5	60	0,00		52,9056	>=	18
Threonine (%)	3,34	0,46	2,38	3,12	3,15	0,00		2,46067	>=	0,52
Tryptophan(%)	0,79	0,18	1,01	2,82	1,32	0,00		0,60489	>=	0,17
Valine (%)	4,22	0,82	3,14	2,59	3,64	0,00		3,1518	>=	0,59
Arginine (%)	4,46	0,91	3,51	4,22	4,45	0,00		3,3471	>=	0,52
Phenylalanine (%)	2,94	0,74	2,48	0	2,65	0,00		2,22703	>=	0,54
Leucine(%)	5,99	1,03	4,52	5,27	5,63	0,00		4,45347	>=	0,82
Isoleucine (%)	4,02	0,71	2,04	2,98	3,26	0,00		2,98682	>=	0,46
Histidine (%)	0,51	0,25	1,16	1,17	0,99	0,00		0,41743	>=	0,23
Lysine (%)	6,94	0,51	4,88	3,68	3,1	0,00		4,99394	>=	0,42
Methionine (%)	2,31	0,20	1,2	0,89	1,43	0,00		1,66999	>=	0,31
Ruw vet (%) min	1,70	7,60	12,8	6,7	5,9	100,00		8,7775	>=	5,5
Omega 3 (%)	0,11	0,10	0,26	0,27	1,57	18,40		1,21079	>=	0,1264
a-linoleenzuur (%) 18:3 (3)	0,00	0,10	0,26	0,27	1,57	4,00		0,27259	>=	0,1264
DHA (%) 22:6 (3)	0,53	0,00	0,00			6,70		0,773	>=	0
EPA 9(%) 20:5 (3)	0,53	0,00	0,00			4,50		0,641	>=	0
Omega 6 (%)	0,00	2,60	0,00			12,70		1,282	>=	1,264
Linolzuur (%) 18:2 (6)	0,00	2,60	5,9264	1,28		12,30		1,2664864	>=	1,32
Ruwe celstof(%)	0,00	3,00	0,00			0,00		0,6	>=	0
As (%)	8,60	1,90	4,5	6,8	7	0,00		6,4671	>=	0
Calcium min (%)	2,30	0,05	0,0051	0,33	0,27	0,00		1,623	>=	0,5
Calcium max (%)	2,30	0,05	0,0051	0,33	0,27	0,00		1,623	<=	2,5
Fosfor min (%)	3,40	0,40	1,06	1,21	0,95	0,00		2,470	>=	0,4
Fosfor max (%)	3,40	0,40	1,06	1,21	0,95	0,00		2,470	<=	1,6
Ca P min (1:1)	-1,10	-0,35	-1,05	-0,88	-0,68	0,00		-0,847575	>=	0
Ca P max (2:1)	-4,50	-0,75	-2,11	-2,09	-1,63	0,00		-3,317705	<=	0
Kalium (%)	1,50	0,35	1,12	0	1,04	0,00		1,1284	>=	0,5
Natrium min (%)	0,32	0,03	0	0	0,7	0,00		0,2349	>=	0,1
Natrium max (%)	0,32	0,03	0	0	0,7	0,00		0,2349	<=	1,8
Chloride min (%)	0,48	0,00	0	0		0,00		0,336	>=	0,15
Chloride max (%)	0,48	0,00	0	0		0,00		0,336	<=	2,25
Magnesium (%)	0,08	0,12	0,31	0,36	0,27	0,00		0,07882	>=	0,07
Selenium (mg/kg)	1,48	0,01	0	0	7	0,00		1,0872	>=	0,3
Jodium min (mg/kg)	12,00	0,02	12	10	25	0,00		8,61	>=	1,1
Jodium max (mg/kg)	12,00	0,02	12	10	25	0,00		8,61	<=	11
Mangaan min (mg/kg)	1,00	43,00	38,4	0	44	0,00		9,6464	>=	5,8
Mangaan max (mg/kg)	1,00	43,00	38,4	0	44	0,00		9,6464	<=	170
IJzer min (mg/kg)	27,00	65,00	224	2100	827	0,00		42,113	>=	34,4
IJzer max (mg/kg)	27,00	65,00	224	2100	827	0,00		42,113	<=	1420
zink min (mg/kg)	3,80	32,00	33,7	2100	33,2	0,00		13,5261	>=	72
zink max (mg/kg)	3,80	32,00	33,7	2100	33,2	0,00		13,5261	<=	284
koper min (mg/kg)	1,5	4,0	1,4	0	2	0,00		1,8654	>=	6,88
koper max (mg/kg)	1,5	4,0	1,4	0	2	0,00		1,8654	<=	28
Vitamine A min (IU/kg)	1500	0,00	1060	1350	1390	81300,00		5941,49	>=	6060
Vitamine A max (IU/kg)	1500	0,00	1060	1350	1390	81300,00		5941,49	<=	400.000
Vitamine D3 min (IU /kg)	0,04	0,00	530,6	0,06	0,06	8800		528,55914	>=	552
Vitamine D3 max (IU /kg)	0,04	0,00	530,6	0,06	0,06	8800		528,55914	<=	2270
Vitamine E (IU/kg)	5	32,00	228	0,9	130	500,00		41,0398	>=	35,2
Vitamine B1 (mg/kg)	0,80	4,00	12,9	0,1	44	0,00		1,6811	>=	2,08
Vitamine B2 (mg/kg)	1,10	1,40	45,5	0,3	69	0,00		1,5791	>=	5,95
Niacinezuur B3 (mg/kg)	35,00	10,00	321	5,9	59	0,00		27,2458	>=	17
Pantotheenzuur B5 (mg/kg)	3,40	9,00	18	1,3	1,1	0,00		4,2083	>=	12
Vitamine B6 (mg/kg)	2,00	7,50	16,2	0,1	184	0,00		4,2044	>=	1,5
Vitamine B12 (mg/kg)	0,01	0,00	0	0,005	1,6	0,00		0,01821	>=	0,035
Choline (mg/kg)	2910,00	1000,00	2300	0	0	0,00		2239,3	>=	1700
Foliumzuur (mg/kg)	0,00	0,47	45,00	23,00	0,03	0,00		0,185189	>=	0,27

