



Utformningen av hundkojor för utelevande draghundar

– en kvalitativ intervjustudie

Julia Hofman

2014

Miljö- och hälsoskydd

Examensarbete för kandidatexamen 15 hp

Lunds universitet

Utformningen av hundkojor för utelevande draghundar – en kvalitativ intervjustudie



Författare: Julia Hofman

2014

Examensarbete för kandidatexamen 15 Hp
Institutionen för miljövetenskap
Lunds Universitet

Handledare: Professor emeritus Krister Sällvik, Sveriges Lantbruksuniversitet
Examinator: Karl Ljung, Lunds Universitet

Förord och författarens tack

Denna rapport är alstret av tre års studier på miljö- och hälsoskyddsprogrammet vid Lunds Universitet. Arbetet hade inte varit genomförbart utan de uppgifter och erfarenheter som privatpersoner, företag och myndigheter bistått mig med under arbetets gång.

Jag skulle särskilt vilja tacka min handledare Krister Sällvik för det stöd som han utgjort under detta examensarbete.

Ett stort tack vill jag även rikta till Evelina Fahlgren på Länsstyrelsen Norrbotten, Margareta Festin på Consultec, och veterinär Anette Johansson för deras mycket givande reflektioner under intervjuerna. De draghundsägare som deltog i enkätundersökningen ska även dessa ha ett stort tack för den tid som de har ålagt för att besvara enkäten, samt det trevliga bemötande som jag fått.

Sedan vill jag även tacka forskaren Anders Ehrlemark och docenten Lotta Berg på SCAW för deras bistånd med material till rapporten.



Abstract

The aim of this bachelor thesis is to examine and analyze the existing knowledge concerning how a functional kennel should be constructed for sled dogs living outdoors. I interviewed subjects related to this area such as a construction engineer, a veterinarian, the Swedish supervisory authority and sled dog owners. A calculation model has been used to estimate which thermal aspects affecting a group of sled dogs the most in cold weather.

Most of the dog owners stated that they built their kennels on legs, with a removable ceiling, and an open door with some kind of windbreak. Styrofoam is a common insulation material in walls, ceilings and floors, and the bedding material was often straw or hay. The participants (including construction engineer, veterinarian and supervisory authority) all seemed to agree that insulation should be installed in the kennels for dogs.

Many dog owners seemed quite unanimous that the current legislation isn't well suited for the wellbeing of the sled dogs. Some claimed that the provisions on kennel sizes from the Swedish agricultural authority (2008) are too large which results in a poor thermal environment for the dogs. The interviewed veterinarian supported the dog owners' view and would like to see smaller kennels for the sled dogs. The regulatory agency and the building engineer claims that the kennels should meet with the requirements of the current legislation, including the provision of suited beds to ensure a good environment for the dogs.

At the dogs Lower Critical Temperature (LCT) most of the produced body heat disperses to surrounding air and surfaces with lower radiation temperature. The heat loss from the kennel could be reduced with a proper installation of windbreak, but a denser construction might increase the requirement on the ventilation in the kennel. Calculations showed that it's of great importance that the dogs have the right requisite to live outdoors in cold weathers, for example enough food and a adequate fur. The right adjustments have to be made if a particular dog can't keep a regular body temperature in its kennel. The quality of the air in the kennel should not be compromised as a result of this adjustment, for example if a hatch is installed to minimize the heat disperses.

Keywords: Kennels, sled dogs, Alaskan Huskys, thermal comfort, construction

Innehållsförteckning

Ordförklaringar och definitioner.....	s.9
Sammanfattning.....	s.11
1. Inledning.....	s.12
1.1 Målsättning.....	s.12
1.2 Frågeställningar.....	s.12
2. Metodik.....	s.12
2.1 Beskrivning av examensarbetet.....	s.12
2.2 Val av undersökningsmetodik.....	s.12
2.3 Kontakt med enkättagare.....	s.13
2.4 Enkätundersökningen.....	s.13
2.5 Intervjuer med sakkunniga.....	s.14
2.6 Värmebalansberäkningar.....	s.14
3. Begränsningar.....	s.15
4. Litteraturstudie.....	s.15
4.1 Värmereglering.....	s.15
4.2 Värmebalans.....	s.16
4.3 Termoneutral zon.....	s.20
4.4 Hunden och hundkojan.....	s.22
5. Resultat.....	s.24
5.1 Enkätundersökning.....	s.24
5.2 Telefonintervju med veterinär Anette Johansson.....	s.29
5.3 Telefonintervju med djurskyddshandläggare Evelina Fahlgren.....	s.33
5.4 Intervju med byggnadsingenjör Margareta Festin.....	s.35
5.5 LCT och Värmebalans för Alaskan Husky.....	s.37
5.6 Isoleringens betydelse för hundens termiska komfort.....	s.42
6. Diskussion.....	s.43
6.1 Enkätundersökning och intervjuer.....	s.43
6.2 Beräkning av LCT.....	s.46
6.3 Värmebalans.....	s.48
6.4 Isoleringens betydelse för hundens termiska komfort.....	s.48
6.5 Förslag på fortsatta studier.....	s.49
7. Slutsats.....	s.49
Referenser.....	s.51

Bilaga 1 Enkät och enkätsvar

Bilaga 2 Värmebalans och beräkningar

Ordförklaringar och definitioner:

Ordförklaringar

- Föreskrifter:* Samlingsnamnet för de regler som gäller i ett land. Enligt Regeringsformen (RF) meddelas föreskrifter av riksdagen genom lagar, och av regeringen genom förordningar. Ifall bemyndigande finns från riksdag eller regering kan föreskrifter även meddelas av andra myndigheter än regeringen, samt av kommuner. (RF, 8kap 1§)
- Förordningar:* Benämning för de regler som regeringen själv kan utfärda. De regler som regeringen beslutar om kan enligt regeringsformen prövas av riksdagen ifall dessa skulle besluta om det. (RF, 8kap 6§)
- Lagar:* Benämning för de regler som beslutas av riksdagen och endast kan ändras eller upphävas genom ett beslutande om en ny lag (Lagrummet.se, 2013).
- SCAW:* Swedish Centre for Animal Welfare, Nationellt centrum för djurvälstånd (SLU, 2013).
- Symposium:* Vetenskaplig konferens (SAOB, 2013)
- Randfält:* Grunden under huskonstruktioner delas vanligtvis upp ett yttre och inre randfält. Det på grund av markens isolerande förmåga ökar längre in under plattan (SBN, 1975).

