



Norges miljø- og biovitenskapelige universitet

NMBU Veterinærhøgskolen
Institutt for parakliniske fag
Faggruppe for ernæring og helse

Fordypningsoppgave 2020, 15 stp

Smådyrmedisin

Utfordringer ved bruk av hjemmelagde dietter til hund

Challenges regarding home prepared diets for dogs

Silje Christin Klippen, Anne Norum
Kull 2014

Veiledere Anne Marie Bakke, Nicole Frost Nyquist

Innhold

Forord	4
Sammendrag	5
Definisjoner og forkortelser	7
Innledning.....	9
Formål	13
Materiale og metoder	14
Resultater.....	16
1 - Bruken av kommersiell og hjemmelaget diett til hund i Brasil versus etablerte markeder	16
1.1 - Fôringstrender i Brasil - et marked under utvikling.....	16
1.2 - Fôringstrender i etablerte markeder	17
2 - Hvorfor velger hundeeiere å fôre med hjemmelaget diett?	17
2.1 - Hva sier studien fra Brasil om motivasjonen bak fôrvalget.....	17
2.2 - Hva kommer frem som motivasjon i studier fra etablerte markeder	20
3 - Hvilke ingredienser brukes i hjemmelaget diett til hund?	21
3.1 - Ingredienser brukt i hjemmelaget diett i Brasil.....	21
3.2 - Ingredienser brukt i hjemmelaget diett i etablerte markeder	23
3.3 - Potensielt farlige ingredienser.....	24
4 - Utilstrekkelige næringsinnhold i hjemmelagde dietter	24
4.1 - Kjøttbaserte versus ikke-kjøttbaserte hjemmelagde dietter i Brasil	24
4.2 - Sammenligning av utilstrekkelig næringsinnhold i fem studier med hjemmelaget diett.....	28
Diskusjon.....	33
1 - Bruken av kommersiell og hjemmelaget diett globalt	33

2 - Motivasjoner bak valg av hjemmelaget diett	35
2.1 - Hvor får eiere informasjon om hjemmelaget diett?	35
2.2 - Veganisme som motivasjon bak kostholdsvalg hos hund.....	36
3 - Ingredienser i hjemmelaget diett og problematikk rundt kostholdsvalget.....	38
4 - Utilstrekkelige næringsinnhold i hjemmelagde dietter	41
4.1 - Sammenligning av kjøttbaserte og ikke-kjøttbaserte hjemmelagde dietter i Brasil	41
4.2 - Utfordringer ved hjemmelaget plantebasert diett	43
4.3 - Gjennomgående utilstrekkelige næringsinnhold i hjemmelagde dietter basert på sammenligning av fem studier	45
4.4 - Oversiktstabell over utilstrekkelig næringsinnhold i hjemmelaget diett	47
5 - Mulige konsekvenser ved bruk av hjemmelaget diett med utilstrekkelig næringsinnhold	49
5.1 - Studier med bevist sammenheng mellom hjemmelaget diett og ulike sykdommer.	49
5.2 - Mulige fysiologiske konsekvenser.....	52
Avsluttende kommentarer	54
Konklusjon	57
Takk til bidragsyttere.....	58
Summary	59
Referanser.....	60

Førord

Vi ønsket å skrive fordypningsoppgave om kosthold og hjemmelaget fôr til hund. Datasettet fra Brasil som var utgangspunktet for oppgaven fremsto som godt gjennomført, og vi syntes det var spennende å få jobbe med et stort datasett. Vi mener at temaet ernæring er dekket i for liten grad i den nåværende studieplanen ved NMBU Veterinærhøgskolen. Dette er et spennende tema vi har stor interesse for, og vi ville derfor benytte denne oppgaven til å fordype oss i ernæring.

Sammendrag

Tittel: Utfordringer ved bruk av hjemmelagde dietter til hund

Forfattere: Anne Norum og Silje Christin Klippen

Veileder: Anne Marie Bakke, Institutt for parakliniske fag, Norges miljø- og biovitenskapelige universitet og Waltham Petcare Science Institute, Mars Global Petcare, UK

Nicole Frost Nyquist, Institutt for parakliniske fag, Norges miljø- og biovitenskapelige universitet

Dette er en litteraturstudie hvor vi har undersøkt problemstillinger knyttet til hjemmelaget diett til hund. Vi har tatt utgangspunkt i datasettet og internrapporten fra Waltham fra en undersøkelse utført i Brasil i 2018. Brasil er et land som regnes for å være under utvikling når det kommer til kommersielt hundefôr. Videre har vi supplert med artikler for å sammenligne resultatene med etablerte markeder som har andre sosioøkonomiske vilkår og annen matkultur. Vi har undersøkt motivasjonen bak valg av hjemmelaget diett, ingrediensbruken, utilstrekkelig næringsinnhold og andre utfordringer knyttet til hjemmelaget diett (HD).

Uavhengig av type marked og matkultur har vi funnet at næringsmangler og -ubalanser i HD er gjentakende i flere studier, og gjelder spesielt sink, kalsium:fosfor forholdet, vitamin D og kolin. Mindre vanlige forekommende mangler var kalsium, kobber, selen, riboflavin, kobalamin og vitamin E. Det er sett en klar sammenheng mellom disse ernæringsmessige manglene og ubalansene og lidelser som ernæringsbetinget sekundær hyperparatyreoidisme som kan gi osteopeni, rubber jaw og skjelettdeformiteter. Studiene vi har undersøkt viser at det er problematisk å bruke HD uansett hvilke råvarer man har tilgjengelig eller ønsker å bruke. Det er krevende å sette sammen et fullkomment og balansert hjemmelaget kosthold, og

derfor bør eiere oppfordres til å søke hjelp til dette hos fagpersoner med ekspertise innen ernæring hos hund.

Definisjoner og forkortelser

AAFCO - The Association of American Feed Control Officials

ALA - Alfa-linolensyre

CKD - Kronisk nyresykdom (chronic kidney disease)

CT - Computerized tomography

DHA - Dokosaheksaensyre

EPA - Eikosapentaensyre

FEDIAF - European Pet Food Industry Federation

HD - Hjemmelaget diett

NRC - National Research Council

PBK - Plantebasert kosthold

PDSA - Non-profit-making People's Dispensary for Sick Animals

PP - Privatpraktiserende smådyrklinikk

RA - Recommended allowance

SUL - Safe upper limit

Konvensjonell diett - kommersielt produsert varmebehandlet tørr- eller våtfôr ment å være eneste næringskilde for hunden(1).

Alternativ diett (ikke-konvensjonell diett) - alt som ikke inngår i definisjonen av konvensjonell diett (2).

Hjemmelaget diett - fôr tilberedt av eier.

Kommersielt fôr - fôr som er produsert med hensikt om å selges (1).

Essensielle næringsstoffer - næringsstoffer som er livsviktige (3).

Marked under utvikling - defineres i denne oppgaven som landområder med begrenset produksjon av og tilgang på kommersielt hundefôr.

Etablert marked - defineres i denne oppgaven som landområder med god tilgang på kommersielt hundefôr.

AMY2B - gen som koder for Alfa-2B-amylase som er et enzym som produseres i pankreas (4).

Veganisme - et livssyn hvor man i størst mulig grad unngår å utnytte eller gjøre skade på andre levende vesener og dermed spiser et plantebasert kosthold(5).

Plantebasert kosthold - kosthold bestående av planteprodukter, med fravær av alle former for animalske produkter (5).

Vegetar - kosthold som består hovedsakelig av matvarer fra planteriket, men også animalske (6)

Alteter - mennesker og dyr som lever av planter og animalske produkter (2).

Osteopeni - tilstand med nedsatt benvevstetthet (7).

Rubber jaw - skjelettlidelse med mangelfull mineralisering i benvev som gjør at benvevet får en myk karakter (8).

Tetani – Tremor eller muskelspasmer grunnet lav konsentrasjon av ionisert kalsium i blodet (9).

Innledning

I dagens samfunn er det et stort fokus på ernæring og kosthold blant mennesker. En mulig årsak til dette er at det er gjort mye forskning på humansiden rundt kostholdets påvirkning av helsen (10, 11). Det finnes derimot ulike meninger og oppfatninger om hva som er det optimale kostholdet blant den generelle befolkningen. Det store fokuset på ernæring på humansiden har naturlig nok blitt overført til kjæledyrene våre, kanskje spesielt til hunden som i mange tilfeller lever svært tett på eierne sine (12). Flere hundeeiere kaller seg i dag «pet parent», som på norsk kan oversettes til «hundemamma/-pappa», heller enn eier (13, 14). Dette viser at hunden i flere familier anses som et familiemedlem og ikke lenger kun et kjæledyr. Omsorgen eierne føler ovenfor kjæledyrene sine kan gjenspeiles i hvordan de velger å fôre dem. Flere har dannet seg en mening om hva det optimale kostholdet er for sin hund. Blant annet er det en økende trend å benytte seg av plantebasert kosthold grunnet helse, miljø og etikk, eller kjøttbasert kosthold og råfôring med hensyn til hundens opprinnelse. Det vil si at enkelte eiere er nysgjerrige på såkalte ikke-konvensjonelle fôringsmetoder. Vi definerer konvensjonelle dietter i denne oppgaven som kommersielt produsert tørrfôr eller våtfôr som er ment å være eneste kilde til ernæring for hunden. Vår definisjon av alternative, eller ikke-konvensjonelle dietter, er alt som ikke inngår i definisjonen av konvensjonelle dietter (15). Organisasjoner som National Research Council (NRC), The Association of American Feed Control Officials (AAFCO) og European Pet Food Industry Federation (FEDIAF) har sammenfattet tilgjengelig kunnskap og faglitteratur og kommet med anbefalte øvre og nedre næringsstoffgrenser en hund bør få i seg i løpet av en dag (16-18). Produsenter av kommersielt hundefôr benytter disse retningslinjene i fôrproduksjonen, noe som skal sikre et fullkomment og balansert fôr (17, 18). Til tross for denne sikkerheten er mange skeptiske til de kommersielle fôrtypene mulig grunnet utbrudd av sykdommer hos hund og katt korrelert til kommersielt fôr (19). Enkelte hundeeiere velger dermed å ikke fôre med konvensjonelle

dietter, men foretrekker heller de alternative, som for eksempel hjemmelaget diett (HD). I enkelte deler av verden er tilgjengeligheten av kommersielt hundefôr begrenset, vi definerer dette som et marked under utvikling i denne oppgaven. Områder med god tilgjengelighet av kommersielt hundefôr defineres her som etablerte markeder. Bruken av hjemmelaget fôr er større i markeder under utvikling (20). Imidlertid er det registrert en økt popularitet for hjemmelaget fôr i etablerte markeder også (21).

Årsakene til at eiere velger HD eller er nysgjerrige på temaet er nok like variert som det finnes hundeeiere. For noen, og spesielt økende de siste årene, er ideologien om å ikke skade andre dyr så langt det lar seg gjøre, altså veganisme, blitt veldig populært (22). Definisjonen av veganisme er som følgende: "Veganisme er en levemåte som søker å ekskludere, så langt som mulig og praktiserbart, alle former for utnyttelse av og grusomhet mot dyr for mat, klær eller andre formål." ifølge Veganforeningen stiftet i 1944 (23). Andre går i en annen retning, og velger å fôre hundene sine med mer animalske produkter. Begrunnelser for dette er å ta hensyn til hundens opprinnelse, og en bedre helse og hårlag (24). Disse eierne mener at hunden er en kjøtteter og skapt for å spise samme kosthold som ulven, og dermed ikke laget for å fordøye karbohydrater (25, 26). Det er usikkerhet om når og hvor ulven ble domestisert. Foreslåtte tidspunkter ligger mellom 10 -15000 år siden (4), og det er også en mulighet at domestiseringen har foregått samtidig på forskjellige geografiske områder (27).

Hunden er en del av overfamilien *Canoidea* som består av en rekke familier med veldig varierende kostholdspreferanser. Under dette ligger slekten *Canis* hvor både ulven (*Canis lupus*) og hunden (*Canis familiaris*) hører inn under (27, 28). Ulven lever hovedsakelig av jakt på vilt og domestiserte gårdsdyr i mer tettbygde strøk (29). Deres diett vil altså variere etter hvilket område de befinner seg i. Likevel viser obduksjon av ulvens fordøyelsesorganer noe inntak av plantemateriale som gress, frukt og bær (29). Hunden skiller seg fra ulven på

flere måter. Morfologisk har ulven en større skalle, hjerne og store robuste tenner (30). I tiden de har tilbrakt ved menneskets side har de endret genekspresjonen av enzymene som gjør det mulig å fordøye stivelse (4). Hunden har flere spyttkjertler, men spyttet som produseres inneholder ikke amylase som muliggjør tidlig nedbrytning av stivelse (31). De har enzymskillelse fra pankreas som gjør dem i stand til å fordøye stivelse (4). I henhold til Axelsson et al. var genetiske ulikheter mellom hund og ulv når det gjelder muligheten for å fordøye karbohydrater. De fant et økt antall kopier av genet AMY2B hos hund sammenlignet med ulv. AMY2B koder for enzymet amylase som produseres i pankreas og spalter stivelse (4). Dette tilsier at hunden er bedre rustet til å kunne utnytte karbohydrater dersom det er på menyen, og viser overgangen fra en kjøtteter til en mer fleksibel alteter.

Uansett hvilken oppfatning eiere har om optimalt kosthold, så er det flere utfordringer knyttet til det å lage en hjemmelaget diett. Det kreves kunnskap om hundens næringsbehov og om næringsinnholdet i den enkelte ingrediens, samt hvordan å sette sammen et måltid som er balansert med tanke på næringsstoffer. Næringsinnholdet i den enkelte ingrediens varierer etter hvor produktet er dyrket grunnet ulikt jordsmonn i ulike deler av verden (32). I tillegg vil bruken av ingredienser variere etter eiers matkultur som er bestemt av geografi, kultur og overbevisning, noe som avgjør næringsinnholdet i det ferdige hjemmelagede måltidet (33, 34). Utover næringsbehovet til hunden og næringsinnholdet i hjemmelaget diett, finnes det ytterligere problematikk som gjør kostholdsvalget krevende. Dette kan være problemer rundt tolkning av oppskrifter på HD, eiers evne til å følge en oppskrift og bruken av giftige ingredienser som for eksempel løk (35-38).

Dermed kan det være utfordrende å sette sammen en balansert hjemmelaget diett, og forekomsten av næringsmangler i et slikt kosthold kommer frem i en rekke studier (35-37, 39-41). Til vår kjennskap finnes det ingen enkel oversikt som sammenfatter typiske mangler og

overskudd av næringsstoffer i hjemmelagde dietter, eller mulige kliniske konsekvenser av dette. En slik oversikt vil være til nytte for smådyrklirikeren for å oppdage næringsmangler og -ubalanser hos hunden ved helsekontroller, eller som fortløpende vurdering av helsetilstanden hos hunder på HD.