Bijlage III De oplostest

Om het oplosgedrag van het nieuw ontwikkelde diner te vergelijken met de diners die al op de markt te verkrijgen zijn, is een oplostest gedaan. Van een zestal diners is een oplostest uitgevoerd om een beeld te krijgen van wat er met de ingrediënten van een diner gebeurt als er warm water aan wordt toegevoegd. Vervolgens worden deze uitkomsten vergeleken met het nieuwe dieet. Van de geteste diners bevat Canex Dynamic een geëxtrudeerde brok, Cavom een geperste brok en de overige diners een geëxpandeerde brok. Het verschil zit hem in de manier van bereiden. Geperste brokken worden onder lagere temperaturen bereid, rond de 70 °C. Om deze reden kan er geen vers vlees in dit type brok verwerkt worden en wordt gebruik gemaakt van vleesmeel. Geëxtrudeerde en geëxpandeerde brokken worden onder hogere temperaturen bereid, minimaal 93 °C en daarom kunnen deze typen brokken wel vers vlees bevatten. (Healthy Animal Nutrition, 2015)

Van elk voeder wordt evenveel gram afgewogen, namelijk 30 gram, en hier wordt bij elke sample evenveel heet water aan toegevoegd. Bij deze proefopzet is gebruik gemaakt van 150 ml gekookt water wat een temperatuur had van 81 °C op het moment dat het aan het voer werd toegevoegd. Hierna is elke vijf minuten een foto gemaakt gedurende een half uur. Vervolgens werd twee maal na een kwartier een foto gemaakt. Er is nu een uur getest. Na een half uur is wederom een foto gemaakt en de laatste meting heeft weer na een half uur plaats gevonden. Er is nu twee uur getest en aan de hand hiervan worden de conclusies getrokken. Deze proefopzet is in tabel 1 nog eens schematisch weer gegeven.

Tabel 1. Proefopzet van de oplostest

	Canex Dynamic	Cavom	Kenner	Fokker country	Belmondo	Albert Heijn
Temp water	81 °C	81 °C	81 °C	81 °C	81 °C	81 °C
Soort brok	Geëxtrudeerd	Geperst	Geëxpandeerd	Geëxpandeerd	Geëxpandeerd	Geëxpandeerd
Hoeveelheid brok	30 gram	30 gram	30 gram	30 gram	30 gram	30 gram
Water toegevoegd	150 ml	150 ml	150 ml	150 ml	150 ml	150 ml

Aan de hand van de informatie van farm food, verwachten we dat de geëxpandeerde en geëxtrudeerde brok niet uiteen zal vallen binnen deze gemeten periode en de geperste brok wel (Farm Food, 2015). Van de overige ingrediënten verwachten we dat ze zacht worden maar niet uit elkaar vallen.

