



Hur bör unga hundar av storvuxna raser utfodras?

How should young large-breed dogs be fed?

Caroline Kullbohr

Skara 2014

Djursjukskötprogrammet



Foto: Jenny Mähler

Studentarbete
Sveriges lantbruksuniversitet
Institutionen för husdjurens miljö och hälsa

Student report
Swedish University of Agricultural Sciences
Department of Animal Environment and Health

Nr. 530

No. 530

ISSN 1652-280X



Hur bör unga hundar av storvuxna raser utfodras?

How should young large-breed dogs be fed?

Caroline Kullbohr

Studentarbete 530, Skara 2014

**G2E, 15 hp, Djursjukskötprogrammet, självständigt arbete i djuromvårdnad,
kurskod EX0702**

Handledare: Ann Hammarberg,
Institutionen för husdjurens miljö och hälsa, Box 7068, 750 07 Uppsala
Examinator: Lena Lidfors,
Institutionen för husdjurens miljö och hälsa, Box 234, 532 23 Skara

Nyckelord: Utfodring, tillväxt, valpar, utfodringskomponenter, felaktig utfodring, skelett-
och ledproblem, storvuxna raser

Serie: Studentarbete/Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för husdjurens miljö och
hälsa, nr. 530, ISSN 1652-280X

Sveriges lantbruksuniversitet
Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap
Institutionen för husdjurens miljö och hälsa
Box 234, 532 23 SKARA
E-post: hmh@slu.se, **Hemsida:** www.slu.se/husdjurmiljohalsa

I denna serie publiceras olika typer av studentarbeten, bl.a. examensarbeten, vanligtvis omfattande 7,5-30 hp. Studentarbeten ingår som en obligatorisk del i olika program och syftar till att under handledning ge den studerande träning i att självständigt och på ett vetenskapligt sätt lösa en uppgift. Arbetenas innehåll, resultat och slutsatser bör således bedömas mot denna bakgrund.

Innehållsförteckning

1. Abstract	5
2. Inledning	6
2.1. Bakgrund	6
3. Syfte och frågeställningar	8
4. Material och metod	9
5. Resultat	10
5.1. Viktiga komponenter gällande utfodring	10
5.1.1. Energiintag	10
5.1.2. Protein	11
5.1.3. Kalcium och Fosfor	12
5.1.4. Kalcium/fosfor - kvoten	14
5.1.5. D-vitamin	14
5.2. Vad kan anses som felaktig utfodring	15
5.2.1 Hemlagat foder	15
5.2.2 Tillskott	16
5.2.3 Ad libitum	16
5.2.4 Foder ej anpassat för tillväxt	17
5.3. Skelett- och leddskador	18
5.3.1. Osteochondros	18
5.3.2. Höftledsdysplasi	18
5.3.3. Rakitis	19
6. Diskussion	20
6.1. Litteraturstudie som metod	20
6.2. Evaluering av resultat	20
6.2.1. Viktiga komponenter gällande utfodring	20
6.2.2. Vad kan anses som felaktig utfodring	21
6.2.3. Skelett- och leddskador	22
6.3. Slutsats	23
7. Populärvetenskaplig sammanfattning	25

8. Tack	27
9. Referenser	28
10. Bilagor	31
10.1. Bilaga 1: Tabeller från National Research Council	31
10.2. Bilaga 2: Förklaring av ord markerade med *	34

1. Abstract

The dog is unique in the way that the adult weight can vary 100 folds between the different breeds. Despite this, most of the breeds reach adult size before two years of age. For the large-breed dogs this means a very rapid growth when some of them can have a weight gain of up to 150 times their birth weight. The most rapid growth occurs when the puppies are between three to six months old and that kind of rapid growth during such a short period of time makes these large-breed puppies very sensitive to deficits and excesses of energy, nutrients and minerals. Some examples can be excess of energy, excess or deficit of minerals such as calcium and phosphorus or deficits of protein.

The rapid growth can also make the large-breed puppies predisposed to some diseases affecting the skeletal and joints. These problems can occur for different reasons whereof the factors mentioned above about feeding have been described as contributing.

This paper will present the importance of the young large-breed dogs getting fed accordingly to recommendations to make sure that they will develop into healthy adult individuals, without diseases or injuries as results of improper feeding.

For the owners however this is not always an easy task because of the amount of different canine feed available on the market. Different recommendations from for example, friends, breeders and the Internet can also occur which makes it even more difficult to choose and be sure of what is best for the dog. It gets more and more usual that owners choose alternative methods of feeding such as homemade diets or adding some extra supplements to an already balanced diet. This can sometimes have detrimental outcomes if the puppies end up with deficiencies or excesses of one or more mineral or nutrient.

In this case the veterinary nurse play an important role in giving proper advice to both the owners that want help choosing the first canine feed for their puppies, and to the owners that may need some advice because of their current choice of feeding method may not be the best for the dog during growth. Therefore it is important that the veterinary nurses are educated in this matter to make the owners feel secure when looking for advice.

2. Inledning

Detta examensarbete belyser vikten av anpassad utfodring av unga hundar av storvuxna raser. I enlighet med Sveriges lantbruksuniversitets utbildningsplan för kandidatutbildningen till Djursjukskötare är huvudområdet för denna utbildning djuromvårdad, till vilket både näringslära och rådgivning inom ämnet ingår (Sveriges Lantbruksuniversitet, 2012). I en djursjukskötares arbetsroll är rådgivning en stor del av det dagliga arbetet i mötet med djurägare. Denna rådgivning kan gälla både små och stora funderingar hos djurägarna och det är inte helt ovanligt med just utfodringsfrågor. Då författaren till detta examensarbete under sin praktikperiod upptäckte att det uppkom frågor gällande ämnet ”hur man bäst bör utfodra unga hundar av storvuxna raser” från både valpköpare och uppfödare så väcktes dennes intresse för just detta ämne. Det upplevdes att djursjukskötare ofta fick dessa frågor, gällande näringsämnen och innehåll i foder, vid de tidiga vaccinationstillfällena.

Viss misstanke om felaktig utfodring låg även till grund hos en del unga hundar av storvuxna raser som kom in med ledproblem. Därmed uppkom även intresset gällande frågan ”vad felaktig utfodring kunde leda till för komplikationer”. Ämnet komplikationer till följd av felaktig utfodring är stort och författaren har därför valt att endast belysa några av de skelett- och ledsjukdomar som kan tänkas uppstå till följd av detta.

Inom ramen för detta arbete kommer därmed de viktigaste komponenterna gällande utfodring, exempel på vad som kan anses som felaktig utfodring samt en liten inblick i vad felaktig utfodring kan orsaka att belysas. Förhoppningen är att samla och sammanställa fakta från redan befintlig forskning i ämnet och på så vis ge djursjukskötare en vetenskaplig grund att stå på vid rådgivning gällande detta ämne.

Till detta arbete finns även en bilaga bifogad där de ord som markerats med * finns förklarade.

2.1. Bakgrund

Hunden är unik på det sätt att storleken mellan de olika raserna skiljer sig väldigt mycket åt och kan variera allt från en Chihuahua med en vikt på 1 kg till en St. Bernard som kan väga 115 kg. Det kan med andra ord vara en hundrafaldig skillnad i vuxen vikt mellan de olika raserna inom denna djurart (Hawthorne *et al.*, 2004). Trots detta når de allra flesta hundraser sin vuxna vikt innan två års ålder (Case *et al.*, 2011). Tiden skiljer sig dock en aning mellan de olika raserna där mindre raser når sin vuxna vikt mellan 9-12 månaders ålder medan det hos de större raserna kan ta mellan 15-24 månader att uppnå sin vuxna storlek tillväxtnässigt (Hawthorne *et al.*, 2004). Tillväxthastigheten skiljer sig därmed markant mellan de olika storlekarna på raser (Greco, 2014).

Lauten (2006) beskriver att de storvuxna raserna generellt kan definieras som de hundraserna med en vuxen vikt över 20 kg. Dessa hundraser kan från födseln till dess att de nått vuxen vikt ha haft en viktökning på över 150 gånger sin födelsevikt vilket innebär en extremt snabb tillväxt. Den allra snabbaste tillväxten uppstår vanligen mellan tre till sex månaders ålder och en så pass snabb tillväxt under en kort tid gör att dessa storvuxna raser blir extra känsliga för under- eller överskott av både energi, näringsämnen och mineraler under tillväxtperioden (Lauten, 2006).

Publikationer som dokumenterar studier om de ovannämnda utfodringskomponenterna energi, näringsämnen och mineraler granskas periodvis av experter på området för att utveckla ett samsynt expertutlåtande. Dessa åsikter sammanställs i en publikation av National Research Council (NRC), av vilken den senaste versionen gällande rekommendationer för hund och katt, utkom 2006 (Zicker, 2008).

Enligt Dämmrich (1991) gör den snabba tillväxten även de storvuxna raserna predisponerade för vissa skelett- och ledproblem. I jämförelse mellan de storvuxna och de mindre raserna har det visat sig att benvävnaden hos de större raserna är mindre tät samt att ledytorna är skörare under tillväxtperioden, vilket gör att dessa raser oftare lider av problem såsom osteochondros. Dessa problem kan uppstå av flera olika orsaker varav utfodringen har visats vara en bidragande faktor (Dämmrich, 1991). Enligt ovan nämnt är det näringsämnen, mineraler och energiintag som är de grundläggande parametrarna inom ämnet utfodring av unga hundar (Lauten, 2006). Gällande energiintag så har det via olika studier visats ge färre skelett- och ledsador hos de unga hundar som utfodrats för en måttlig tillväxthastighet istället för en maximal (Dobenecker *et al.*, 2013). Det är därför viktigt att inte skynda på tillväxten utav dessa raser. Överskott av energi under någon tid i livet kan dessutom leda till övervikt, vilket i sin tur kan öka risken för diabetes och en mängd olika inflammatoriska sjukdomar senare i livet (Lauten, 2006).

På marknaden finns idag en mängd olika foder anpassade för växande hundar av storvuxna raser, men enligt Larsen (2010) är det trots detta inte alltid lätt för djurägare att välja rätt form av utfodring till den unga hunden då det ofta finns många som har olika åsikter inom ämnet. Tips och rekommendationer kan finnas att söka hos bland annat uppfödare, bekanta och internetforum. Det är inte alltid dessa rekommendationer är de bästa och vissa kan dessutom vara rent skadliga för hunden. Frågor angående utfodring av valpar ställs därmed även regelbundet till personalen inom djurhälsovården (Larsen, 2010).

Djursjukskötarens roll inom området utfodring kan därmed bli stor då djurägare måste kunna lita till att djurhälsopersonal arbetar och ger råd utefter vetenskap och beprövad erfarenhet. Enligt 1 kap. 18 § Statens jordbruksverks föreskrifter och allmänna råd (SJVFS 2008:5) om hållande av hund och katt, saknr L 102, är det dessutom reglerat att ” *Hundar och katter ska dagligen ges foder. Fodret ska garantera tillräcklig, allsidig och välbalanserad näringstillförsel och ges i sådan mängd så att de inte blir för magra eller för feta*”. Detta ställer därmed krav att djurägare enligt lag ska utfodra sina djur korrekt.

