



Valpars näringsbehov

- vad blir konsekvenserna av felaktig utfodring

Kristina Thune

Självständigt arbete • 15 hp
Sveriges lantbruksuniversitet, SLU
Institutionen för husdjurens miljö & hälsa
Etologi och djurskydd - kandidatprogram
Uppsala 2022



Valpars näringsbehov - vad blir konsekvenserna av felaktig utfodring

Puppy nutrition – what are the consequences of improper nutrition

Kristina Thune

Handledare: Hanna Lindqvist, Sveriges lantbruksuniversitet, institutionen för husdjurens miljö & hälsa

Examinator: Jenny Yngvesson, Sveriges lantbruksuniversitet, institutionen för husdjurens miljö & hälsa

Omfattning: 15 hp

Nivå och fördjupning: Grundnivå

Kurstitel: Självständigt arbete i biologi, G2E

Kurskod: EX0867

Program/utbildning: Etologi och djurskydd - kandidatprogram

Kursansvarig inst.: Institutionen för husdjurens miljö & hälsa

Utgivningsort: Uppsala

Utgivningsår: 2022

Omslagsbild: Kristina Thune

Upphovsrätt: Alla bilder används med upphovspersonens tillstånd.

Nyckelord: Utfodring, tillväxt, näringsbehov, nutrition, valpnutrition, felaktig utfodring, skelett och ledproblem

Sveriges lantbruksuniversitet

Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap

Institution för husdjurens miljö och hälsa

Abstract

The nutrient requirement for puppies is affected by the age and size of the dog. The nutritional requirements for growing individuals are higher than for adult dogs. They have a higher requirement of energy, protein, calcium, and phosphorous to be able to grow and develop. The requirements are as highest after weaning and is slowly decreasing when the puppy is growing. Puppies of larger sizes grow in a quicker rate and during a longer period than smaller breeds.

The energy requirement is also lower for puppies of a larger size than smaller ones in comparison to the weight of the puppies. There are several different formulas to calculate the energy need for puppies. They all take the age and weight into consideration but usually do not take the activity level into consideration and not individual differences.

The amount of protein different puppies require does not differ much between breeds. The protein requirement is usually calculated in relation to the energy need and differ a bit between breeds, larger breeds require a slightly lower amount of protein per kilo bodyweight in comparison to smaller breeds.

Calcium and phosphorous are two important minerals in puppy nutrition. The requirement of calcium and phosphorous is calculated in relation of the energy need of the puppy. There is still a discussion among researchers about the optimal level, but most agree that puppies of larger breeds are more sensitive to the right concentration of calcium than puppies of smaller breeds. Because of this thus food for larger breeds of puppies contain lower amount of calcium per kcal to avoid overfeeding of calcium. The feed also needs to be balanced between the minerals and energy to provide a correct amount of minerals in comparison to the energy requirement.

There are several risks with improper feeding of puppies. If the puppies are not given the correct amount of calcium and phosphorous this increases the risks of skeletal diseases, DOD (developmental orthopedic disease). Another risk of improper feeding is overfeeding and that is most common with feeding ad libitum (free feeding). Overfeeding is increasing the risk for overweight, which is a big stress for the body, especially for larger breeds and overweight increases the risks of DOD.

How much energy, protein, and minerals the puppies should be given differ a lot between different written sources. In general puppies of larger breeds should be given a lower amount of energy and calcium per kilo bodyweight which is usually accomplished by giving then puppy food formulated for larger breeds. It is also important to take into consideration that all puppies are different, and it is important to acknowledge the recommended dosage of a food is a recommendation. A highly active puppy probably need more food than a puppy who doesn't exercise as much. Pay attention to the body condition of the puppy and make sure that it have a healthy body conditions score.

Innehållsförteckning

Keywords: Feeding, growth, nutritional requirements, nutrition, pediatric nutrition, improper feeding, skeletal and joint problems

Tabellförteckning	6
Figurförteckning.....	7
Förkortningar	8
Inledning	9
1.1 Syfte	10
1.2 Frågeställningar	10
Material och metod.....	11
Resultat av litteraturstudie.....	12
3.1 Valpars näringsbehov	12
3.1.1 Energibehov.....	12
3.1.2 Proteinbehov.....	18
3.1.3 Kalcium- och fosforbehov	20
3.1.4 Kalcium/fosfor-kvoten	20
3.1.5 Mängden foder för valpar.....	21
3.2 Konsekvenser av felaktig utfodring	21
3.2.1 Överutfodring	21
3.2.2 Skelettet	23
3.2.3 Anatomiska skillnader.....	24
Diskussion	26
4.1 Evaluering av litteraturstudien.....	26
4.1.1 Energi.....	26
4.1.2 Protein.....	27
4.1.3 Kalcium- och fosforbehov	27
4.1.4 Konsekvenser av felaktig utfodring.....	28
4.2 Litteraturstudie som metod	28
4.3 Vidare forskning	29
4.4 Slutsats	29

Populärvetenskaplig sammanfattning	31
Tack 33	
Referenser.....	34
Publicering och arkivering.....	36

Tabellförteckning

Tabell 1 Rekommendationer för DER (dagligt energi behov) i form av omsättbar energi (OE) i relation till aktivitet (FEDIAF (2021)).....	13
Tabell 2 Rekommenderat dagligt energiintag vid tillväxt som en faktor av RER, hädanefter kallad KIRK ($RER = 70 \times BW^{0.75}$). (Kirk, 2001).....	14
Tabell 3 Energibehovet, beräknat enligt NRC 2006 formel för MER justerat med rekommenderad faktor för olika åldersspann för små och medelstor raser samt stora och gigantiska, hädanefter kallad NRC (Case et al., 2011)	16
Tabell 4 Sammanställning av beräknat dagligt energibehov för en valp som väger 43 kg och är 9 månader enligt olika källor (Kirk 2001; Klein et al. 2019) (NRC 2006 se Case et al. 2011).....	17
Tabell 5 Viktiga näringsämnen vid tillväxt hos hund beskrivet i procent av torrsubstans förutom energi som beskrivs som kilokalorier per gram av torrsubstans (Kirk 2001; AAFCO 2000 se Kirk 2001) <i>Förkortningar: Ca= Kalcium, P= Fosfor, K= Kalium, Mg= Magnesium, OE= Omsättningsbar energi</i>	18
Tabell 6 Miniminivå av protein baserat på mängden OE för hundar i olika livsstadier (NRC, 2006 se Case et al., 2011).....	19
Tabell 7 Sammanställning av beräknat dagligt proteinintag för en valp som väger 43 kg och är 9 månader i förhållande till deras energibehov enligt olika källor (FEDIAF, 2021; Kirk, 2001; Klein et al., 2019)	20
Tabell 8 Effekter av olika nivåer av protein, energi och kalcium för hundars utveckling (Lepine AJ 2002 se Case et al., 2011)	23

Figurförteckning

Figur 1 Exempel på tillväxtkurvor för olika raser från 0 till 28 månader (Case et al. 2011)	15
Figur 2 Ideala tillväxtkurvor för olika storlekar av hundar (Hemmings, 2016).....	22

Förkortningar

AAFCO	Association of American Feed Control Officials
BMR	Basal Metabolic Rate (Basalomsättningen)
BW	Body weight (kroppsvikt)
DER	Daily energy requirement (Dagligt energibehov)
DOD	Developmental orthopedic disease
FOS	Fructo- oligosackarider
HOD	Hypertrofisk ostedystrofi
OE	Omsättbar energi
MER	Maintenance energy requirement (underhållsbehov av energi)
NRC	Nutritional Research Council
OA	Osteoarthritis (artros)
RDI	Rekommenderat dagligt intag
RER	Resting energy requirement (Energibehovet vid vila)
TS	Torrsubstans

Inledning

Det näst vanligaste sällskapsdjuret i Sverige är hunden enligt SCB senaste undersökning (SCB, 2012). Hundars status har ökat och med detta har det även blivit viktigare för djurägare att säkerhetsställa måendet för sina husdjur (Bontempo, 2005) dessutom ett krav enligt 2 kap 1§ Djurskyddslagen (2018:1192). Nutritionen är en viktig del för att undvika sjukdomar och ge djuren bästa möjlighet för att leva ett långt, aktivt och hälsosamt liv.

Under valpperioden är nutritionen speciellt viktig då det sker en snabb tillväxt under denna korta period och det är mycket av kroppen som utvecklas, speciellt skelettet (Case *et al.* 2011). Tillväxtperioden är uppdelad i två delar, valperioden som är fram till könsmognaden och unghundsperioden som är efter könsmognaden men under tiden hunden fortfarande växer (Hemmings, 2018). När olika raser blir färdigvuxna finns det olika åsikter om. Case *et al.* (2011) anser att mindre raser är fullt utvecklade vid 10-12 månader medan Greco (2014) anser att mindre raser kan vara färdigväxta redan vid 6-8 månader. Det skiljer sig även när de anser att större raser är fullvuxna, 18-24 månader enligt Case *et al.* (2011) medan Greco (2014) anser att de inte är färdigvuxna förrän vid 3 års ålder. Växande hundar och vuxna hundar har lite olika näringsbehov exempelvis är energibehovet dubbelt så högt vid avvänjning som för den vuxna hunden (Case *et al.* 2011).