Formål

Formålet med denne studien er å samle informasjon vedrørende bruk av hjemmelagde dietter til hund, med fokus på gjennomgående problematikk og trender knyttet til dette. Vi tar utgangspunkt i datasettet og internrapporten fra Waltham angående fôringstrender i Brasil, og sammenligner dette med data fra eksisterende studier om samme tema fra etablerte markeder.

Det spesifikke målet med oppgaven er å lage en oversikt over de vanligste avvikene i essensielle næringsstoffer i HD. Vi ønsker å undersøke om det finnes gjennomgående næringsstoffmangler og -ubalanser i et hjemmelaget kosthold.

Materiale og metoder

Denne studien er en litteraturstudie med utgangspunkt i datasettet og internrapporten fra Waltham Petcare Science Institute, som er Mars Petcare sitt forskningscenter. Grunnet Covid-19 har tilgangen på fagbøker vært manglende. Studien er dermed basert på fagartikler, utdrag av fagbøker og veterinære kompendier funnet på internett.

Datasettet fra Waltham er fra en studie om fôringstrender i Brasil utført i 2018. Målet med studien var å undersøke næringsinnhold i hjemmelagde dietter, og se etter sammenheng mellom fôringsstrategi og ulike faktorer som sosioøkonomisk status, dyrets helse, oppstalling inne versus ute, motivasjon bak fôringsvalg og hvor eierne tilegnet seg informasjon.

Hundeeiere ble kontaktet via telefon og spurt om å ta del i en undersøkelse som omhandlet kjæledyrets diett. Eierne ble rekruttert med spørsmål angående boligområde, utdanningsnivå, antall kjæledyr og nåværende fôringspraksis. Påfølgende dag ble de oppringt med ytterligere spørsmål, om typen og mengden mat hunden fikk den dagen, eiers meninger om fôring, dyrets helse etc. Kun voksne, ikke-drektige, og -lakterende hunder ble inkludert. Totalt ble 1000 eiere vervet fra fire forskjellige områder i Brasil; Sao Paulo, Rio de Janeiro, Salvador og Fortaleza. Nærings sammensetningen av de hjemmelagde diettene som ikke inneholdt bein ble analysert med dataprogrammet balanceit.com, som bruker United States Department of Agriculture (USDA) sin mattabell med næringsstoffinnhold. I tillegg ble matvarer spesifikke for regionen lagt til ut ifra den brasilianske mattabellen. Til hvert dyr ble det daglige inntaket kalkulert og sammenlignet med NRC og FEDIAF sine næringsretningslinjer. Prosentandelen av hjemmelagde dietter under NRC sitt anbefalte daglige inntak (NRC RA) eller over NRC sin øvre trygghetsgrense (NRC SUL) for hvert næringsstoff ble registrert.

For å finne ut hva eiernes motivasjon rundt hjemmelaget kosthold var og hvilke ingredienser disse brukte i HD, tok vi utgangspunkt i datasettene som het "NRC diet composition without

bone” og “Brazil database final”. Dette dokumentet inneholdt en liste over alle eierne som bare fôret med hjemmelaget diett. Totalt var det 179 eiere av 1000.

For å finne ytterligere artikler om temaet hjemmelaget diett gjennomførte vi et litteratursøk. Vi benyttet også artikler brukt som referanser i valgte studier, og artikler vi ble tipset om av veileder. Litteratursøket ble gjennomført i søkemotorene Oria, Pubmed og Google Scholar. Følgende søkeord ble brukt i ulike kombinasjoner: feeding, trends, habits, home-prepared, diet, homemade, commercial, Europe, stable, emerging, market, Norway, Scandinavian, western, dog, canine, pet, vegan, plant based, vegetarian, consequence, disease, related, garlic, onion, wolf, domestication. Av artikler som var relevante valgte vi kun de som var skrevet på engelsk. Et flertall av artiklene som ble valgt og lest gikk igjen som referanser i flere av de andre studiene. Innsamlingen av artikler ble gjennomført fra september 2019 til mai 2020. Artiklene som ble valgt ble publisert fra 1985 til 2019.

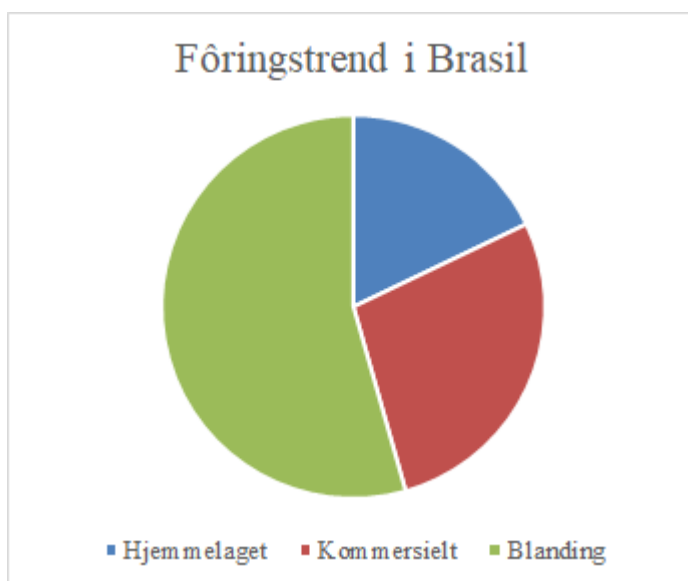
Gjennom litteratursøket fikk vi et utvalg av studier som undersøkte næringsinnholdet i HD, og disse utgjorde basen for sammenligning av avvikende næringsinnhold. Studier som ikke oppga antall eller prosentandel av diettene som lå utenfor anbefalt innhold av et næringsstoff, ble ekskludert. Kun studier som undersøkte HD til utvokste hunder ble inkludert. Studier som sammenlignet med NRC sine retningslinjer ble inkludert, og de som sammenlignet med andre ble ekskludert. NRC’s retningslinjer ble valgt på bakgrunn av at studien fra Brasil benyttet disse, i tillegg til de fleste andre studiene funnet gjennom litteratursøket. Basert på inklusjons- og eksklusjonskriteriene fikk vi et utvalg på fem artikler. Prosentandelen dietter som lå under NRC RA og over NRC SUL ble satt inn i et Excelark. Excel ble benyttet til å regne ut prosentandelen av det totale antall diettener som lå utenfor anbefalingene. Ikke alle studiene undersøkte alle næringsstoffer, dermed varierer datagrunnlaget for hvert enkelt næringsstoff noe.

Resultater

1 - Bruken av kommersiell og hjemmelaget diett til hund i Brasil versus etablerte markeder

1.1 - Fôringstrender i Brasil - et marked under utvikling

Når det gjelder kommersielt hundefôr kategoriseres Brasil som et marked under utvikling. De siste årene har det vært en økning i produksjonen her (42, 43), allikevel føres en relativt stor andel hunder med HD. I internrapporten og datasettet fra Waltham som inkluderte 1000 hunder fant vi at 179 av dem ble fôret utelukkende med hjemmelaget diett, se **Figur 1**. Dette utgjør 17,9 % av hundene i studien, altså nesten en femtedel. Til sammenligning fikk 277 utelukkende kommersiell diett, i form av tørr- eller våtfôr eller en blanding av disse. Det utgjør 27,7 % av hundene. Den resterende prosentandelen, 54,4 %, fikk en blanding av kommersiell diett og HD (44).



Figur 1: Oversikt over andelen hunder i Studien fra Brasil som fikk utelukkende hjemmelaget diett, utelukkende kommersiell diett, og en blanding av disse.

1.2 - Fôringstrender i etablerte markeder

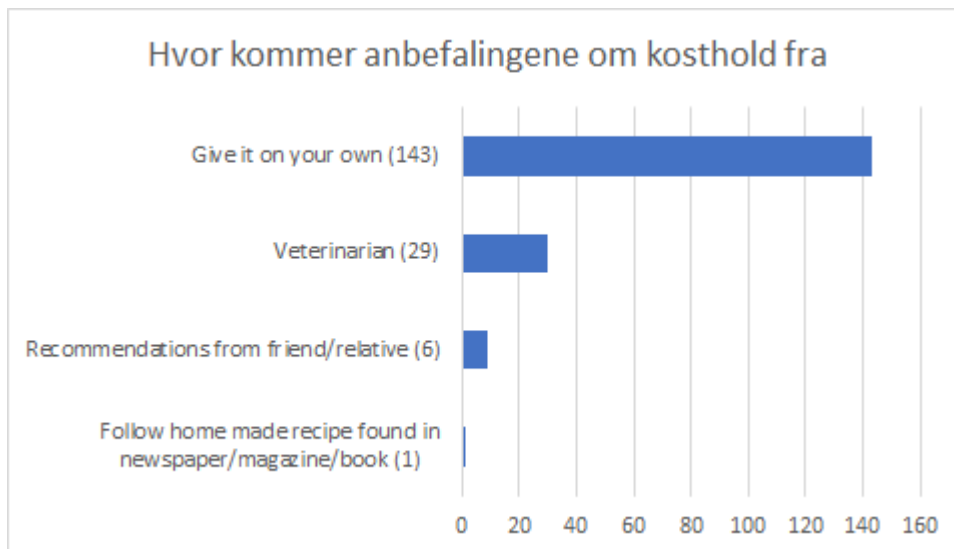
Det ble i 2008 publisert en stor studie fra de etablerte markedene USA og Australia, hvor fôringstrender blant hunder og katter ble undersøkt. 621 hunder var inkludert i denne studien. 30,6 % av disse hundene fikk ikke-kommersielt fôr i form av matrester og HD, som en del av sin diett. Til sammenligning utgjorde kommersielt fôr minst halvparten av dietten hos mer enn 90 % av hundene (20). I et annet etablert marked, Storbritannia, ble det gjort en studie på blant annet fôringstrender i forskjellige sosioøkonomiske grupper i landet.

Studiepopulasjonen besto av 400 hunder fra privatpraktiserende smådyrklikker (PP) og 400 hunder fra "non-profit-making People's Dispensary for Sick Animals" (PDSA). 94,2 % av hundene fra PDSA og 98,8 % av hundene fra PP ble fôret med kommersiell diett. De resterende, henholdsvis 5,8 % og 1,2 %, fikk utelukkende en hjemmelaget diett (45).

2 - Hvorfor velger hundeeiere å fôre med hjemmelaget diett?

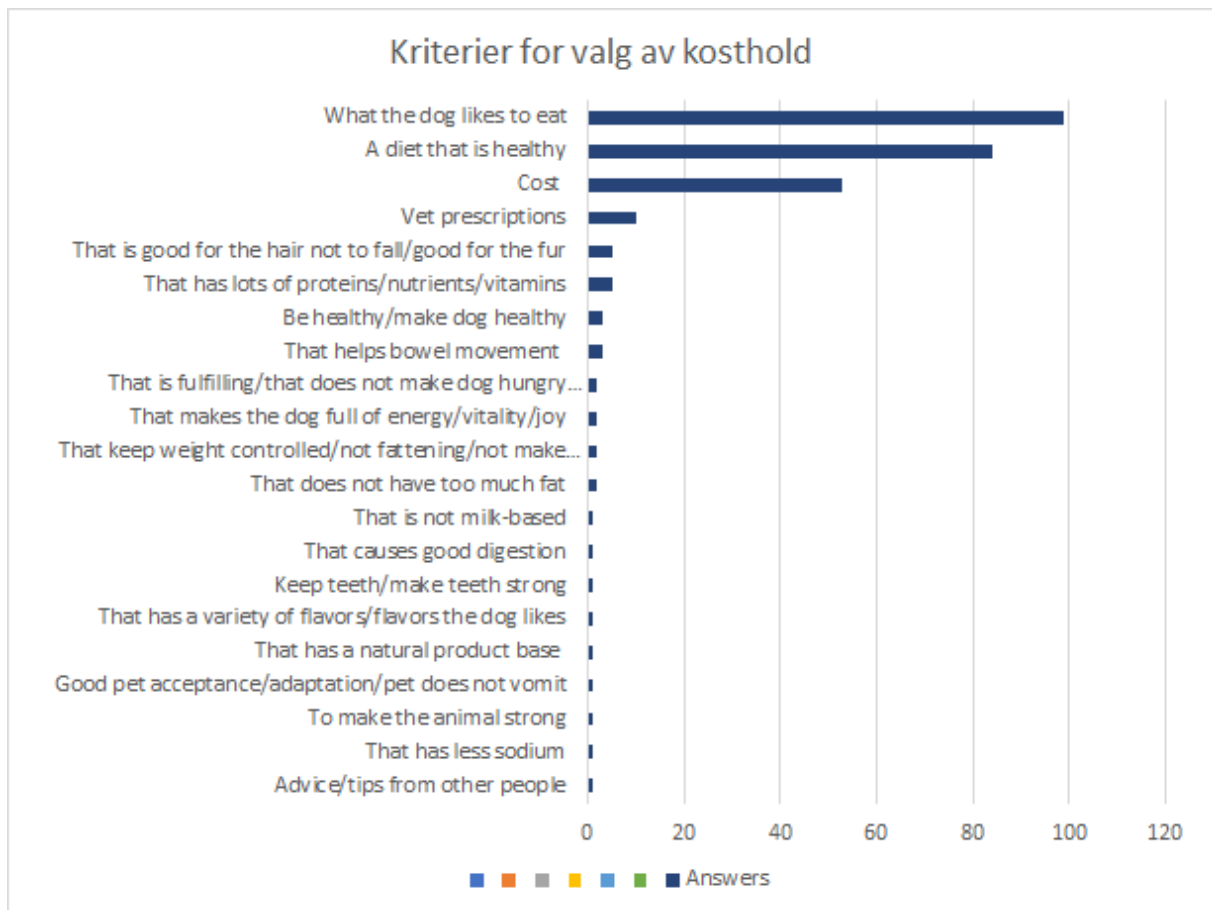
2.1 - Hva sier studien fra Brasil om motivasjonen bak fôrvalget

I datasettet fra Waltham var det totalt 179 eiere som kun matet med hjemmelaget fôr i Brasil. De aller fleste hadde bestemt fôrvalg av seg selv (143/179), se **Figur 2**. Et mindretall hadde fått anbefalinger fra veterinæren om å mate hunden med HD (29/179). Bare en av deltakerne hadde funnet informasjon i medier som bøker, blader eller aviser. Seks eiere hadde mottatt anbefalinger fra venner eller familiemedlemmer (44).