3. Syfte och frågeställningar

Syftet med detta arbete är att sammanställa information gällande hur forskningen visat att unga hundar av storvuxna raser ska/bör utfodras för att utvecklas till friska vuxna individer, utan att drabbas av sjukdomar eller skador till följd av felaktig utfodring. I detta arbete ges också en kort presentation av vilken typ av utfodring som i enlighet med forskning kan anses som felaktig och vilka skelett- och ledproblem som visats kunna uppstå därav.

Frågeställningar:

- Vilka är de viktigaste komponenterna att tänka på vid utfodring av unga hundar av storvuxna raser?
- Vad kan anses som felaktig utfodring?
- Vad har man sett för skelett- och ledskador i samband med felaktig utfodring av unga hundar av storvuxna raser?

4. Material och metod

Till detta arbete har fakta från tillgängliga vetenskapliga artiklar samt till viss del vetenskaplig litteratur inom ämnet sammanställts till en litteraturstudie. Sökmotorerna Science Direct, PubMed och Web of Science har nyttjats i sökandet efter vetenskapliga artiklar inom områdena utfodring och led- och skelettskador. Sökord såsom *feeding, young dogs, large-breed dogs, complications, feeding regimes, pediatric nutrition, protein, calcium, nutrient requirement, nutrition for puppies* med flera användes för att finna relevant forskning innehållande fakta som kunde svara på författarens frågeställningar. Urvalet av artiklar gjordes efter berört djurslag, artikelns titel samt innehåll i abstract. Vid de fall artiklarna berörde andra djurslag än hund eller då innehållet i artiklarna ej berörde ovannämnda inriktning i ämnet, så valdes de bort.

Sökningen har även till viss del utgått från referenslistor i översiktsartiklar samt vetenskaplig litteratur för att därifrån gå vidare med en förhoppning om att finna originalartiklar inom ämnet. Originalartiklar har under hela arbetets gång eftersträvat som källor men översiktsartiklar inom ämnet samt ett kapitel ur en bok har även använts då mer generell fakta har sökts eller vid de tillfällen då originalartiklarna ej har funnits att tillgå. Även rekommendationer sammanställda av NRC har presenterats i både text och bilagor. Sökningen resulterade i totalt 40 artiklar som författaren ansåg relevanta gällande ämnet för detta arbete. Två av dessa valdes bort då de var så gamla att de ej gick att få tag på varken via sökmotorerna på Internet eller via Sveriges Lantbruksuniversitets bibliotek.

Författaren av detta examensarbete har, med sin bakomliggande kunskap i källkritik, genom hela arbetets gång granskat referenslistorna på de artiklar som använts och därefter har en bedömning av den vetenskapliga nivån gjorts.

5. Resultat av litteraturstudie

5.1. Viktiga komponenter gällande utfodring

5.1.1. Energiintag

I dagens samhälle är inte undernäring av våra sällskapshundar det stora problemet utan det är snarare tvärtom, att överutfodring kan vara ett problem. Detta kan gälla överskott av vissa näringsämnen eller helt enkelt en för stor fodergiva, vilket i sin tur leder till ett energiöverskott (Lauten, 2006). Energin i fodret är beroende av typ och koncentration av de olika källorna av protein, kolhydrater och fett (Burger, 1994).

I enlighet med rekommendationer från NRC (2006) bör unga hundar av storvuxna raser vanligen ligga på ett energiintag som representerar två gånger det beräknade vuxna underhållsbehovet per kg kroppsvikt efter att de slutat dia. Detta behov avtar dock med minskad tillväxthastighet och en minskning till 1,6 gånger underhållsbehov rekommenderas därmed då den unga hunden nått en vikt på 50 % av den beräknade vuxna vikten. Därefter rekommenderas ytterligare en sänkning av energibehovet till 1,2 gånger det beräknade vuxna underhållsbehovet då hunden nått 80 % av den vuxna vikten (NRC, 2006). Se Bilaga 1 för exempel på beräkningar gällande både dagligt underhållsbehov hos vuxen hund och energibehov under tillväxtperioden.

Dessa ovanstående rekommendationer är dock enligt Morris & Rogers (1994) omdiskuterat då de kan anses som en förenkling av verkligheten då behovet kan variera mellan individer i samma storlek (Morris & Rogers, 1994). Behovet kan uppvisa stora variationer där även en energigiva på 70-90 % av NRC's senaste siffror från 2006 har visat sig stödja en tillväxt i enlighet med rekommendationerna (Dobenecker *et al.*, 2013).

Kliniska problem gällande skelett- och ledsador har visats mest frekvent hos unga hundar med en extremt snabb tillväxt eller vid de fall de har burit på mycket extravikt under tillväxtperioden (Meyer & Zentec, 1991). Enligt Dämmrich (1991) kan en snabb tillväxt produceras hos hundar genom en fodergiva med för högt energiintag eller då de utfodras *Ad Libitum*, det vill säga då de ges fri tillgång på foder. Detta leder inte bara till snabb tillväxt av benvävnad utan även en snabbt framträdande muskelutveckling. Då dessa två faktorer kombineras läggs en onormal belastning på de outvecklade ledytorna och den benvävnad som är stor till ytan men har låg densitet och styrka, vilket i sin tur kan leda till uppkomst av skador i området. I normala fall är ökning av kroppsvikt och tillväxt av skelett i nära korrelation med varandra för att undvika denna typ av överbelastning (Dämmrich, 1991).

Ett energiintag som ger maximal tillväxt är därmed inte alltid att föredra och speciellt inte gällande de storvuxna hundraserna då en maximal tillväxt hos dessa inte vanligen förknippas med maximal livslängd och optimal utveckling av skelettet (Morris & Rogers, 1994). Burger (1994) beskriver att de unga hundarna dock är i behov av ett relativt högt energiintag där det är många faktorer som ska tas med i beräkningen. Energitillbehovet beror av exempelvis individens aktivitetsnivå, temperaturen i omgivningen och vilket livsstadium individen befinner sig i och därmed kan behovet under tillväxtperioden vara upp till tre gånger så högt som underhållsbehovet hos vuxen individ. Men tillväxten är en dynamisk process och energibehovet påverkas därmed av de olika stadierna. Som nämnt tidigare så sänks vanligen energibehovet efter den snabba tillväxtperioden och energigivan

per kg kroppsvikt måste vanligen minskas för att inte riskera övervikt hos hunden (Burger, 1994).

Även om de storvuxna raserna har ett betydligt mindre energibehov per kg kroppsvikt än de mindre raserna, samt att en restriktiv fodergiva till de större raserna minskar risken för problem på grund av för snabb tillväxt, är det fortfarande viktigt att energibehovet för normal tillväxt uppnås. Men energibehovet kan skilja sig även mellan valpar i samma storlek och till och med inom samma kull (Sena & Prasad, 2009). En bedömning av lämpligt intag är därmed inte enkelt och rekommenderat är därför att använda rekommendationerna som riktlinjer och därefter se till individen gällande kroppstyp och aktivitetsnivå. Mängden foder som administreras bör regleras utefter hundens kroppskondition och vikt, vilket bör mätas varje till varannan vecka. Ovanifrån sett ska hunden ha en timglasformad kropp med en tydlig midja och revbenen ska lätt kunna palperas. Att bibehålla en tunn kroppstyp med stöd av god muskelmassa under tillväxten stödjer en måttlig tillväxthastighet samt förhindrar övervikt (Case *et al.*, 2011).

Det är även viktigt att komma ihåg att hundens vuxna storlek inte beror på i vilken hastighet den växer, då energiintaget är över det normala, utan av de genetiska förutsättningarna som nedärvt från föräldrarna. En långsam och mer kontrollerad tillväxt ger vanligen en mer normal utveckling av skelett och leder (Greco, 2014).

5.1.2. Protein

För att stödja uppbyggnaden av ny vävnad hos unga individer krävs ett något högre proteinintag hos dessa jämfört med vuxna individer (Case *et al.*, 2011).

Proteinhalten i olika foder kan benämnas olika, vilket enligt Nap *et al.* (1991) kan uppfattas som förvirrande. Det kan exempelvis både benämnas i procent av torrsubstans eller som andel protein i förhållande till energi i fodret (Nap *et al.*, 1991). Procentandelen protein i fodret är dock inte lika viktig som balansen mellan proteinhalt och energi. Andelen protein räknat i procent blir aningen lägre i ett foder anpassat för unga hundar av storvuxna raser, då de som nämnts tidigare har ett lägre energiintag och i fodret ska nu detta balanseras med andelen protein (Case *et al.*, 2011).

Man talar även om vilken typ av protein fodret innehåller, där det är viktigt att det har hög kvalitet och smältbarhet för att ge ett optimalt upptag hos hunden. En proteinkälla av bra kvalitet tillgodoser att alla essentiella aminosyror administreras i tillräcklig mängd för tillväxt och utveckling av kroppens alla organ (Case *et al.*, 2011). Det minimala proteinbehovet är därmed även beroende av denna faktor (Nap *et al.*, 1991).

Med resultat från tidigare studier från 70-talet har man trots att för hög andel protein i fodret kunde leda till utveckling av skelett- eller ledproblem (Lauten, 2006). Nap *et al.* (1991) visade dock att då tre grupper av växande Grand Danois' gavs olika mängd protein i fodret så gav inte en hög andel protein några kliniska fynd gällande skelett- eller ledsador. Att proteinmängden i fodret skulle ha en påverkan på uppkomst av osteochondros, som tidigare trots, ansågs därmed som osannolikt (Nap *et al.*, 1991).

Det visade sig däremot att den grupp som utfodrades med en låg halt protein i fodret fick en hämmad tillväxt och man ansåg därmed att procenthalt på 14,6 % av fodrets torrsubstans, vilket gruppen med mindre halt protein gavs, var något under minimigränsen för normal utveckling hos de storvuxna raserna (Nap *et al.*, 1993). Detta överrensstämmer

med exempelvis en studie utförd av Case *et al.* (1990), där rekommendationer om en miniminivå på 16 % protein av fodrets torrs substans gavs.

Det har även tidigare funnits misstanke om att proteinintaget skulle påverka kroppens kalciumupptag. Studier på människor har visat att ett lågt intag av protein har gett nedsatt absorption av kalcium med långvarig kalciumbrist och skelettskador som följd (Kersetter *et al.*, 2003).

Rekommendationer från NRC (2006), gällande proteininnehåll i förhållande till energiinnehåll i fodret, skiljer sig något beroende på ålder hos den unga hunden. Hos växande valpar mellan 4-14 veckors ålder ges ett rekommenderat intag på 225 g (22,5 %) protein per kg torrs substans då fodret innehåller 4000 kcal per kg. Denna halt sänks dock till 175 g (17,5 %) per kg torrs substans då hunden är över 14 veckor gammal. I enlighet med dessa rekommendationer ges även ett minimiintag på 140 g (14 %) per kg torrs substans till en hund under tillväxt som är över 14 veckor gammal. Då proteinet i fodret kommer från en mindre kvalitativ proteinkälla såsom spannmål eller diverse animaliska biprodukter så kan dock en ökning av mängden protein i fodret behövas för att tillgodose hundens behov (NRC, 2006). Generellt har dagens valpfoder för storvuxna hundar ett innehåll runt 26 % protein av det totala energiinnehållet (Case *et al.*, 2011).

Se Bilaga 1 för fullständig tabell gällande näringsbehov hos den växande hunden.

5.1.3. Kalcium och Fosfor

Dessa två mineraler diskuteras vanligen tillsammans vid tal om skelett- och ledhälsa då de i detta avseende har en nära korrelation till varandra (Cline, 2012).