Definitioner

- Deltagande draghundar:* Avser i denna undersökning de draghundar av blandras, som benämns ”Alaskan Huskys”, och enligt hundägarna uppfyller de fysiologiska kriterierna som beskrivs under kapitel 3. Begränsningar. De deltagande draghundarna bor vid undersökningstillfället i Norrbottens län och har av enkätdeltagarna uppgetts vara ”utelevande”.
- Draghund:* Avser i denna undersökning en synonym för ordet slädhund. Eftersom slädhundar även kan dra andra typer av föremål än slädar så ansågs termen ”draghund” mer korrekt att använda i denna undersökning.
- Draghundarnas hundkojor:* Avser i denna undersökning den hundkoja som bäst representerar en, enligt enkätdeltagarna, genomsnittlig hundkoja avsedd för de deltagande draghundarna ur respektive hundbesättning.
- Inre kroppstemperatur:* Avser i denna undersökning den jämna temperatur som återfinns i en kroppens centralaste delar. Av vissa även kallad kärntemperatur.

Termisk komfort:

Samma definition som Jordbruksverkets presenterar i Statens jordbruksverks föreskrifter och allmänna råd om djurhållning inom lantbruket m.m., SJVFS 2010:15 (Saknummer L100):

”Djuren har termisk komfort inom den s.k. termoneutrala zonen. I denna zon kan djuren utan svårigheter upprätthålla sin värmebalans. Den termoneutrala zonen begränsas nedåt av den nedre kritiska temperaturen och uppåt av den övre kritiska temperaturen. När omgivningen har en temperatur under den undre kritiska temperaturen måste djuren öka sin ämnesomsättning och äta mer foder för att behålla sin kroppstemperatur. Vid temperaturer över den övre kritiska temperaturen kommer djurens kroppstemperatur att stiga på grund av att de av fysikaliska skäl inte kan bli av med sin överskottsvärme. De kritiska temperaturgränserna påverkas av en mängd faktorer såsom djurets vikt, djurets hälsa, utfodringsintensitet, lufthastighet, luftfuktighet, liggytor, strö, antal djur i gruppen samt djurens möjlighet till rörelse”
(Jordbruksverket, 2008a)

Utelevande hund:

Avser i denna undersökning de hundar som under normala förhållanden (friska djur och lämplig väderlek) vistas och sköts utomhus, dygnet runt under hela året. Under särskilt olämpliga väderförhållanden (exempelvis extrem kyla) kan dock ägarna anse att hundarna behöver tas in i huset under kortare tidsperioder.

Sammanfattning

Många draghundar hålls idag i rastgårdar utomhus året runt. De fysiologiska skillnader som finns mellan hundraser och individer medför att närmiljö måste anpassas efter varje enskild situation. Detta försvårar framtagandet av mer allmänna byggnadstekniska rekommendationer för hur hundkojor bör utformas. Lagstiftningen ger en viss vägledning, men för mer konkreta tips bör personer med egna erfarenheter på området kontaktas.

Enkättagarna verkade förhållandevis överens om att hundkojor kan byggas av behandlad plywood samt vara en aning upphöjd från marken. Vindskydd bör enligt Länsstyrelsen, veterinär och byggnadsingenjör finnas i anslutning till varje hundkoja för att undvika drag, och bäddmaterialet bör vara mjukt, torrt och isolerande för att minska risken för liggsår. Hundägarna angav främst att de använder frigolit som isoleringsmaterial i golv, väggar och tak samt halm som bäddmaterial. Liggytan bör enligt draghundsägarna och byggnadsingenjör vara isolerad för att minska värmeavgivningen via ledning till liggunderlag och golv. Liggunderlaget minskar risken för liggsår samt infektioner ifall detta underhålls och rengörs kontinuerligt. Materialet ska enligt hundägarna hållas rent från fukt, fekalier och urin, samt komprimering undvikas. En av de frågor där deltagarnas åsikter skiljde sig mest var frågan om hundkojans storlek. Många av hundägarna, samt veterinären Anette ansåg att de rådande måttbestämmelserna på hundkojans storlek medför att hundarna får svårare att upprätthålla en högre temperatur inne i hundkojan. Djurskyddshandläggaren Evelina och byggnadsingenjör Margareta ansåg att måttbestämmelserna ska följas, men att liggytan samtidigt ska utformas så att hundarna kan vara i termisk komfort.

Den nedre kritiska temperaturen (Lower Critical Temperature, LCT) beräknades för en genomsnittlig deltagande draghund av typen Alaskan Husky. Eftersom LCT beror på olika närmiljöfaktorer har beräkningarna utförts vid särskilda omständigheter. Resultatet tyder på att en genomsnittlig draghund enligt de inkomna uppgifterna har en LCT som varierar mellan -1°C och -29°C beroende på de rådande förhållandena. Ifall hunden har en pälstjocklek på 15 mm, väger 23 kg, och ligger ned i en hundkoja som är väl vindskyddad (låg lufthastighet, $0,05\text{ m/s}$) beräknades LCT till $-11,5^{\circ}\text{C}$. Vid temperatur lägre än LCT kan hunden behöva en ökad energitillförsel (i form av foder) för att hundens ska kunna upprätthålla en jämn inre kroppstemperatur.