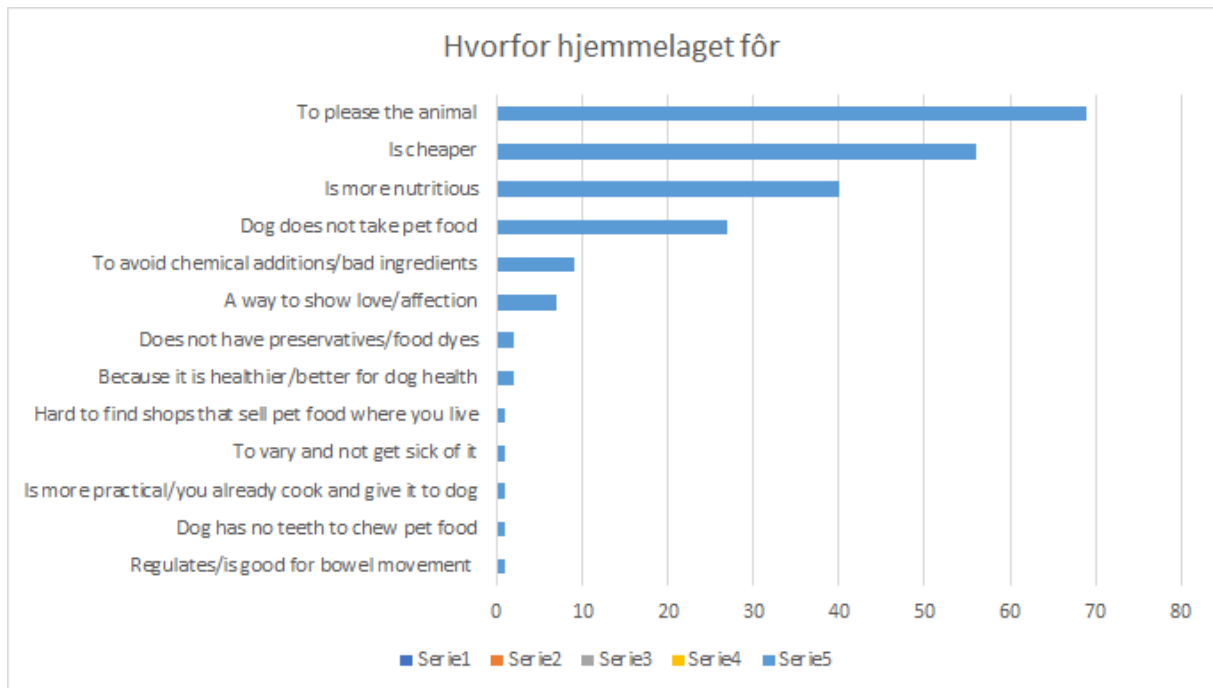
Figur 2: Viser hvor eiere fikk anbefalinger om kosthold i studien fra Brasil. Det er kun tatt med data fra eiere som fôrer med HD.

Eiernes kriterier for å velge HD var mangfoldige, se **Figur 3**. Enkelte eiere nevnte flere årsaker. Dermed blir antallet svar avgitt høyere enn antall deltakere som valgte HD. 77 eiere oppga to svar. På det meste var det to eiere som oppga fem svar. Disse svarene kom fra eiere som bare fôret med HD, eiere som fôret med kommersiell diett eller blandet er ikke tatt med. Kriterier for valg av kosthold blant disse eierne var først og fremst på bakgrunn av hva hunden likte å spise. I andre rekke kom helseaspektene av fôrvalg. Det tredje mest valgte argumentet var kostnader. Et fåtall hadde fått kostholdet anbefalt av sin veterinær. Utover dette er det mange varierende svar som man kan se oppgitt i tabellen nedenfor (44).



Figur 3: Oversikt over eiernes kriterier for valg av kosthold generelt. Her er kun data fra eierne som fôret med HD inkludert. Kriteriet som flest eiere så på som viktig for kostholdsvalg var hva hunden likte å spise (99/279). Videre var hvor sunt kostholdet var for dyrets helse (84/279), og kostnader av kostholdsvalg (53/279).

På spørsmål spesifikt rettet mot avgjørelsen for valg av hjemmelaget diett, ble det totalt oppgitt 217 svar, se **Figur 4**. 155 ga kun et svar. På det meste var det avgitt tre svar hos ti av deltakerne. Mange eiere valgte å fôre med HD for å gjøre kjæledyret fornøyd (69/217). 56 hadde en oppfatning av at HD var billigere, og 40 eiere betraktet det som mer næringsrikt. Hele 27 stykker oppga at de ga hjemmelaget diett fordi hunden ikke ville spise kommersielt hundefôr. Ni av eierne ville unngå unødvendige tilsetninger eller dårlige ingredienser, og syv stykker mente å fôre med HD var en måte å vise kjærlighet. Bare en av deltakerne oppga at det var vanskelig å få tak i kommersielt fôr (44).



Figur 4: Oversikt over årsakene eierne som fôret med HD oppga som grunnen til at de valgte dette kostholdet.

2.2 - Hva kommer frem som motivasjon i studier fra etablerte markeder

Ideen om at et hjemmelaget kosthold er sunnere og bedre for dyret er oppfattet hos mange, derimot har ikke vi funnet noen studier som bekrefter dette. «Eierne opplever en glede av å tilberede maten selv, og å vite hva slags ingredienser som brukes gir en følelse av kontroll. For noen kjennes det bra å kunne tilby hunden sin et spesielt kosthold dersom en helsetilstand krever dette» (38). Dette er noen av motivasjonene som er listet opp i en studie av Johnson et al. Her kommer det frem at hovedmotivasjonen var å kunne tilby passende kosthold til kjæledyret sitt med tanke på dets medisinske behov, 72% nevnte dette som en motivasjon. Videre var det årsaker som at en HD var oppfattet som bedre enn kommersielt fôr (19%), bedre smakelighet (17%), mistillit til fôrprodusenter (13%) og ønske om kontroll (11%) (38).

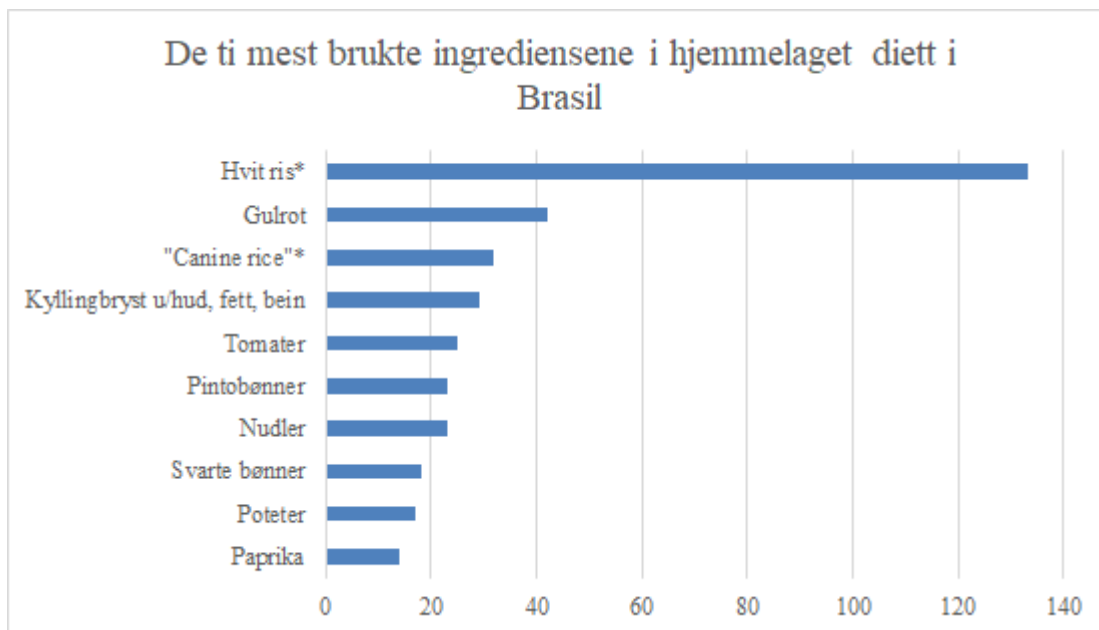
I de siste årene har det vært en rekke fôrskandaler hvor kjæledyr har blitt syke eller skadet etter inntak av kommersielt fôr fra store produsenter. Det har for eksempel vært bruk av ferdigblandet vitamintilskudd med for høye konsentrasjoner av vitamin D, og mistanke om tilsetninger av melamin som førte til akutt nyresvikt og død hos flere dyr i 2007 (46). Dette har skapt en mistillit mellom forbruker og fôrprodusent, og ført til at eiere tar hundens kosthold i egne hender (19). I en studie av Michel et al. fra 2008 ble det funnet en større mistillit og bekymringer omkring kommersielt fôr, prosessert fôr og generelt om fôrindustrien hos eiere som matet hovedsakelig med HD (19).

3 - Hvilke ingredienser brukes i hjemmelaget diett til hund?

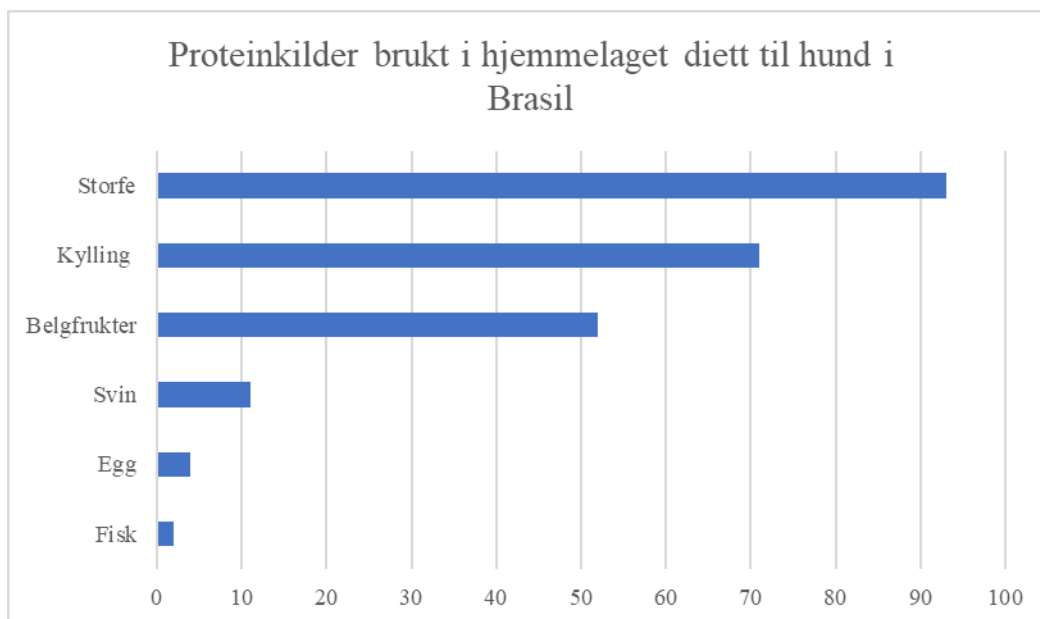
3.1 - Ingredienser brukt i hjemmelaget diett i Brasil

I datasettet fra Waltham var det et bredt spekter av ingredienser som ble brukt i HD i Brasil; alt fra grønnsaker og belgvekster, til forskjellige kjøttstykker og organer, til matrester. Ingrediensen som ble benyttet mest i denne studien var hvit ris, av både forvellet og ikke-forvellet type, se **Figur 5**. Til sammen fikk 133 av hundene (74,3 %) hvit ris til minst ett av måltidene dagen undersøkelsen ble utført. Hvit ris var dermed også den mest brukte kilden til karbohydrater. Gulrot var den mest brukte ingrediensen blant frukt og grønnsaker, og også den nest mest brukte ingrediensen totalt sett. Gulrot inngikk i minst ett måltid hos 42 av hundene (23,5 %). Blant proteinkilder ble det benyttet mange forskjellige typer kjøtt og noen forskjellige belgvekster. Kjøtt var fordelt inn i svært presise underkategorier. Den mest benyttede underkategorien av kjøtt var kyllingbryst uten hud, fett eller bein, og ble benyttet i minst ett av måltidene til 29 hunder (16,2 %). Ved å summere sammen de ulike underkategoriene av proteinkilder der arten er spesifisert, ga det et bedre overblikk over hvor hyppig kjøtt fra hver art og hvor hyppig belgvekster som en samlet gruppe, ble brukt, se

Figur 6. Denne summeringen viste hvor ofte hver proteinkilde var nevnt som ingrediens når råvarene kun var tatt med en gang per hund, uavhengig av om flere produkter av samme proteinkilden var benyttet til samme hund. Storfe var da den mest brukte proteinkilden, dernest kom kylling. Et interessant funn er at belgvekster var proteinkilden som var tredje mest brukt, og ble benyttet hyppigere enn for eksempel svin. På den andre siden ble egg som en ren råvare kun nevnt fire ganger, og fisk som en ren råvare kun to ganger (44).



Figur 5: Oversikt over de ti mest benyttede ingrediensene i hjemmelaget diett til hund i studien fra Brasil. Viser ingredienser gitt til antall hunder ved minst ett måltid dagen undersøkelsen ble utført. Kun de spesifikke ingrediensene oppgitt av eierne er tatt med her, det er ingen sammenslåtte kategorier bortsett fra når det gjelder ris. *Består av forvellet og ikke-forvellet.



Figur 6: Over proteinkildene som er benyttet til hjemmelaget diett til hund i studien fra Brasil. Viser antallet ganger hver proteinkilde er nevnt når underkategoriene kun er tatt med en gang per hund, men er uavhengig om flere produkter fra samme proteinkilde er benyttet til samme hund.

3.2 - Ingredienser brukt i hjemmelaget diett i etablerte markeder

I en studie av Sallander et al. publisert i 2010, ble bruken av kommersielt fôr, matrester og HD blant 460 hunder i Sverige undersøkt. Det ble ikke registrert hvilke ingredienser som ble benyttet spesifikt i de hjemmelagde diettene. Det gis derimot en oversikt over ingredienser som bidro med mest energi og som ble gitt til størst andel av hundene minst en gang i uken av matrester eller HD. Det nevnes da, i synkende rekkefølge av hyppighet; kjøtt, brød, ost, poteter, pølse, pasta, vegetabilsk olje, surmelk, smult og fisk (33).