Daarnaast is het niet de bedoeling dat een dieet een uur nodig heeft om te weken alvorens het aan de hond gevoerd kan worden. Dit is niet praktisch voor de consument en kan daarnaast frustrerend voor de hond werken daar hij het voer gedurende lange tijd al kan ruiken maar het niet krijgt omdat het nog niet voldoende geweekt is.

De diners

De diners zijn geselecteerd op basis van beschikbaarheid. Per dierenspecialzaak was er ongeveer één diner aanwezig. Er zijn dus meerdere winkels bezocht om een aantal diners bij elkaar te kunnen krijgen.

De bijbehorende analytische gegevens zijn, voor zover bekend, weer gegeven in tabel 2. In tabel 3 zijn de aanbevolen hoeveelheden voer te zien voor een hond van 20 kilogram. Alle diners vermelden op de verpakking dat de aanbevolen hoeveelheden richtlijnen zijn en dat de hoeveelheid door de consument moet worden aangepast aan de hand van de activiteit, ras en leeftijd van de betreffende hond. Ook wordt voor al deze diners geadviseerd om de honden geleidelijk aan het voer te laten wennen indien deze voor het eerst aan de hond wordt aangeboden.

Verder wordt geadviseerd om de aanbevolen hoeveelheid te verdelen over twee porties per dag, met uitzondering van het merk Kenner.

Daarnaast vermelden alle merken dat de hond ten alle tijden moet beschikken over voldoende schoon drinkwater.

Alle diners kunnen worden aangemaakt met water of bouillon. Op geen enkele verpakking staat een verhouding aangegeven tussen de hoeveelheid brok en de hoeveelheid water of bouillon dat moet worden toegevoegd.

Resultaten

Bij Cavom is duidelijk te zien dat de geperste brokken gelijk naar de bodem zijn gezakt, zie foto 1. Ook is een duidelijk verschil te zien tussen het oplosbaar vermogen van de geëxtrudeerde brokken van Canex Dynamic (foto 2) en de geëxpandeerde brokken van de overige diners (foto 3). Terwijl van de andere diners de geëxpandeerde brokken zich volledig vol zuigen met water blijven de geëxtrudeerde brokken van Canex redelijk dezelfde grootte. Ze werden wel zacht, evenals de andere brokken. Daarnaast is gezien dat na 15 minuten geen grote verschillen in mate van oplosbaarheid zijn waar te nemen bij de diëten. Duidelijk is waargenomen dat de diners met een geëxpandeerde brok veel meer water opnemen dan het diner van Cavom met een geperste brok en het diner van Canex Dynamic met de geëxtrudeerde brok.

Zodra het water over het voer werd gegoten, kwam er een sterk aroma van het voer af. Dit is ook één van de redenen waarom diners worden aanbevolen voor honden die moeilijk eten omdat het aroma de honden zou stimuleren om te eten (Dierenarts M. van Kessel, persoonlijke communicatie, 26 mei, 2015).



Foto 1. geperste brok na 5 min



Foto 2. Geëxtrudeerde brok na 5 min



Foto 3. Geëxpandeerde brok na 5 min

Bijlage IV Tabellen resultaten van de pilotstudie

In de pilotstudie zijn de volgende metingen verricht per parameter.