Hundens pälstjocklek är enligt resultaten en av de faktorer som påverkar LCT och upplevelsen av den termiska omgivningen mest. Hundens kontaktyta till omgivande luftrum och strålningsytor (vid liggande och sittande) har även denna en viss påverkan på hur mycket värme som avges från hunden till omgivningen. Eftersom det mesta av värmeförlusterna lämnar hundkojan via dörröppningen är en av de effektivaste värmebesparande åtgärderna antingen att installera ett vindskydd eller en lucka för dörröppningen. Med en tätare hundkoja kommer dock ventilationsbehovet öka. En frånluftsventil kan då behövas installeras för att en god luftkvalitet ska upprätthållas.

1. Inledning

Med detta examensarbete har jag samlat in erfarenheter och tips från olika sakkunniga kring hur hundkojor för utelevande draghundar bör utformas för att hundarna ska trivas. Få undersökningar har gjorts på området hundkojor tidigare, trots att dessa har en så stor påverkan på många hundars välbefinnande.

1.1 Målsättning

Syftet med detta examensarbete är att sammanställa rekommendationer för hur man bör utforma en hundkoja avsedd för hundar av typen Alaskan Husky.

1.2 Frågeställning

Huvudfrågeställningen som ska besvaras är:

Hur bör en hundkoja för utelevande draghundar vara utformad?

Denna huvudfrågeställning har delats upp i följande underfrågor:

- Behöver en hundkoja isoleras för att utelevande draghundar ska erhålla termisk komfort?
 - Om ja, vilket syfte har isoleringen?
 - Om ja, vilka delar av hundkojan behöver isoleras?
 - Hur bör isoleringsmaterialet väljas?
- Vilken betydelse har liggytan?
 - Hur bör en sådan utformas?
 - Behövs det ventilation för god luftkvalité i en hundkoja?
 - Om ja, hur skall ventilationen i en hundkoja utformas och skötas?

2. Metodik

2.1 Beskrivning av examensarbetet

Vid utformandet av en hundkoja ska fokus ligga på vilken individ som kojan avser samt de rådande förhållandena på platsen. Därmed måste detaljer såsom hundens termiska och fysiologiska egenskaper vara kända. Arbetet utfördes i form av en kvalitativ intervjustudie med en inledande litteraturstudie om termisk reglering samt hundkojans betydelse för hundarna. En litteraturstudie ansågs nödvändig i detta arbete för att klargöra olika begrepp samt sammanfatta den information som går att hitta på området idag. Mycket av informationen kommer från böcker såsom Hill m.fl., 2012 och vetenskapliga studier från olika delar av världen.

En enkätundersökning utfördes för att insamla draghundsägares åsikter och erfarenheter kring utformningen av hundkojor för utelevande draghundar. Enkäten insamlade även data för beräkning av de deltagande draghundarnas LCT. Hundarnas LCT användes sedan för att beräkna de deltagande hundarnas genomsnittliga värmebalans under termoneutrala förhållanden. Genom att variera olika temperaturreglerande parametrar (pälstjocklek, vindhastighet samt kontaktyta till omgivande lufttrymme) kunde dess påverkan på draghundarnas termiska närmiljö uppskattas.

2.2 Val av undersökningsmetodik

Då detta område är tämligen outforskat sedan tidigare saknas klara hypoteser att arbeta utifrån. Vid pilotundersökningar väljs ofta en kvalitativ undersökningsmetodik framför en kvantitativ eftersom dessa ger bättre möjligheter att analysera frågorna mer djupgående. För att uppnå detta behöver en uppfattning för hur en genomsnittlig situation ser ut enligt de deltagande draghundsägarna. Detaljnivån på frågorna som denna undersökning omfattar, väntar medföra ett förhållandevis lågt deltagarantal vilket gör att en kvantitativ undersökningsmetod är direkt olämplig. Vid en kvalitativ

undersökning bör deltagarna väljas efter särskilda erfarenheter eller områdeskunskaper. På så vis är det viktigare att de som deltar i studien är väl införstådda i frågorna framför att svarsfrekvensen är hög eller att deltagarna valts ut genom ett slumpmässigt urval. Ännu en viktig aspekt vid en kvalitativ undersökningsmetodik är att en god dialog kan föras med enkät- och intervjudeltagare för att frågor och oklarheter hos båda parter ska kunna redas ut.

En kvalitativ undersökning kan dock inte ge ett representativt resultat för samtliga hundägare i landet, eller aktuellt län eftersom den baseras på så få deltagare. Det medför att denna enkätundersökning inte kan frambringa ett statistiskt signifikant resultat. Dessa uppgifter har ändå varit av stor betydelse eftersom en överskådlig bild över de aktuella förhållandena kunnat erhållas, samt att erfarenheter, tips och råd från draghundsägare förmedlats på området.

2.3 Kontakt med enkättagare

För att komma i kontakt med draghundsägare i Norrbottens län användes ett utdrag från Länsstyrelsen i Norrbottens register över tillståndspliktiga draghundsverksamheter enligt 16 § Djurskyddslagen (SFS 1988:534, omtryck: SFS 2003:1077) (DL). På så vis kunde urvalet av deltagarna göras mer objektivt, samt nå en bredare urvalsgrupp. Utöver detta utdrag har vissa av deltagarna även kontaktats genom tips från bekanta. Vissa av deltagarna möttes under besöket på Kiruna draghundsklubbns internationella symposium 5-6 oktober 2013, vid vilken jag närvarade. Samtliga draghundsägare kontaktades via telefon med information om mig och undersökningen. De draghundsägare som hade hundar som passade in på de kriterier som uppställts erbjöds delta i undersökningen. Enkäten skickades till de flesta ut i brev tillsammans med ett frankerat svarskuvert, men specificerade att de ville ha enkäten skickad som fil elektroniskt.