När valparna föds är de helt hjälplösa, kan varken se eller höra och är helt beroende av sin mor (Hemmings, 2018). Under dessa första veckor får valparna all sin näring från modersmjölken. Mjölken från tiken innehåller en hög fett- och proteinhalt och bör ej bytas ut som andra typer av mjölk då de ej har samma näringsinnehåll. Valpar har små magsäckar och äter då ofta. Under första veckan av livet äter de var 2–4 timme och sedan var 4–6 timme till avvänjning (Kirk, 2001). Valpar har en kort digivningsperiod och börjar att avvänjas och övergå till fast föda vid 3–4 veckor och äter helt fast föda vid ca 6 veckors ålder (Hemmings, 2018).

Hur snabbt valpar växer och vid vilken ålder de mognar skiljer sig kraftigt mellan olika raser (Greco, 2014). Som nämndes tidigare skiljer sig detta inte endast mellan raser utan även mellan olika studier, men de kommer alla fram till att små hundar mognar snabbare än större raser (Case *et al.*, 2011; Greco, 2014). Skelettet är

färdigvuxet hos de flesta hundar vid 1 års ålder men det kan fortfarande ske tillväxt av muskelmassa och mognad efter detta (Kirk, 2001). Detta gör att näringsbehovet för olika storlekar av hundar skiljer sig då de både har olika snabb tillväxt och har olika vuxenvikt. Storlekskillnaden hos hundar är unik och är den arten som kan skilja mest i storlek hos den vuxna individen. Vikten kan variera mellan en 1 kg chihuahua till en 115 kg Saint Bernard (Wills & Morris 1996; Hawthorne *et al.* 2004;).

Greco (2014) menar att på grund av detta har många foderbolag designat speciella foder anpassade för olika storlekar av hundar eller raser för att kunna anpassa sig efter deras behov. För ca 20 år sedan fanns det inte valpfoder utformat för olika storlekar av valpar (Lauten, 2006). De foder som fanns då var energitäta foder för att maximera tillväxten vilket ökade risken för tillväxtsjukdomar, speciellt hos större hundraser.

Näringsinnehållet i fodret påverkar hundars utveckling och risk för sjukdomar. Hemmings (2018) beskriver att ett exempel på detta är energinivån i fodret, om den är för låg försämras tillväxten men är den för hög accelereras tillväxten vilket kan vara skadlig, framför allt för stora raser. Därför att det viktigt med korrekt utfodring för att ge en god välfärd för hundar och valpar.

1.1 Syfte

Syftet med detta arbete är att sammanställa information gällande forskningen om unga hundars näringsbehov beroende på ålder och storlek samt vilka aspekter som är viktiga vid valputfodringen. Detta ska göras för att öka kunskapen om valputfodringen för att förbättra välfärden för valpar och i sin tur hundar.

1.2 Frågeställningar

Följande frågeställningar behandlas i arbetet:

- Vad har valpar för näringsbehov vid olika åldrar i förhållande till deras storlek?
- Vad blir konsekvenserna av felaktig utfodring av valpar beroende på storlek och ålder?

Material och metod

I detta arbete har fakta från vetenskapliga artiklar samt vetenskaplig litteratur sammanställts till en litteraturstudie. De sökmotorer som använts för sökandet av vetenskapliga artiklar var Scopus, Web of Science och PubMed inom områdena valpars näringsbehov och utfodring. Sökorden som användes var; *feeding, young dogs, large-breed dogs, small-breed dogs, feeding regimes, pediatric nutrition, canine nutrition, protein, energy, nutrient requirement, nutrition for puppies* och *dry food*. Artiklar valdes ut baserat på titel, abstractet samt berört djurslag. Artiklar valdes bort i de fall de inte berörde hund eller om de berörde andra ämnen än de som anges ovan. Det gjordes även en avgränsning att endast kolla på valpar mellan avvänjning och dess av de nått vuxen ålder vilket varierar mellan storlek på ras.

I första hand har originalartiklar använts, dock har kapitel ur böcker och översiktsartiklar används för mer generella fakta eller då originalartiklar ej funnits. Författaren fann totalt 40 artiklar som ansågs relevanta inom ämnet för arbetet. Nitton av dessa artiklar valdes bort då de inte gick att få tag på hela artikeln via sökmotorerna på internet eller via Sveriges lantbruksuniversitets bibliotek eller om de var skrivna på ett språk författaren till detta arbete inte förstod. De återstående 21 artiklarna tillsammans med relevanta referenser från dessa 21 artiklar var det material som användes i litteraturstudien.

Bedömning av referensernas vetenskapliga nivå har gjorts under hela arbetets gång genom att författaren har med sin tidigare kunskap i källkritik granskat artiklarnas referenslistor och bedömt den vetenskapliga nivån.

Resultat av litteraturstudie

3.1 Valpars näringsbehov

Alla levande organismer behöver en balanserad diet för att kunna växa och behålla en god hälsa vilket även gäller hundar (Case *et al.*, 2011). Näringsämnen är komponenter i en diet som har en specifik funktion i kroppen. De näringsämnen som finns är kolhydrater, protein, fett, mineraler och vitaminer. Alla organismer har även ett energibehov för att kroppen ska kunna växa, underhållas, reproduceras och utföra fysisk aktivitet (Case *et al.*, 2011).

Denna rapport kommer fokusera på energi-, protein- samt kalcium- och fosforbehov för den växande hunden då dessa parametrar är särskilt viktiga för växande valpar (Case *et al.*, 2011). Energit behovet hos valpar är högt då de har en snabb tillväxt och har generellt en hög aktivitetsnivå (Hemmings, 2018). Protein är en viktig komponent i tillväxten av vävnader och behovet är oftast högre hos växande djur än färdigvuxna (Case *et al.*, 2011) Kalcium och fosfor är viktiga för skelettet och behövs i rätt nivåer för inlagring och tillväxt av skelettet (Hemmings, 2018).

3.1.1 Energit behov

Energit behövs för att alla levande organismer ska kunna leva (Case *et al.*, 2011). Energit behövs för att kroppen ska utföra metaboliskt arbete, underhålla och syntetisera vävnad, utföra fysiskt arbete och reglera kroppstemperaturen (Case *et al.*, 2011). Då energin är väldigt viktig för kroppens funktioner är det först med att säkerställas och därför även det första att beräknas.

Vad som avgör energit behovet för vuxna individer är den dagliga energiförbrukningen. Den påverkas av BMR (basalomsättningen), aktivitetsnivån samt den omgivande miljön (Case *et al.*, 2011). Vissa individer har ett större energit behov vilket kan vara dräktiga, digivande, hårt arbetande eller växande djur.

Energibehovet kan skilja sig en del mellan individer vilket gör att det inte är helt enkelt att generalisera och beräkna. Under årens lopp har ett antal olika skattningar/beräkningar av energibehov tagits fram. I detta arbete kommer tre olika sätt att beräkna energibehovet att beskrivas. Alla dessa beräkningar utgår från ålder och vikt på hunden för att beräkna energibehovet. För att beräkna energibehovet hos hundar beräknas oftast RER (resting energy requirement) eller MER (maintenance energy requirement) men även till viss del DER (daily energy requirement). RER är energin som används för att uppnå homeostas vid vila (Kirk, 2021). MER är den samma som RER men i stället för att det beräknas vid vila beräknas det för en normal aktivitetsnivå (FEDIAF, 2021). I många fall kan man använda MER men om man har en väldigt aktiv hund eller en hund med låg aktivitet kan det vara bättre att använda sig av DER. I beräkningen av DER har energibehovet anpassats för den enskilda individen, exempelvis aktivitetsnivån. (Energin som beräknas i nedanstående formler är den omsättbara energin (OE) dvs den energin som hunden kan utnyttja. Den omsättbara energin är den energi som finns tillgänglig för hunden när man räknat bort energi som försvinner via, träck, urin och värme när hunden äter foder (MacDonald *et al.*, 2011 se FEDIAF, 2021)). NRC (2006) beskriver en formel som kan användas för att beräkna MER $130 \times BW_{kg}^{0.75}$ (NRC, 2006). Den avser MER för aktiva vuxna hundar men kan vara lite trubbig att använda då den inte tar hänsyn till den enskilda hundens aktivitetsnivå (NRC 2006 se Case *et al.* 2011). FEDIAF (2021) utgår ifrån formeln från NRC (2006), men har förtydligat hur aktivitetsnivån påverkar energibehovet och beräknar då DER (daily energy requirement) i stället för MER (Tabell 1).