Kalcium och fosfor i kroppen finns till största delen lagrat i skelettet. Kalcium medverkar även i andra funktioner såsom muskelkontraktion, blodkoagulation och cellkommunikation. Det finns tre organ och tre hormoner i kroppen som reglerar homeostasen av kalcium. Dessa är njurarna, skelettet och tarmen samt parathormon, kalcitonin och vitamin D. De verkar på olika ställen i kroppen och känner vanligen av antingen över- eller underskott av denna mineral (Cline, 2012).

Det aktiva upptaget av kalcium styrs därmed av de ovannämnda hormonerna kalcitonin, parathormon och vitamin D. Denna mekanism är dock ej fullt utvecklad hos de unga valparna och deras upptag av kalcium sker då främst via ett oreglerat passivt upptag via tarmväggen. Mekanismen gällande det aktiva upptaget mognar med hundens ålder och står för cirka 90 % av kalciumupptaget då hunden är runt sex månader gammal (Tryfonidou *et al.*, 2002). Vid denna tidpunkt har dock valparna kommit förbi den absolut snabbaste tillväxtperioden och stor skada kan redan vara skedd om intaget av kalcium ej varit enligt rekommendation under denna period (Lauten *et al.*, 2002).

Precis som med andra mineraler och näringsämnen i kroppen så är upptaget och smältbarheten beroende av både källan de kommer ifrån och djurets fysiologiska status samt tarmfunktion (Cline, 2012).

De helfoder som finns på marknaden idag har vanligen tillskott av kalcium från källor såsom exempelvis fisk-, kött- eller benmjöl, alger, ägg, blodmjöl eller grönbladiga grönsaker. Kötråvaror i foder är inte en tillräcklig källa för kalcium men har däremot ett högt innehåll av fosfor och är därav vanligen den främsta tillsatta komponenten gällande denna mineral. I många foder finns även spannmål som en komponent men smältbarheten

av kalcium och fosfor från denna är dock vanligen låg och bör därav ej användas som ensam källa för dessa mineraler (Cline, 2012).

Gällande kalcium- och fosforhalter i foder till växande storvuxna raser är det främst skelettutvecklingen man har studerat (Cline, 2012). Det har i en studie utförd av Dobenecker (2002) visat sig att valpar under fyra till fem månader inte kan reglera upptaget av kalcium från fodret i samma utsträckning som vuxna individer, vilket gör dem extra känsliga för både under- och överskott av kalcium. Studien utfördes på 20 stycken Beaglevalpar som delades in i olika grupper, vilka både var grupper som utfodrades enligt rekommendation gällande allt utom kalcium- och fosforhalten i fodret samt en kontrollgrupp som utfodrades helt enligt rekommendationer. De som ej ingick i kontrollgruppen utfodrades antingen med för höga eller för låga halter av kalcium och fosfor. Enligt Dobenecker (2002) klarade Beaglevalparna varken av att reglera upptaget av kalcium från tarmen, då intaget via fodret var för högt, eller öka upptaget då intaget av kalcium via fodret var för lågt. Samma studie visade dock på en bättre reglering gällande upptaget av fosfor hos valparna redan i tidig ålder.

Då även förhållandet mellan kalcium och fosfor undersöktes i en studie utförd av Hazewinkel *et al.* (1991), så upptäcktes att även fosforhalten i förhållande till kalcium i fodret hade viss inverkan på kroppens upptag och reglering av kalciumintaget. De hundar som utfodrades med höga halter av både kalcium och fosfor visade en bättre reglering av kalciumintaget än de hundar som utfodrades med en hög halt kalcium men en normal halt fosfor. Förklaringen till detta tros vara att den, i förhållande till kalciumhalten, hypofosfatemi* som uppstår i kroppen förhindrar regleringen av den aktiva absorptionen av kalcium trots att kalciumintaget var cirka tre gånger så högt som rekommenderat intag (Hazewinkel *et al.*, 1991).

Ett för högt kalciumintag, under den snabba tillväxtperioden hos unga hundar av storvuxna raser, har visats sig orsaka osteochondros (Hazewinkel *et al.*, 1985; Hazewinkel *et al.*, 1991; Schoenmakers *et al.*, 2000). Ett för högt kalciumintag har även gett andra störningar gällande utvecklingen av skelettet såsom hämmad mognad och ombyggnad av benvävnad, högre procentdel av total benvolym samt hämmad utveckling av normal broskvävnad med störningar av den endokondrala* ossifikationen* berörande både ledbrosk och tillväxtplattor (Hazewinkel *et al.*, 1985). Även ett för lågt intag av kalcium har visats sig ge komplikationer gällande leder och skelett, däribland urkalkning av skelett med osteoporos* och frakturer som följd (Hazewinkel *et al.*, 1991).

Fosforhalten är inte studerad för sig i samma utsträckning som kalciumhalten (Lauten, 2006). Men underskott av fosfor har dock visat sig kunna orsaka hämmad tillväxt och viktuppgång (Smith *et al.*, 2006). Låg fosforhalt kan även vara en bidragande faktor till uppkomst av raktitis. Ett för högt fosforintag kan leda till ett för lågt kalciumupptag och därmed en eventuell brist på både kalcium och vitamin D (Cline, 2012).

Enligt rekommendationer från NRC (2006) bör ett foder anpassat för tillväxt hos unga storvuxna hundar ha ett innehåll av 12 g kalcium och 10 g fosfor per kg torrsbstans av ett foder med beräknat energiinnehåll på 4000 kcal per kg. Se även tabeller i Bilaga 1 för mer information.

5.1.4. Kalcium/Fosfor – kvoten

Då kalcium och fosfor, som nämnts ovan har en korrelation gällande upptag i kroppen och utveckling av skelett, så finns en kvot mellan dessa två som enligt rekommendation från NRC bör följas för optimalt upptag och koncentration i kroppen av dem båda (Lauten, 2006). I enlighet med rekommendation från NRC (2006) bör denna kvot ligga mellan 1,2:1 och 1,4:1 (Denna kvot räknas ut genom att dela kalciumhalten med fosforhalten, exempelvis 12 g kalcium/10 g fosfor ger en kvot på 1,2:1).

I studier som utförts gällande både kalcium- och fosforupptag har det dock visats att absoluta mängderna av varje näringsämne verkar vara viktigare än förhållandet i sig. Detta kan förklaras då man tänker sig att halterna av både kalcium och fosfor dubblas, vilket leder till samma kvot dem emellan men ett för högt intag totalt av dem båda (Hazewinkel *et al.*, 1991; Schoenmakers *et al.*, 2000).

5.1.5. D-vitamin

Hundars nivåer av den sorts kolesterol i huden som kan omvandlas till vitamin D₃ då huden utsätts för UV-ljus, vanligen solljus, är väldigt låga. Detta kräver att vitamin D tillsätts via födan för att hundens behov av detta vitamin ska tillgodoses. Exempel på födoämnen som är rika på D-vitamin är fisk, fiskolja, ägg och mejeriprodukter med flera (Cline, 2012). I de allra flesta färdiga helfoder som finns på marknaden idag så är denna kvot täckt och inga tillsatser till fodret behövs (Lauten, 2006).

I kroppen har vitamin D flera olika funktioner varav en av de viktigaste är att reglera absorptionen av kalcium och fosfor. Därmed regleras kroppens behov av vitamin D till viss del av kalcium- och fosfornivåerna i det givna fodret (Cline, 2012).

Behovet av D-vitamin hos hundar är dock något omtvistat då studier inom ämnet har gett olika resultat. Det finns dock de studier som visat att underskott av D-vitamin gett missbildningar med avseende på benvävnad på både hund och katt. En av sjukdomarna som kan uppstå vid brist på D-vitamin är rakitis (Cline, 2012).

Gällande unga hundar av storvuxna raser så tros även att den höga halten av tillväxthormon har en negativ inverkan på kroppens D-vitamin nivåer och att detta i sin tur kan vara en av förklaringarna till varför skelett- och ledproblem till större del drabbar dessa raser (Lauten, 2006).

5.2. Vad kan anses som felaktig utfodring

Det har blivit allt vanligare att djurägare ställer frågor gällande och söker alternativ till det kommersiella fodret (Remillard, 2008). Att ge ett foder som främjar god hälsa och som även i vissa fall används vid specifika sjukdomstillstånd är inget som är nytt, men intresset gällande utformning av foder har de senaste åren fått ett ökat intresse i samhället. Djurägare kan söka information från en mängd olika källor, såsom uppfödare, vänner, foderförsäljare och djurhälsopersonal. Det ökade användandet av internet har även bidragit till att djurägare kan inhämta betydligt mer information än tidigare (Michel, 2006). De flesta tillverkade hundfoder på marknaden är anpassade till olika livsstadier, såsom tillväxt, dräktighet och underhåll. De utformas då efter rekommendationer från NRC och en noggrann undersökning gällande kalorier, protein, kolhydrater, fetter, vitaminer och mineraler utförs (Zicker, 2008).

Varför djurägare söker sig till andra alternativ än detta har exempelvis Michel (2006) diskuterat. Anledningar såsom kulturella, moraliska och symboliska diskuterades som möjliga exempel. Då exempelvis en djurägare väljer att tillaga hemmagjord mat till sin hund så kan denne känna en ökad kontroll och uppleva att det ger ett stärkt band till hunden (Michel, 2006). Men att utforma en kost som täcker alla behov utan varken överskott eller brist av en eller flera foderkomponenter är inte alltid enkelt (Remillard, 2008).

Nedan följer exempel på vad som kan tänkas gå fel vid utfodring av unga hundar av storvuxna raser.

5.2.1. Hemlagat foder

Att djurägare gör hemlagat foder till sina hundar har blivit allt vanligare och denna typ av utfodring kan vara bra på många sätt. Exempelvis kan det med rätt recept och korrekt tillagning vara ett mycket bra alternativ vid foderallergi. Till skillnad från det kommersiella fodret så är ett hemlagat alternativ dessutom enklare att med små ändringar få det att passa en specifik individ eller ett sjukdomstillstånd (Remillard, 2008).

Remillard (2008) diskuterar dock även ett antal problemområden gällande denna typ av utfodring. Däribland diskuteras om näringsbalansen är korrekt, om tillagandet utförs enligt recepten och om djurägare har en tendens att avvika från receptet med tiden?

Vid undersökning av recept från 116 olika veterinärer i Nordamerika upptäcktes att endast 65 % av recepten som var utformade för hundar hade en korrekt näringsbalans enligt dataanalys (Roudebush & Cowell, 1992). I ytterligare en studie utförd av Lauten *et al.* (2005) undersöktes 49 recept för underhåll och 36 recept anpassade för tillväxt. Det visade sig med hjälp av dataanalys att 86 % av dessa hade felaktig mineralbalans, 55 % var otillräckliga gällande proteininnehåll och 62 % hade inkorrekt vitamininnehåll (Lauten *et al.*, 2005).

Även om recepten följs så kan innehållet av de olika komponenterna inte garanteras vara samma vid varje tillagning då exempelvis fetthalt i köttfärs kan variera från gång till gång (Michel, 2006).