Den huvudsakliga kontakten med draghundsägarna skedde via telefon, men vissa deltagare epostades också. Genom att sedan ringa runt till samtliga deltagare har goda möjligheter till dialog funnits, och även tillfällen att ställa frågor angående undersökning och enkät. Det fanns både i epost och enkäter angivet kontaktuppgifter såsom epostadress och telefonnummer för att enkättagarna skulle vilja komma i kontakt med mig.

2.4 Enkätundersökningen

Att insamla draghundägarnas åsikter och erfarenheter med enkätformulär ansågs lämpligt ur många hänseenden. Draghundsägarna fick på så vis möjlighet att besvara enkätfrågorna med sina egna ord och vid en tidpunkt som passade dem själva. Draghundsägarnas åsikter kring utformandet av hundkojor kan variera mellan olika deltagare. Därmed eftersträvades att så många deltagare som möjligt skulle svara på enkäten för att få in fler åsikter och tips på områdena. Det gjorde att enkäter var den lämpligaste metoden att använda sig av för informationsinsamlande. Vid uppstarten gjordes ett gårdsbesök hos en familj med draghundar i Västerbottens län. Dessa fick möjlighet att berätta mer om draghundar och hundkojor samt komma med synpunkter på en primär version av den enkät som sedan skulle sändas till enkättagarna i Norrbotten.

Enkäten är uppdelad i två avsnitt. Den första består av bakgrundsfrågor samt ett antal individspecifika frågor riktade till maximalt tio draghundar ur respektive besättning. Dessa tio draghundar ska i sin tur väljas ut av hundägaren efter de kriterier som beskrivs närmare under rubrik ”3. Begränsningar”. De individspecifika frågorna berör foder, vikt, ålder och andra, ur fysiologisk mening, relevanta aspekter för hundarnas LCT samt värmebalans.

De erhållna uppgifterna på de individspecifika frågorna kan givetvis fluktuera mycket under året, och detta har tagit i beaktande vid utformandet av enkäten. Eftersom undersökningen omfattade förhållandevis många hundar (57 stycken) ger resultatet bra medianvärden för de deltagande

draghundarna.

De erhållna värdena för de olika hundbesättningarnas foderintag sammanfördes för att ge ett genomsnittligt värde för de deltagande draghundarna. Energiinnehållet i olika hundfoder inhämtades från aktuella foderföretags innehållsförteckningar så att det totala energiintaget kunde beräknas för de 71 % av enkättagarna som endast angett fodermärke och mängdangivelser. I vissa fall kan dock de angivna värdena för den omsättningsbara energin i innehållsförteckningen avvika en aning från det verkliga värdet.

På varje enkätformulär framgick ett datum beläget två veckor efter det datum som enkäten postades till respektive enkättagare. Respektive djurhållare hade därmed fram till detta slutdatum på sig att fylla i och skicka in enkäten. Denna tidsperiod fick senare utökas då många draghundsägare hade svårt att hinna fylla i samtliga frågor på utsatt tid. För att enkättagarna skulle svara så utförligt som möjligt på frågorna valde jag att enkäten skulle vara anonym.

2.5 Intervjuer med sakkunniga

Vid projektets uppstart avsågs att minst två personer inom varje bransch skulle intervjuas, och bland dessa skulle personer med erfarenheter av draghundar ges företräde framför andra. Jag kunde med avseende på den tidsbegränsning som förelåg enbart intervju en sakkunnig från branscherna veterinärmedicin, tillsynsmyndighet samt byggnadsteknik. Två av de tre intervjuerna fördes via telefon. De sakkunniga fick möjlighet att sätta sig in i frågorna innan intervjun och förbereda sina svar och vad de ville förmedla på frågorna. Samtliga intervjuer spelades in med tillstånd från de sakkunniga.

Intervjufrågorna anpassats en aning efter vem som ska besvara dessa. Exempelvis har frågorna till byggnadsingenjören fokuserats på de byggnadstekniska aspekterna och mindre vid djurhälsa och mindre kring fysiologi och välfärds aspekter som veterinären fick svara på. Intervjun med tillsynsmyndigheten fokuserade på vad gällande lagstiftning säger om hundkojor och dess utformning och djurskyddshandläggarens erfarenheter på området. Enkäterna till draghundsägarna fokuserades på hundkojornas utformande och vad hundägarna anser vara viktigast för hundarnas välbefinnande men även andra praktiska aspekter kring konstruktionen av hundkojor.

2.6 Värmebalansberäkningar

Beräkningarna avsåg att erhålla av ett värde LCT vid vilken de deltagande hundarna är i termisk komfort. Med denna variabel känd kan sedan en värmebalans uppställas över vilken den omgivande temperaturen är så pass hög att de deltagande draghundarna kan antas vara i termisk neutralt tillstånd.

Vid beräkning av hundarnas LCT varierades sedan hundarnas pälsjocklek, kontaktytans storlek mot omgivande luft- och strålningsytor (för en liggande och stående hund) samt lufthastighet. Syftet med detta var att avgöra vilken påverkan som parametrarna har för hundarnas LCT, vid ett konstant foderintag.

Beräkningar utfördes i enlighet med metoder som presenterats i professorn Krister Sällviks (1999) kompendium ”Husdjurens värmebalans och termiska närmiljö”. Dessa baseras på beräkningsmetoder som används för att mäta stallklimat, majoriteten av dessa från Svensk Standard SS 95 10 50 samt publikationer från International Commission of Agricultural Engineering, CIGR (1984). Metoderna som använts för att beräkna draghundarnas LCT och värmebalans presenteras närmare i bilaga 2.

3. Begränsningar

Både klimatet och hundarnas fysiologi har en avgörande roll för hur hundkojorna bör utformas och huruvida hundarna är lämpade att bo utomhus året om. Detta examensarbete avgränsats på Norrbottens län för att arbetet ska rymmas inom ramen för ett examensarbete på kandidat-nivå.