Tabell 1 Rekommendationer för DER (dagligt energi behov) i form av omsättbar energi (OE) i relation till aktivitet (FEDIAF (2021))

Aktivitetsnivå	Kcal OE/kg ^{0.75}
Låg aktivitet (<1h/ dag) (ex. promenad i koppel)	95
Medel aktivitet (1-3h/dag) (låg påverkan på leder)	110
Medel aktivitet (1-3h/dag) (hög påverkan på leder)	125
Hög aktivitet (3-6h/dag) (Arbetande hundar ex. vallhundar)	150–175
Hög aktivitet under extrema förhållanden (slädhundar i extrem kyla)	860–1240
Vuxna individer benägna för övervikt	<90
Rasspecifika skillnader:	

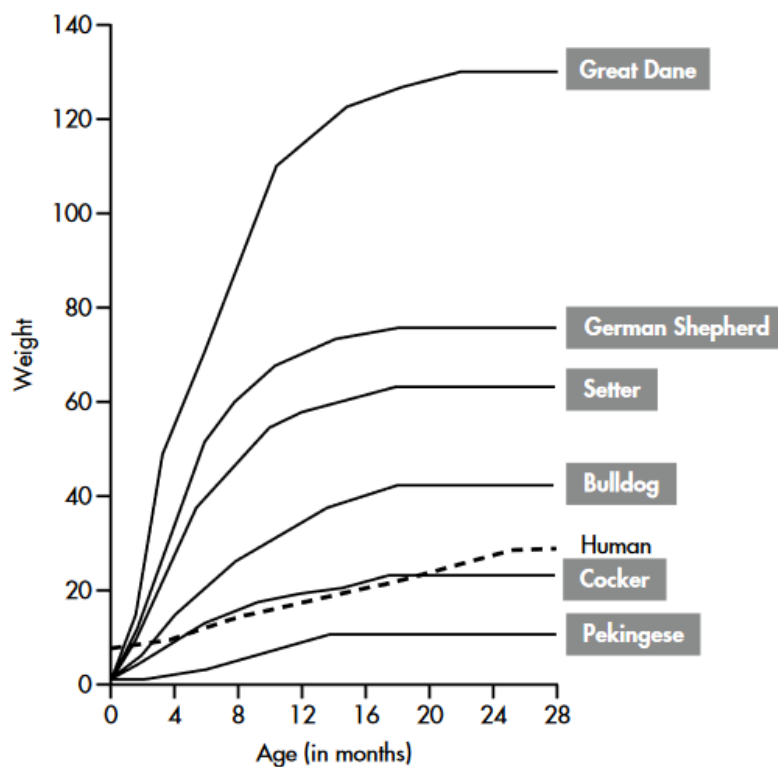
Det går även att beräkna energibehovet utifrån RER (resting energy requirement) och då används formeln $RER = 70 \times BW^{0,75}$, hädanefter kallad KIRK och det är hur mycket energi kroppen gör av med vid viloläge (Kirk, 2001). Vid beräkning av energiintag med hjälp av RER för valpar multipliceras RER med en justeringsfaktor. Justeringsfaktorn tar även hänsyn till att energibehovet sänks i takt med att hundens tillväxttakt avtar. Energiförbehovet är som högst i början när valpen växer som snabbast och fram till att valpen nått 50 % av vuxenvikten är justeringsfaktorn som högst. Justeringsfaktorn anpassas efter procentandel av vuxenvikten (tabell 2).

Tabell 2 Rekommenderat dagligt energiintag vid tillväxt som en faktor av RER, hädanefter kallad KIRK ($RER = 70 \times BW^{0,75}$). (Kirk, 2001)

Ålder	Energiförbehovsformel
Avvänjning till 50% av vuxenvikten	3 x RER
50% - 80 % (4–8 månader)	2,0–2,5 x RER
80% - 100%	1,8–2,0 x RER

En annan formel som används för att beräkna MER för växande hundar är $MER = (254,1 - 135 \times [\text{nuvarande kroppsvikt} / \text{vuxenvikten}]) \times \text{nuvarande kroppsvikt}^{0,75}$, hädanefter kallad KLEIN (Klein *et al.*, 2019).

Energiförbehovet hos valpar är mycket högre än vad det är hos vuxna hundar (Sena and Prasad, 2009). Vid avvänjning är energiförbehovet dubbelt så högt som hos vuxna individer därefter sjunker det sakta till de når vuxnas energiförbehov vid ~10–12 månader hos mindre raser och ~18–24 månader hos större raser vilket kan ses i tabell 3 (Case *et al.* 2011). Unga djur har en stor tillväxt av hjärnan och har en hög inläring vilket kräver mycket energi (Cormack *et al.*, 2019). Olika raser på hundar har olika snabb tillväxt och tillväxtperioden pågår under olika lång period vilket kan ses i figur 1 (Case *et al.* 2011). Detta medför att valpar av större raser har ett högre energiförbehov under en längre period än valpar av mindre raser.



Figur 1 Exempel på tillväxtkurvor för olika raser från 0 till 28 månader (Case et al. 2011)

Valparna har som snabbast tillväxt mellan 3–5 månaders ålder och har då som högst energibehov och sjunker efter ca 6 månaders ålder då tillväxthastigheten sjunker (Case et al. 2011). Hundar av mindre raser har ett högre energibehov i förhållande till deras kroppsvikt (Case et al. 2011). Detta beror på att basalomsättningen är i förhållande till kroppsyta och mindre hundar har mer kroppsyta i förhållande till vikten i jämförelse till hundar av större raser. Hundar av mindre raser har också en liten magsäck och behöver då äta energitätt foder i jämförelse med foder för hundar av större raser. När energibehovet beräknas med NRC (2006) formel, hädanefter kallad NRC för MER och justeras för ålder påverkas justeringsfaktorn av ras och ålder. I tabell 3 redovisas vilken justeringsfaktor som rekommenderas vid olika åldersspann för små och medelstora raser samt för stora och gigantiska raser. Tabell 3 ger även exempel på beräknat energibehov för små och medelstora raser samt stora och gigantiska raser vid olika vikter och åldersspann. Valpars energibehov sjunker från 2 till 1,6 gånger av vuxnas behov vid ~40–50% av vuxenvikten vilket sker vid ~4–6 månaders ålder hos mindre raser och ~4–8 månader hos större raser (Case et al. 2011; Wills & Morris 1996).

Tabell 3 Energibehovet, beräknat enligt NRC 2006 formel för MER justerat med rekommenderad faktor för olika åldersspann för små och medelstora raser samt stora och gigantiska, hädanefter kallad NRC (Case et al., 2011)

Ålder	Justeringsfaktor (fullvuxen MER)	(x	Exempel
Små och medelstora raser			MER = 130 x W_{kg}^{0,75}
Avvänjning till ~4 månader	2		3 kg valp (2 x [130 x 3^{0,75}]) = 590 kcal / dag
4 – 6 månader	1.6		7 kg valp (1.6 x [130 x 7^{0,75}]) = 895 kcal / dag
6 – 10 månader	1.2		10 kg valp (1.2 x [130 x 10^{0,75}]) = 877 kcal / dag
~10–12 månader	1 (fullvuxen)		12 kg hund 130 x 12^{0,75} = 838 kcal / dag
Stora och gigantiska raser			
Avvänjning till ~4 månader	2		7 kg valp (2 x [130 x 7^{0,75}]) = 1119 kcal / dag
4 – 8 månader	1.6		15 kg valp (1.6 x [130 x 15^{0,75}]) = 1585 kcal / dag
9–12 månader	1.4		25 kg valp (1.4 x [130 x 25^{0,75}]) = 2035 kcal / dag
~12–18 månader	1.2		28 kg valp (1.2 x [130 x 28^{0,75}]) = 1899 kcal / dag
18 – 24 månader	1 (fullvuxen)		30 kg hund 130 x 30^{0,75} = 1666 kcal / dag

Valpens energibehov påverkas av dess ras och framför allt storlek. Hundar av mindre storlek har ett högre energibehov och behöver mer kalorier per kg kroppsvikt än hundar av större raser (Sena & Prasad, 2009). Deras energibehov per kilo kroppsvikt kan vara två till tre gånger högre än raser av stor eller gigantisk storlek. Detta beror på att hundar av mindre storlek har ett högre BMR (basalomsättning) än större hundar på grund av att de har mer kroppsytta per kilo kroppsvikt (Case et al. 2011) Trots detta är den rekommenderade utfodringsmängden enligt NRC beräkning för mindre hundraser oftast för hög (Alexander et al., 2017; Bradley et al., 2021). Detta gör att det är viktigt att anpassa utfodringen inte bara efter vikt på valpen utan också efter ras (storlek, aktivitet) och deras energibehov för att undvika övervikt. Energibehovet kan skilja med upp till 10 gånger beroende på aktivitetsnivå för vuxna individer (Tabell 1). Det finns många faktorer som påverkar valpens energibehov, både vikt och aktivitet men även kastrering (Bradley et al., 2021). Kastrering kan minska energibehovet med

upp till 30% (Sena & Prasad, 2009). Förutom detta finns det även stora individuella skillnader, energibehovet kan skilja sig upp till 50% inom en kull (Sena and Prasad, 2009).