IV.1 Parameter actief gedrag

In de figuur hieronder worden de gedragingen per dier per kennel gemeten met behulp van een ethogram. Er is gebruik worden gemaakt van een vijf-minuten interval waarbij om de vijf minuten het gedrag voor één bepaalde hond wordt opgeschreven, zie tabel 6 (Delude, 1986). Vervolgens is bepaald hoeveel procent van de dag de honden een bepaald type gedrag hebben uitgevoerd. (Hetts, et al., 1992) (Hill, 1998). Het totale aantal procenten per type gedraging is vervolgens genoteerd. Zoals te zien in de figuur hieronder komt het kenmerk liggen het meeste voor (85%-100%) per hond per meting. De rest van de gedragingen zoals lopen, zitten of staan komt (2%-4%) voor. In eerdere literatuurstudies is gevonden dat honden die in een kennel zitten voornamelijk inactief zijn. (Blender, 2013) (Hill, 1998) Er kan dus een goede indicatie worden gegeven wat de dieren per dag doen en is dus een goede indicator voor om de gezondheid van de honden te meten. Als het dier meer actief zou zijn zou dat kunnen komen door verkeerde of nieuwe voeding. (Beerda & Schilder, 1999) (Gittleman & P.H., 1982) Door dat het gedrag op verschillende data meerdere keren is gemeten op dezelfde honden en de resultaten rond de 85%-100% blijven betekent dat de parameter actief gedrag betrouwbaar oogt. Het nadeel is dat het observeren met een ethogram subjectief blijft waardoor er eerst een betrouwbaarheidstest moet worden uitgevoerd voor verder gebruik van de parameter in het experiment.

[illegible]

Figuur 1. Resultaten pilotstudie van de parameter actief gedrag waarbij de kenmerken liggen, lopen, staan, zitten, spelen en combinaties hiervan zijn gemeten per hond per kooi.

IV.II Parameters lichaamsconditie

De honden worden gewogen op een weegschaal, waarop de dieren één keer per week gewogen worden gedurende het gehele onderzoek om zo een overzicht te krijgen van het verloop van de lichaamsconditie van de honden. (Glos, et al., 2008) Ook worden de honden op lichaamsconditie beoordeeld door middel van Body Mass Index (BMI). Dit is gedefinieerd als het gewicht gedeeld door de schofthoogte ($BW(kg)/(SH^2)$) (Garrouste-Orgeas, 2004) In het figuur hieronder is het gewicht in kg en de schofthoogte in cm gemeten om zo de BMI te kunnen berekenen. De meetinstrumenten zijn gemakkelijk te gebruiken en er zijn geen problemen ondervonden tijdens het gebruik hiervan, waardoor dit meetinstrument goed kan worden gebruikt voor het experiment. BMI en gewicht zijn een belangrijke indicator voor het meten van de kwaliteit van lichaamsconditie, omdat het iets verteld over de gezondheid van het dier, of het dier overgewicht heeft, ondergewicht heeft of op gewicht zit. Een BMI tussen de 56-73 voor reuen en 61-72 voor teven is ideaal. (Petsci, 2015) Daarboven heeft het dier overgewicht en daaronder heeft het dier ondergewicht. Dit brengt ernstige gezondheidsrisico's met zich mee zoals hart-en vaatziekten en kan binnen enkele dagen worden waargenomen. (German, 2006) In de afbeelding is duidelijk te zien dat de dieren een BMI hebben tussen de 56-73 wat indiceert dat de dieren gezond zijn tijdens de pilotstudie. Door dat de BMI op verschillende data meerdere keren is gemeten op dezelfde honden en de resultaten rond de 56-73 blijven betekend dat de paramater lichaamsconditie betrouwbaar oogt.

Namen	Gewicht	Schofthoogte	BMI	Glans	Huidsch	Vet	Zacht
nelle	17,00	52	62,87	9,0	9,0	5,0	9,0
nanu	17,30	54	59,33	8,0	7,0	5,0	7,5
sprite	18,40	53	65,50	9,0	8,5	5,0	9,5
Julie	17,10	56	54,53	9,0	10,0	5,0	9,0
coco	16,60	54	56,93	9,0	10,0	5,0	9,0
calipso	18,20	53	64,79	9,0	10,0	5,0	9,0
quenn	19,00	54	65,16	9,0	10,0	5,0	8,5
quinta	17,50	58	52,02	9,0	10,0	5,0	8,5
Maja	16,80	53	59,81	9,0	10,0	5,0	8,5
Otje	16,90	52	62,50	9,0	8,0	5,0	9,0
Dino	21,40	61	57,51	9,0	10,0	5,0	8,5
Brie	16,70	55	55,21	9,0	9,0	5,0	8,5
Ketone	23,00	60	63,89	8,5	10,0	5,0	8,0
Oscar	20,50	56	65,37	8,0	8,0	5,0	8,0
Bora	18,30	53	65,15	9,0	8,0	5,0	9,5
Panther	25,80	58	76,69	8,5	8,0	5,0	7,5
Neal	22,20	56	70,79	8,5	9,0	5,0	8,0
Racer	21,10	57	64,94	9,0	8,0	5,0	9,0
Obama	16,20	61	43,54	8,0	7,5	5,0	8,0
Quest	24,40	62	63,48	8,0	7,0	5,0	9,0
Fara	18,40	56	58,67	8,5	8,0	5,0	8,0
Rancoon	20,60	60	57,22	9,0	10,0	5,0	8,0
Fury	20,00	58	59,45	9,0	9,0	5,5	9,0