Undersökningen fokuseras på draghundar av typen Alaskan Husky eftersom dessa blir allt vanligare hos många draghundsägare. Alaskan husky är ett samlingsbegrepp för de draghundar som är av blandras, och som avlats fram efter prestationer och beteende framför en särskild exteriör. De kan därmed förekomma i en rad olika färger och former beroende på ursprung, avel, samt tävlingsgren. Amerikanska genetiska studier tyder på att det i dagens Alaskan Huskys kan finnas inslag av många olika hundraser, såsom Alaskan Malamute, Anatolian Shepherd, Borzoi, German Shepherd, Irish Setter, Pointer, Saluki, Siberian Husky samt Weimaraner (Huson m.fl., 2010). Dock kan avelsleden variera mycket mellan varje individ.

På grund av de fysiologiska och termiska variationer som kan förekomma hos Alaskan Huskys krävs att avgränsning görs för vilka hundar som denna undersökning avser. Ju mer de fysiologiska och termiska egenskaperna skiljer sig mellan draghundarna i undersökningen, desto mer fluktuerar resultatet (hundarnas värmebalans och LCT). Därmed har intervall för tre fysiologiska egenskaper ställts upp vid arbetets uppstart. För att så många Alaskan Huskys som möjligt ska kunna delta i studien har fysiologiska kriterier valts ut i samråd med djurskyddshandläggare på Länsstyrelsen i Norrbotten, efter deras uppfattning om hur majoriteten av länets Alaskan Huskeys tenderar att vara uppbyggda. Dessa kriterier lyder:

- Mankhöjden ska ligga mellan 53-65cm
- Pälsen ska vara medeltjock. Ej lika tjock päls som en renrasig polarhund, men ändå inneha en del underull under täckhåren.
- Draghundens vikt ska ligga mellan 17-25 kg

Dessa kriterier är inte avsedda för att definiera hundtypen ”Alaskan Husky” utan endast avgränsa de hundar som deltar i studien.

Den övre kritiska temperaturen hade varit intressant att beräkna om för att fastställa de deltagande draghundarnas övre gräns för den termoneutrala zonen. Ifall denna varit känd hade samma beräkningar kunnat utföras under sommarförhållanden. På så vis hade man kunnat avgöra isoleringens betydelse som skydd mot överhettning. Eftersom en klar definition för den övre kritiska temperaturen saknas så kommer denna undersökning endast fokusera på hundarnas LCT.

4. Litteraturstudie

4.1 Värmereglering

4.1.1 Grundläggande principer

Likt andra jämnvarma djur måste draghundar hålla en förhållandevis konstant inre kroppstemperatur för att kroppens funktioner ska fungera normalt. Utelevande draghundar utsätts i stor utsträckning för fluktuerande klimatförhållanden då de bor och tränas utomhus året runt. Det innebär att draghundar måste ha flexibla värmeregleringssystem för att en jämn kroppstemperatur ska kunna upprätthållas (Hill m.fl., 2012).

4.1.2 Beteendemässiga anpassningar

Det finns ett antal sätt som hundarna genom beteendeanpassningar kan påverka den termiska närmiljön. Vid varm väderlek kan hundarna exempelvis söka sig till skuggade platser eller gräva

ner sig i fuktig jord för att svalka sig. Kall väderlek medför istället att hundarna ofta rullar ihop sig och ligger tätt intill andra individer för att minska den kroppsytan från vilken värmeavgivningen sker, alternativt söka sig till mer vindskyddade platser (Hill m.fl., 2012).

4.1.3 Fysiologiska anpassningar

Ibland kan situationen vara sådan att en jämn kroppstemperatur, trots beteendeanpassningar, inte kan upprätthållas. Hjärnan uppfattar dessa temperaturförändringar och sänder då ut signaler för att aktivera en lämplig värmereglerande respons i kroppen (Hill m.fl., 2012).

Exempel på sådana värmereglerande responser är muskelkontraktioner, piloerektion, ökad/minskad andningsfrekvens samt vasodilation/vasokonstriktion. Muskelkontraktion är ofrivilliga muskelryckningar vars funktion är att öka muskelvävnadernas värmeproduktion. Dessa kallas i vardagligt tal för att "hutta". Piloerektion är aktiverande av hundens hårresarmuskler vilket medför att pälsens värmeisolerande egenskaper ökar. Många av dagens draghundsraser härstammar ifrån polarhundar vars päls både är längre och tätare än de flesta andra hundraser. Dessa hundar har två pälslager istället för ett som de flesta av de inneboende hundarna har, vilket innebär att den isolerande förmågan ökar ytterligare (Hill m.fl., 2012).

Vid nedkylning sänks hundarnas andningsfrekvens för att minimera värmeförlusterna via andning. Omvänt ökas andningsfrekvensen då mer av kroppsvärmen behöver avges, exempelvis vid överhettning. Även blodkärlens storlek kan regleras efter hur mycket värme som dessa ska avge till omgivningen. Vasodilation innebär att den glatta muskulaturen i blodkärlen slappnar av och vidgas för att mer energi ska transporteras genom vävnaderna för att sedan avges som värme från huden. Motsatsen, vasokonstriktion, är då blodkärlen drar ihop sig så att mindre värme ska lämna vävnaderna och på så vis minska värmeförlusterna (Hill m.fl., 2012).

En för många draghundar särskilt viktig adaptation till ett kallt klimat kallas regional heterotermi. Denna fysiologiska anpassning innebär att kroppens temperatur fluktuerar från nära nollgradigt vid tassar och andra extremiteter, för att sedan successivt öka upp igenom extremiteten tills den nått kroppens inre kärntemperatur. Enligt Irving och Krogs (1955) mätningar ligger den inre kroppstemperaturen för Alaskan Huskys mellan 37-38°C. Tack vare att yttemperaturen hålls lägre blir temperaturskillnaden mellan kropp och omgivning mindre. Det i sin tur medför att värmeförlusterna kan minskas. Att olika temperatur kan förekomma i olika delar av kroppen beror på att blodkärlen i benen utformats så att de kan återanvända värmen från blodet och återföra det till de centrala delarna av kroppen på samma sätt som en motströmsvärmväxlare återvinner värmeenergi (Ninomiya m.fl., 2013).