De tre olika sätten att beräkna energibehovet som beskrivits tidigare utgår alla ifrån åldern och vikten på olika sätt för att beräkna energibehovet. Ett räkneexempel på detta är författarens egen hund är en 9 månaders Leonberger och väger 43 kg. I formeln NRC är konstanten 130 hos aktiva hundar eller hos valpar. Justeringsfaktorn blir 1,4 enligt tabell 3. Detta ger resultatet att energibehovet enligt NRC är 3056 kcal per dag. I formeln KLEIN blir energibehovet 2695 kcal per dag (se tabell 4). Det sista sättet att beräkna energiintaget är med hjälp av RER vilket används i formeln KIRK. Hunden är ca 70% av sin vuxenvikt om den beräknas väga 60kg vid vuxen ålder, $43/60=0,7$. Detta ger en justeringsfaktor på 2,2 (tabell 2). Energiförbehovet resulterar i 2586 kcal.

Tabell 4 Sammanställning av beräknat dagligt energibehov för en valp som väger 43 kg och är 9 månader enligt olika källor (Kirk 2001; Klein et al. 2019) (NRC 2006 se Case et al. 2011)

	FORMEL ENERGIBEHOV (KCAL)	EXEMPEL (KCAL)
NRC	$MER = JF^1 \times 130 \times BW_{kg}^{0,75}$	$= 1,4 \times 130 \times 43^{0,75} =$ 3056
KLEIN	$MER = (254,1 - 135 \times \frac{[nuvarande kroppsvikt / vuxenvikten^2]}{nuvarande kroppsvikt}) \times nuvarande kroppsvikt^{0,75}$	$= (254,1 - 135 \times \frac{[43/62]}{43}) \times 43^{0,75} =$ 2695
KIRK	$MER = JF \times 70 \times BW^{0,75}$	$= 2,2 \times 70 \times 43^{0,75} =$ 2586

Hur energitätt fodret bör vara varierar både mellan vuxenstorleken på valpen och mellan olika källor. Kirk (2001) rekommenderar att valpar utfodras med energitätheten 3,5–4,5 kcal/g TS (torrsubstans) och för raser av större storlek 3,25–3,8 kcal/g TS (Tabell 5). Torrsubstans innebär att i detta fall att energimängden beräknas om det inte är något vatten i fodret för att kunna lättare jämföra olika foder med olika vatteninnehåll. Association of American food control officials (AAFCO) (2000 se Kirk 2001) rekommenderar energitätheten hos valpfoder ska vara 3,5–4,0 kcal/g TS (Tabell 5).

¹ JF = Justeringsfaktor

² Vuxenvikten beräknas med hjälp av att veta hur stor andel valpen är av sin vuxenvikt. Exempelvis denna valp är 69% av vuxenvikten vilket ger den beräknade vuxenvikten till 62 kg med formeln vuxenvikten= $43/0,69=62$

Tabell 5 Viktiga näringsämnen vid tillväxt hos hund beskrivet i procent av torrsubstans förutom energi som beskrivs som kilokalorier per fram av torrsubstans (Kirk 2001; AAFCO 2000 se Kirk 2001) Förkortningar: Ca= Kalcium, P= Fosfor, K= Kalium, Mg= Magnesium, OE= Omsättningsbar energi

Livsstadier	Protein	Fett	Växtråd	Ca	P	Ca/P-kvot	K	Mg	OE
Valpfoder	22-35	10-25	Max 5	0,7-1,7	0,6-1,3	1,1:1,8	0,6-0,9	0,04-0,2	3,5-4,5
Valpfoder för stora raser	22-32	8-12	Max 10	0,7-1,2	0,6-1,1	1,1:1,5	0,6-0,9	0,04-0,2	3,25-3,8
AAFCO valpfoder	Min 22	Min 8	-	1,0-2,5	0,8-1,6	-	Min 0,6	0,04-0,3	3,5-4,0

3.1.2 Proteinbehov

Protein behövs hos både växande och vuxna individer för att syntetisera proteiner i alla kroppens vävnader (Case *et al.*, 2011). Detta behövs då proteiner bryts ned och behövs byggas upp igen, exempelvis huden, skelettmuskler, hår, hormoner med mera. Växande individer har ett grundbehov av proteiner som vuxna individer men förutom det behöver de även proteiner för tillväxten av vävnader. Proteinmängden behöver vara balanserad i förhållande till energinivån i fodret Case *et al.*, 2011). Kirk (2001) trycker även på att det är viktigt att proteinet är av hög kvalitet och har hög smältbarhet då valpar har en liten magsäck och det är då viktigt att maximera användandet av näringen i fodret och för att undvika diarré. Dålig kvalitet på proteinet kan även försämra miljön i tarmen och orsaka allergier. Den optimala mängden protein för växande individer är mellan 25% och 29% av OE beroende på storlek på hunden (Case *et al.* 2011). Valpar av större raser behöver en något lägre proteinprocent (26%) än vad mindre raser gör. Minimikravet av protein för valpar är 21% av OE hos valpar ≤ 14 veckor enligt NRC (2006) sedan sjunker det till 17,5% av OE hos valpar > 14 veckor (Tabell 6). Andra källor rekommenderar att det finns ca 25,5% protein i % av OE med en variation på 24-29% (Iacob and Pop, 2010). Ett annat sätt att ange den rekommenderade mängden protein är antal g per kcal. Enligt FEDIAF (2021) är den minsta rekommenderade mängden protein 62,5g per 1000 kcal för valpar ≤ 14 veckor och 50g för valpar > 14 veckor.

Tabell 6 Miniminivå av protein baserat på mängden OE för hundar i olika livsstadier (NRC, 2006 se Case et al., 2011)

Underhållsbehov för vuxna individer	8,75% av OE
Energibehov för tillväxt och reproduktion	21% av OE (valpar ≤ 14 veckor)
	17,5% av OE (valpar >14 veckor)

Nedan kommer tre exempel på hur proteininnehåll i ett foder kan beräknas. I exemplet för beräkning av energibehovet användes en valp på 9 månader som vägde 43kg vilket även kommer användas i detta exempel. Både Case et al. (2011) och NRC (2006 se Case et al. 2011) beräknar behovet av protein i ett foder utifrån % av omsättningsbar energi. FEDIAF (2021) beräknar också proteinbehovet på ett liknande sätt men utifrån g / kcal och med en % av TS. FEDIAF (2021) och NRC (2006 se Case et al., 2011) rekommenderar att energiinnehållet i ett foder för valpar är 4000 kcal/kg ts. FEDIAF (2021) beskriver att 62,5g protein/1000 kcal blir det samma som 250g/kg ts i ett foder med 4000 kcal/kg ts.

För att beräkna den rekommenderade proteininnehållet i ett foder kan detta utföras med en formel, $\frac{\text{rekommendrat proteininnehåll} * \text{energibehov}}{3,5}$ (Case et al., 2011) då 3,5 kcal/g är den mängden energi som finns i protein i processade foder. Case et al. (2011) modell beräknar den rekommenderade mängd protein i ett foder för denna valp till 26% protein av OE då detta är en valp av en större ras vilket ger resultatet 227g protein som bör finnas i fodret enligt NRC energimodell respektive 200g för KLEIN och 192g för KIRK. NRC (2006 se Case et al., 2011) har en något lägre rekommendation av protein, 17,5% (tabell 6) vilket ger resultatet 153g protein i ett foder enligt NRC respektive 135g för KLEIN och 129g för KIRK.

FEDIAF (2021) rekommenderar proteininnehållet i ett foder att vara 20% av TS i ett foder med 4000 kcal/kg TS för en valp >14 veckor. Detta beräknas genom att först beräkna hur mycket foder valpen behöver äta för att täcka sitt energibehov. Energibehovet enligt NRC är 3056 kcal vilket resulterar i att valpen behöver äta 764g TS foder för att täcka sitt energibehov genom att dividera energibehovet med mängden energi i fodret. FEDIAF (2021) rekommenderade att mängden protein i ett foder är 20% av TS vilket resulterar i att hunden får i sig 153g protein när den äter 3056 kcal av detta foder. Detta resulterar i att den rekommenderade mängden protein är den samma från både NRC och FEDIAF. En sammanställning av proteinintaget enligt de olika modellerna ses i tabell 7.