Utöver receptens innehåll är ett väldigt vanligt problem gällande denna typ av utfodring att kalcium/fosfor- kvoten blir omvänd då dessa dieter vanligen innehåller mycket kötttråvaror, vilka har en hög fosforhalt, och alldeles för lite innehåll av kalcium (Remillard, 2008;

Cline, 2012). Kvoten kan ligga så högt som 1:10 (Remillard, 2008). Även då ben tillsätts till födoinget så kan det vara inadekvat mängd av det totala kalciumbehovet. Detta har setts speciellt då ben från fjäderfä har använts som kalciumkälla (Freeman & Michel, 2001).

Ett annat orosmoment gällande det hemlagade fodret är utfodring av ben och rå föda, förkortat BARF (Remillard, 2008). Rått kött, även om det är avsett som föda till människor, har visat sig kunna innehålla patogena organismer såsom icke typspecifika *Escherichia coli* och *Salmonella enterica* (Strohmeier *et al.*, 2006). Då en hund i hushållet utfodras med denna typ av föda bör försiktighet vidtas vid hantering av avföring. Djurägaren bör även informeras om dessa risker och noggrann hygien ska även vidtas vid hantering av allt födomaterial och matskålar (Remillard, 2008).

5.2.2. Tillskott

Till det hemlagade fodret är det vanligt att tillskott behöver tillsättas för en korrekt näringsbalans men det händer även att hundar ges tillskott utöver ett komplett och redan balanserat kommersiellt foder (Remillard, 2008).

Tillskott av både exempelvis kalcium och vitamin D kan förekomma. Exempelvis hyperkalcemi* ses vanligen hos hundar efter långvarigt tillskott av kalcium till en redan balanserad föda eller vid D-vitamintoxikos*. Tillskott av kalcium kan leda till osteochondros och andra störningar i utvecklingen av skelettet hos de unga storvuxna hundarna (Hazewinkel *et al.*, 1985). Tillskott av kalcium bör inte rekommenderas till ägare av friska unga hundar av storvuxna raser som redan äter ett balanserat foder anpassat för tillväxt (Larsen, 2010). Även naturliga tillsatser såsom yoghurt och keso har ett högt kalciuminnehåll och bör därmed undvikas (Greco, 2014).

Det ovannämnda, toxikos av D-vitamin, kan uppkomma då hundar ges tillskott av D-vitamin under vinterhalvåret för att kompensera för bristen på solljus. Denna kompensation är inte nödvändig då hundar har väldigt låga nivåer av det kolesterol i huden som omvandlar UV-ljuset till vitamin D (Cline, 2012). Detta överskott av vitamin D i kroppen leder till överdriven förkalkning av mjukvävnad och kan på lång sikt även leda till malformation av skelettet (Hilbe *et al.*, 2000).

5.2.3. Ad Libitum

Portionsanpassad utfodring är det som rekommenderas till unga hundar under tillväxt. Upp till dess att valpen är 4-6 månader gammal bör dagsrationen fördelas på tre mål om dagen, vilket sedan kan sänkas till två mål om dagen då valpen blir äldre. Till många storvuxna raser kan det dock vara fördelaktigt att fortsätta dela upp foderportionen i tre mål om dagen för att minska risken för magomvridning. Att utfodra *Ad Libitum* rekommenderas dock ej till unga hundar under tillväxt (Case *et al.*, 2011).

Fri tillgång på foder till unga växande hundar har visats ge ett ökat foderintag, med snabb tillväxt och ökad kroppsvikt som följd. De hundar som vuxit snabbt eller haft mycket extra vikt att bära på har visat mer problem med skelett och leder än de som utfodrats med en mer restriktiv foderportion (Meyer & Zentec, 1991). Det ökade energiintaget ger en ökad utveckling av muskelmassa vilket i kombination med den snabba tillväxten av skelettet ger

en ökad belastning på de fortfarande strukturellt svaga och outvecklade ledytorna (Dämmrich, 1991).

I studier gjorda på Labradorer har det däremot visats att en restriktiv fodergiva ger mindre uppkomst av degenerativa förändringar såsom osteochondros (Kealy *et al.*, 2002; Smith *et al.*, 2006). I en studie utförd av Smith *et al.* (2006) delades 48 Labradorvalpar från sju olika kullar in i två grupper där restriktiv utfodring skulle jämföras med att utfodra *Ad Libitum* och vilken effekt detta skulle ha på utvecklingen av höftledsartros. Den grupp som utfodrades med en restriktiv fodergiva gavs 25 % mindre foder än de övriga. Detta resulterade i att de hundar som hade utfodrats restriktivt visade både mindre prevalens av höftledsartros samt att den uppkom senare i livet jämfört med kontrollgruppen. Medianålder för uppkomst av höftledsartros skilde sig hela sex år mellan grupperna då medianen låg på tolv år hos den grupp som utfodrats med en restriktiv fodergiva medan den var så låg som sex år hos gruppen som utfodrats *Ad Libitum* (Smith *et al.*, 2006).

Ytterligare en studie på Labradorer, gällande restriktiv fodergiva, utfördes av Kealy *et al.* (2002). I denna studie ingick 48 labradorvalpar vilka delades in i par om två. I dessa par utfodrades den ena valpen med 25 % mindre foder än den andra från åtta veckors ålder fram tills döden. Resultatet visade även här att de hundar som utfodrats med en restriktiv fodergiva fick en senare uppkomst av ledproblem. De vägde även mindre, hade mindre kroppsfett och visade sig leva längre.

Det rekommenderas att undvika att utfodra *Ad Libitum* och istället utfodra sina unga hundar med en fodergiva som ger en mer kontrollerad tillväxt. Även i hundens vuxna liv bör fodergivan hållas restriktiv för hälsans skull (Burger, 1994).

5.2.4. Foder ej anpassat för tillväxt

De flesta kommersiella foder som finns på marknaden idag är, som tidigare nämnt, anpassade för olika livsstadier såsom exempelvis tillväxt (Zicker, 2008). Alla hundar under tillväxt är i behov av mer energi per kg kroppsvikt än vad de är som vuxna individer. Foder för tillväxt har därför ett högre energivärde än vuxenfoder. I dessa foder med ett högre energiinnehåll så anpassas mineral- och vitamininnehåll utefter energitätheten i fodret. Om en hund under tillväxt utfodras med ett foder som ej är anpassat efter det höga energibehovet så kan det leda till att en större mängd foder måste konsumeras per dag och det totala intaget av mineraler och vitaminer kan då bli för högt för den växande hunden (Dobenecker *et al.*, 2013).

5.3. Skelett- och ledskador

Många hundar av storvuxna raser har en ökad benägenhet att utveckla specifika skelettavvikelser till följd av den snabba tillväxten. Det finns vanligen en genetisk bakgrund till en del av dessa sjukdomar men även utfodringen har benämnts som en bakomliggande faktor till huruvida de kommer till uttryck eller ej (Case *et al.*, 2011).

De sjukdomar som främst nämnts tidigare i detta arbete, gällande uppkomst av sjukdomar i samband med felaktig utfodring, belyses nedan.

5.3.1. Osteochondros

Osteochondros ses vanligen hos snabbt växande hundar av storvuxna raser mellan 5-10 månaders ålder (Demko & McLaughlin, 2005). Denna åkomma är en vanlig anledning till hältor hos dessa unga hundar och exempel på predisponerade raser är Grand danois, Labrador retriever, Newfoundland och Rottweiler (Slater *et al.*, 1992).

Denna sjukdom är en störning i processen av den endokondrala benbildningen. Brosket i det påverkade området går ej igenom fullständig förkalkning till benvävnad utan blir kvar som ett förtjockat område av degenerativt* brosk. Detta leder till att delar av brosket blir nekrotiskt* och därmed extra känsligt för belastning, vilket kan leda till att delar av brosket släpper från underliggande ben, vilket benämns *Osteochondritis dissecans*. Då bitar av ledbrosk blir lösa i leden kan detta även leda till uppkomst av synovit* och artros* i den drabbade leden (Demko & McLaughlin, 2005).

Uppkomsten av osteochondros tros påverkas av flera faktorer, exempelvis genetik, snabb tillväxt, överutfodring, överskott av kalcium i fodret, trauma och hormonell påverkan (Demko & McLaughlin, 2005).

Unga hundar av storvuxna raser tros drabbas av osteochondros då de med ett för högt energiintag utvecklat en för snabb tillväxt av både skelett och muskelmassa. Det är dock omdiskuterat om det endast är energiintaget som är den enda dietära bakomliggande faktorn till denna sjukdom eller om också ett för högt intag av kalcium kan bidra (Dämmrich, 1991).

I en studie utförd av Slater *et al.* (1992) undersöktes orsaker till osteochondritis dissecans hos hundar. I denna studie medverkade 31 hundar med osteochondritis dissecans och 60 hundar medverkade i en kontrollgrupp. Denna studie resulterade däremot i att man kunde dra ett samband mellan uppkomst av denna åkomma och ett överskott av kalcium i fodret. Utfodring med ett torrfoder speciellt anpassat för tillväxt hos storvuxna raser förknippades däremot med minskad risk för uppkomst av osteochondritis dissecans i denna studie.

5.3.2. Höftledsdysplasi

Höftledsdysplasi innebär en subluktion* av höftleden och därmed dålig kongruens* mellan lårbenshuvud och höftledspanna. Detta föregås vanligen av en slapphet i höftleden som uppkommer under hundens tillväxt. Höftledsdysplasi leder till en onormal belastning på vissa delar av ledbrosket vilket vanligen resulterar i degeneration* av leden över tid. Olika bidragande faktorer till uppkomst av denna sjukdom har diskuterats, däribland genetisk påverkan, snabb viktökning hos växande individer, mängden muskelmassa runt höftleder samt energiintag (Demko & McLaughlin, 2005).

Kliniska tecken såsom smärta från höften och hälta uppkommer vanligen då hundarna är mellan 4-10 månader gamla (Lust *et al.*, 1973; Riser, 1974). Andra symtom kan vara minskad aktivitet, svårigheter att resa sig, atrofierad* lårmuskulatur och nedsatt rörlighet i höftleden (Demko & McLaughlin, 2005).

Höftledsdysplasi drabbar främst hundar av storvuxna raser men ses även hos både mindre hundar och katter. Denna sjukdom är vanligen ärftlig och några av de drabbade raserna är Labrador retriever, Sankt Bernhard, Schäfer och Rottweiler (Lust *et al.*, 1973; Riser, 1974).

Gällande utfodring i samband med denna sjukdom har det i en studie utförd av Kealy *et al.* (1992) visats att hundar som utfodrats med en begränsad fodergiva ej drabbades av höftledsdysplasi i samma utsträckning som hundar som utfodrats *Ad Libitum*. Denna studie utfördes på 48 Labradorvalpar från åtta veckors ålder till dess att de var två år gamla. Resultaten av studien stödjer rekommendationerna att undvika överutfodring till unga hundar under tillväxt (Kealy *et al.*, 1992).

I en studie utförd av Krontveit *et al.* (2010) undersöktes raserna Newfoundland, Leonberger, Labrador Retriever och Irländsk Varghund gällande uppkomst av höftledsdysplasi. I denna studie kunde dock deras hypotes, att tunga och snabbt växande hundar skulle ha ökad risk för uppkomst av höftledsdysplasi än de som var lättare och växte långsammare, ej stärkas.