3.3 - Potensielt farlige ingredienser

Løk og hvitløk er råvarer som brukes mye i menneskemat. De er derimot begge assosiert med hemolytisk anemi hos hund (47, 48), og er dermed bekreftet giftige for arten. Ifølge Felleskatalogen er det variasjon mellom hunderaser for hvor sensitive de er for forgiftning. Videre står det at en hund kan bli moderat forgiftet dersom den spiser 15-30 g løk per kg kroppsvekt. Samtidig skrives det at hvitløk kan være fem ganger mer giftig enn løk (49). På tross av dette ser man at det er flere som benytter disse matvarene i hjemmelaget fôr til hund. Blant eierne som brukte HD i datasettet fra Waltham benyttet 94 løk i minst ett av måltidene til hunden, det tilsvarer 52,5 % av de hjemmelagde diettene. Samtidig benyttet 93 eiere hvitløk i minst ett av måltidene til hunden, altså 52,0 % av de hjemmelagde diettene. Over halvparten av hundene som gikk på HD fikk altså løk og over halvparten fikk hvitløk i minst ett måltid i løpet av dagen (44).

Også i etablerte markeder ser man bruk av løk og hvitløk i HD til hund. I en studie utført av Stockman et al. i det etablerte markedet USA, ble 200 oppskrifter på hjemmelaget fôr undersøkt. De fant her at 6,5 % av oppskriftene inneholdt løk eller hvitløk (37).

4 - Utilstrekkelige næringsinnhold i hjemmelagde dietter

4.1 - Kjøttbaserte versus ikke-kjøttbaserte hjemmelagde dietter i Brasil

I datasettet og internrapporten fra Waltham ble næringsinnholdet i de 179 hjemmelagde diettene fra undersøkelsen i Brasil sammenlignet med NRC sine næringsretningslinjer. Det kom da frem at innholdet av en eller flere essensielle næringsstoffer var under NRC RA i et stort antall av de hjemmelagde diettene i studien. Aminosyren arginin var det eneste

essensielle næringsstoffet som var i mengder over NRC RA i alle diettene undersøkt. 7,8 % hadde proteininnhold under NRC RA, og hele 35,8 % var for lave på fett. Vitamin var næringsstoffgruppen hvor det var flest dietter med mangler. Minst et av vitaminene D, E, K, tiamin, riboflavin, pantotensyre, kobalamin eller kolin var under NRC RA i over 75 % av diettene. I tillegg hadde 6,2 % av diettene innhold av vitamin A over NRC SUL i studien fra Brasil. Av mineraler og sporstoffer var det mangel på en eller flere av næringsstoffene kalsium, kobber, magnesium, sink og jod i over 75 % av diettene. Kalsium:fosfor forholdet var under 1 i 98,9 % av diettene (44), dette regnes som for lavt av både AAFCO og FEDIAF som begge anbefaler et forhold mellom 1:1 og 2:1 (17, 18). Videre i internrapporten ble de hjemmelagde diettene delt inn i tre kategorier basert på hvor stor andel kjøtt utgjorde av dagsrasjonen: ikke-kjøttbasert (25 % kjøtt eller mindre), blandet (25-50 % kjøtt) og kjøttbasert (50 % kjøtt eller mer). Innholdet av de essensielle næringsstoffene i de kjøttbaserte og ikke-kjøttbaserte HD ble i datasettet sammenlignet med NRC sine næringsretningslinjer. Kun vitaminer, mineraler og sporstoffer ble undersøkt, ikke proteiner og fett (44). Resultatet oppsummeres videre her, se **Tabell 1**.

4.1.1 - Kjøttbasert hjemmelaget diett

33 av de hjemmelagde diettene i studien ble kategorisert som kjøttbasert. Hovedandelen av disse diettene, 66,7 %, inneholdt fra og med 50 til 60 % kjøtt. 27,3 % inneholdt fra og med 60 til 80 % kjøtt. Kun to dietter inneholdt fra 80 til 100 % kjøtt. Blant næringsstoffene som ble undersøkt var pyridoksin (vitamin B6) det eneste essensielle næringsstoffet som fantes i adekvate mengder i alle diettene. Utover dette var det for lavt innhold av essensielle vitaminer og mineraler i minst en av diettene. Det var i over 75 % av diettene for lavt innhold av en eller flere vitaminer bortsett fra pyridoksin (B6), niacin (B3) og vitamin A. Det var mangel på

vitamin D og K i alle diettene, mens vitamin E var for lavt i 97 % av diettene. I tillegg inneholdt 9,1 % av diettene nivå av vitamin A over NRC SUL. Av mineraler og sporstoffer var det for lavt innhold av kalsium, sink, magnesium, kobber og jod i over 75 % av diettene. Kalsium- og jodnivåene var for lavt i 100 % av diettene. Ifølge datasettet var også kalsium:fosfor forholdet for lavt i alle diettene (44).

4.1.2 - Ikke-kjøttbasert hjemmelaget diett

I kategorien ikke-kjøttbasert var det 49 dietter. Kjøtt var en fraværende ingrediens i 44,9 % av disse. 26,5 % inneholdt fra 1 opp til 20 % kjøtt, og 28,6 % inneholdt fra 20 til og med 25 % kjøtt. Det var for lavt innhold av en eller flere av de essensielle vitaminene og mineralene i alle diettene. De mest uttalte manglene blant vitaminer var vitamin D og K som var for lavt i alle diettene, videre var vitamin E var for lavt i 98 % av diettene. Kolin var også mangelfull i svært mange dietter, hele 95,9 % hadde for lavt innhold. Vitamin A var i nivå over NRC SUL i 4,1 % av diettene. Blant mineraler og sporstoffer var det nivå under NRC RA i over 75 % av diettene av en eller flere av kalsium, fosfor, sink, magnesium, kobber, selen og jod. Jod og kalsium var mest mangelfulle, henholdsvis 100 % og 98 % av diettene hadde for lavt innhold, men kobber var også en viktig mangel her med 91,8 % av diettene under anbefalt mengde. Kalsium:fosfor forholdet var ubalansert i nesten alle diettene, hovedsakelig i form av for lavt (95,9 %), men også for høyt hos 2 % (44).

Tabell 1: Viser prosentandelen dietter i gruppene kjøttbasert og ikke-kjøttbasert fra studien i Brasil som ligger under NRC RA og over NRC SUL for hvert næringsstoff.

Næringsstoff	Kjøttbaserte hjemmelagde dietter fra Brasil (n = 33)		Ikke-kjøttbaserte hjemmelagde dietter fra Brasil (n = 49)	
	Prosentandel dietter under NRC RA	Prosentandel dietter over NRC SUL	Prosentandel dietter under NRC RA	Prosentandel dietter over NRC SUL
Kalsium	100		98,0	
Fosfor	60,1		83,7	
Kalium	57,9		61,2	
Natrium	12,1		26,5	
Sink	75,8		87,8	
Magnesium	87,9		77,6	
Kobber	84,8		91,8	
Selen	48,5		77,6	
Jod	100		100	
Jern	57,6		73,5	
Mangan	33,3		10,2	

Vitamin A	54,5	9,1	59,2	4,1
B1 (tiamin)	84,8		77,6	
B2 (riboflavin)	75,8		87,8	
B3 (niacin)	3,0		26,5	
B5 (pantotensyre)	75,8		85,7	
B6 (pyridoxin)	0		2,0	
B12 (kobalamin)	78,8		89,8	
Kolin	75,8		95,9	
Vitamin D	100		100	
Vitamin E	97		98	
Vitamin K	100		100	

Oransje farge indikerer for lavt innhold i > 70 % av diettene. Gul farge indikerer for lavt innhold i >50-70 % av diettene.

4.2 - Sammenligning av utilstrekkelig næringsinnhold i fem studier med hjemmelaget diett

De fem studiene vi har valgt å inkludere i oppgaven viste flere av de samme avvikene i næringsinnhold, men det var også noen forskjeller. Av disse studiene er det studien fra Brasil,

som undersøkte 179 HD, som viste flest avvikende næringsstoffer. Over 75 % av diettene hadde for lavt innhold av kalsium, kobber, magnesium, jod, vitaminene D, E og K, og kolin, altså nivåer under NRC RA. I tillegg hadde 99 % av diettene for lavt kalsium:fosfor forhold (44). Stockman et al. undersøkte 200 oppskrifter på HD i 2013. Over 50 % av diettene hadde for lavt innhold av sink, kobber, vitamin D, kolin og kombinasjonen EPA og DHA (37). I studien gjennomført av Larsen et al. i 2012 ble oppskrifter på HD til hunder med kronisk nyresykdom undersøkt. Blant 39 oppskrifter hadde over 60 % for lavt innhold av fosfor, natrium, sink, selen, kolin, og kombinasjonen av metionin og cystein (36). Heinze et al. undersøkte 27 oppskrifter på HD til hund med kreft. Her ble det funnet over 50 % dietter med for lavt innhold av kalsium, sink, kobber, og kolin (35). Pedrinelli et al. sin studie fra 2019 undersøkte innholdet av makronæringsstoffer, mineraler og tungmetaller i 75 HD-oppskrifter. Over 60 % av diettene hadde for lavt innhold av kalsium, sink og selen (40). Den største problematikken ved HD i alle disse studiene var nivåer av essensielle næringsstoffer under NRC RA, altså for lavt innhold. I studien fra Brasil fokuserte de også på nivåer av næringsstoffer over NRC SUL, de andre studiene nevnt over går ikke i dybden på dette. Det er derfor ikke mulig å regne ut andelen dietter med nivåer over NRC SUL gjennom sammenligningen.

Ikke alle de fem studiene i sammenligningen undersøkte alle næringsstoffene, der det er manglende informasjon vil dette bli påpekt, se **Tabell 2**. Nivåer av et næringsstoff under NRC RA i over 70 % av diettene vil her defineres som svært uttalte mangler, og i over 50 til og med 70 % av diettene vil defineres som uttalte mangler. Våre resultater fra sammenligningen presenteres videre her.

Alle studiene undersøkte innholdet av mineraler og sporstoffer, unntatt jod som kun ble undersøkt i studien fra Brasil og er derfor ikke tatt med her. I våre resultater var det i denne kategorien svært uttalt mangel på sink, hele 71,6 % av diettene inneholdt nivåer under NRC RA. Videre viste kalsium, kobber og selen uttalt grad av mangel. Kalsium:fosfor forholdet ble undersøkt i alle studiene med unntak av Stockman et al. Ifølge våre beregninger er det i studiene dokumentert ubalanse i kalsium:fosfor forholdet i 72,8 % av diettene, i form av enten for høyt eller for lavt forhold. Derimot ble ikke alle diettene med ubalanse i denne verdien trukket fram i artiklene, dermed kan man si at minst 72,8 % av diettene hadde ubalanse i dette forholdet, men prosentandelen kan potensielt være høyere.

Vitamininnholdet, med unntak av vitamin K, ble undersøkt i alle studiene bortsett fra Pedrinelli et al. (40). I tillegg ble folat ikke undersøkt i datasettet fra Waltham. Innholdet av vitamin K ble kun undersøkt i datasettet fra Waltham og er dermed ikke tatt med her (44). Vitaminet D og kolin viste svært uttalt mangel, med innhold under NRC RA i henholdsvis 77,0 % og 74,4 % av diettene. Kolin var dermed også næringsstoffet med størst hyppighet av mangel. Innenfor kategorien uttalte mangler er vitamin B2, B12, og E. Videre blant vitaminene er det nevnt nivåer over NRC SUL av vitamin A i to av fire studier og av vitamin D i hele tre av fire studier.

Det var ingen uttalte eller svært uttalte mangler når det kom til fett. Kombinasjonen av eikosapentaensyre (EPA) og dokosaheksaensyre (DHA) hadde nivåer under NRC RA i flest dietter i kategorien fett, 43,2 %. I tillegg er nivåer over NRC SUL av fett nevnt i en av fire studier, og av kombinasjonen EPA og DHA nevnt i to av tre studier. Fett ble derimot ikke undersøkt i Larsen et al. (36), og EPA og DHA ble ikke undersøkt i hverken Pedrinelli et al. (40) eller Larsen et al. (36).

Det var relativt lav forekomst av dietter med nivåer av protein og aminosyrer under NRC RA. Proteininnholdet ble undersøkt i alle studiene, mens aminosyrer ble undersøkt i alle unntatt Pedrinelli et al. (40). Kombinasjonen av metionin og cystein viste størst grad av mangel i denne kategorien, med nivåer under NRC RA i 21,1 % av diettene. Her ble det derimot kun tatt med verdien for metionin i studien fra Brasil da cystein ikke ble vurdert (44).

Tabell 2: Oversikt over antallet dietter som har nivåer av de enkelte næringsstoffene under NRC RA, og prosentandelen artikler hvor næringsstoffer med nivå over NRC SUL er nevnt.

Næringsstoff	Avvikende næringsinnhold i HD (sammenligning av funn i fem studier av næringsinnhold i HD)		
	Prosentandel dietter med innhold under NRC RA	Antall dietter undersøkt (n)	Prosentandel studier som nevner minst en diett med nivåer over NRC SUL
Kalsium	65,0	520	
Fosfor	35,8	520	
Kalium	34,8	520	
Natrium	18,8	520	
Sink	71,5	520	
Magnesium	46,9	520	
Kobber	61,6	520	
Selen	56,9	517	
Jern	40,0	520	
Mangan	26,5	517	
Vitamin A ¹	34,4	445	50 %
B1 (tiamin) ¹	41,1	445	
B2 (riboflavin) ¹	56,2	445	
B3 (niacin) ¹	5,8	445	
B5 (pantotensyre) ¹	46,3	443	
B6 (pyridoxin) ¹	0,5	445	

B9 (folat) ^{1,3}	4,6	263	
B12 (kobalamin) ¹	57,3	445	
Kolin ¹	77,0	439	
Vitamin D ¹	74,4	402	75 %
Vitamin E ¹	62,3	411	
Fett ²	17,7	481	25 %
Linolensyre ^{1,2}	0,5	403	
EPA + DHA ^{1,2}	43,2	405	66 %
Protein	4,2	520	
Arginin ¹	0	445	
Fenylalanin og tyrosin ¹	3,4 (kun fenylalanin for Brasil)	445	
Histidin ¹	0,7	445	
Isoleucin ¹	2,5	445	
Leucin ¹	4,0	445	
Lysin ¹	3,1	445	
Metionin og cystein ¹	21,1 (kun metionin for Brasil)	445	
Treonin ¹	8,8	445	
Tryptofan ¹	13,5	445	
Valin ¹	2,7	445	

Antallet dietter varierer grunnet variasjon blant hvilke studier som har undersøkt hvilke

næringsstoffer, og at ikke alle næringsstoffene ble regnet ut i hver enkelt diett i hver enkelt studie. 1: ikke undersøkt i studien av Pedrinelli et al. (40). 2: ikke undersøkt i studien av Larsen et al. (36). 3: ikke undersøkt i studien fra Brasil (44). 4: ikke undersøkt i studien av Stockman et al. (37). Oransje farge indikerer for lavt innhold i >70 % av diettene undersøkt. Gul farge indikerer for lavt innhold i >50-70 % av diettene undersøkt.