Tabell 7 Sammanställning av beräknat dagligt proteinintag för en valp som väger 43 kg och är 9 månader i förhållande till deras energibehov enligt olika källor (FEDIAF, 2021; Kirk, 2001; Klein *et al.*, 2019)

	ENERGIBEHOV (KCAL)	CASE ET AL. (G)	FEDIAF (G)	NRC (G)
FORMEL FÖR PROTEINBEHOV		26% av OE	20% av TS	17,5 % av OE
NRC	3056	227	153	153
KIRK	2586	192	129	129
KLEIN	2695	200	135	135

3.1.3 Kalcium- och fosforbehov

Förutom mängden protein och energi som finns i fodren är även mängden mineraler en viktig aspekt i valputfodring (Greco, 2014). Två viktiga mineraler i utfodring av valpar är kalcium och fosfor (Schoenmakers *et al.*, 2000). Kalcium är en viktig del av fodret då det påverkar utvecklingen av skelettet i stor grad. Fosfor är viktigt då det påverkar upptaget av kalcium. Hur mycket kalcium och fosfor som valpar behöver varierar beroende på storlek och kan beräknas på olika sätt (Böswald *et al.*, 2019). I de flesta fall, om valparna utfodras med valpfoder för alla storlekar, är kalciuminnehållet på en säker nivå för alla valpar. Valpfoder speciellt utformat för valpar av större raser innehåller ofta en lägre mängd kalcium per kcal för att för att undvika överutfodring av kalcium (Larsen, 2010). Larsen (2010) fortsätter med att valpfoder bör utfodras tills tillväxtzonerna har slutits vilket varierar och påverkas både av genetiken och miljön och sker när valpen har växt klart.

3.1.4 Kalcium/fosfor-kvoten

Kalcium och fosfor beräknas ofta tillsammans med en kvot då de är i ett samspel. Detta då fosforhalten har en viss inverkan på kroppens upptag av kalcium (Hazewinkel *et al.* 1991). De såg att hundar som utfodras en för hög mängd av både kalcium och fosfor kunde reglera kalciumupptaget bättre än de hundar som utfodrades en för hög mängd kalcium men en normal mängd fosfor. Yngre valpar har ett högre behov av kalcium vilket kan bero på stor bentillväxt (Böswald *et al.*, 2019). När valparna växte som mest (2-4 månader) var kvoten av kalcium/fosfor i skelettet som högst som minskade vid 7-12 månaders ålder (Böswald *et al.*, 2019).

3.1.5 Mängden foder för valpar

Ett sätt att beräkna mängden foder för olika djurslag är att utgå från energi och proteinbehovet som beskrivits tidigare i arbetet. Sedan kan mängden foder beräknas genom med energitätheten i fodret och energibehovet. Det är dock viktigt att förstå att den rekommenderade mängden foder endast är en guide (Greco, 2014). Alla valpar är olika och det är viktigt att anpassa fodergivan efter individen för att hålla valpen i gott hull. Ett exempel på detta är att Newfoundlandshundar har ett lägre energibehov än vad Grand Danois har trots att de är av samma storlek. Detta kan bero på deras olika aktivitetsnivå men även proportionerna av olika muskelvävnad (Case *et al.* 2011). Detta kan ses i tabell 1 där det beskrivs att Grand Danois energibehov är ~ 200 kcal ME/kg^{0,75} medan det endast är ~ 105 kcal ME/kg^{0,75} för Newfoundlandshundar (Case *et al.* 2011).

3.2 Konsekvenser av felaktig utfodring

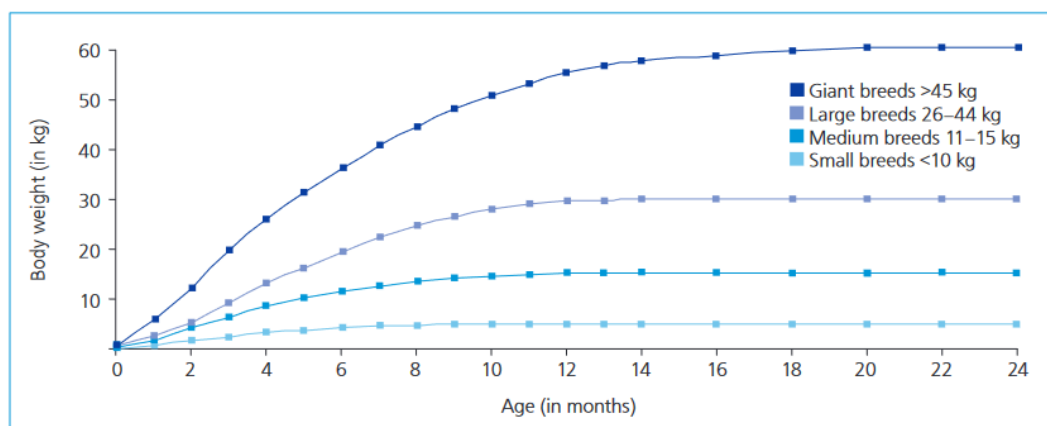
3.2.1 Överutfodring

Vilken storlek valpen får vid vuxen ålder påverkas av genetiken men när de uppnår denna storlek påverkas av utfodringen (Larsen, 2010). För högt energiintag gör att valpen växer snabbare vilket kan ha negativa konsekvenser för den vuxna hunden. En konsekvens av att överutfodra valpar är att detta ökar risken för övervikt och även osteoarthritis (OA) även kallat artros (Dobenecker *et al.*, 2013; Greco, 2014; Larsen, 2010; Nap *et al.*, 1991). Risken att utveckla developmental orthopedic disease (DOD) ökar också vid överutfodring och är störst hos valpar av större raser på grund av att de växer snabbt (Larsen, 2010). DOD är ett samlingsnamn på en grupp av sjukdomar som kan utvecklas under tillväxten och är vanligast hos valpar av större raser (Lauten, 2006). Exempel på sjukdomar kan vara höftledsdysplasi och osteokondros. Övervikt ger en ökad stress på skelettet som inte är fullt utvecklat speciellt hos valpar av större raser då de har en minskad bendensitet (Larsen, 2010).

Risken för överutfodring är störst vid utfodring av ad libitum (fri utfodring) av foder av hög energidensitet (Larsen, 2010; Lauten, 2006). Risken är dock hög även vid utfodring vid måltider oavsett energidensitet om det är i för stor mängd. På grund av detta rekommenderas att fodret mäts upp och serveras vid flertalet gånger under dygnet då detta minskar foderintaget och volymen foder i magsäcken (Lauten, 2006). Detta är viktigt för att minska risken för tarmomvridning som är mer vanligt vid utfodring av stora kvantiteter vid oregelbundna tider.

Risken för att utveckla DOD och OA minskar om hundarna hålls i ett bra hull (Kealy *et al.*, 2002; Larsen, 2010). För att undvika att valpen blir i överhull är det

viktigt att regelbundet kontrollera vikten och göra en hullbedömning då växande hundar ska vara i lätt underhull, en fyra på BCS (body condition score) av nio (Larsen, 2010). Detta bör kontrolleras minst två gånger per månad då valpen växer som mest (Lauten, 2006). På så sätt går det att se utvecklingen av valpen och tidigt identifiera problem (Larsen, 2010). En annan resurs som kan användas för att se om valpen växer i normal takt är att använda en ”Puppy growth chart”(Hemmings, 2018). Detta används för att se åldern och vikten för valpen och se om den följer kurvan för dess storlek av valp, se figur 2. Hur mycket varje valp ska utfodras och hur snabbt de ska växa är individuellt och beror på många olika faktorer så som ras, individuella skillnader, miljön, och aktivitetsnivå (Larsen, 2010).



Figur 2 Ideala tillväxtkurvor för olika storlekar av hundar (Hemmings, 2016)

Det som påverkar risken för DOD och en negativ utveckling av skelettet för valpar av större raser är inte mängden protein utan ett överskott av energi och felaktig mängd kalcium (Larsen, 2010). En annan risk med att felaktigt utfodra valpar är att detta kan leda till sjukdomar senare i livet hos hundarna (Kealy *et al.*, 2002). En felaktig balans mellan protein och energinivåer i valpfodret kan leda till relativ proteinbrist vilket kan utvecklas till autoimmuna sjukdomar och en intolerans för kolhydrater (Kealy *et al.*, 2002). En sammanfattning på hur protein-, energi- och kalciumnivåerna påverkar utvecklingen av valpar kan ses i tabell 8.