5.3.3. Rakitis

Rakitis är en sjukdom som vanligen drabbar unga hundar under tillväxt. Denna sjukdom ger bristande förkalkningar av nybildat ben samt urkalkning av det som redan är färdigbildat. En otillräcklig inlagring av kalcium och fosfor i skelettet blir vanligen mest uppenbart i metafysen* på de långa rörbenen. Detta leder till symtom såsom bensmärta, stelgång, svullnad, svårigheter att resa sig, krökta ben samt patologiska frakturer (Cline, 2012).

Denna sjukdom orsakas vanligen av brist på vitamin D eller fosfor. Även långvarig kalciumbrist kan ge upphov till rakitis, exempelvis vid utfodring av hemlagad mat eller BARF (Cline, 2012). Även ett för högt kalciumintag har visats sig ge symtom, i likhet med de för rakitis, på växande Grand Danois (Hazewinkel *et al.*, 1991).

6. Diskussion

6.1. Litteraturstudie som metod

Syftet med detta arbete var att samla fakta gällande hur forskningen visat att unga hundar av storvuxna raser bäst bör utfodras för att utvecklas till friska vuxna individer. För att kunna uppnå detta syfte valde författaren att använda sig av en litteraturstudie som har fördelen att en stor mängd fakta kan sammanställas. En experimentell studie hade ej kunnat resultera i denna typ av sammanställning av forskning och därmed valdes den formen av metod bort. Detta ämne är dock väldigt stort vilket gjorde sökningen av relevant fakta något svår till en början. Det upplevdes som att den forskning som gjorts de senaste åren gällande utfodring av unga hundar hade utvecklats samt fördjupats och gällde inte längre de basala grunderna, vilka söktes till detta arbete. Detta kan ses som en nackdel med den valda metoden då översiktsartiklar istället fick var till hjälp i sökandet av relevant fakta gällande just detta. Med hjälp av referenslistor i både vetenskaplig litteratur och översiktsartiklar kunde däremot en mängd olika studier därefter påvisas inom ämnet. De tabeller som sammanställts av NRC ansågs även som ett bra komplement och förtydligande av den fakta som presenterats och bifogades därmed i bilaga 1.

En svårighet gällande den vidare litteratursökningen var att vissa av de studier som utförts inom detta ämne var gjorda för så länge som 30-40 år sedan. Dessa fanns då ej att tillgå på de vanliga databaserna utan fick därför beställas via Sveriges Lantbruksuniversitets bibliotek. Då en del av dessa inte heller gick att få tag på ens via denna väg blev de då tvungna att undanvaras. En viss risk finns även att relevanta studier och artiklar inom ämnet ej har hittats på grund av begränsat tidsomfång för arbetet. Även omfånget gällande arbetets storlek har varit begränsande i vissa fall då det tvingat författaren att lämna vissa intressanta områden till vidare studier.

6.2. Evaluering av resultat

6.2.1. Viktiga komponenter gällande utfodringen

Morris & Rogers (1994) beskriver att de rekommendationer som ges från NRC kan diskuteras då de kan anses som en förenkling av verkligheten då exempelvis energibehovet kan variera även mellan individer av samma ras och storlek. Författaren av detta arbete lade dock märke till att denna diskussion dock uppkom innan den senaste utgåvan av NRC's rekommendationer utkom, vilket var 2006. Zicker (2008) diskuterar dessutom att de rekommendationer som gavs i den tidigare utgåvan från 1980-talet var baserade på minimibehov snarare än rekommenderat intag och kunde därmed ej anses som lämpliga riktlinjer gällande de kommersiella fodren. De senaste rekommendationerna från NRC (2006) ger ett värde på ett rekommenderat dagligt intag gällande de olika näringsämnen men kan även de skilja sig från vad som är presenterat i de vanliga kommersiella fodren (Zicker, 2008). Många av dessa foder för unga hundar under tillväxt har exempelvis ett proteininnehåll på runt 26 % av det totala energiinnehållet (Case *et al.*, 2011). Denna siffra skiljer sig från de rekommendationer som ges om cirka 17 % från National Research Council (2006). Zicker (2008) påpekar även att denna skillnad kan beskrivas som att

fodertillverkare använder sig av säkerhetsmarginaler gällande näringsinnehållet i de olika foder.

De foder som vetenskaplig forskning baserar sina rekommendationer på är ofta så kallade renade dieter med en eller par få rena källor för att kunna utvärdera studiens resultat på bästa sätt. Detta skiljer sig från de vanliga foder vi ger till våra sällskapshundar, vilka vanligen innehåller flera olika komponenter även för att täcka behovet av ett enskilt näringsämne (Zicker, 2008). Därmed kan diskussionen gällande skillnader i näringsinnehåll enligt Zicker (2008) förklaras med att marginaler måste finnas i dagens foder både för att täcka skillnader i innehåll men även för att ge en försäkring om att näringsbehovet blir mött hos majoriteten av hundpopulationen. Denna diskussion kan enligt författaren av detta examensarbete sammanfatta problematiken runt foderrekommendationer och svårigheterna många djurägare ställs inför då rekommendationer ska tolkas för att sedan kunna överföras till kunskap och individanpassning vid val av de foder som idag finns tillgängliga på marknaden.

Det är dock inte bara problematiken runt rekommendationer som kan ställa till det vid val av foder. Nap *et al.* (1991) beskriver även att viss förvirring kan uppstå vid tolkning av proteininnehåll då detta kan benämnas både som % av torrs substans och % av energiinnehåll. Även författaren till detta examensarbete har upplevt detta som förvirrande då det heller inte alltid är klargjort i vilken form proteinandelen uttrycks i en text. Eventuellt finns det i dagsläget en generell benämning som gäller om inget annat anges men denna har i sådana fall undgått författaren i detta läge. Ytterligare problematik kan även upplevas vid tolkning av de tabeller som givits ut av NRC då de innehåller en stor mängd fakta och många termer samt uträkningar som författaren av detta arbete kan tänka sig upplevas som svåra av en person som ej är inläst på ämnet. Denna kunskap inom djursjukvården är därmed viktig för att på en mer grundläggande nivå kunna förmedla informationen till djurägare och vidare ut i samhället.

Gällande proteininnehåll i foder har även olika studier tidigare visat olika resultat där Lauten (2006) beskriver att det tidigare fanns en tro om att för hög andel protein i fodret kunde leda till utveckling av skelett- och ledproblem såsom osteochondros. Nap *et al.* (1991) visade dock att endast hög andel protein i fodret inte gav denna uppkomst och man tror numer att de tidigare studierna visade uppkomst av osteochondros snarare av det ökade energiintaget, som administrerats i samband med de höga proteinintaget, än att det var proteinhalten i sig som var orsaken (Lauten, 2006).

6.2.2. Vad kan anses som felaktig utfodring

Gällande detta område finns flera tankar kring varför djurägare väljer att söka sig till andra alternativ än de vanliga kommersiella foder som finns på dagens marknad. Michel (2006) diskuterar att kulturella, moraliska och symboliska värderingar kunde tänkas ligga som grund till dessa val. Michel (2006) beskriver att dessa val kan vara allt från att man känner att man utesluter hunden ur familjelivet om den ej får leva som människan gör, till att man vill utfodra sitt djur efter sina egna värderingar såsom att även hunden ska äta vegetarisk mat. Människor lägger vanligen in större värderingar i maten än bara näringsperspektivet, det kan exempelvis vara en stor del av det sociala umgänget och vad man äter kan tänkas spegla vem man är som person. Denna typ av värderingar läggs även i vissa anseenden över på utfodringen av hunden (Michel, 2006). Vissa problem kan uppstå vid antagandet att hunden ska fungera likvärdigt som människan. Ett exempel på detta är då hundar ges

tillskott av D-vitamin under vinterhalvåret i tron om att de ej får tillräckligt av detta på grund av bristen på solljus. Då hunden inte har den funktion i kroppen som omvandlar UV-ljus till vitamin D i samma utsträckning som människan så leder denna form av tillskott istället till ett överskott i kroppen, som i sin tur kan leda till sjukdomar (Cline, 2012).

Svårigheterna för dagens djurhälsopersonal ligger därmed inte bara i att hålla sig uppdaterade gällande forskningen inom ämnet utan även att hålla koll på de modenyer och moderna trender som dyker upp med tiden. Denna uppdatering av kunskap behövs dels för att kunna förstå djurägares olika val men också för att kunna ge rådgivning i de fall då det ligger i deras husdjurs bästa intresse att välja ett annat alternativ gällande utfodringen (Michel, 2006).

I detta avseende kan man tänka att djursjukskötaren får en stor roll i att informera djurägare om risker med vissa former av utfodring då dessa föreligger.

6.2.3. Skelett – och leddskador

De skelett- och leddskador som kan tänkas uppstå hos unga hundar av storvuxna raser är betydligt fler än de som nämns i detta arbete. Detta urval gjordes för att arbetet dels skulle hållas inom tidsramen samt för att en fullständig beskrivning av alla sjukdomar ej var varken syftet med arbetet eller ansågs ge bättre svar på frågeställningarna. Författaren ansåg att de sjukdomar som skulle nämnas under denna rubrik var de som hade nämnt mest i det material som låg till grund för detta arbete. Sjukdomarnas del i arbetet var främst för att ge läsaren en bättre förståelse av helheten runt ämnet.

Inom detta område är en stor mängd studier utförda gällande både förekomst och uppkomst av sjukdomar. Uppfattningen är att det är många äldre studier från 70- och 80-talet som ligger till grund för en stor del av den kunskap som förmedlas även idag. Nämnas bör dock att dessa studier enligt författaren av detta examensarbete var väl utförda då de flesta studierna gjordes under en längre tid med noggrann övervakning och vardagliga rutiner för de hundar som medverkade. I exempelvis en studie utförd av Hazewinkel *et al.* (1985) medverkade däremot endast elva hundar och resultatet kan därmed diskuteras huruvida så få individer kan representera hela populationen av storvuxna hundar. Runt detta kan diskuteras huruvida mer ny forskning inom ämnet bör utföras eller om man räknar med att likvärdiga studier utförda idag ändå skulle leda oss till samma slutsatser.

I viss senare forskning såsom den studie utförd av Krontveit *et al.* (2010) kunde dock hypotesen ej stärkas gällande uppkomst av höftledsdysplasi hos fyra olika storvuxna raser. Hypotesen var att tunga och snabbt växande hundar skulle löpa en ökad risk för uppkomst av denna åkomma. Slutsatsen blev därmed att mer forskning behövs för att fullständigt klargöra etiologin bakom denna sjukdom. I denna studie var det dessutom 501 hundar involverade, varav 125 New Foundland, 180 Leonberger, 133 Labrador Retrievers och 63 Irländska Varghundar. Författaren av detta arbete vill poängtera att denna typ av studie kan kännas mer pålitlig då den inte bara representerar fler raser utan även innefattar betydligt fler individer än den tidigare nämnda med endast elva individer. Resultatet av denna studie kan då antas representera en större del av hundpopulation när det gäller de storvuxna raserna.

Eventuellt visar denna typ av slutsatser på att mer forskning behövs då författaren upplevt att de studier som utförts på senare år ej gett exakt samma resultat som de studier som utförts för 30-40 år sedan. Exempelvis finns viss tvetydighet representerad gällande

uppkomst av osteochondros, huruvida det är endast ett högt energiintag eller även högt intag av kalcium som kan vara bakomliggande orsak (Dämmrich, 1991). Då Slater *et al.* (1992) undersökte orsaker till osteochondritis dissecans, vilket kan vara en följd av osteochondros, visades dock ett visst samband mellan överskott av kalcium och uppkomst av denna åkomma. Även Hazewinkel *et al.* (1985) och Schoenmakers *et al.* (2000) visar på ett samband mellan högt kalciumintag och uppkomst av osteochondros och rekommenderat är i dagsläget att utfodra hundar med ett kalciumintag inom riktlinjerna från NRC (2006).