4.2 Värmebalans

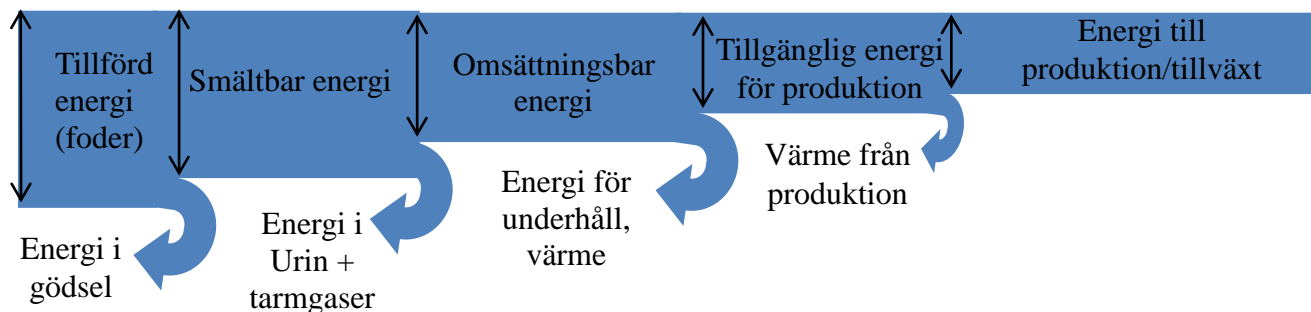
4.2.1 Grundläggande principer

Ett djur är i värmebalans då den tillförda energin är lika stor som den som avges. Energi tillförs via fodret för att sedan avges från djuret i olika former. En del av den energi som tillförs via fodret kan inte tillvaratas av kroppen utan kommer lämna denna med fekalier, urin och tarmgaser. Den energi som kan tillvaratas kommer sedan omsättas vid framställande av kroppsliga produkter, rörelseenergi samt kroppsvärme. Först kommer energin användas till de livsnödvändiga metaboliska processerna som driver kroppens olika funktioner. Kvarvarande energi omsätts efter detta till hundens utförda muskelarbete, och slutligen eventuella värmereglerande responser.

Samtliga av dessa aktiviteter står för en viss del av den totala värmeavgivningen från djurets kropp. Den energimängd som går åt till de livsnödvändiga metaboliska processerna är konstant och oberoende av omgivningstemperatur och aktiveringsgrad. De kroppsliga processerna måste ske oavsett rådande omständigheter. Värmen som alstras vid muskelaktiviteten beror inte heller av

omgivningens temperatur utan produceras i olika mängd beroende på hundens utförda muskelarbete. Hur stor del av den tillförda energin som går åt till hundens värmealstrande processer beror däremot enbart på omgivningens temperatur och på hur hundens upplevelse av den termiska närmiljön.

Hur en viss energimängd tillförs ett djur via fodret för att sedan avges vid olika kroppsliga processer åskådliggörs i figur 1.



Figur 1: Visar hur energi från det intagna fodret omvandlas till omsättningsbar energi för att sedan avges som värme i olika kroppsliga processer. (Gustavsson, 1988)

Om omsättningsbar energi fortfarande finns att tillgå efter utförd muskelaktivitet och eventuella värmereglerande responser, kommer överskottet av energin lagras i kroppen som fettreserver. All den energi som tillförs ett djurs via fodret kommer till slut lämna djuret i form av värme och diverse kroppsligt framställda produkter (såsom kött/vävnader eller foster). Om nettoflödet tillförd energi är positivt under en längre tid kan även detta medföra olägenheter för djuret i form av övervikt. Vid ett långvarigt underskott av tillförd energi eller dåligt utformad termisk närmiljö kommer mer energi avges från djuret än vad som tillförs. Det innebär att djurets kropp kommer aktivera de kroppsliga fettreserverna för att kunna överleva. Dessa fettreserver finns endast i en begränsad mängd och ifall de skulle ta slut kommer kroppen tvingas bryta ner de mindre energiinnehållande muskelvävnaderna, innan djuret till slut förgås av svält.

4.2.2 Den basala metabolismen och kroppens värmealstrande processer

Eftersom de kroppsliga metaboliska processerna är en förutsättning för djurets överlevnad krävs en viss energimängd för att dessa ska kunna fortgå. Denna energimängd är således mer eller mindre konstant för ett djur med en viss kroppstyp och energibehov, och oberoende av omgivande temperatur. Den energimängd som krävs för att upprätthålla djurets livsnödvändiga kroppsliga processer kallas för den basala metabolismen (E_m). E_m beror av den metaboliska vikten vilken i sin tur styrs av det särskilda djurets energibehov och djurets kroppsform. Den basala metabolismen kan beräknas med Kleiber's lag (1932), enligt ekvation 1:

$$E_m = a \cdot m^b \text{ (J)} \quad (1)$$

Där

m = Vikten (kg)

a = Variabel som beror av djurets metaboliska aktivitet.

b = Potens som beror av djurets kroppsstorlek samt av den metaboliska aktiviteten.

Variablerna a och b beror av varandra och därmed av djurets metaboliska aktivitet. Vilka värden som bäst representerar variablerna a och b har föranlett diskussioner inom forskarvärlden.