Tabell 8 Effekter av olika nivåer av protein, energi och kalcium för hundars utveckling (Lepine AJ 2002 se Case et al., 2011)

NÄRINGSÄMNE	LÅG NIVÅ	MEDELNIVÅ	HÖG NIVÅ
PROTEIN	Försämrad tillväxt (vid underskott)	Normal tillväxt	Normal tillväxt
ENERGI	Försämrad tillväxt (vid underskott)	Normal tillväxt	Ökad tillväxthastighet och risk för skelettsjukdomar
KALCIUM	Försämrad tillväxt, försämrat benmineralinnehåll och styrka	Ökad benmineralinnehåll och styrka, normal exteriör, minskad risk för HOD ³	Ökad benmineralinnehåll och styrka, försämrad exteriör, ökad risk för HOD

3.2.2 Skelettet

Valpar av en mindre storlek kan växa och utvecklas i skelettet på ett bra sätt på ett stort spann av kalcium men med större raser är det viktigt att det är en specifik mängd (Schoenmakers *et al.*, 2000). Växande hundar ska inte utfodras med kalciumtillskott om de utfodras med helfoder som ger en balanserad diet (Larsen, 2010). Detta på grund av att valpar under sex månader inte har en mekanism för att reglera upptaget av kalcium i tarmarna som vuxna hundar har (Larsen, 2010; Lauten, 2006). Detta gör att de kan ta upp ett överskott av kalcium vilket har negativa effekter på skelettet och kan ge ett underskott på andra näringsämnen så som zink (Larsen, 2010). Mekanismen för att reglera kalciumintaget börjar mogna efter sex månaders ålder och valparna kan då reglera 90% av kalciumupptaget (Lauten, 2006). Detta sker i samband med att valpar av större raser växer som snabbast (3-5 månader) och det är högst risk för DOD (Lauten, 2006).

Efter 6 månaders ålder börjar valpar som har utfodrats en för stor mängd kalcium att omvända processen att lagra ett överskott av kalcium i skelettet till en normal

³ HOD= Hypertrophic osteodystrophy

mängd vilket är klart vid ca 1 års ålder (Lauten, 2006). De flesta av sjukdomarna i DOD utvecklas dock innan dess men de kan vara självbegränsande (vilket innebär att de upphör utan behandling), ge permanenta effekter på skelettet eller behöva operationer för att åtgärda effekterna.

Valpar som utfodras med en för stor mängd kalcium, >1,5 % av TS kan få problem med att skelettet utvecklas på ett onormalt sätt (ex höftledsdysplasi) och kan även leda till en försämrad tillväxt (Schoenmakers *et al.*, 2000; Böswald *et al.*, 2019). Böswald *et al.* (2019) fortsätter med att kalciumöverskott ger störst negativa effekter hos valpar av större raser då de växer snabbt men det har även setts subkliniska effekter hos beaglar då de såg att tillväxtzonerna växte samman tidigare. Det finns en ökad risk för skelettsjukdomar med en för hög nivå av kalcium (Böswald *et al.*, 2019).

Utfodring av en för låg mängd kalcium vilket är under 0,55% av TS kan leda till en överproduktion av bisköldkörteln hormon som gör att kalcium från skelett frigörs vilket kan leda till benskörhet och missformat skelett (Schoenmakers *et al.*, 2000; Larsen, 2010;). Det är vanligast med utfodring med för låg mängd kalcium och andra viktiga näringsämnen med hemgjord hundmat även om dessa inkluderar ben (Larsen, 2010; Lauten, 2006). De innehåller ofta en hög mängd fosfor från kött men har en för låg mängd kalcium (Lauten, 2006). Andra viktiga vitaminer och mineraler för en korrekt utveckling av skelettet är fosfor, vitamin D, A, koppar, zink och mangan (Larsen, 2010).

I en studie av Lauten (2006) där valpar av större raser utfodrads med en hög mängd kalcium och kalcium/fosfor kvot upptäckte de att valpar som åt detta i 4 månader utvecklade hyperkalcemi, hypofosfatemi och DOD. När valparna sedan fick återgå till en normal diet i 2,5 månader försvann många av symtomen av DOD försvann men ej osteokondrosen (OC) (Lauten, 2006). En annan grupp av valpar utfodrades också en för hög mängd kalcium men rätt kalcium/fosfor-kvot och dem fick mild hypofosfatemi, deras tillväxt var försämrad och de utvecklade DOD. De symtomen lindrades kraftigt när de utfodrades med en normal diet igen (Lauten, 2006).

3.2.3 Anatomiska skillnader

En annan faktor att ta upp gällande utfodring av olika storlekar på hundar är den anatomiska skillnaden på olika hundar och hur detta påverkar matspjälkningen. Weber *et al.* (2017) skriver i en studie att större hundar (>25 kg) har en ökad risk att få en lösare avföring till skillnad från mindre hundar (<15 kg) hela hundarnas liv. Fiberkällor som fermenteras av mikroorganismer exempelvis betfor eller FOS (fructo-oligosaccharides) bör undvikas i fodret eller hållas i en låg mängd vid

utformning av foder för större hundar. Weber *et al.* (2017) skriver att detta beror på att större hundar har en mer utvecklad blindtarm och tjocktarm i förhållande till mindre hundar. Detta gör att transporttiden i tjocktarmen ökar och även fermenteringen i tarmen. Detta kan vara orsaken till att större hundar oftare har en mer känslig mage (Weber *et al.*, 2017). Det är viktigt att ha detta i åtanke vid utformning av foder till större hundar. De fortsätter med att protein och stärkelsesrika produkter bör ha en hög smältbarhet på. I kontrast vid utformning av foder för små hundar är det bra att inkludera produkter som fermenterar och undvika produkter som ej kan fermenteras i hög grad för att undvika förstoppning (Weber *et al.*, 2017).

FOS behöver dock inte vara negativt hos utfodring av valpar eller vara negativt för tarmhälsan då det är en vanlig komponent i probiotika (Gabinaitis and Januškevičius, 2014). Probiotika är substanser som stimulerar tillväxten mikroorganismer i tarmen vilket resulterar i bättre avföring i både konsistens och odör (Gabinaitis and Januškevičius, 2014). Då valpar av olika åldrar och storlek utfodrades med probiotika såg de positiva effekter på smältbarheten på både protein och fibrer. Upptagningsförmågan av protein är viktigt för valpar då protein är ett av de viktigaste näringsämnena för tillväxt och hälsan (Gabinaitis and Januškevičius, 2014). En annan positiv effekt som probiotikan hade på valparnas avföring var att den var fastare, mindre i mängd samt att det var lättare för valparna att tömma tarmen. Ej lösliga/fermenterbara produkter så som cellulosa hjälper tarmrörelserna och är bra att inkludera i fodret i små kvantiteter men ska ej utfodras i för stora mängder till mindre hundar (Weber *et al.*, 2017).

Diskussion

4.1 Evaluering av litteraturstudien

Det finns många olika tankar och åsikter i samhället om hur valpar ska utfodras. En av dem är att valpar av större raser ska utfodras med vuxenfoder för att undvika att de växer för fort och för att undvika sjukdom (Larsen, 2010). De rekommenderar detta då de tror att vuxenfoder innehåller mindre energi och kalcium än valpfoder (Larsen, 2010). Larsen (2010) fortsätter med att det inte är att rekommendera att utfodra valpar med vuxenfoder då det är en väldigt vag rekommendation och att det finns väldigt många olika typer av vuxenfoder med olika innehåll. Många olika underhållsfoder för vuxna hundar innehåller mer kalcium per kcal och/eller mer energitätt än foder utformat för valpar av större raser (Larsen, 2010; Lauten, 2006). Larsen (2010) avslutar med att flera av fodren även innehåller mer kalcium än vad NRC's högsta säkra nivå av kalcium är för valpar.

4.1.1 Energi

I resultatet beskrivs tre olika sätt att beräkna energibehovet hos valpar. Alla tre beräknar MER (maintenance energy requirement) men den tredje utgår ifrån RER (resting energy requirement). RER tar inte hänsyn till aktivitetsnivån som de andra tre modellerna och energibehovet vid aktivitet behöver då kompletteras i modellen för att den ska kunna jämföras med de andra två modellerna med hjälp av en justeringsfaktor. Det högsta beräknade energibehovet blev enligt formeln NRC 3056 kcal för valpen i exemplet i tabell 4 vilket är betydligt högre än KLEIN som kom fram till 2695 kcal. KIRK blev något lägre än KLEIN som resulterade i 2586 kcal.

Då formeln NRC's rekommendation är mycket högre än de andra rekommendationerna ökar detta risken valpar utfodras med för mycket energi under tillväxtperioden. Detta ökar risken för övervikt och att valparna växer för snabbt vilket i sin tur ökar risken för artros (Nap *et al.* 1991; Larsen 2010; Dobenecker *et al.* 2013; Greco 2014) samt DOD (Larsen, 2010).

Formeln NRC är hämtad från Case *et al.* (2011) vilket är en sammanställning av information från flera olika källor. NRC (2006), National research council är en rapport som inkluderar rekommendationer om nutritionen för hundar och katter baseras på deras livssituation. Den andra formeln KLEIN utformades utifrån en studie på 493 privatägda valpar där ägarna fick svara på enkäter om deras hundar. I studien kritiseras NRC (2006) rekommendation av energi av att vara för hög under tillväxtperioden för privatägda hundar då NRC rekommendation utformades utifrån laboratoriehundar (Klein *et al.*, 2019). Detta då privatägda hundar generellt har ett lägre energibehov än laboratoriehundar då många sällskapshundar har en låg aktivitetsnivå (Thes *et al.*, 2016).