Diskusjon

1 - Bruken av kommersiell og hjemmelaget diett globalt

Resultatene i studiene fra Brasil, Storbritannia, USA og Australia gjenspeiler den generelle oppfattelsen av fôringstrender i markeder under utvikling og etablerte markeder. Dette ved at man ser en større bruk av hjemmelaget diett i Brasil, et marked i utvikling, sammenlignet med USA, Australia og Storbritannia som representerer etablerte markeder (20, 44, 45). Dette kan videre underbygges gjennom en studie fra Sri Lanka publisert i 2016 og en studie fra Sverige basert på informasjon innhentet i 1999 og publisert i 2010, som viser lignende resultater (33, 34). Sri Lanka er et marked i utvikling, som trolig også har kommet kortere i utviklingen enn Brasil. I den nevnte studien fra Sri Lanka ble 42 % av hundene gitt utelukkende HD, mens

kun 18 % fikk utelukkende kommersielt fôr (34). Prosentandelen hunder fôret med HD er med andre ord over dobbelt så høyt i Sri Lanka sammenlignet med Brasil. I studien fra Sverige fikk kun 2 % av hundene utelukkende HD og/eller matrester (33). Dette tilsvarer tallene funnet i studien utført av Thomson et al i Storbritannia (45), og viser dermed trenden man ser i etablerte markeder med lav bruk av HD.

Et viktig aspekt ved undersøkelse av fôringstrender er at trendene er i utvikling. Mens studien fra Brasil er fra 2018 (44), og dermed gjenspeiler dagens situasjon, er studiene fra de etablerte markedene eldre. Studiene til Laflamme et al. og Thomson et al. beskrevet i resultatdelen er begge fra 2008 (20, 45), men inneholder noe mer oppdatert informasjon enn studien fra Sverige som er basert på informasjon fra 1999 (33). En nyere artikkel skrevet av Dodd hypotetiserte derimot at bruken av hjemmelaget diett til hund er en økende trend i de etablerte markedene. Dodd gjennomførte en spørreundersøkelse fra slutten av 2016 til begynnelsen av 2017, med engelsktalende hunde- og katteeiere fra 57 land som deltakere. Flest eiere kom fra Australia, Canada, Finland, New Zealand, Storbritannia og USA. Totalt var 2940 hunder og 1542 katter med. Av den totale hundepopulasjonen fikk 82 % HD som en del av sitt kosthold, mens 7 % utelukkende ble fôret med HD. Ved inndeling av hundene etter land varierte bruken av utelukkende HD med 1,7 % i Finland, 2% New Zealand, 5% Storbritannia, 6% Canada, 7% USA og 17 % i Australia (21). Dette viser en økning fra studiene til Thomson et al. og Laflamme et al. fra 2008 (20, 45) og kan potensielt bety at bruken av HD er en økende trend.

2 - Motivasjoner bak valg av hjemmelaget diett

2.1 - Hvor får eiere informasjon om hjemmelaget diett?

Eierne kan søke til flere kanaler for å finne kunnskap om HD. Mange vil nok ta til internett som et lett alternativ i første omgang. Videre er det egne nettsider eller klubber. Slik som den amerikanske kennelklubben som har egne innlegg med informasjon om HD (50).

Arrangementer som utstillinger og hundeskoler vil være steder hvor eiere kan dele interesse og informasjon om kosthold. Enkelte kan også ta kontakt med sin faste veterinær for å spørre etter råd, eller gå videre og søke veiledning hos en ernærings ekspert (20). Noen søker etter kunnskap og oppskrifter i kokebøker eller annen litteratur (19).

I henhold til Remillard et al. har tilgjengeligheten av oppskrifter på HD eksplodert etter store tilbakekallinger av kjæledyrfôr. Hun skriver videre at oppskrifter er lett tilgjengelig på nettet via bloggere, chatterom og nettsider. Andre kilder som nevnes i artikkelen er blader, tekstbøker, familie og venner, oppdrettere, veterinærer og ernæringsfysiologer (51). Dette stemmer med funn gjort i studien av Michel et al., hvor internett og andre media ble regnet som hovedkilde for eierinformasjon om HD (16.9%) (19). Laflamme et al. kom med en lignende studie, som viser at kilden til informasjon om HD hovedsakelig kom fra veterinæren (414/635), media og internett (105/635) og venner og familie (123/635) (20). Disse funnene skiller seg fra studien i Brasil hvor blant annet internett ikke var brukt som kilde til informasjon om HD. De fleste valgte dette kostholdet av seg selv. Trolig er et hjemmelaget kosthold det naturlige valget for eieren (44).

Som sett i resultatdelen i **Figur 3** og **4**, hadde eierne en rekke kriterier for valg av type kosthold. Disse kriteriene kan tenkes å være en form for motivasjon for å bruke nettopp den typen kosthold. Årsaker som var nevnt var å tilfredsstillere eller gjøre dyret fornøyd, og

lignende data er funnet i andre studier (21). På en annen side kom økonomi opp som årsak i begge figurene (**Figur 3 og 4**), dermed er kostnad et kriterium for valg av kosthold. Dette er ikke en motivasjonsfaktor som har kommet frem som viktig i artikler vi har undersøkt fra etablerte markeder.

2.2 - Veganisme som motivasjon bak kostholdsvalg hos hund

Et plantebasert kosthold (PBK) er et kosthold med fravær av animalske produkter av enhver karakter (5). Den siste tiden har man sett en økning blant mennesker som går over til plantebasert kosthold (22), og man ser også at en del mennesker ønsker å gi et slikt fôr til sin hund (21). Som nevnt i innledningen er en veganer en som ekskluderer, så langt som mulig og praktiserbart, alle former for utnyttelse av og grusomhet mot dyr. Dermed kan en person ha et PBK uten å være veganer, da disse individene fortsatt deltar i utnyttelsen ved å for eksempel bruke klær laget av skinn eller gå på sirkus. Ergo er det å kalle seg en veganer et bevisst valg en eier tar, noe en hund ikke kan gjøre. Det vil si at man ikke kan kalle en hund en veganer, men heller si at den har et plantebasert kosthold, da eieren har lagt til rette for dette (21). Noen av hovedmotivasjonene for at mennesker har en vegansk eller plantebasert livsstil er helse, miljø og etikk (52).

I en artikkel publisert av Sara Dodd i 2018 ble det gjort en undersøkelse av fôringsvaner til hund og katt. Det ble laget en flervalgstest som ble delt på internett fra september 2016 til januar 2017. Landene med flest representanter var USA, Storbritannia, Canada, Australia, Finland og New Zealand. 1871 var hundeeiere, 602 var katteeiere og 1200 hadde både hund og katt. Dette utgjorde en populasjon på 3673 eiere. 5,8% (212/3673) definerte seg selv som veganere, 6,2% (229/3673) definerte seg som vegetarianere. Denne studiepopulasjonen kan mulig representere andelen veganske dyreeiere i den vestlige verden. I studien ble kostholdet

til 2940 av hundene undersøkt. 1,6% av hundene ble matet med et plantebasert kosthold, 91% av disse spiste noe hjemmelaget mat, mens kun en av hundene fikk utelukkende vegansk HD. Eiere ble spurt om bekymringer knyttet til et kjøttbasert kosthold hos sine kjæledyr. Av de veganske deltakerne uttrykte 76,8 % bekymringer rundt produksjonsdyrenes rettigheter når det kom til et kjøttbasert dyrefôr, i motsetning til 17,7% eiere med et altetende kosthold. 65,3% av veganerne var bekymret over miljøpåvirkningene, mens 18,1% av de altetende uttrykte bekymringer rundt dette. På den andre siden, når det kom til bekymringer rundt et PBK mente 69,2% av eierne uten kostholdsrestriksjoner at dette var unaturlig, versus 37,5% hos veganerne. 74% av altetende eiere mente et PBK var et ufullstendig kosthold, mens bare 58,3% av veganerne var enig i dette (21). Disse tallene kan gjenspeile interessen rundt miljø og dyrevelferd blant veganere som nevnt tidligere. På annen side kan det se ut som veganske dyreeiere synes et PBK er mer passende for kjæledyr enn eiere uten kostholdsrestriksjoner.

Bare 27% av de veganske eierne i studien til Dodd matet med et plantebasert kosthold, men hele 78% uttrykte et ønske om å mate med PBK dersom det oppfylte eiernes kriterier. Av alle eierne i studien som ikke allerede matet med et plantebasert kosthold uttrykte 35% interesse for å prøve dette (21). Dette sier noe om at det kan være et potensielt større marked der ute for plantebasert dyrefôr, og ikke bare for eiere som anser seg selv som veganere. Dette vil være positivt fra et miljøperspektiv, da produksjonen av animalske produkter krever mer ressurser som landareal (53) og bruk av vann (54). En mer bærekraftig produksjon av dyrefôr vil være positivt for fremtidens matforsyning, da man kan tenke seg at råvarer til dyrefôr kan komme i konkurranse med mat som kunne vært brukt til mennesker (55-57). Det kan diskuteres at råvarene som brukes til fôrproduksjon er biprodukter av slakteindustrien, og ikke egner seg som menneskemat. På en annen side har dyreeiere uttrykt et større ønske om mindre bruk av biprodukter eller/og slakteavfall til sine kjæledyr, men kjøtt av bedre kvalitet (58). På en

annen side trengs det mer studier rundt helseeffekten på dyr som over lengre tid går på mer plantebaserte dietter. Omfanget av disse problemstillingene går vi ikke videre inn på her.

3 - Ingredienser i hjemmelaget diett og problematikk rundt kostholdsvalget

Det er en tydelig forskjell mellom hvilke ingredienser som er brukt i HD til hund i Brasil og Sverige, som ligger på hver sin side av jordkloden og som har forskjellig kultur også når det gjelder mat. Blant annet var belgvekster ikke nevnt som ingrediens i studien fra Sverige, mens ost ikke var nevnt som en ingrediens i studien fra Brasil. Samtidig kom fisk høyt på frekvenslisten i Sverige, men ble svært lite brukt i Brasil (33, 44). Sri Lanka ligger svært langt fra både Sverige og Brasil, og viser store forskjeller fra begge disse landene vedrørende ingredienser i HD. Blant hundene som fikk utelukkende hjemmelaget diett i studien fra Sri Lanka utgjorde kylling hovedproteinkilden hos 35 %, og fisk hos 27 % (34). Dette skiller seg tydelig fra Brasil hvor fisk, som nevnt, ble svært lite brukt, og hvor storfe var den mest brukte proteinkilden (44). Dette kan gjenspeile at Brasil er et land med stor produksjon av storfekjøtt (59). Hovedkilden til karbohydrat var ris hos 95 % av hundene i Sri Lanka (34), dette resultatet ligner resultatet fra Brasil, hvor ris var den mest brukte ingrediensen. Det skiller seg derimot fra Sverige, hvor ris ikke er nevnt blant de hyppigst brukte ingrediensene (33, 44). Disse sammenligningene viser det faktum at ingrediensene eiere benytter i HD til hund varierer etter geografi og matkultur. Økonomi vil også trolig bidra til denne variasjonen, eiere i mer velstående land har trolig råd til å kjøpe dyrere råvarer som kjøtt, mens eiere med dårligere økonomi kanskje heller vil velge billigere alternativer som ris. Denne effekten vil medføre et variert næringsinnhold i det endelige resultatet av HD. Blant annet ser man i studien fra Brasil at 7,8 % av de hjemmelagde diettene hadde et innhold av protein under NRC RA, mens alle de hjemmelagde diettene i studien til Stockman et al fra USA hadde

adekvat proteininnhold (37, 44). Denne effekten vil kunne gjøre at forekomsten av utilstrekkelig næringsinnhold kan variere etter geografien, økonomien og kulturen til hund og eier.

I tillegg til at ingrediensene brukt varierer, vil også næringsinnholdet i en enkelt råvare variere etter geografisk plassering blant annet grunnet ulikt mineralinnhold i jordsmonnet der de er dyrket (32). Dette vil også være med på å bestemme det endelige næringsinnholdet i et måltid med HD. Et annet aspekt som har stor innvirkning på næringssammensetningen er oppskriften, dersom eier benytter seg av dette. For at en oppskrift skal ende i et måltid med konstant næringsinnhold kreves det nøyaktighet og lite rom for tolkning. Kun på den måten vil forskjellige eiere få samme resultatet når de følger samme oppskrift. Denne nøyaktigheten har derimot vist seg å være manglende i mange oppskrifter, samtidig som flere gir mulighet for feiltolkning. I en studie som undersøkte oppskrifter på HD til hunder med kronisk nyresykdom ble det avdekket at hele 74,4 % av dem var upresise og krevde en grad av tolkning fra eier (36). En annen studie fant at hele 92 % av oppskriftene på HD til hund inneholdt utydelige eller ufullstendige instruksjoner (37). Instruksjonene som var unøyaktige handlet som regel om tilberedning som ikke var spesifisert eller typen ingrediens som skulle bli brukt. Informasjonen om de grunnleggende ingrediensene var også til tider uklare. I noen tilfeller ble det ikke beskrevet hvilken art kjøttet skulle komme fra, hvilket kjøttstykke, hvilken type karbohydrat eller vegetabilsk olje som skulle brukes. I noen oppskrifter måtte også mengden av en ingrediens tolkes, da det blant annet ble brukt mål som volum heller enn vekt når det kom til mengden kjøtt (36, 37). En ytterligere studie undersøkte HD til hunder med kreft, her ble det avdekket at alle oppskriftene ga mulighet for utbytting av hovedingredienser eller krevde antagelser fra eierens side. Det vil si at alle oppskriftene inneholdt unøyaktige eller uklare instruksjoner (35).

Selv når oppskriftene ikke gir rom for tolkning eller utbytting av ingredienser, ser man at flere eiere gjør nettopp dette. Denne effekten kalles “diet drift” (38). En gruppe forskere i USA tok kontakt med eiere som hadde fått laget en oppskrift på HD ved en smådyrsklinikk. Blant eierne som hadde hunder som fortsatt levde og gikk på dietten, fulgte kun 13 % av dem fortsatt oppskriften de hadde fått til punkt og prikke. Med andre ord hadde 87 % av eierne gjort en eller flere endringer på oppskriften. Endringene som ble gjort innebar forandring i mengde, utbytting, unnløstelse eller tilføyning av en eller flere ingredienser. Av eierne som endret oppskriften unnløst hele 62 % å opplyse om at de hadde gjort disse endringene, endringene ble oppdaget av veterinæren ved sammenligning av daværende oppskrift med den opprinnelige (38). “Diet drift” gjør at selv fullkomne og balanserte oppskrifter på hjemmelaget fôr kan ende opp med utilstrekkelig næringsinnhold og bli et uegnet fôr. Trolig er flere eiere ikke klar over konsekvensene av å endre på slike oppskrifter. Dette understreker viktigheten av å anbefale eiere jevnlig oppfølging hos veterinær dersom hunden får HD.