Namen	Gewicht	Schofthoogte	BMI	Glans	Huidsch	Vet	Zacht
nelle	17,40	52	64,35	9,0	9,0	5,0	9,0
nanu	16,40	54	56,24	8,0	7,0	5,0	7,5
sprite	17,60	53	62,66	9,0	8,5	5,0	9,5
Julie	16,90	56	53,89	9,0	10,0	5,0	9,0
coco	16,50	54	56,58	9,0	10,0	5,0	9,0
calipso	17,80	53	63,37	9,0	10,0	5,0	9,0
quenn	17,40	54	59,67	9,0	10,0	5,0	8,5
quinta	16,00	58	47,56	9,0	10,0	5,0	8,5
Maja	16,10	53	57,32	9,0	10,0	5,0	8,5
Otje	16,40	52	60,65	9,0	8,0	5,0	9,0
Dino	21,30	61	57,24	9,0	10,0	5,0	8,5
Brie	16,20	55	53,55	9,0	9,0	5,0	8,5
Ketone	23,50	60	65,28	8,5	10,0	5,0	8,0
Oscar	22,20	56	70,79	8,0	8,0	5,0	8,0
Bora	18,10	53	64,44	9,0	8,0	5,0	9,5
Panther	25,70	58	76,40	8,5	8,0	5,0	7,5
Neal	21,70	56	69,20	8,5	9,0	5,0	8,0
Racer	21,00	57	64,64	9,0	8,0	5,0	9,0
Obama	16,10	61	43,27	8,0	7,5	5,0	8,0
Quest	23,20	62	60,35	8,0	7,0	5,0	9,0
Fara	18,30	56	58,35	8,5	8,0	5,0	8,0
Rancoon	20,70	60	57,50	9,0	10,0	5,0	8,0
Fury	18,80	58	55,89	9,0	9,0	5,5	9,0

Figuur 2. Resultaten pilotstudie voor lichaamsconditie (gewicht in kg en schofthoogte in cm) en vachtkwaliteit (VAS-score van 0-10 op glans, vetheid, schilfers en zachtheid) per hond.

IV.III Parameter vachtkwaliteit

Vachtkwaliteit wordt gemeten aan de hand van glans, zachtheid, vetheid en het al of niet aanwezig zijn van huidschilfers. (K. Marsh, et al., 2000) (Waltham, 2015). Per onderdeel is gebruik gemaakt van een Visueel Analoge Schaal (VAS-score) systeem van 0-10.

Zoals te zien in de figuur 3 zijn alle aspecten van vacht (glans, huidschilfers, vetheid en zachtheid) beoordeelt per observeerder. Te zien is dat beide observeerders een andere beoordeling geven op hetzelfde onderdeel. Door schommelingen in de uitkomsten bij de verschillende metingen kan het zijn dat de betrouwbaarheid van de parameter niet juist is. Hierdoor zou er verder nog een betrouwbaarheidstest moeten worden uitgevoerd.

IV. IV Parameter fecesconsistentie

De fecesconsistentie is beoordeeld op gewicht en vochtgehalte (%). Water in feces is een belangrijke factor bij het bepalen van de kwaliteit van feces bij honden. (Hernot, et al., 2004) Als een dieet niet goed aansluit bij de voedingsbehoeftes van het dier dan is dit snel terug te zien in de fecesconsistentie.

Het verschil tussen het natte gewicht en de het droge gewicht is het vochtgehalte in de feces. (Propst, et al., 2003). De vochtmassa wordt berekend door het vochtgehalte te delen door het natte gewicht x 100 om de vochtmassa te krijgen in procenten ($\text{Gewichtvocht}/\text{FCnat} \times 100$). Resultaten van eerdere studies geven weer dat normale feces 65%-75% vochtgehalte bevat. (Grandjean, et al., 2001) In figuur 3 hieronder is goed te zien dat de vochtmassa van de meeste honden tussen de 65% en 70% zitten.