Utöver den basala metabolismen finns det även andra kroppsliga processer som medför en ökad värmeproduktion. Exempel på olika faktorer som ökar kroppens värmeproduktion är:

- Produktion (vävnad, mjölk, foster)
- Dräktighet
- Eventuell fettförbränning

(Commission Internationale du Genie Rural, CIGR, 1984)

Eftersom djur inte är homogent uppbyggda kommer olika delar av djuret att avge olika stor mängd värmeenergi till omgivningen. Vävnader och organ är olika effektiva i sitt energianvändande beroende på uppbyggnad och funktion. Fettsynteser har en verkningsgrad där 80-90% av den inneboende energin kan tillvaratas, medan proteinsyntesers verkningsgrad endast uppgår till 35-45%. Fettagren i djurens underhud har, förutom som energireserv, även en viktig funktion som värmeisolering (Sällvik, 1999).

4.2.3 Värmeavgivning

Värmeavgivningen (P_{tot}) kan enligt CIGR beräknas ifall samtliga produktionsfaktorer är kända. Hundarna antas vid beräkningarna i denna undersökning mer varaktigt sitta eller ligga i vila (exempelvis då den under längre tid sover eller söker skydd för väder eller vind) i sin hundkoja. De borde således inte värmas nämnvärt av tidigare utfört muskelarbete. Med utgångspunkt i detta har CIGR (1984) ekvation anpassats efter dessa förhållanden till ekvation 2 nedan.

Produktionsfaktorerna såsom mjölk-, vävnads- och fostertillväxt har här exkluderats (då ingen av de deltagande draghundarna var dräktiga och att hundarna antogs upprätthålla samma kropps massa före och efter viloperioden). Faktorn 11,57 multipliceras in för att omvandla energin från MJ/dag till Watt (W) vilket är den enhet som värmeavgivning anges i.

$$P_{tot} = E_m \cdot 11,57, \text{ enhet: Watt (W)} \quad (2)$$

Där

E_m = Omsättningsbar energi för underhåll (MJ/dag)
(CIGR, 1984)

Den totala värmeavgivningen som sker från ett djur i värmebalans kan i sin tur delas upp i sensibel (fri) och latent (bunden) värmeavgivning. Förhållandet mellan dessa kan beskrivas enligt ekvation 3:

$$P_{tot} = P_{fri} + P_{bunden}, \text{ enhet: Watt (W)} \quad (3)$$

Där:

P_{fri} = Fri värmeavgivning (W)

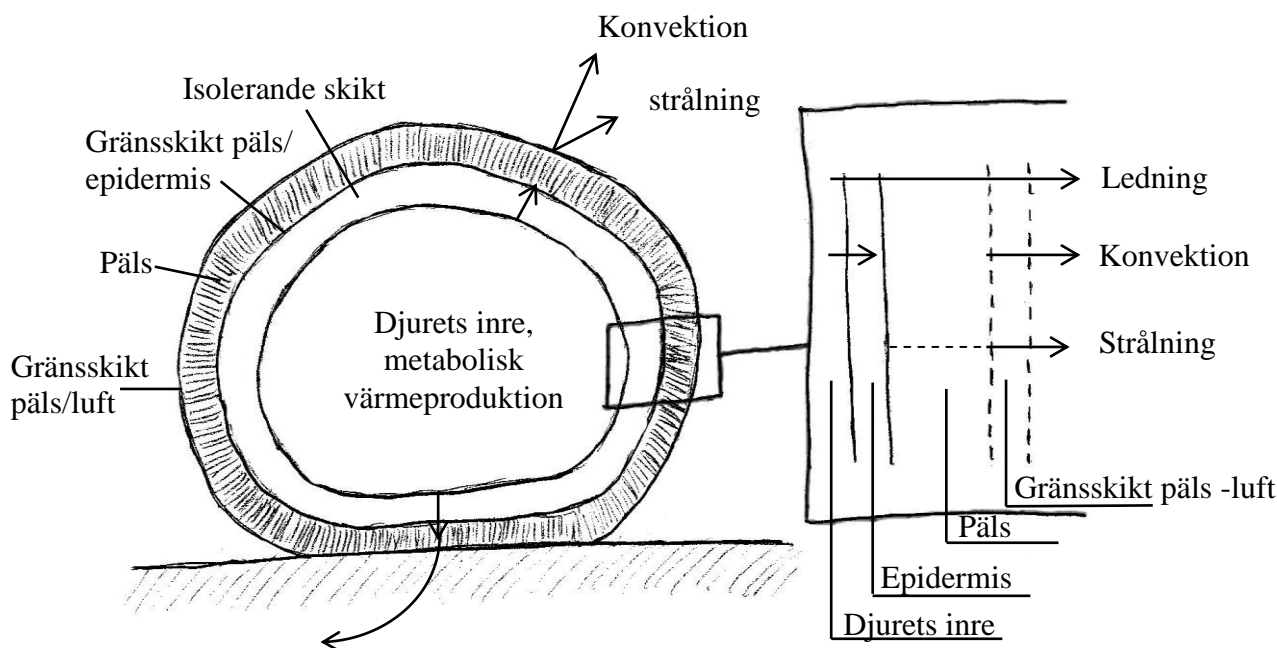
P_{bunden} = Bunden värmeavgivning (W)
(Sällvik, 1999; Gustavsson, 1988)

Den fria värmeavgivningen innebär den värmeavgivning som sker från djurets kroppsytan och således styrs av huden och vävnadernas värmemotstånd samt de rådande omgivningsförhållandena. Denna värmeavgivning kan enligt Hill m.fl. (2012) ske på följande tre sätt:

- **Konduktion** (ledning) uppstår då två ytor med olika temperatur kommer i kontakt med varandra. Det medför att värmeenergi leds från den varmare ytan (med högre inneboende energi) till den kallare ytan (lägre inneboende energi).
Exempelvis kontakten mellan hundens hud och andra ytor (mark, väggar, djurkroppar).
- **Konvektion** kallas den värmeöverföring som sker från material till en annan substans till följd av rörelser, oftast i luft eller vätskor. Denna typ av värmeavgivning skiljer sig från konduktion eftersom den sker betydligt snabbare än ledning och uppfattas därmed mer kylande.