Nämnas bör även att uppfattningen är att det är få raser representerade gällande forskning inom detta ämne. I många av de äldre studierna är Grand Danois ofta representerade medan i de senare studierna ses vanligtvis Labrador Retrievers. Det är endast den studie utförd av Krontveit *et al.* (2010) där fler raser har blivit presenterade i samma studie. Då det är så få raser presenterade överlag anser författaren av detta arbete att forskningen uppvisar en svaghet då man kan ifrågasätta huruvida resultaten från dessa studier sedan kan överföras rakt av till alla hundar av storvuxna raser. I detta avseende måste dock författaren överväga att forskning omfattande betydligt fler raser kan finnas men att denne på grund av tidsbrist ej funnit dessa.

En tanke inför kommande forskning är att studier på fler raser som nämnts som predisponerade för vissa sjukdomar bör göras. Studier där man undersöker olika hundars livssituationer samt utfodringsrutiner i relation till uppkomst av skelett- och ledproblem via telefonintervjuer och enkäter, skulle kunna tänkas utföras på fler olika raser. Möjliga frågeställningar till en sådan undersökning kan tänkas vara hur vanligt förekommande en viss sjukdom är inom just den undersökta rasen samt om det finns vissa gemensamma faktorer i utfodring eller vardagsliv som genom denna undersökning kan tänkas höra samman med uppkomst av skelett- eller ledproblematik. Författaren anser att resultat av denna typ av undersökning utöver att ge ny kunskap inom djuromvårdnaden även kan tänkas vara av intresse för de olika rasklubbarna då avelsprogram ska tas fram.

6.3. Slutsats

Det författaren ville uppnå med detta examensarbete var att sammanställa information gällande vikten av anpassad utfodring till unga hundar av storvuxna raser, vilket är ett syfte som författaren anser blivit uppnått. Även de frågeställningar som presenterats anses ha blivit besvarade genom sammanställning av de viktiga komponenterna gällande utfodring samt de exempel som givits angående felaktig utfodring och skelett- och ledsador. Tidigare i detta arbete nämndes dock att ämnet utfodring är stort och på grund av det har dessvärre en del intressant fakta som inhämtats under tidens gång lämnats till framtida arbeten.

På grund av både begränsat tids- och storleksomfång så kunde heller inte samtliga skelett- och ledsador eller all form av utfodring som kan anses som felaktig, presenteras inom ramen för detta arbete. Ett urval gjordes och läsaren hänvisas att söka vidare information gällande ämnet från andra studier.

En viktig del i detta arbete är det fokus som lagts på rådgivning till djurägare. Rådgivning är en viktig del av djursjukskötarens uppgifter och författaren ser därmed stora möjligheter till att kunna nyttja den nyförvärvade kunskap som samlats med hjälp av detta arbete i ett framtida yrkesliv. Den fakta som sammanställts i detta arbete kan förhoppningsvis även ge ökad kunskap till andra djursjukskötare som i sin tur även de kan sprida kunskapen vidare.

Författaren hade, som nämnt i inledningen, uppfattningen om att både valpköpare och uppfödare av storvuxna raser önskade mer kunskap inom ämnet utfodring och författarens tanke är att den önskade informationen nu ska kunna förmedlas med hjälp av denna sammanställning. Exempel på tillfällen som skulle kunna tänkas vara bra gällande delgivandet av information till uppfödare är då den dräktiga tiken kommer in till kliniken eller djursjukhuset för ultraljud eller röntgen samt då valparna kommer på besök för veterinärbesiktning och första vaccinationen. För att även delge valpköparna information så kan det andra vaccinationstillfället, det vill säga då valpen är runt tolv veckor gammal, tänkas vara ett bra tillfälle.

När dessutom ytterligare forskning inom ämnet utförs, som givits exempel på tidigare, så kommer förhoppningsvis djurhälsopersonalen i framtiden kunna förmedla ännu mer kunskap som baserats vetenskap och därmed kunna nå ut till samhället på flera plan såsom till rasklubbar och andra intresseorganisationer. Med en sådan spridning av information gällande detta ämne kan vi förhoppningsvis föda upp fler friska individer i samhället som undgår uppkomst av skador eller sjukdomar till följd av felaktig utfodring.

7. Populärvetenskaplig sammanfattning

Hunden är unik på det sätt att storleken mellan de olika raserna kan skilja sig så pass mycket åt mellan vissa raser att det kan vara en hundrafaldig skillnad i vuxen vikt. Trots detta når de allra flesta hundraser sin vuxna vikt innan två års ålder. Vissa av de storvuxna hundraserna kan från födseln till dess att de nått vuxen vikt haft en viktökning över 150 gånger sin födelsevikt vilket innebär en extremt snabb tillväxt. Den allra snabbaste tillväxten uppstår mellan tre till sex månaders ålder och en så pass snabb tillväxt under en kort tid gör att dessa storvuxna raser blir extra känsliga för under- eller överskott av energi, näringsämnen och mineraler under tillväxtperioden.

Det är beskrivet att den snabba tillväxten dessutom gör de unga storvuxna hundarna predisponerade för vissa skelett- och ledproblem. Dessa problem kan uppstå av flera olika orsaker varav de ovannämnda faktorerna gällande utfodringen har visats vara en bidragande faktor.

För att se till att dessa storvuxna hundar utvecklas till friska vuxna individer, utan att drabbas av sjukdomar eller skador till följd av felaktig utfodring, så bör de utfodras med en energigiva som leder till en måttlig tillväxthastighet istället för att skynda på tillväxten med ett överskott av energi. Med ett för högt energiintag ökas inte bara risken för att utveckla skelett- och ledproblem utan det kan även leda till övervikt vilket i sin tur kan resultera i ökad risk för diabetes och en mängd olika inflammatoriska sjukdomar senare i livet.

Utöver energiintag så finns det en del andra viktiga komponenter att tänka på vid utfodring av unga hundar av storvuxna raser. De ska ej utfodras med ett foder med för lågt proteininnehåll då detta kan leda till en hämmad tillväxt. Ett för högt proteininnehåll har däremot i senare forskning ej visat på några risker utöver att ett ökat proteininnehåll även ger ett högre energiinnehåll i fodret vilket måste tas hänsyn till vid utfodring.

Även mineraler såsom kalcium och fosfor kan komma i obalans under tillväxten hos dessa unga hundar och kan dessutom leda till ökad risk för utveckling av skelett- och ledproblem då de ej ges i korrekt mängd i förhållande till energimängd i fodret. Ett för högt intag av kalcium under den snabba tillväxtperioden, har exempelvis visats orsaka en ledsjukdom kallad osteochondros. Även ett för lågt intag av kalcium har visat sig ge komplikationer gällande leder och skelett, däribland urkalkning av skelett med frakturer som följd. Studier gällande enbart fosforhalten är dock inte utförda i samma utsträckning men man har kunnat påvisa att ett underskott av fosfor gett hämmad tillväxt samt varit en bidragande faktor gällande uppkomst av sjukdomen rakitis. Mineralerna kalcium och fosfor har dessutom en nära korrelation till varandra gällande upptaget i kroppen och ska därmed ges i ett visst förhållande till varandra för optimal reglering. Detta upptag regleras av bland annat vitamin D, som hos hundar inte kan omvandlas från UV-ljus på samma sätt som hos människan, vilket gör att vitamin D måste tillsättas via födan för att behovet ska tillgodoses.

Med alla rekommendationer från omgivningen är det dock inte alltid lätt för djurägare att välja ett foder till sina hundar och det blir dessutom allt vanligare med alternativ till de vanliga kommersiella foder som finns på marknaden. Då de storvuxna hundarna är extra känsliga under tillväxtperioden så kan vissa av dessa alternativ vara rent av skadliga för hundarna. Exempel på alternativ som kan anses som felaktig utfodring är hemlagat foder med stor mängd köttråvaror vilket leder till hög halt av fosfor och en för låg halt kalcium eller tillskott av vitaminer eller mineraler till ett redan komplett foder. Även utfodring via

fri tillgång så kallat *Ad Libitum* kan orsaka problem då det kan leda till ett ökat foderintag med en för snabb tillväxt och ökad kroppsvikt som följd. I vissa fall väljer även djurägare att ge sina unga hundar ett foder som ej är anpassat för tillväxt. Detta kan bli fel i det avseende att de foder som är anpassade för vuxna individer har ett lägre energiinnehåll i förhållande till mineral- och vitamininnehåll och då det måste ges i större mängd till den unga hunden för att täcka det dagliga energibehovet kan det leda till att det totala intaget av vitaminer och mineraler blir för högt.

Då de storvuxna raserna dessutom är predisponerade för vissa skelett- och ledsjukdomar och felaktig utfodring under tillväxten kan öka risken för uppkomst av dessa så är vikten av anpassad utfodring under tillväxten extra stor. Exempel på sjukdomar som kan tänkas uppkomma till följd av en felaktig utfodring är osteochondros, höftledsdysplasi och rakitis.

Då djurägare många gånger söker sig till djurhälsopersonal för rådgivning gällande utfodring så är kunskap gällande detta av stor vikt. Rådgivning kan vara en stor del i djursjukskötarens dagliga arbete och det är viktigt att de djurägare som söker råd gällande dessa frågor kan känna sig trygga med att de råd som ges är baserade på vetenskap och beprövad erfarenhet.

8. Tack

Ett stort tack till min handledare Ann Hammarberg som har stöttat under arbetets gång i både med- och motvind. Hon har även sett till att jag kvarhållit mig på rätt spår och inte tagit mig vatten över huvudet.

Tack till Louise och Linn som har gett mig välbehövliga fikapauser och sett till att jag inte blivit för isolerad i min skrivarbubbla. Tack även till Jenny Mähler för att jag fick använda ditt foto.

Sist men inte minst, ett stort tack till min underbara hund Loona som har sett till att jag kommit ut i den friska luften och som med sina galenskaper dessutom har fått mig att vika mig dubbel av skratt även då arbetet känts tungt.