Door dat de feces op verschillende data meerdere keren is gemeten op dezelfde honden en de resultaten rond de 65%-70% blijven betekend dat de paramater fecesconsistentie betrouwbaar oogt.

Datumverzameld	aantal	Gebouw	Geslacht	Kennel	Behandeling	Baknummer	Bak	BakFCnat	BakFCDM	Gewichtvocht	FCnat	vochtmassa	Dmprocent
14/4	1	1	1	2	1	13A	14,29	32,58	20,15	12,43	18,29	67,96	32,04
14/4	2	1	1	4	1	3A	14,68	40,34	24,70	15,64	25,66	60,95	39,05
14/4	3	1	1	6	1	10A	12,61	27,19	17,40	9,79	14,58	67,15	32,85
14/4	4	1	3	7	1	1A	14,26	37,15	21,27	15,88	22,89	69,38	30,62
14/4	5	2	3	8	1	1B	14,48	35,97	20,20	15,77	21,49	73,38	26,62
14/4	6	2	2	9	1	10B	13,62	31,09	18,99	12,10	17,47	69,26	30,74
14/4	7	2	3	10	1	7A	12,44	31,63	16,30	15,33	19,19	79,89	20,11
14/4	8	2	3	11	1	8A	12,91	43,01	22,17	20,84	30,10	69,24	30,76
14/4	9	2	3	12	1	5A	14,05	49,69	25,25	24,44	35,64	68,57	31,43
14/4	10	2	2	13	1	9B	15,95	44,64	26,50	18,14	28,69	63,23	36,77
14/4	11	2	2	14	1	3B	13,73	31,79	19,24	12,55	17,43	72,00	28,00
14/4	12	2	2	16	1	7B	15,63	36,27	20,61	15,66	20,64	75,87	24,13
14/4	13	2	2	18	1	6B	13,53	44,89	27,15	17,74	31,36	56,57	43,43
14/4	14	2	2	19	1	2A	10,71	29,79	15,61	14,18	19,08	74,32	25,68
17/4	15	1	1	2	1	B15	12,40	31,26	18,23	13,03	18,86	69,09	30,91
17/4	16	1	1	3	1	4A	12,94	34,48	19,72	14,76	21,54	68,52	31,48
17/4	17	1	1	4	1	4B	16,42	39,43	23,72	15,71	23,01	68,27	31,73
17/4	18	1	1	5	1	5B	13,43	28,80	19,44	9,36	15,37	60,90	39,10
17/4	19	1	1	6	1	6A	13,44	42,68	21,20	21,48	29,24	73,46	26,54
17/4	20	1	3	7	1	9A	12,92	34,08	19,31	14,77	21,16	69,80	30,20
17/4	21	2	3	8	1	16A	14,02	28,58	18,71	9,87	14,56	67,79	32,21
17/4	22	2	2	9	1	15A	12,63	30,04	19,33	10,71	17,41	61,52	38,48
17/4	23	2	3	10	1	17A	12,20	28,50	17,35	11,15	16,30	68,40	31,60

Figuur 3. Resultaten pilotstudie voor Fecesconsistentie waarbij droge feces (BakFCDM), natte feces(BakFCnat), gewicht vocht, vochtmassa en droge massa zijn gemeten per hond per kooi.

IV.V Parameter verteerbaarheid

De verteerbaarheid van een dieet wordt uitgedrukt in de verteerbaarheid coëfficiënt (VC). Hoe beter een voeder door de hond kan worden verteerd, hoe meer voedingsstoffen hij uit het dieet kan halen. Als een dieet slecht door de hond wordt verteerd zal een groot deel van de voedingsstoffen met de feces worden uitgescheiden. De verteringscoëfficiënt is daarom een belangrijke en geschikte factor als het gaat om het bepalen van de kwaliteit van het voeder.

De parameter die wordt gebruikt is de verteerbaarheid van droge stof. (Grandjean, et al., 2001) De formule luidt:

$$VC = \frac{\text{opgenomenDS} - \text{uitscheidenDS}}{\text{ogenomenDS}} \times 100$$

In figuur 4 is te zien dat de parameter VC goed kan worden uitgerekend door bovenstaande formule te gebruiken. Er zijn dan verder ook geen problemen ondervonden met deze parameter in de pilotstudie.