4.1.2 Protein

I resultatet beskrivs tre olika sätt att beräkna proteinbehovet. Resultatet från FEDIAF (2021) och NRC (2006 se Case *et al.*, 2011) resulterade i samma mängd protein som intages av valpen. Detta är inte ett oväntat resultat då FEDIAF (2021) utformade sin modell utifrån NRC (2006 se Case *et al.* 2011). Case *et al.* (2011) modell gav en högre proteinrekommendation än de andra två modellerna. Det skilde upp till 98g protein mellan de olika modellerna.

Case *et al.* (2011) skriver att det utfodring av en för hög mängd protein inte ger några konsekvenser i tillväxten men om valpar från proteinbrist under tillväxten kan detta ge försämrad tillväxt (Tabell 8).

4.1.3 Kalcium- och fosforbehov

Böswald *et al.* (2019) fann att mängden kalcium som fanns i många av fodren inte stämde med behovet för valparna. Mängden kalcium för valpar under 7 månader av större raser stämde bra. Däremot var rekommendationerna för mängden kalcium som små- och medelstora valpar överdimensionerade. Detta beror på att samma beräkning oftast används för små och stora raser och valpar av större raser har ett högre kalciumbehov då växer mer intensivt (Böswald *et al.*, 2019).

Korrekt utfodring av kalcium och fosfor ger en ökad bentäthet, styrka samt att valpen får en normal exteriör och minskad risk för HOD (hypertrofisk ostedystrofi), se tabell 8). Om kalciumintaget är för lågt kan det leda till försämrad tillväxt och minskad bentäthet, även styrkan i benen påverkas negativt (Lepine AJ 2002 se Case *et al.* 2011). Om kalciumintaget däremot är för högt minskar inte bentätheten eller styrkan men exteriören försämras och risken för HOD ökar (Lepine AJ 2002 se Case *et al.* 2011).

4.1.4 Konsekvenser av felaktig utfodring

Att utfodra hundar korrekt och undvika sjukdom är viktigt utifrån många olika aspekter både etiska, sociala och ekonomiska aspekter. Först och främst som djurägare har man ett ansvar att ta hand om sitt djur och skydda den mot lidande enligt 2 kap 1§ Djurskyddslagen (2018:1192). Ett sätt att undvika lidande är att djuren utfodras korrekt foder vilket gör att sjukdom undviks. Foderföretagen har också ett stort ansvar, främst etiskt, att ge ut bra foder med korrekt information då djurägarna litar på dem. Djurägare som blandar eget foder har också ett stort ansvar att utfodra deras djur på ett korrekt sätt för att säkerställa god hälsa för deras husdjur. Om djuren blir sjuka behövs vanligtvis någon typ av behandling, denna behandling kommer att kosta djurägaren ekonomiska medel som de kunnat spendera i samhället på andra sätt. Förutom kostnader i olika behandlingar har även fodret i sig en kostnad, exempelvis en hund som överutfodras utfodras en för stor mängd foder och hade ägaren kunnat spara resurser på minskad foderanvändning. Detta då foderspill är ett slöseri av användandet av resurser i alla led som påverkar samhället negativt då dessa resurser kunnat användas på annat sätt. Detta då den mängden foder hade kunnat ges till människor samt att överutfodring gör att näring går ut i avföringen. Det är även viktigt att inte överutfodra mängden fosfor då det är en ändlig källa och kan då ta slut. Överutfodring ökar risken för övervikt men även att valparna växer för fort ökar risken för olika skelettsjukdomar (Larsen, 2010; Lauten, 2006). Om man däremot utfodrar i en mindre mängd och hundarna är i underhull lever de generellt längre än de hundar som är i så kallat normalhull (Kealy *et al.*, 2002). Det tar längre tid att utveckla kroniska sjukdomar för de hundar som är i underhull. Detta är däremot ett etiskt dilemma. Är det etiskt korrekt att underutfodra hundarna eller ej om det minskar risken för sjukdom och potentiellt ökar deras livslängd? Det kan även vara så att det inte är underutfodring utan att näringsbehoven för hundar överuppskattats i nuläget.

4.2 Litteraturstudie som metod

Syftet med detta arbete var att samla information om unga hundars näringsbehov beroende på ålder och storlek samt vilka aspekter som är viktiga vid valputfodring. För att uppnå detta syfte använde sig författaren av en litteraturstudie där en stor mängd information sammanställs. Ämnet är stort och det var från början svårt att hitta relevanta artiklar då många sökresultat visades. Den forskning som gjorts de senaste åren inom utfodring av unga hundar var oftast fördjupade inom ett visst ämne och inte mer övergripande som eftersöktes i detta arbete. Detta var en svårighet och en nackdel med denna metod men översiktsartiklar fick användas för att hitta relevant fakta inom ämnet. Vidare artiklar kunde påvisas inom ämnet med hjälp av referenslistor från vetenskaplig litteratur och översiktsartiklar.

En svårighet i litteratursökningen var att många av studierna var gjorda för en lång tid sedan. De fanns då inte att tillgå på de vanliga databaserna via Sveriges lantbruksuniversitetets bibliotek. Dessa artiklar fick undanvaras och i stället används som sekundärkällor. Det samma gällde artiklar som var skrivna på ett annat språk än engelska. Dessa fick också undanvaras och användas som sekundärkällor.

4.3 Vidare forskning

Viss forskning har gjorts på hur energibehovet skiljer sig mellan olika raser så som olika storlekar på hundar (Alexander *et al.*, 2017; Bradley *et al.*, 2021). De kommer dock fram till att det är en skillnad men att det hade behövts olika modeller för att beräkna energibehovet för olika raser och inte en generell för valpar då de skiljer sig mycket i tillväxthastighet men även aktivitetsnivå mellan raser. Detta är viktigt för att kunna säkerställa att valpar utfodras med en korrekt mängd näringsämnen för att kunna säkerställa en god tillväxt och hälsa.

Förslag på frågeställningar till framtida studier är:

- Skiljer sig energibehovet mellan olika hundraser eller är det aktivitetsnivån som skiljer mellan raser vilket i sin tur påverkar energibehovet?
- Hur kan energibehovet för valpar beräknas för att passa den enskilda individen?
- Hur kan en modell för energibehovet utvecklas för att bli mer användbar för djurägare?

4.4 Slutsats

Valpars näringsbehov är som högst efter avvänjning och sjunker till och med vuxen ålder. Valpar av mindre ras har ett högre energibehov per kilo kroppsvikt i förhållande till valpar av större raser. Det är viktigt att anpassa utfodringen efter individen då både storlek, tillväxthastighet och aktivitetsnivå skiljer sig. Den mest tillförlitliga modellen att beräkna näringsbehovet för valpar är FEDIAF då utgår från NRC men är uppdaterad. Det är viktigt att vara försiktig med att använda gamla modeller då dessa kan vara utdaterade. Om utfodringen inte är balanserad kan detta leda till olika typer av sjukdomar och utvecklingen försämras. Det är farligare med för mycket kalcium för valpar av större raser och det är även viktigare att de växer långsammare. Detta kan säkerställas genom att utföra med ett foder anpassat för större raser. Sammanfattningsvis, det enklaste sättet att säkerställa att välja ett foder

välanpassat för valpar är att utfodra med ett foder som är anpassat efter storleken och åldern på valpen och anpassa utfodringen efter hullet för att undvika övervikt.

Populärvetenskaplig sammanfattning

För att säkerställa en god välfärd och minimera risken för sjukdomar för hundar är det viktigt med en bra utfodring. Det är speciellt viktigt under tillväxten, främst valpperioden vilken är vid ~10–12 månader för mindre hundar och ~18–24 månader för större raser. Under denna period sker mycket att utvecklingen och i en snabb takt som kommer påverka hunden i resten av dess liv. För att utfodringen ska vara som mest optimal är det viktigt att veta vilka behov av olika näringsämnen valpar har och hur dessa skiljer sig mellan olika storlekar och åldrar på valparna.

Valpar växer som snabbast direkt efter att de slutar att dia och de har även störst näringsbehov vid denna period. Efter detta sjunker behovet långsamt till dess att de är fullvuxna. Valpar av större raser växer under en längre period i förhållande till mindre raser och även i en snabbare takt.

Trots att valpar av en större storlek växer snabbare är deras behov av energi lägre än vad valpar av en mindre storlek per kilo kroppsvikt. För att beräkna hur mycket energi som valpen är i behov av tas ålder och vikt i hänsyn men inte alltid aktivitetsnivån. Trots detta tros mängden energi som olika raser är i behov av främst bero på aktivitetsnivån. Mängden protein skiljer också något mellan olika storlekar på valpar och är lite längre hos valpar av en större storlek. Mängden protein beräknas utifrån hur mycket energi valpen är i behov av.