9. Referenser

- Burger, H.I. 1994. Energy needs of companion animals: matching food intakes to requirements throughout the life cycle. *J Nutr.* 124, 2584-2593.
- Case, L.P., Daristotle, L., Hayek, M.G., & Foess Raasch, M. 2011. Growth. I: *Canine and Feline Nutrition*. (Red. L.P. Case, L. Daristotle, M.G. Hayek & M. Foess Raasch). Missouri, Mosby Elsevier.
- Cline, J. 2012. Calcium and vitamin D metabolism, deficiency, and excess. *Topics in Compan An Med.* 27, 159-164.
- Demko, J., & McLaughlin, R. 2005. Developmental orthopedic disease. *Vet Clin Small Anim.* 35, 1111-1135
- Dobenecker, B. 2002. Influence of calcium and phosphorus intake on the apparent digestibility of these minerals in growing dogs. *J Nutr.* 132, 1665-1667.
- Dobenecker, B., Endres, V., & Kienzle, E. 2013. Energy requirements of puppies of two different breeds for ideal growth from weaning to 28 weeks of age. *J Anim Physiol An N.* 97, 190-196.
- Dämmrich, K. 1991. Relationship between nutrition and bone growth in large and giant dogs. *J Nutr.* 121, 114-121.
- Freeman, L.M., & Michel K.E. 2001. Evaluation of raw food diets for dogs. *J Am Vet Med Assoc.* 218, 705-709.
- Greco, S.D. 2014. Pediatric nutrition. *Vet Clin Small Anim.* 44, 265-273.
- Hawthorne, J.A., Booles, D., Nugent, A.P., Gettingby, G., & Wilkinson, J. 2004. Body-weight changes during growth in puppies of different breeds. *J Nutr.* 134, 2027-2030.
- Hazewinkel, H.A.W., Goedegebuure, S.A., Poulos, P.W., & Wolvekamp, C.Th.W. 1985. Influences of cronic calcium excess on the skeletal development of growing great danes. *J Am Anim Hosp Assoc.* 21, 377-391.
- Hazewinkel, H.A.W., Van Den Brom, E.W., Van 'T Klooster, T.A., Voorhaut, G., & Van Wees, A. 1991. Calcium metabolism in great dane dogs fed diets with various calcium and phosphorus levels. *J Nutr.* 121, 99-106.
- Hilbe, M., Sydler, T., Fischer, L., & Naegeli, H. 2000. Metastatic calcification in a dog attributable to ingestion of a tacalcitol ointment. *Vet Pathol.* 37, 490-492.
- Kealy, D.R., Lawler, F.D., Ballam, M.J., Mantz, L.S., Biery, N.D., Greeley, H.E., Lust, G., Segre, M., Smith, K.G., & Stowe, D.H. 2002. Effects of diet restriction on life span and age-related changes in dogs. *J Am Vet Med Assoc.* 220, 1315-1320.

- Kealy, D.R., Olsson, S.E., Monti, K.L., Lawler, D.F., Biery, D.N., Helms, R.W., Lust, G., & Smith, G.K. 1992. Effects of limited food consumption on the incidence of hip dysplasia in growing dogs. *J Am Vet Med Assoc.* 201, 857-863.
- Kersetter, J.E., O'Brian, K.O., & Insogna, K.L. 2003. Dietary protein, calcium metabolism and skeletal homeostasis revisited. *Am J Clin Nutr.* 78, 584-592.
- Krontveit, I.R., Nödtvedt, A., Sävik, K.B., Ropstad, E., Skogmo, K.H., & Trangerud, C. 2010. A prospective study on canine hip dysplasia and growth in a cohort of four large breeds in Norway. *Pre Vet Med.* 97, 252-263.
- Larsen, J. 2010. Feeding Large-Breed Puppies. *Compendium: Continuing Education for Veterinarians.* E1-E4.
- Lauten, D.S. 2006. Nutritional risk to large-breed dogs: from weaning to geriatric years. *Vet Clin Small Anim.* 36, 1345-1359.
- Lauten, S.D., Cox, N.R., Brawner, W.R., Goodman, S.A., Hathcock, J.T., Montgomery, R.D., Kincaid, S.A., Morrison, N.E., Spano, J.S., Lepine, A.J., Reinhart, G.A., & Baker, H.J. 2002. Influence of dietary calcium and phosphorus content in a fixed ratio on growth and development in Great Danes. *Am J Vet Res.* 63, 1036-1047.
- Lauten, S.D., Smith, T.M., & Kirk, C.A. 2005. Computer analysis of nutrient sufficiency of published home-cooked diets for dogs and cats. *J Vet Intern Med.* 19, 476-477.
- Lundh, B & Malmquist, J. 2009. *Medicinska ord. Det medicinska språket: begrepp, definitioner, termer.* Studentlitteratur AB: Lund.
- Lust, G., Geary, J.C., & Sheffy, B.E. 1973. Development of hip dysplasia in dogs. *Am J Vet Res.* 34, 87-91.
- Michel, E.K. 2006. Unconventional diets for dogs and cats. *Vet Clin Small Anim.* 36, 1269-1281.
- Meyer, H. & Zentec, J. 1991. Energy requirement of growing great danes. *J Nutr.* 121, 35-36.
- Morris, G.J. & Rogers, R.Q. 1994. Assessment of the nutritional adequacy of pet foods through the life cycle. *J Nutr.* 124, 2520-2534.
- Nap, C.R., Hazewinkel, H.A.W., Voorhaut, G., Van Den Brom, E.W., Goedegebuure, A.S., & Van 'T Klooster, T.A. 1993. The influence of the dietary protein content on growth in giant breed dogs. *Vet Com Orthopaed.* 6, 1-8.
- Nap, C.R., Hazewinkel, H.A.W., Voorhaut, G., Van Den Brom, E.W., Goedegebuure, A.S., & Van 'T Klooster, T.A. 1991. Growth and skeletal development in great dane pups fed different levels of protein intake. *J Nutr.* 121, 107-113.
- National Research Council. Ad Hoc Committee on Dog and Cat Nutrition. 2006. *Nutrient requirements of dogs and cats.* National Academies Press: Washington, D.C.

- Riser, W.H. 1974. Canine hip dysplasia: cause and control. *J Am Vet Med Assoc.* 165, 360-362.
- Remillard, L.R. 2008. Homemade diets: attributes, pitfalls, and a call for action. *Topics in Companion Animal Medicine.* 23, 137-142.
- Roudebush, P., & Cowell, C.S. 1992. Results of a hypoallergenic diet survey of veterinarians in North America with an evaluation of homemade diet prescription. *Vet Dermatol.* 3, 23-28.
- Schoenmakers, I., Hezewinkel, W.A.H., Voorhaut, G., Carlson, S.C., & Richardson, D. 2000. Effect of diets with different calcium and phosphorus contents on the skeletal development and blood chemistry of growing great danes. *Vet Rec.* 147, 652-660.
- Sena, B.D., & Prasad, J.R. 2009. Nutritional requirement of pups. *Intas Pol.* 10, 322-325.
- Slater, R.M., Scarlett, M.J., Donoghue, S., Kaderly, E.R., Bonnett, N.B., Cockshutt, J., & Erb, N.H. 1992. Diet and exercise as potential risk factors for osteochondritis dissecans in dogs. *Am J Vet Res.* 53, 2119-2124.
- Smith, K.G., Paster, R.E., Powers, Y.M., Lawler, F.D., Biery, N.D., Shofer, S.F., McKelvie, J.P., & Kealy, D.R. 2006. Lifelong diet restriction and radiographic evidence of osteoarthritis of the hip joint in dogs. *J Am Vet Med Assoc.* 229, 690-693.
- Statens jordbruksverks föreskrifter och allmänna råd (SJVFS 2008:5) om hållande av hund och katt, saknr L 102.
- Strohmeier, R.A., Morey, P.S., Hyatt, D.R., Dargatz, D.A., Scorza, V., & Lappin, M.R. 2006. Evaluation of bacterial and protozoal contamination of commercially available raw meat diets for dogs. *J Am Vet Med Assoc.* 228, 537-542.
- Sveriges Lantbruksuniversitet, 2012. Ämnen och huvudområden vid SLU.
<http://www.slu.se/Documents/externwebben/vh-fak/hippologenheten/%C3%84mnen%20och%20huvudomr%C3%A5den%20vid%20SLU%20-%20amnesbeskrivningar-huvudomraden.pdf> , använd 2014-03-31
- Tryfonidou, M.A., van den Broek, J., van den Brom, W.E., & Hazewinkel, H.A.W. 2002. Intestinal calcium absorption in growing dogs is influenced by calcium intake and age but not by growth rate. *J Nutr.* 132, 3363-3368.
- Zicker, C.S. 2008. Evaluating pet foods: how confident are you when you recommend a commercial pet food?. *Topics in Companion Animal Medicine.* 23, 121-126.

10. Bilagor

10.1. Bilaga 1 – Tabeller från National Research Council

Följande tabeller är sammanställda av National Research Council och bifogas till detta examensarbete som ett komplement till den utförda litteraturstudien.

- Tabell 15-2 ger en mätmetod för det beräknade energibehovet hos den växande valpen efter avvänjning från modersmjölk.
- Tabell 15-3 ger rekommendationer gällande näringsbehov hos den växande valpen efter avvänjning från modersmjölk
- Tabell 15-4 ger en mätmetod för det beräknade underhållsbehovet hos en vuxen individ

TABLE 15-2 Daily Metabolizable Energy Requirements for Growth of Puppies After Weaning^{a,b}

$$\text{ME (kcal)} = \text{maintenance amount} \times 3.2 \times [e^{(-0.87p)} - 0.1]$$

$$\text{ME (kcal)} = 130 \times \text{BW}_a^{0.75} \times 3.2 \times [e^{(-0.87p)} - 0.1]$$

Where:

$$p = \text{BW}_a / \text{BW}_m$$

BW_a = actual body weight at time of evaluation (kg)
 BW_m = expected mature body weight (kg)
 e = base of natural log ≈ 2.718

Example:

Labrador puppy 16 weeks of age, 17 kg actual body weight, expected mature weight 35 kg

$$\text{ME (kcal)} = 130 \times 17^{0.75} \times 3.2 \times [e^{(-0.87 \times 17/35)} - 0.1] = 1,934 \text{ kcal}$$

^aThis table refers to puppies after weaning. Newborn puppies need about 25 kcal per 100 g BW (Kienzle et al., 1985).

^bMaintenance energy requirements of inactive puppies such as pet puppies without opportunity and/or stimulus to exercise may be lower by 10 to 20 percent, and maintenance energy requirements of very active puppies, such as Great Danes in kennels, may be higher.

TABLE 15-4 Daily Metabolizable Energy Requirements for Adult Dogs at Maintenance

Type	Kcal \times kg BW ^{0.75}
Average for laboratory kennel dogs or active pet dogs ^a	130
Above average requirements:	
Young adult laboratory dogs or young adult active pet dogs	140
Adult laboratory Great Danes or active pet Great Danes	200
Adult laboratory terriers or active pet terriers	180
Below average requirements:	
Inactive pet dogs ^b	95
Older laboratory dogs or older active pet dogs or laboratory Newfoundlands	105

^aDogs kept in a domestic environment with strong stimulus and ample opportunity to exercise, such as dogs in multiple dog households in the country or in a house with a large yard.

^bDogs kept in a domestic environment with little stimulus and opportunity to exercise. Requirements of older or overweight dogs may still be overestimated.