Som det kommer frem i resultatdelen finnes det flere eiere som inkluderer potensielt farlige ingredienser i HD til hund. Over halvparten av eierne i Brasil ga løk og over halvparten ga hvitløk i minst ett måltid til sin hund i løpet av dagen (44). En forklarende teori kunne vært manglende kunnskap om toksisiteten til hvitløk og løk i et marked i utvikling. Teorien forkastes derimot da det kom fram at 6,5 % av oppskrifter fra USA også inneholdt hvitløk (37). Prosentandelen her er derimot svært lav sammenlignet med Brasil. Lignende funn er også sett blant hundeeiere som fôrer med råfôrdietter i Italia. I en undersøkelse av slike dietter ga 77 av 218 hvitløk som supplement i fôret, altså 35,3 % (24). Det er bekymringsverdig at enkelte eiere uvitende gir dette til sine hunder, og at dette er noe man ser i ulike deler av verden uavhengig av markedsform og samfunn. Andre potensielle farlige ingredienser som

benyttes i HD av enkelte er rå ingredienser i form av rått kjøtt og bein. Dette går vi ikke inn på i denne studien, men det er verdt å nevne at det i flere studier er dokumentert funn av patogene bakterier i rått kjøtt brukt i fôr til hund (60, 61). I tillegg kan bein mulig føre til tannfrakturer og lidelser i tarmsystemet som obstruksjon og perforasjon (62).

4 - Utilstrekkelige næringsinnhold i hjemmelagde dietter

4.1 - Sammenligning av kjøttbaserte og ikke-kjøttbaserte hjemmelagde dietter i Brasil

I Tabell 1 ser man at det er størst andel dietter med for lavt innhold av essensielle næringsstoffer i den ikke-kjøttbaserte kostholdsgruppen, sammenlignet med den kjøttbaserte. Kun kalsium, magnesium, mangan og tiamin finnes i nivåer under NRC RA i et større antall dietter i gruppen kjøttbasert HD enn i ikke-kjøttbasert HD. I tillegg er ubalanser i kalsium:fosfor forholdet hyppigere forekommende i kjøttbasert-gruppen. Det er ingen næringsstoffer som finnes i tilstrekkelige mengder i alle diettene i ikke-kjøttbasert HD, mens dette er tilfelle for pyridoksin (vitamin B6) i kjøttbasert HD. I disse resultatene var det dermed større forekomst av ernæringsmessig utilstrekkelighet i ikke-kjøttbasert enn kjøttbasert diett (44).

Kjøtt var en fraværende ingrediens i 44,9 % av diettene i ikke-kjøttbasert gruppen, det vil si at 55,1 % av diettene inneholdt kjøtt. Av den grunn vil ikke dette resultatet være helt representativt for vegetarkosthold, hvor kjøtt er en fraværende ingrediens (6). Derimot kan dette tyde på at det vil være vanskeligere å sette sammen en ernæringsmessig fullkommen HD med utelukkning av matvaregrupper som kjøtt. Vi har ikke funnet studier på næringsinnhold i hjemmelaget vegetarkosthold og kan dermed ikke sammenligne med resultatet fra Brasil. Derimot er det gjort studier på kommersielt produsert vegetarfôr. En studie av Kienzle et al.

fra 2001 som blant annet undersøkte 12 kommersielle vegetariske hundefôr, er oppsummert i en artikkel av Knight et al. (63). I oppsummeringen kommer det fram at vanlige ernæringsmessige avvik i disse diettene inkluderte lave nivåer av kalsium, fosfor, natrium, vitamin A, vitamin B12, sporelementer og proteiner, samt ubalansert kalsium:fosfor forhold (63). Flere av disse funnene stemmer overens med funnene fra Brasil spesielt i form av lave nivåer av kalsium, fosfor, vitamin B12 og flere sporelementer, samt ubalanse i kalsium:fosfor forholdet (44).

Når det kommer til kjøttbaserte dietter gjorde Freeman et al. en studie i 2001 på råfôrdietter til hund og næringsinnholdet i disse (41). I denne studien var det inkludert to hjemmelagde dietter til voksne hunder, som skulle inneholde over 50 % kjøtt. Deler av resultatene i denne studien tilsvarer resultatene fra studien i Brasil, i form av innhold av kalsium, magnesium og sink under NRC RA, og for lavt kalsium:fosfor forhold (44). Derimot var det også resultater som ikke stemte overens. For eksempel var innholdet av vitamin D og E over NRC SUL i studien til Freeman et al. (41), mens disse lå under NRC RA i henholdsvis 100 % og 97 % av diettene i studien fra Brasil (44).

Det er verdt å nevne at det var stor forekomst av næringsmangler i alle HD i studien fra Brasil, slik at dette ikke var et unntak for de to kostholdsgruppene diskutert her. Derimot ser man flere av de samme manglene i andre kjøttbaserte og vegetariske kosthold. Gjennom disse resultatene ser vi at det er vanskeligere å oppnå tilstrekkelige mengder næringsstoffer i HD med lavt innhold av kjøtt, sammenlignet med HD med større andel kjøtt. En hypotese kan da være at det blir vanskeligere å oppnå tilstrekkelig næringsinnhold i HD jo mindre kjøtt man inkluderer i kostholdet. Dermed kan man tenke seg at utilstrekkeligheten av næringsstoffer vil

være enda mer uttalt i et hjemmelaget vegetarkosthold, og også et hjemmelaget PBK hvor alle animalske produkter er fraværende.

4.2 - utfordringer ved hjemmelaget plantebasert diett

Vi har ikke funnet studier der næringsinnholdet i plantebasert hjemmelaget diett er undersøkt. Man vet derimot en del om hvilke næringsstoffer som kan være problematisk å dekke ved et slikt kosthold hos hund. Det presenteres her.

4.2.1 - Proteiner

Hunder har et høyt proteinbehov, ifølge NRC har en voksen hund et absolutt minimumskrav på 8% proteiner av høy kvalitet og fordøyelighet med utgangspunkt i tørrstoff (16). AAFCO anbefaler at protein er 18% av daglig inntak også med utgangspunkt i tørrstoff (17). Hunden har behov for ti essensielle aminosyrer. Det som gjør en aminosyre essensiell er at den ikke produseres i kroppen, men er nødvendig å få via kostholdet (64). Proteiner av animalsk opprinnelse sies ofte å ha bedre biologisk verdi. Dette fordi disse som regel inneholder flere av de essensielle aminosyrene i tilstrekkelige mengder. Planter inneholder også proteiner, men i varierende mengder og med ulike aminosyreprofiler (65). Derfor er det viktig å kombinere ulike proteinkilder som sammen oppfyller dyrenes aminosyrebehov. Det er spesielt noen typer aminosyrer som viser seg å være vanskeligere å oppnå i tilstrekkelige mengder i et PBK. Disse er lysin, og de svovelholdige aminosyrene metionin, cystein og taurin (21, 66). Taurin er i utgangspunktet ikke en essensiell aminosyre for hunder, da den kan syntetiseres i kroppen. Allikevel trengs det tilstrekkelige mengder svovelholdige aminosyrer for å produsere taurin. (21, 64).

4.2.2 - Fett

EPA og DHA er betingede essensielle omega-3 fettsyrer, da hunden kan syntetisere disse i små mengder fra alfa-linolensyre (ALA). ALA regnes som hundens essensielle omega-3 fettsyre (64). EPA og DHA er ikke tilgjengelig i denne formen i landplanter, men det er ALA. En god plantebasert kilde til EPA og DHA er derimot akvatiske alger (21, 64).

4.2.3 - Vitaminer

Vitamin A finnes kun i animalsk vev. Det finnes derimot forløpere til vitaminet i form av karotenoider i planteriket som kan omgjøres in vivo, og hunder er i stand til å gjøre dette (64).

Vitamin B12 (kobalamin) syntetiseres av bakterier, og finnes kun i små mengder i planteprodukter. Derfor kan B12 ofte bli lav hos mennesker som spiser lite eller ingen animalske produkter (67, 68). I de fleste kjæledyrfôr er kobalamin derimot produsert syntetisk (16) og er derfor vegansk. Det finnes altså veganske kilder til kobalamin, men eier må være klar over at dette må tilsettes ved et plantebasert HD. B12 status kan måles ved hjelp av blodprøver, slik at dyret kan følges opp.

Ifølge artikkelen til Dodd er vitamin D den største begrensningen innenfor et PBK til hund. Dette fordi kommersielle fôrprodusenter i dag bruker vitamin D med animalsk opprinnelse. Det er mulig å syntetisere vitamin D som er passende for veganere, men dette er ikke blitt tatt i bruk i kjæledyrfôrproduksjonen (21). Ved sammensetning av en HD finnes det altså tilskudd som kan brukes. Vitamin D er mulig å måle ved hjelp av blodprøver, slik at hunder på en HD kan følges opp med tanke på vitamin D status.

4.2.4 – Mineraler

Mulige mineralbegrensninger ved et PBK kan være kalsium, selen og sink. Dette fordi det finnes lite av disse mineralene i planter. Derimot kan dette dekkes ved å bruke kosttilskudd som ikke er av animalsk opprinnelse (21).

4.3 - Gjennomgående utilstrekkelige næringsinnhold i hjemmelagde dietter basert på sammenligning av fem studier

Sammenligningen av det utilstrekkelige næringsinnholdet i HD undersøkt i fem studier, viser at innholdet av enkelte essensielle næringsstoffer gjennomgående er for lave. Dette i form av nivåer under NRC RA. Dette gjelder spesielt sink, kolin og vitamin D som alle var i nivåer under NRC RA i over 70 % av diettene som var inkludert i denne sammenligningen, og kalsium:fosfor forholdet som var ubalansert i minst 72,8 % av diettene. Forekomsten av mangler var stor også utover disse nevnte næringsstoffene.

I sammenligningen ble kun fem studier tatt med. Disse ble valgt ut på bakgrunn av inklusjonskriteriene: oppga antallet eller prosentandelen dietter under anbefalt nivå, omhandlet dietter til utvokste hunder, og sammenlignet næringsstoffnivåene med NRC sine næringsretningslinjer. En kan diskutere om det sistnevnte inklusjonskriteriet var for strengt. Enkelte studier sammenlignet næringsstoffnivåer med næringsretningslinjene til AAFCO og FEDIAF som begge er anerkjente retningslinjer, som i tillegg oppdateres med jevne mellomrom (17, 18). Fordi FEDIAF og AAFCO sine næringsretningslinjer ikke er identiske med NRC sine så vi på det som en mulig feilkilde å inkludere studier basert på forskjellige næringsretningslinjer. Vi valgte derfor å kun benytte en versjon for å sikre oss mot denne

tenkte mulige feilkilden. NRC sine retningslinjer ble valgt på bakgrunn av at disse ble benyttet i studien fra Brasil, som var essensiell å ha med i sammenligningen.

To av studiene som ble inkludert i sammenligningen undersøkte oppskrifter til syke hunder (Heinze et al. så på oppskrifter til hund med CKD (35), og Larsen et al. til hund med kreft (36)). NRC har ikke egne næringsretninglinjer for hunder med sykdommer, disse er like for alle utvokste hunder. Derfor vurderte vi det til at resultatene fra disse studiene også kunne inkluderes i sammenligningen. Derimot nevnes dette som en mulig feilkilde, da det finnes hypoteser om at visse nivåer av enkelte næringsstoffer kan være gunstig for hunder med disse sykdommene (35, 36). Dette kan ha påvirket resultatet i negativ retning for enkelte næringsstoffer og positiv for andre.

Selv om kun fem studier ble inkludert, var dette opptil 520 forskjellige hjemmelagde dietter, noe som er et relativt stort datasett. Ved et så stort antall vil resultatet trolig ha relevans, og kunne bli tatt i bruk. Studiene inkludert stammer fra forskjellige geografiske regioner, dette kan være både positivt og negativt. Det vil gi et bilde av forekomsten av utilstrekkelig næringsinnhold på verdensbasis, men kan mulig gjøre det vanskelig å bruke resultatene lokalt, da næringsinnholdet som nevnt varierer etter geografi og kultur. Derimot er forekomsten av næringsmangler generelt stor i HD, slik at påvirkningen av resultatet som kommer av ulike geografiske områder trolig vil ha liten betydning. I tillegg ser man at det er visse næringsstoffer som peker seg ut som spesielt problematiske å oppnå adekvat mengde av i HD. Det vil si at det er gjennomgående på verdensbasis, og dermed trolig et relevant funn uavhengig av geografi.

Ved presentasjon av utilstrekkelig næringsinnhold og problematikk rundt HD kan det for enkelte være ønskelig å avskrive HD som et alternativ til kosthold for hunder. HD til hund kan derimot være et godt alternativ. For eksempel ved helsetilstander hos hunden der kosthold

kan bidra positivt og hvor tilsvarende kommersielt fôr ikke er på markedet, eller ikke er fristende for hunden. For enkelte eiere vil trolig ønsket om å bruke HD være såpass stort at argumenter mot kostholdet ikke vil nå gjennom. Ved slike tilfeller er det viktig å oppfordre eierne i aller høyeste grad til å oppsøke en fagperson med ekspertise innen ernæring hos hund. Dette for å få satt sammen en oppskrift på HD til deres hund. Videre bør viktigheten av oppfølging og kontroller av hunden og dietten poengteres.

4.4 - Oversiktstabell over utilstrekkelig næringsinnhold i hjemmelaget diett

Her vises en oversikt over hvilke mangler som er mest aktuelle i et hjemmelaget kosthold, og de mest begrensende essensielle næringsstoffene ved et PBK, se **Tabell 3**. Manglene ved vanlig HD vil trolig være like utfordrende ved en plantebasert hjemmelaget diett. Vi har her satt inn de næringsstoffene som kan være spesielt utfordrende ved et PBK. Kalsium:fosfor forholdet er også et gjennomgående problem i HD, men er ikke med i tabellen fordi dette forholdet var i ubalanse både i form av for høye og for lave verdier. Den er derimot svært viktig å få i riktig balanse i HD.