DMFC	DMVD	VC
32,04	91,00	64,79
39,05	91,00	57,09
32,85	91,00	63,90
30,62	91,00	66,35
26,62	91,00	70,75
30,74	91,00	66,22
20,11	91,00	77,90
30,76	91,00	66,19
31,43	91,00	65,47
36,77	91,00	59,59
28,00	91,00	69,23
24,13	91,00	73,49
43,43	91,00	52,27
25,68	91,00	71,78
30,91	91,00	66,03
31,48	91,00	65,41
31,73	91,00	65,14
39,10	91,00	57,03
26,54	91,00	70,84

Figuur 1. Resultaten van de parameter VC met DMFC al uitgescheiden DS en DMVS als opgenomen DS.

IV.VI Parameter Acceptatie

Acceptatie is een parameter die iets zegt over de mate waarin de honden het dieet willen eten. Hoe meer de hond van het voer opeet, hoe beter de acceptatie van het voer is. Dit is een parameter die weinig zegt over de kwaliteit van het voer maar het is een factor die van belang is. Als een voeder de juiste samenstelling heeft en in theorie perfect aansluit bij de behoeftes van de hond, dan heeft dat weinig waarde als de honden het dieet niet willen eten. Voor het bepalen van de acceptatie wordt gekeken naar de hoeveelheden die de honden opnemen van de hoeveelheid voer dat ze aangeboden krijgen. De opgenomen hoeveelheid na een vaste tijd in relatie tot de opname van het voer is een maat voor de acceptatie. (Schothorst Feed Research, 2015) Acceptatie wordt gemeten aan de hand van percentages.

In figuur 5 is te zien dat de teven(1) 250 gram voer en de reuen(2) 300 gram voer krijgen aangeboden (voerstart). Het opgenomen voer (voereind) is gemeten nadat de honden 10 minuten de tijd kregen om het voedsel op te nemen. In de tabel is goed te zien dat de dieren het voer tot de gram hebben opgenomen waardoor een percentage van 0% overbleef. Doordat de acceptatie op verschillende data meerdere keren is gemeten op dezelfde honden en de resultaten rond de 0% over blijven betekend dat de paramater fecesconsistentie betrouwbaar oogt. (Weber, et al., 2008)

Datum	Aantal	Gebouw	Geslacht	Kennel	Naam	Behandeling	Voerstart	Voereind	Percentage_voer_over	Voerverschil
13/4	1,00	1	1	2	Nelle	1	250	0	0	250,00
13/4	2,00	1	1	2	Nanu	1	250	0	0	250,00
13/4	3,00	1	1	3	Sprite	1	250	0	0	250,00
13/4	4,00	1	1	3	Julie	1	250	0	0	250,00
13/4	5,00	1	1	4	Calipso	1	250	0	0	250,00
13/4	6,00	1	1	4	Coco	1	250	0	0	250,00
13/4	7,00	1	1	5	Quinta	1	250	0	0	250,00
13/4	8,00	1	1	5	Quenn	1	250	0	0	250,00
13/4	9,00	1	1	6	Maja	1	250	0	0	250,00
13/4	10,00	1	1	6	Otje	1	250	0	0	250,00
13/4	11,00	1	2	7	Dino	1	300	0	0	300,00
13/4	12,00	1	1	7	Brie	1	250	0	0	250,00
13/4	13,00	2	2	8	Ketone	1	300	0	0	300,00
13/4	14,00	2	2	8	Oscar	1	300	0	0	300,00
13/4	15,00	2	1	8	Bora	1	250	0	0	250,00
13/4	16,00	2	2	9	Panther	1	300	0	0	300,00
13/4	17,00	2	2	9	Neal	1	300	0	0	300,00
13/4	18,00	2	1	10	Racer	1	250	0	0	250,00
13/4	19,00	2	2	10	Obama	1	300	0	0	300,00
13/4	20,00	2	2	11	Quest	1	300	0	0	300,00
13/4	21,00	2	1	11	Fara	1	250	0	0	250,00
13/4	22,00	2	2	12	Rancoon	1	300	0	0	300,00
13/4	23,00	2	1	12	Fury	1	250	0	0	250,00

Figuur 5. Resultaten pilotstudie voor acceptatie waarbij aangeboden voer (voerstart) wordt vergeleken met opgegeten voer (voereind). Waarbij het voer percentage over en het voerverschil worden gemeten per hond.