TABLE 15-3 Nutrient Requirements for Growth of Puppies After Weaning

Nutrient	Minimal Requirement			Adequate Intake			Recommended Allowance			Safe Upper Limit		
	Amt./ kg DM (=4,000 kcal) ^a	Amt./ 1,000 kcal ME ^b	Amt./ kg BW ^{0.75c}	Amt./ kg DM (=4,000 kcal) ^a	Amt./ 1,000 kcal ME ^b	Amt./ kg BW ^{0.75c}	Amt./ kg DM (=4,000 kcal) ^a	Amt./ 1,000 kcal ME ^b	Amt./ kg BW ^{0.75c}	Amt./ kg DM (=4,000 kcal) ^a	Amt./ 1,000 kcal ME ^b	Amt./ kg BW ^{0.75c}
Crude Protein (g)	180	45	12.5	Growing Puppies 4-14 Weeks Old			225	56.3	15.7			
Amino Acids												
Arginine (g) ^d	6.3	1.58	0.44	7.9	1.98	0.55	7.9	1.98	0.55			
Histidine (g)	3.1	0.78	0.22	3.9	0.98	0.27	3.9	0.98	0.27			
Isoleucine (g)	5.2	1.30	0.36	6.5	1.63	0.45	6.5	1.63	0.45			
Methionine (g)	2.8	0.70	0.19	3.5	0.88	0.24	3.5	0.88	0.24			
Methionine & Cystine (g)	5.6	1.40	0.39	7.0	1.75	0.49	7.0	1.75	0.49			
Leucine (g)	10.3	2.58	0.72	12.9	3.22	0.90	12.9	3.22	0.90			
Lysine (g)	7.0	1.75	0.49	8.8	2.20	0.61	8.8	2.20	0.61	>20	>5.0	>1.39
Phenylalanine (g)	5.2	1.30	0.36	6.5	1.63	0.45	6.5	1.63	0.45			
Phenylalanine & Tyrosine (g) ^e	10.4	2.60	0.72	13.0	3.25	0.90	13.0	3.25	0.90			
Threonine (g)	6.5	1.63	0.45	8.1	2.03	0.56	8.1	2.03	0.56			
Tryptophan (g)	1.8	0.45	0.13	2.3	0.58	0.16	2.3	0.58	0.16			
Valine (g)	5.4	1.35	0.38	6.8	1.70	0.47	6.8	1.70	0.47			
Crude Protein (g)	140	35	9.7	Growing Puppies 14 Weeks and Older			175	43.8	12.2			
Amino Acids												
Arginine (g) ^d	5.3	1.33	0.37	6.6	1.65	0.46	6.6	1.65	0.46			
Histidine (g)	2.0	0.50	0.14	2.5	0.63	0.17	2.5	0.63	0.17			
Isoleucine (g)	4.0	1.00	0.28	5.0	1.25	0.35	5.0	1.25	0.35			
Methionine (g)	2.1	0.53	0.15	2.6	0.65	0.18	2.6	0.65	0.18			
Methionine & Cystine (g)	4.2	1.05	0.29	5.3	1.33	0.37	5.3	1.33	0.37			
Leucine (g)	6.5	1.63	0.45	8.2	2.05	0.57	8.2	2.05	0.57	>20	>5.0	>1.39
Lysine (g)	5.6	1.40	0.39	7.0	1.75	0.49	7.0	1.75	0.49			
Phenylalanine (g)	4.0	1.00	0.28	5.0	1.25	0.35	5.0	1.25	0.35			
Phenylalanine & Tyrosine (g) ^e	8.0	2.00	0.56	10.0	2.50	0.70	10.0	2.50	0.70			
Threonine (g)	5.0	1.25	0.35	6.3	1.58	0.44	6.3	1.58	0.44			
Tryptophan	1.4	0.35	0.10	1.8	0.45	0.13	1.8	0.45	0.13			
Valine (g)	4.5	1.13	0.31	5.6	1.40	0.39	5.6	1.40	0.39			
Total Fat (g)				Growing Puppies After Weaning			85	21.3	5.9	330 ^e	82.5	23.0
Fatty Acids												
Linoleic Acid (g)				11.8	3.0	0.8	13	3.3	0.8	65 ^e	16.3	4.5
α-Linolenic Acid (g) ^f				0.7	0.18	0.05	0.8	0.2	0.05			
Arachidonic Acid (g)				0.3	0.08	0.022	0.3	0.08	0.022			
Eicosapentaenoic & Docosahexaenoic Acid (g) ^f				0.5	0.13	0.036	0.5	0.13	0.036	11 ^e	2.8	0.77
Minerals												
Calcium (g) ^g	8.0	2.0	0.56				12 ^h	3.0 ⁱ	0.68 ^h	18	4.5	1.25
Phosphorus (g)				10	2.5	0.68	10	2.5	0.68			
Magnesium (mg)	180	45	12.5	2,200	550	100	400	100	27.4			
Sodium (mg)							2,200	550	100			
Potassium (mg)				4.4	1.1	0.30	4.4	1.1	0.30			

(continued)

(continued)

	Minimal Requirement			Adequate Intake			Recommended Allowance			Safe Upper Limit				
	AmL/ kg DM (≅4,000 kcal) ^a	AmL/ 1,000 kcal ME ^b	AmL/ kg BW ^{0.75c}	AmL/ kg DM (≅4,000 kcal) ^a	AmL/ 1,000 kcal ME ^b	AmL/ kg BW ^{0.75c}	AmL/ kg DM (≅4,000 kcal) ^a	AmL/ 1,000 kcal ME ^b	AmL/ kg BW ^{0.75c}	AmL/ kg DM (≅4,000 kcal) ^a	AmL/ 1,000 kcal ME ^b	AmL/ kg BW ^{0.75c}		
72	18	5.0	2,900	720	200	2,900	720	200	88	22	6.1	15,000 ^d	3,750 ^d	1,044 ^d
40	10	2.7	11	2.7	0.76	11	2.7	0.76	100	25	6.84	80	20	5.6
210	52.5	13.7	5.6	1.4	0.38	5.6	1.4	0.38	350	87.5	25.1			
			880	220	61.0	880	220	61.0						
1			1,212	303	84	1,515	379	105	138	3.4	0.96			
2			24	6.0	1.7	30	7.5	2.1						
3			1.3	0.33	0.090	1.64	0.41	0.11						
4			1.08	0.27	0.075	1.38	0.34	0.096						
5			4.2	1.05	0.27	5.25	1.32	0.37						
6			1.2	0.3	0.084	1.5	0.375	0.10						
7			13.6	3.4	0.94	17.0	4.25	1.18						
8			12	3.0	0.84	15.0	3.75	1.04						
9			28	7	1.95	35	8.75	2.4						
10			216	54	15.0	270	68	18.8						
			1,360	340	95	1,700	425	118						

AmL/kg DM have been calculated assuming a dietary energy density of 4,000 kcal ME/kg. (The term ≡ signifies equivalence.) If the energy density of the diet is not 4,000 kcal ME/kg, then m/kg DM for each nutrient, multiply the value for the nutrient in the column labeled AmL/kg DM by the energy density of the pet food (in kcal ME/kg) and divide by 4,000. Amount to feed of each nutrient, multiply the value for AmL/1,000 kcal ME for each nutrient by the energy requirement for the puppy in kcal (calculated from Table 15-2) and divide by m/BW^{0.75} apply only to 5.5-kg puppies of expected mature body weight of 35 kg. To calculate the amount of a nutrient for puppies of different current or expected mature body weights, multiply requirement from Table 15-2 and multiply this by the nutrient AmL/1,000 kcal and divide by 1,000.

^a-old puppies, 0.01 g arginine should be added for every g of crude protein above 180 g and 225 g, for the MR and RA, respectively, of arginine. For puppies over 14 weeks of age, 0.01 g arginine should be added for every g of crude protein above 140 g and 175 g for the MR and RA of arginine, respectively.

^barginine required to maximize black hair color may be about 1.5-2.0 times this quantity.
^cfor α-linolenic acid varies depending upon linoleic acid content of the diet. The ratio of linoleic acid to α-linolenic acid should be between 2.6 and 16. Note that 0.8 g/kg DM value shown for α-linolenic acid at 13 g linoleic acid per kg DM, resulting in a ratio of linoleic acid to α-linolenic acid of approximately 16.
^dacid should not exceed 60% of the total amount.

^ecalcium requirements of weaned puppies (of expected mature body weight >25 kg) for up to 14 weeks of life should not be less than 0.54 g calcium/kg body weight.
^fof iron and copper should not be used because of low bioavailability.
^grequirements are expressed as RE (retinol equivalents). One RE is equal to 1 µg of all-trans retinol, and one IU of vitamin A is equal to 0.3 RE. Safe upper limit values are expressed as µg

retinol = 40 IU vitamin D₃.
^hions of vitamin E are recommended for high PUFA diets. One international unit of vitamin E = 1 mg all-rac-α-tocopheryl acetate (see Chapter 8).
ⁱabolic requirement, but a dietary requirement has not been demonstrated when natural diets are fed. Adequate vitamin K is probably synthesized by intestinal microbes. The vitamin K added in terms of the commercially used precursor menadione that requires alkylation to the active vitamin K.
^jnot containing raw egg white; adequate biotin is probably provided by microbial synthesis in the intestine. Diets containing antibiotics may need supplementation.

10.2. Bilaga 2 – Förklaring av ord markerade med *

- Atrofierad – då ett organ eller en vävnad har förtvinat genom cellundergång
- Artros – en degenerativ förändring i ledbrocken, åtföljd av pålagringar i omgivande benvävnad
- Degeneration – försämring av struktur och funktion i vävnad eller organ som följd av att celler går under eller får försämrad funktion (Degenerativt – används som beskrivning av område som genomgått degeneration)
- Endokondral ossifikation – benbildning som sker inne i broskvävnad
- Hyperkalcemi – tillstånd med för hög halt av kalcium i blodet
- Hypofosfatemi – tillstånd med låg halt av fosfat i blodet
- Kongruens – överensstämmelse mellan två ytor
- Metafysen – den tillväxtplatta, med tillväxt av broskceller, som finns i änddelen på ett rörformigt ben
- Nekros – vävnadsdöd, vävnadsundergång (Nekrotiskt – används som beskrivning av vävnad som genomgått nekros)
- Osteoporos – benskörhet som beror på att mängden benvävnad har minskat
- Subluxation – då två ledytor förskjutits så att de delvis ej längre rör vid varandra.
- Synovit – inflammation i en synovialhinna (ledkapselns innersta skikt)
- Toxikos – förgiftningssjukdom, då man har kända eller förmodade giftämnen i blodet

Källa: Lundh, B & Malmquist, J. 2009. *Medicinska ord. Det medicinska språket: begrepp, definitioner, termer*. Studentlitteratur AB: Lund.

Vid **Institutionen för husdjurens miljö och hälsa** finns tre publikationsserier:

- * **Avhandlingar:** Här publiceras masters- och licentiatavhandlingar
- * **Rapporter:** Här publiceras olika typer av vetenskapliga rapporter från institutionen.
- * **Studentarbeten:** Här publiceras olika typer av studentarbeten, bl.a. examensarbeten, vanligtvis omfattande 7,5-30 hp. Studentarbeten ingår som en obligatorisk del i olika program och syftar till att under handledning ge den studerande träning i att självständigt och på ett vetenskapligt sätt lösa en uppgift. Arbetenas innehåll, resultat och slutsatser bör således bedömas mot denna bakgrund.

Vill du veta mer om institutionens publikationer kan du hitta det här:
www.slu.se/husdjurmiljohalsa

DISTRIBUTION:

Sveriges lantbruksuniversitet
Fakulteten för veterinärmedicin och
husdjursvetenskap
Institutionen för husdjurens miljö och hälsa
Box 234
532 23 Skara
Tel 0511-67000
E-post: hmh@slu.se
Hemsida:
www.slu.se/husdjurmiljohalsa

*Swedish University of Agricultural Sciences
Faculty of Veterinary Medicine and Animal
Science
Department of Animal Environment and Health
P.O.B. 234
SE-532 23 Skara, Sweden
Phone: +46 (0)511 67000
E-mail: hmh@slu.se
Homepage:
www.slu.se/animalenvironmenthealth*