Tabell 3: Viser en oversikt over hvilke mangler av essensielle næringsstoffer som er mest aktuelt ved bruk av hjemmelaget diett og plantebasert hjemmelaget diett. Oversikten er basert på våre resultater fra sammenligningen av næringsinnhold i fem studier på HD, og utfordringer ved hjemmelaget PKB (21, 35-37, 40, 44, 66).

Essensielle næringsstoffer	Hjemmelaget diett	Plantebasert hjemmelaget diett
Kalsium	X	

Sink	X	X
Kobber	X	
Selen	X	
Jern		X
Vitamin A		X
Vitamin B2	X	
Vitamin B12	X	X
Kolin	X	
Vitamin D	X	X
Vitamin E	X	
EPA/DPA		X
Metionin/cystein		X
Taurin		(X)*

*Taurin er ikke en essensiell aminosyre for hunder da det syntetiseres i kroppen av svovelholdige aminosyrer, men hunder har et større behov grunnet tap via avføringen.

5 - Mulige konsekvenser ved bruk av hjemmelaget diett med utilstrekkelig næringsinnhold

5.1 - Studier med bevist sammenheng mellom hjemmelaget diett og ulike sykdommer

Det finnes flere artikler som beskriver helseavvik som følge av en HD. De artiklene som er med her beskriver hunder som over en lengre periode på måneder eller år har gått på HD, og kontaktet veterinær grunnet en rekke helserelaterte problemer som kan knyttes til ubalanser i kostholdet. Disse har følgelig vist en bedring etter kostholdsendringer.

I artiklene av Verbuggehe et al. fra 2011 og de Fornel-Thibaud et al. fra 2007 beskrives to voksne hunder med hevelser rundt mandiblene, maxilla og løse tenner. Ved røntgen ble det påvist en generell osteopeni, spesielt i benvevet i hodeskallen, og ved tannrøntgen ble det sett bløtvev istedenfor mineralisert alveolært benvev. Disse funnene er forenlige med "Rubber jaw syndrome", forårsaket av sekundær ernæringsavhengig hyperparathyroidisme (69, 70). Den ene hunden var en 8 år gammel intakt hannhund av rasen Briard. Denne hunden hadde vært føret med HD over flere år, grunnet diaré hver gang eier prøvde ut kommersielt fôr. Hunden ble føret med hestekjøtt, pasta, brød, gulrot, spinat, tomat og kokosolje. Det ble ikke tilsatt vitamin- eller mineraltilskudd. Næringsinnholdet i dette kostholdet ble regnet ut og sammenlignet med NRC sine retningslinjer, og det ble konkludert med et ubalansert kalsium:fosfor forhold, og lavt innhold av vitamin D. Hunden ble i utgangspunktet satt på et kommersielt fôr, men grunnet oppstart av diaré ville eier tilbake til en HD. Til slutt ble hunden satt på en balansert HD, og viste bedring etter dette. På denne pasienten ble det også gjort en ultralyd som viste forstørret glandula parathyreoidea. Blodprøvene viste en forhøyet konsentrasjon av paratyroidhormon, og en lav konsentrasjon av vitamin D3 (kolekalsiferol) (69). Det ble gjort liknende funn på blodprøven til hunden i den andre artikkelen av de

Fornel-Thibaud et al. Dette var en 6 år gammel sterilisert Rottweilertispe. Eier hadde satt hunden på en HD da hunden fikk påvist enterokolitt omtrent et år tidligere. Det siste året hadde hunden fått en diett med oksekjøtt, pasta og hermetiserte brekkbønner. Hunden hadde ikke fått vitamin- eller mineraltilskudd. Kostholdsendringer som ble gjort var å sette sammen en mer balansert HD. Hunden viste klinisk bedring etter dette, og det ble gjort CT (computerized tomography) før og etter behandling som viste en økt mineralisering av benvev (70).

I to andre artikler beskrives to yngre hunder med problemer forbundet til bevegelsessystemet. Hundene var av store raser og var satt på en HD etter de ankom sitt nye hjem ved 2 måneders alder. Artikkelen av Hutchinson et al. fra 2012 presenterte en 8 mnd intakt hannhund av rasen Saint Bernard. Hunden ankom klinikken grunnet bilateral osteochondrosis dissecans i skuldre, og gikk inn i anfall med muskelpasmer under undersøkelse. Blodprøvene viste hypokalsemi, lavt vitamin D3 og lavt taurin. Røntgen viste også osteopeni i mandibelen og de lange rørknoklene. Hunden gikk på en HD bestående av kjøttdeig og hvit ris. Den fikk også kostholdstilskudd av ukjent produsent. Kostholdsendringer i form av kommersiell diett til store hunder i vekst, og taurintilskudd bedret benmineraliseringen, og hunden hadde ingen flere anfall (71). Tilsvarende funn som lave nivåer av vitamin D ble funnet hos en Schnauzer i Canada, presentert i artikkelen av Moran Tal et al. fra 2018. Dette var en 6 måneder gammel tispe som kom inn med lammelser og bevegelsesproblemer forårsaket av kompresjonsfraktur i ryggraden. Det ble konkludert at årsaken til kompresjonen var kostholdsrelatert. Eier hadde funnet en oppskrift for HD på internett. Hunden fikk et kosthold bestående av kjøttdeig, egg, brun ris, havregryn, gulrot, brekkbønner, brokkoli, epler, hvitløksfedd og solsikkeolje. Den fikk tilskudd i form av trantabletter og benmel. Dietten ble analysert og hadde et ubalansert kalsium:fosfor forhold og lavt vitamin D innhold. Hunden ble satt på et kommersielt fôr.

Denne kostholdskorreksjonen førte til klinisk bedring, selv om hunden fremdeles hadde et noe endret ganglag (72).

Det finnes andre potensielle kliniske avvik som kan komme av næringsmangler og -ubalanser i et kosthold. I en artikkel av Freeman et al. nevnes hyperparatyreoidisme slik som beskrevet ovenfor, men også dermatoser forårsaket av sinkmangel, og anemi grunnet lavt inntak av jern (41). Det var ikke registrert mangler forbundet med dette i artiklene ovenfor.

Ved alle kasesene nevnt ovenfor var eiers motivasjon for fôrendringen til en HD knyttet til problematikk med fordøyelsessystemet i form av diaré. For eksempel mente en av disse eierne at hunden fikk diaré grunnet reaksjon på de fleste kommersielle fôr, mens en annen var overbevist om at hunden var allergisk mot kylling. I klinisk sammenheng kan man tenke seg at det blir anbefalt ris og magert kjøtt i en kort periode, dersom eiere ikke vil gi hunden sin kommersiell skånekost som behandling av diaréen. Det er usikkert om noe lignende har blitt anbefalt til disse eierne eller om de fant informasjon om dette selv. I egen praksis bør man derfor kanskje tenke seg om ved anbefaling av bruk av ris og magert kjøtt som behandling. I det minste gjøre eiere oppmerksomme på at dette bare er anbefalt i en kort periode til diaréen avtar. Det man også kan merke seg her er at eieren som fant oppskrift på HD på internett tok i bruk en oppskrift som inneholdt hvitløk. Dette understreker igjen viktigheten av å vite hvilke oppskrifter eier tar utgangspunkt i, ikke bare med tanke på sammensetningen, men også mulige giftige ingredienser. Som kliniker er det viktig å huske at man kan måle hundens B12 og vitamin D status om man får inn en pasient som går på en HD, og alltid oppmuntre eier til å søke veiledning hos en ernæringsspesialist for å sikre en balansert diett.

5.2 - Mulige fysiologiske konsekvenser

Tabell 3: Viser en oversikt over hvilke symptomer som kan forekomme, og hvilke organsystemer som affiseres ved mangel av de essensielle næringsstoffene (64, 73).

	Øyne	Tenner	Anemi	Pels/hud/klør	Skjelett	Muskler	Kramper	Reproduksjon	Nedsatt vekst	Nedsatt appetitt
Kalsium		X			X	(x*)	X		X	X
Fosfor				X	X			X	X	X
Sink	X			X				X	X	X
Kobber			X	X	X		(x**)	X	X	
Selen				X		X		X		X
Jern			X	X					X	

Jod				X				X		
Vitamin A	X			X		X		X	X	X
Vitamin B12			X							
Kolin									X	X
Vitamin D					X	X				
Vitamin E	X			X		X		X		X
Omega 3				X						
Methionin/cystein				X						
Taurin	X							X	X	X

*Halthet, tetani

**Nevromuskulære lidelser

Avsluttende kommentarer

I denne litteraturstudien har vi undersøkt eksisterende studier som har belyst problematikken rundt HD til hund. Gjennom dette har vi tilegnet oss mer kunnskap om ernæring hos hund, eiers motivasjon bak fôrvalg og mulige konsekvenser av bruk av HD.

Ved undersøkelse av studien fra Brasil og andre studier som omhandlet fôringstrender, så vi at hjemmelaget fôr brukes hyppigere i markeder under utvikling. Dette ser ut til å komme av vane og tradisjon, og av at kommersielt fôr ikke er like vanlig i disse områdene. I de etablerte markedene var bruken av kommersielt fôr høyere, men på en annen side har det vært en økning i bruken av HD de siste årene. Man kan se et potensial for at denne trenden vil fortsette å øke på grunn av stigende interesse for alternative dietter, blant annet grunnet skepsis til kommersielt fôr.

For å kunne rådføre eier om kosthold, er det viktig å vite motivasjonen bak valget. Dette viste seg å være ulikt i etablerte markeder og markeder under utvikling. Som sett i studien fra Brasil ser det ut til at mange fôrer med HD fordi det er dette de er vant med, bare et fåtall får dette anbefalt av veterinæren. For mange var en av hovedmotivasjonene lavere kostnad ved HD, og at de oppfattet at et hjemmelaget kosthold var bra for hundens helse. Flere av eierne i studien fra Brasil ville unngå kjemiske tilsetninger og det de kalte dårlige ingredienser, noen oppga også at hunden deres ikke likte kommersielt fôr. I de etablerte markedene var det også uttrykt skepsis til blant annet tilsetningsstoffer i kommersielt fôr. Dette så ut til å kunne være en motivasjon for å tilberede maten selv, slik at de fikk en følelse av kontroll. Allikevel var en av de viktigste motivasjonene her at eierne følte de viste omsorg ved å fôre med HD.

Til tross for at eiere har en oppfatning om at HD er sunnere enn kommersielt fôr, har ikke vi funnet studier som støtter dette. På en annen side fant vi flere studier som belyser utfordringer

ved hjemmelaget diett. Et bekymringsverdig problem var at flere eiere brukte potensielt giftige ingredienser som hvitløk og løk i fôret, og at det fantes flere oppskrifter som inneholdt disse. Dette viser at det er manglende kunnskap om potensielt toksiske råvarer både i markeder i utvikling og etablerte markeder. Det kom også frem at flere oppskrifter ga rom for tolkning av blant annet type kjøtt, og at flere eiere endret på ferdige oppskrifter. Dette gjør nærings sammensetningen mer upålitelig. Aller viktigst var det gjennomgående problemet at mange av diettene hadde for lavt innhold av essensielle næringsstoffer og mineralubalanser.

I sammenligningen av de fem studiene med hjemmelaget diett kom det frem at flere essensielle næringsstoffer gjennomgående var i underskudd. Dette gjaldt spesielt sink, vitamin D og kolin, som var i nivåer under NRC RA i over 70 % av diettene i sammenligningen, og kalsium:fosfor forholdet som var for lav eller for høy i minst 72,8 % av diettene. Utover dette var det for lavt innhold av andre essensielle næringsstoffer i en stor andel av diettene, noe som understreker hvor vanskelig det er å sette sammen HD med tilfredsstillende næringsinnhold. Vi har vist at det vil oppstå ytterligere mangler dersom man skal lage HD med råvarebegrensninger slik som vegetarisk eller plantebasert kosthold. Et PBK til hund skal være mulig å sette sammen, men vi mener det er tryggere å bruke kommersielt PBK som har en kontrollert og tilpasset nærings sammensetning.

Vi har sett i studier at utilstrekkelig næringsinnhold i fôr kan føre til lidelser i bevegelsessystemet som osteoporose og frakturer, i tillegg til anfall grunnet hypokalsemi. Dette er lidelser som er spesielt påvirket av lave nivåer av vitamin D og et ubalansert kalsium:fosfor forhold, som var gjennomgående i våre resultater. Lave nivåer av sink og kolin, som også var gjennomgående, kan potensielt føre til blant annet dermatoser, nedsatt vekst og appetitt.

Hjemmelaget kosthold til hund er en utfordrende fôringsmetode. Det er flere faktorer som gjør at det kan gå galt, og dyret utvikler sykdom. Derfor mener vi at det er viktig at eiere som ikke kan overtales til et balansert kommersielt kosthold, blir oppfordret til å søke profesjonell hjelp av fagpersoner med kompetanse innenfor ernæring hos hund. Når et fullverdig kosthold er satt sammen, er det viktig at eier følger oppskriften og anvisninger om tilberedelse av dietten. Anvisninger om mengde mål, type ingredienser, tilberedelse og lagring må være nøyaktige, slik at det ikke er rom for tolkning. Om det ønskes å gjøre endringer på en hjemmelaget diett er det viktig at ernæringsspesialisten bringes på banen igjen.

Konklusjon

- Hjemmelaget diett brukes i større grad i markeder under utvikling
- Økning i bruken av hjemmelaget diett i etablerte markeder
- Varierende årsaker for bruk av hjemmelaget diett
- Potensielt giftige ingredienser som hvitløk og løk er brukt i hjemmelaget diett til hund i både markeder under utvikling og etablerte markeder
- utfordringer som upresise oppskrifter på hjemmelaget diett, og eiere gjør endringer på oppskrifter over tid
- Gjennomgående mangel av næringsstoffer som sink, vitamin D og kolin, og ubalanse i kalsium:fosfor forholdet
- Utelukking av matvarer/matvaregrupper gir utfordringer
- Hjemmelagde dietter kan føre til kliniske helsekonsekvenser
- Utfordrende fôringsmetode – kunnskap fra ernæringsspesialist kreves

Takk til bidragsytere

Vi ønsker å takke Waltham Petcare Science Institute (Mars Petcare) for muligheten til å bruke deres data som inspirasjon og utgangspunkt for oppgaven. Videre vil vi takke våre veiledere Anne Marie Bakke og Nicole Frost Nyquist for inspirasjon, råd, veiledning og gjennomlesing av oppgaven. Til slutt vil vi takke venner og familie for støtte gjennom skriveprosessen.