Två viktiga mineraler vid utfodring av valpar är mängden kalcium och fosfor. Dessa två mineraler är viktiga då de används vid uppbyggnaden av skelettet och leder. Om dessa inte utfodras i en korrekt mängd kan det leda till att skelettet kan få olika sjukdomar som både kan visa sig under valperioden eller senare i livet. Valpar av en större storlek är mer känsliga för att inte utfodras rätt mängd av dessa mineraler än vad valpar av mindre storlek är. För att undvika att storvuxna valpar utfodras av för mycket kalcium är detta i en mindre mängd i deras foder.

Hur mycket av olika näringsämnen som valpar behöver skiljer sig mellan olika källor och på grund av detta är det svårt att veta exakt vad som ska finnas i fodren. Eftersom alla valpar är olika, de rör sig olika mycket, växer i olika hastigheter med mera, är det viktigt att anpassa mängden foder efter valpen för att undvika övervikt

och då ökar risk för flertalet sjukdomar. Det är även god idé att köpa ett foder anpassat för storleken på valpen då de är bäst anpassade för att innehålla rätt mängd foder för både den storleken och ålder på valpen. Det är dock ändå viktigt att hålla koll på hullet på valpen för att undvika övervikt.

Tack

Stort tack till min handledare Hanna Lindqvist som har stöttat min under arbetets gång och sett till att jag har behållit mig på rätt spår och svarat på alla mina frågor.

Tack till min sambo David som sett till att jag har kommit ihåg att ta pauser och påmint mig att äta och även lagat dem.

Sist men inte minst vill jag även tacka min underbara tokstolle till hund Ursa som varit min inspiration till detta arbete. Hon har sett till att jag inte blivit för isolerad utan har tagit promenader ute i friska luften och att jag hittat på andra saker än att skriva på arbetet.

Referenser

- Alexander, J.E., Colyer, A., Morris, P.J., 2017. Energy requirements for growth in the Yorkshire terrier. *J. Nutr. Sci.* 6, e26. <https://doi.org/10.1017/jns.2017.26>
- Bontempo, V., 2005. Nutrition and Health of Dogs and Cats: Evolution of Petfood. *Vet. Res. Commun.* 29, 45–50. <https://doi.org/10.1007/s11259-005-0010-8>
- Böswald, L.F., Klein, C., Dobenecker, B., Kienzle, E., 2019. Factorial calculation of calcium and phosphorus requirements of growing dogs. *PLoS One* 14, e0220305. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0220305>
- Bradley, S., Alexander, J., Haydock, R., Bakke, A.M., Watson, P., 2021. Energy Requirements for Growth in the Norfolk Terrier. *Animals* 11, 1380. <https://doi.org/10.3390/ani11051380>
- Case, L.P., Daristotle, L., Hayek, M.G. & Raasch, M.F. 2011. Canine and feline nutrition. 3 uppl., Maryland Heights, Missouri: Mosby Elsevier.
- Cormack, B.E., Harding, J.E., Miller, S.P., Bloomfield, F.H., 2019. The Influence of Early Nutrition on Brain Growth and Neurodevelopment in Extremely Preterm Babies: A Narrative Review. *Nutrients* 11, 2029. <https://doi.org/10.3390/nu11092029>
- Djurskyddslagen (2018:1192)
- 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. Anim. Nutr.* 97, 190–196. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0396.2011.01257.x>
- FEDIAF, 2021. Updated Nutritional Guidelines.pdf [WWW Document]. Google Docs. URL https://drive.google.com/file/d/1aRrX08am_7tuLOb2Nget2mLKnSC8D_7W/view?usp=sharing&usp=embed_facebook (accessed 4.21.22).
- Gabinaitis, P., Januškevičius, A., 2014. EFFECT OF PREBIOTIC PREPARATIONS ON THE ASSIMILATION OF NUTRIENTS IN DIFFERENT BREEDS OF PUPPIES. *Vet. IR Zootech.* 5.
- Greco, D.S., 2014. Pediatric nutrition. *Vet. Clin. North Am. Small Anim. Pract.* 44, 265–273. <https://doi.org/10.1016/j.cvs.2013.11.001>
- Hawthorne, A.J., Booles, D., Nugent, P.A., Gettinby, G., Wilkinson, J., 2004. Body-Weight Changes during Growth in Puppies of Different Breeds. *J. Nutr.* 134, 2027S–2030S. <https://doi.org/10.1093/jn/134.8.2027S>
- Hemmings, C., 2018. Nutrition for puppies. *Vet. Nurse* 9, 458–464. <https://doi.org/10.12968/vetn.2018.9.9.458>
- Hemmings, C., 2016. The importance of good nutrition in growing puppies and kittens. *Vet. Nurse* 7, 450–456. <https://doi.org/10.12968/vetn.2016.7.8.450>
- Iacob, S., Pop, I.M., 2010. Comparative study on nutritional characterization of dried feed for youth dog. *Lucr. Științifice - Univ. Științe Agric. Și Med. Vet. Ser. Zooteh.* 54, 122–126.
- Kealy, R.D., Lawler, D.F., Ballam, J.M., Mantz, S.L., Biery, D.N., Greeley, E.H., Lust, G., Segre, M., Smith, G.K., Stowe, H.D., 2002. Effects of diet restriction on life span and age-related changes in dogs. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 220, 1315–1320. <https://doi.org/10.2460/javma.2002.220.1315>

- Kirk, C.A., 2001. New concepts in pediatric nutrition. *Vet. Clin. North Am. Small Anim. Pract.* 31, 369–392. [https://doi.org/10.1016/S0195-5616\(01\)50210-7](https://doi.org/10.1016/S0195-5616(01)50210-7)
- Klein, C., Thes, M., Böswald, L.F., Kienzle, E., 2019. Metabolisable energy intake and growth of privately owned growing dogs in comparison with official recommendations on the growth curve and energy supply. *J. Anim. Physiol. Anim. Nutr.* 103, 1952–1958. <https://doi.org/10.1111/jpn.13191>
- Larsen, J., 2010. Feeding large-breed puppies. *Compend. Contin. Educ. Vet.* 32, E1-4.
- Lauten, S.D., 2006. Nutritional risks to large-breed dogs: from weaning to the geriatric years. *Vet. Clin. North Am. Small Anim. Pract.* 36, 1345–1359, viii. <https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2006.09.003>
- Nap, R.C., Hazewinkel, H.A.W., Voorhout, G., Van Den Brom, W.E., Goedegebuure, S.A., Van 't Klooster, A.Th., 1991. Growth and Skeletal Development in Great Dane Pups Fed Different Levels of Protein Intake. *J. Nutr.* 121, S107–S113. https://doi.org/10.1093/jn/121.suppl_11.S107
- Schoenmakers, I., Hazewinkel, H. a. W., Voorhout, G., Carlson, C.S., 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. <https://doi.org/10.1136/vr.147.23.652>
- Sena, B.D., Prasad, J.R., 2009. Nutritional requirements of pups. *Intas Polivet* 10, 322–325.
- Statistiska Centralbyrån (SCB). 2012. Hundar, katter och andra sällskapsdjur 2012. Tillgänglig: <https://www.skk.se/globalassets/dokument/om-skk/scb-undersokning-hundar-katter-och-andra-sallskapsdjur-2012.pdf> [2022-04-27]
- Thes, M., Koeber, N., Fritz, J., Wendel, F., Dillitzer, N., Dobenecker, B., Kienzle, E., 2016. Metabolizable energy intake of client-owned adult dogs. *J. Anim. Physiol. Anim. Nutr.* 100, 813–819. <https://doi.org/10.1111/jpn.12541>
- Weber, M.P., Biourge, V.C., Nguyen, P.G., 2017. Digestive sensitivity varies according to size of dogs: a review. *J. Anim. Physiol. Anim. Nutr.* 101, 1–9. <https://doi.org/10.1111/jpn.12507>
- Wills, J.M. & Morris, J.G. 1996. Feeding puppies and kitties. I: Manual of companion animal nutrition & feeding (Ed. N. Kelly & J. Wills). Gloucestershire, British small animal veterinary association.

Publicering och arkivering

Godkända självständiga arbeten (examensarbeten) vid SLU publiceras elektroniskt. Som student äger du upphovsrätten till ditt arbete och behöver godkänna publiceringen. Om du kryssar i **JA**, så kommer fulltexten (pdf-filen) och metadata bli synliga och sökbara på internet. Om du kryssar i **NEJ**, kommer endast metadata och sammanfattning bli synliga och sökbara. Även om du inte publicerar fulltexten kommer den arkiveras digitalt. Om fler än en person har skrivit arbetet gäller krysset för samtliga författare. Läs om SLU:s publiceringsavtal här:

- <https://www.slu.se/site/bibliotek/publicera-och-analysera/registrera-och-publicera/avtal-for-publicering/>.

JA, jag/vi ger härmed min/vår tillåtelse till att föreliggande arbete publiceras enligt SLU:s avtal om överlåtelse av rätt att publicera verk.

NEJ, jag/vi ger inte min/vår tillåtelse att publicera fulltexten av föreliggande arbete. Arbetet laddas dock upp för arkivering och metadata och sammanfattning blir synliga och sökbara.