Summary

Title: Challenges regarding home prepared diets for dogs

Authors: Anne Norum and Silje Christin Klippen

Supervisor: Anne Marie Bakke, Department of Paraclinical Sciences, Faculty of Veterinary Medicine, Norwegian University of Life Sciences and Waltham Petcare Science Institute, Mars Global Petcare, UK

Nicole Frost Nyquist, Department of Paraclinical Sciences, Faculty of Veterinary Medicine, Norwegian University of Life Sciences
Veileders navn, veileders institutt

This is a literature review of challenges concerning home prepared diet (HPD) for dogs. The study is based on Waltham's data and report from a survey conducted in Brazil in 2018. Brazil is considered an emerging market with regard to commercial dog food. Existing articles from established markets with different socioeconomic structures and different food cultures have been included for comparison. We have investigated the owner's motivation for feeding HPD, the ingredients used, inadequate nutritional composition and other concerns regarding HPD. Our results show that nutrient deficiencies and imbalances in HPD are recurring in several studies, and especially apply to zinc, calcium:phosphorus ratio, vitamin D and choline. Less common deficiencies were calcium, copper, selenium, riboflavin, cobalamin and vitamin E. Articles show that some of these deficiencies and imbalances can lead to disorders such as nutritional secondary hyperparathyroidism that can result in osteopenia, rubber jaw and skeletal deformities. The studies investigated exhibit challenges when using HPD, regardless of the ingredients used. Composing a nutritionally complete and balanced HPD is demanding, therefore owners should be encouraged to seek help from a veterinary nutritionist.

Referanser

1. Det Store Norske Leksikon. Kommersiell. <https://snl.no/kommersiell> (11/5-2020).
2. Det Store Norske Leksikon. Altetende dyr. https://snl.no/altetende_dyr (11/5-2020).
3. Det Store Norske Leksikon. Essensielle Næringsstoffer. <https://sml.snl.no/n%C3%A6ringsstoffer> (11/5-2020).
4. Axelsson E, Ratnakumar A, Arendt M-L, Maqbool K, Webster MT, Perloski M, et al. The genomic signature of dog domestication reveals adaptation to a starch-rich diet. *Nature*. 2013;495(7441):360-4.
5. Det Store Norske Leksikon. Veganer. <https://snl.no/veganisme> (11/5-2020).
6. Det Store Norske Leksikon. Vegetarianer. <https://sml.snl.no/vegetarianer> (11/5-2020).
7. Det Store Norske Leksikon. Osteopeni. <https://sml.snl.no/osteopeni> (11/5-2020).
8. Det Store Norske Leksikon. Rubber jaw. https://snl.no/osteodystrophia_fibrosa (11/5-2020).
9. Det Store Norske Leksikon. Tetanus. <https://sml.snl.no/tetani> (11/5-2020).
10. Te Morenga LA, Howatson AJ, Jones RM, Mann J. Dietary sugars and cardiometabolic risk: systematic review and meta-analyses of randomized controlled trials of the effects on blood pressure and lipids. *Am J Clin Nutr*. 2014;100(1):65-79.
11. Who J, Consultation FE. Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. *World Health Organ Tech Rep Ser*. 2003;916(i-viii).
12. Pet food trends follow human food trends. *PetfoodIndustry*. <https://www.petfoodindustry.com/articles/5427-tbt-pet-food-trends-follow-human-food-trends> (11/5-2020).
13. Boya UO, Dotson MJ, Hyatt EM. Dimensions of the dog–human relationship: A segmentation approach. *Journal of Targeting, Measurement and Analysis for Marketing*. 2012;20(2):133-43.
14. Case L. Perspectives on domestication: the history of our relationship with man's best friend. *J Anim Sci*. 2008;86(11):3245-51.
15. Parr JM, Remillard RL. Handling alternative dietary requests from pet owners. *Vet Clin North Am Small Anim Pract*. 2014;44(4):667-88.
16. NRC. *Nutrient Requirements of Dogs and Cats*. 2006. Washington, DC: The National Academies Press.
17. AAFCO. *AAFCO Methods for Substantiating Nutritional Adequacy of Dog and Cat Foods*. 2014.
18. FEDIAF. *FEDIAF Nutritional Guidelines-for Complete and Complementary Pet Food for Cats and Dogs*. 2019.
19. Michel KE, Willoughby KN, Abood SK, Fascetti AJ, Fleeman LM, Freeman LM, et al. Attitudes of pet owners toward pet foods and feeding management of cats and dogs. *J Am Vet Med Assoc*. 2008;233(11):1699-703.
20. Laflamme DP, Abood SK, Fascetti AJ, Fleeman LM, Freeman LM, Michel KE, et al. Pet feeding practices of dog and cat owners in the United States and Australia. *J Am Vet Med Assoc*. 2008;232(5):687-94.
21. Dodd S. *Plant-based diets for dogs and cats—an investigation of pet feeding practices, motivations and concerns* 2018.

22. The Vegan Society. Statistics. <https://www.vegansociety.com/news/media/statistics> (11/5-2020).
23. Norsk Vegansamfunn. Hva er vegansime? <https://www.vegansamfunnet.no/hva-er-veganisme/> (11/5-2020).
24. Morelli G, Bastianello S, Catellani P, Ricci R. Raw meat-based diets for dogs: survey of owners' motivations, attitudes and practices. *BMC Vet Res.* 2019;15(1):74.
25. BARF World. What is BARF? <https://www.barfworld.com/WhatIsBarf> (11/5-2020).
26. Vom og Hundemat. Riktig Hundemat. <https://vomoghundemat.no/riktig-hundemat/> (11/5-2020).
27. Savolainen P, Zhang Y-p, Luo J, Lundeberg J, Leitner T. Genetic evidence for an East Asian origin of domestic dogs. *Science.* 2002;298(5598):1610-3.
28. Encyclopedia.com. Canoidea. <https://www.encyclopedia.com/science/dictionaries-thesauruses-pictures-and-press-releases/canoidea> (11/5-2020).
29. Papageorgiou N, Vlachos C, Sfougaris A, Tsachaldis E. Status and diet of wolves in Greece. *Acta Theriologica.* 1994;39(4):411-6.
30. Coppinger R, Coppinger L. *Dogs: A Startling New Understanding of Canine Origin, Behavior and Evolution.* Scribner 2001.
31. Bosch G, Hagen-Plantinga EA, Hendriks WH. Dietary nutrient profiles of wild wolves: insights for optimal dog nutrition? *Br J Nutr.* 2015;113 Suppl:S40-54.
32. Nieder R, Benbi DK, Reichl FX. *Soil Components and Human Health.* Springer Nature 2018.
33. Sallander M, Hedhammar Å, Rundgren M, Lindberg JE. Feeding patterns and dietary intake in a random sample of a Swedish population of insured-dogs. *Prev Vet Med.* 2010;95(3-4):281-7.
34. Seneviratne M, Subasinghe DW, Watson PJ. A survey of pet feeding practices of dog owners visiting a veterinary practice in Colombo, Sri Lanka. *Vet Med Sci.* 2016;2(2):106-16.
35. Heinze CR, Gomez FC, Freeman LM. Assessment of commercial diets and recipes for home-prepared diets recommended for dogs with cancer. *J Am Vet Med Assoc.* 2012;241(11):1453-60.
36. Larsen JA, Parks EM, Heinze CR, Fascetti AJ. Evaluation of recipes for home-prepared diets for dogs and cats with chronic kidney disease. *J Am Vet Med Assoc.* 2012;240(5):532-8.
37. Stockman J, Fascetti AJ, Kass PH, Larsen JA. Evaluation of recipes of home-prepared maintenance diets for dogs. *J Am Vet Med Assoc.* 2013;242(11):1500-5.
38. Johnson L, Linder D, Heinze C, Kehs R, Freeman L. Evaluation of owner experiences and adherence to home-cooked diet recipes for dogs. *J Small Anim Pract.* 2016;57(1):23-7.
39. Streiff EL, Zwischenberger B, Butterwick RF, Wagner E, Iben C, Bauer JE. A comparison of the nutritional adequacy of home-prepared and commercial diets for dogs. *J Nutr.* 2002;132(6):1698S-700S.
40. Pedrinelli V, Zafalon RVA, Rodrigues RBA, Perini MP, Conti RMC, Vendramini THA, et al. Concentrations of macronutrients, minerals and heavy metals in home-prepared diets for adult dogs and cats. *Sci Rep.* 2019;9(1):13058.
41. Freeman LM, Michel KE. Evaluation of raw food diets for dogs. *J Am Vet Med Assoc.* 2001;218(5):705.

42. Statista. Pet Food -Brazil. <https://www.statista.com/outlook/40130000/115/pet-food/brazil#market-volumePerCapita> (11/5-2020).
43. PetfoodIndustry. Brazil's Dynamic Petfood Market Takes The World Stage <https://www.petfoodindustry.com/blogs/7-adventures-in-pet-food/post/4697-brazila-s-dynamic-petfood-market-takes-the-world-stage> (11/5-2020).
44. WCR. Nutritional Adequacy of Pet Home Prepared Diets in Emerging Markets. 2018. Internal Waltham Centre Report, Waltham Centre for Pet Nutrition, UK.
45. Thomson R, Hammond J, Ternent H, Yam P. Feeding practices and the use of supplements for dogs kept by owners in different socioeconomic groups. *Vet Rec.* 2008;163(21):621-4.
46. Rumbelha W, Morrison J. A Review of Class I and Class II Pet Food Recalls Involving Chemical Contaminants from 1996 to 2008. *J Med Toxicol.* 2011;7(1):60-6.
47. Harvey JW, Rackear D. Experimental onion-induced hemolytic anemia in dogs. *Vet Pathol.* 1985;22(4):387-92.
48. Yamato O, Kasai E, Katsura T, Takahashi S, Shiota T, Tajima M, et al. Heinz Body Hemolytic Anemia With Eccentricity From Ingestion of Chinese Chive (*Allium tuberosum*) and Garlic (*Allium sativum*) in a Dog. *J AM Anim Hosp Assoc.* 2005;41(1):68-73.
49. Felleskatalogen. Forgiftninger Løk. <https://www.felleskatalogen.no/medisin-vet/forgiftninger/generell/loEk> (11/5-2020).
50. American Kennel Club. Cooking for Your Dog: Do's and Don'ts of Homemade Dog Food <https://www.akc.org/expert-advice/nutrition/cooking-for-your-dog-dos-and-donts/>. (11/05-2020).
51. Remillard RL. Homemade diets: attributes, pitfalls, and a call for action. *Top Companion Anim Med.* 2008;23(3):137-42.
52. The Vegan Society. Why Go Vegan? <https://www.vegansociety.com/go-vegan/why-go-vegan> (11/05-2020).
53. Pimentel D, Pimentel M. *Food, Energy, and Society*, 3rd. Edition. CRC Press 2019.
54. Reijnders L, Soret S. Quantification of the environmental impact of different dietary protein choices. *Am J Clin Nutr.* 2003;78(3):664S-8S.
55. Swanson KS, Carter RA, Yount TP, Aretz J, Buff PR. Nutritional sustainability of pet foods. *Adv Nutr.* 2013;4(2):141-50.
56. Okin GS. Environmental impacts of food consumption by dogs and cats. *PLoS One.* 2017;12(8):e0181301.
57. Dodd SAS, Cave NJ, Adolphe JL, Shoveller AK, Verbrugghe A. Plant-based (vegan) diets for pets: A survey of pet owner attitudes and feeding practices. *PLoS One.* 2019;14(1):e0210806.
58. Bassert JM, Thomas J. *McCurnin's Clinical Textbook for Veterinary Technicians*. 8th. Edition. Elsevier Health Sciences 2014.
59. United States Department of Agriculture. Brazil Once Again Becomes the World's Largest Beef Exporter. <https://www.ers.usda.gov/amber-waves/2019/july/brazil-once-again-becomes-the-world-s-largest-beef-exporter> (11/5-2020).
60. Strohmeyer RA, Morley PS, Hyatt DR, Dargatz DA, Scorza AV, Lappin MR. Evaluation of bacterial and protozoal contamination of commercially available raw meat diets for dogs. *J Am Vet Med Assoc.* 2006;228(4):537-42.
61. Joffe DJ, Schlesinger DP. Preliminary assessment of the risk of *Salmonella* infection in dogs fed raw chicken diets. *Can Vet J.* 2002;43(6):441.

62. Freeman LM, Chandler ML, Hamper BA, Weeth LP. Current knowledge about the risks and benefits of raw meat-based diets for dogs and cats. *J Am Vet Med Assoc.* 2013;243(11):1549-58.
63. Knight A, Leitsberger M. Vegetarian versus meat-based diets for companion animals. *Animals.* 2016;6(9):57.
64. WCR. *Pocket Book of Essential Nutrition for Cats and Dogs.* 2009.
65. Brown W. Nutritional and ethical issues regarding vegetarianism in the domestic dog. *Recent Adv Anim Nutr Aust.* 2009;17:137-43.
66. FEDIAF. *Fact Sheet. Are Vegetarian Diets for Cats and Dogs Safe?* 2017.
67. Stabler SP, Allen RH. Vitamin B12 deficiency as a worldwide problem. *Annu Rev Nutr.* 2004;24:299-326.
68. Watanabe F, Yabuta Y, Bito T, Teng F. Vitamin B(1)(2)-containing plant food sources for vegetarians. *Nutrients.* 2014;6(5):1861-73.
69. Verbrugghe A, Paepe D, Verhaert L, Saunders J, Fritz J, Janssens G, et al. Metabolic bone disease and hyperparathyroidism in an adult dog. *Vlaams Diergeneeskd Tijdschr.* 2011;80(1):61-8.
70. de Fornel-Thibaud P, Blanchard G, Escoffier-Chateau L, Segond S, Guetta F, Begon D, et al. Unusual case of osteopenia associated with nutritional calcium and vitamin D deficiency in an adult dog. *J AM Anim Hosp Assoc.* 2007;43(1):52-60.
71. Hutchinson D, Freeman LM, McCarthy R, Anastasio J, Shaw SP, Sutherland-Smith J. Seizures and severe nutrient deficiencies in a puppy fed a homemade diet. *J Am Vet Med Assoc.* 2012;241(4):477-83.
72. Tal M, Parr JM, MacKenzie S, Verbrugghe A. Dietary imbalances in a large breed puppy, leading to compression fractures, vitamin D deficiency, and suspected nutritional secondary hyperparathyroidism. *Can Vet J.* 2018;59(1):36-42.
73. Hand MS, Thatcher CD, Remillard RL, Roudebush P, Novotny BJ. *Small Animal Clinical Nutrition 4th edition.* Mark Morris Institute 2000.



Norges miljø- og
biovitenskapelige
universitet

Postboks 5003
NO-1432 Ås
67 23 00 00
www.nmbu.no