- **Radiation** (strålning) sker på motsvarande sätt från en kropp med en högre strålningstemperatur till en kropp med lägre strålningsenergi. Kropparna är då inte i direkt kontakt med varandra och har ej heller något mellanliggande medium som interagerar. Exempelvis då värmestrålning från rymden tar upp värme från de ytor med högre strålningstemperatur som exponeras för rymdstrålningen.

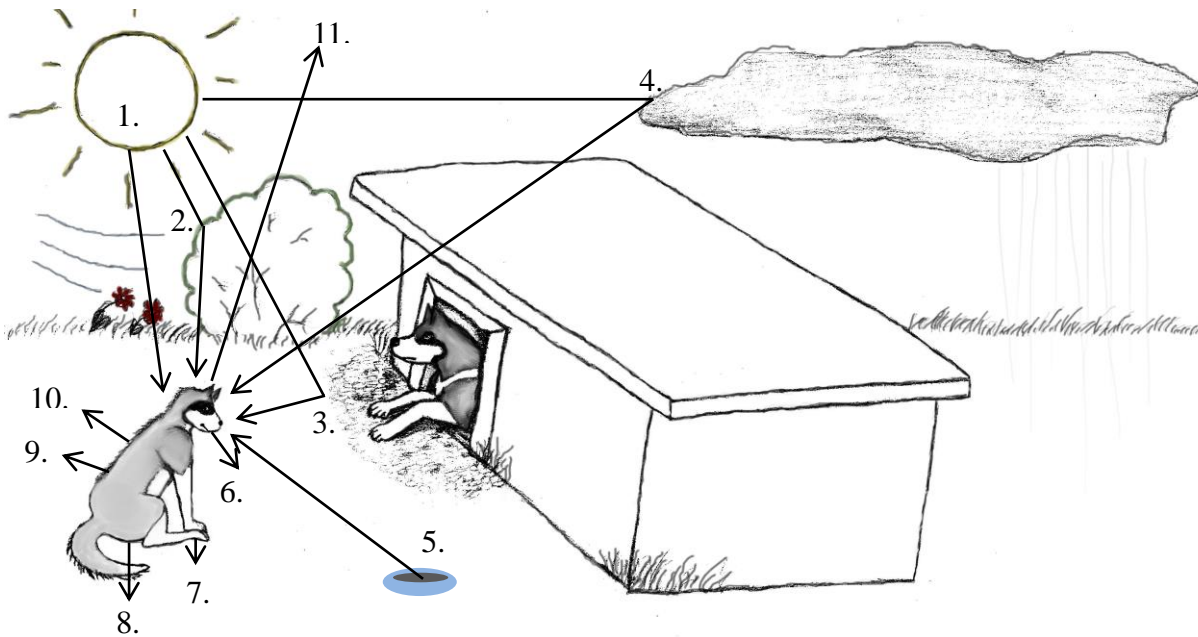
I figur 2 visas hur den metaboliska värmen som alstras inom djuret avges som fri värmeavgivning. Ledning sker enligt denna illustration direkt från djurets inre medan strålningen sker från djurets hudskikt (epidermis) och konvektionen från gränsskiktet mellan päls och luft.



Figur 2: Visar genomskärningen av ett djur och hur den fria värmeavgivningen sker genom de olika gränsskikten. Ledningen av värmen sker från djurets inre, medan konvektion sker från det yttersta gränsskiktet mellan luft och päls, och strålningen sker från gränsskiktet vid pälslagret. (Ehrlemark, 1988; Speakman och Król, 2010)

Bunden värmeavgivning åsyftar den värme som avges från kroppens hud och andningsorgan i form av svett och vattenånga. Hos hundar sker den bundna värmeavgivningen enbart genom andning. De enda aktiva svettkörtlar som finns hos hundar är lokaliserade under trampdynorna. Den fukt som avges från dessa har dock ingen värmereglerande funktion utan är endast till för att öka tassarnas greppförmåga (Reece, 2009). En ökad andningsfrekvens är en fysiologisk respons på att mer värme behöver avges för att en jämn kroppstemperatur ska kunna upprätthållas. En ökad andningsfrekvens aktiveras inte förrän den verkligen behövs då den ur energieffektivitetssynpunkt är kostsam för djuret. Det beror på att andning även medför en större förlust av det livsnödvändiga vattnet från kroppen till omgivningen. Värmeregleringen genom andning är dock bättre än svettning ur den aspekten att salt inte avges (Reece, 2009).

Figur 3 visar en schematisk bild över de omvärldsfaktorer som påverkar värmebalansen hos en hund som vistas utomhus. Sol- och rymdstrålning, nederbörd och vind är tre viktiga omvärldsfaktorer som påverkar hundarnas termiska komfort.



Energi tillförs ett djur via:

1. Direkt solstrålning
2. Reflekerad strålning från växter
3. Reflekerad strålning från mark och partiklar
4. Reflekerad strålning från moln
5. Foderintag

Energi avges via:

6. Evaporation genom respiration
7. Evaporation från svettkörtlar på trampdynorna
8. Konduktion
9. Strålning från djur
10. Konvektion
11. Rymdstrålning

Figur 3: Visar energiflödena till och från ett djur som vistas utomhus. (Hill m.fl., 2012; Sands m.fl., 1977). Man kan se att hunden förlorar värme genom strålning till rymden då det är kallt, samt erhåller värme från solstrålning då det är varmt. Värme avges alltid till omgivande luft och material så länge hundens kroppstemperatur är högre.

4.3 Termoneutral zon

Den termoneutrala zonen (TNZ) är definierad som ett intervall av termisk miljö, oftast karakteriserad som temperatur, inom vilken ett djurs totala värmeproduktion uppskattningsvis är konstant vid ett och samma energiintag (Mount, 1973). TNZ avgränsas neråt av den nedre kritiska temperaturen och uppåt av den övre kritiska temperaturen.

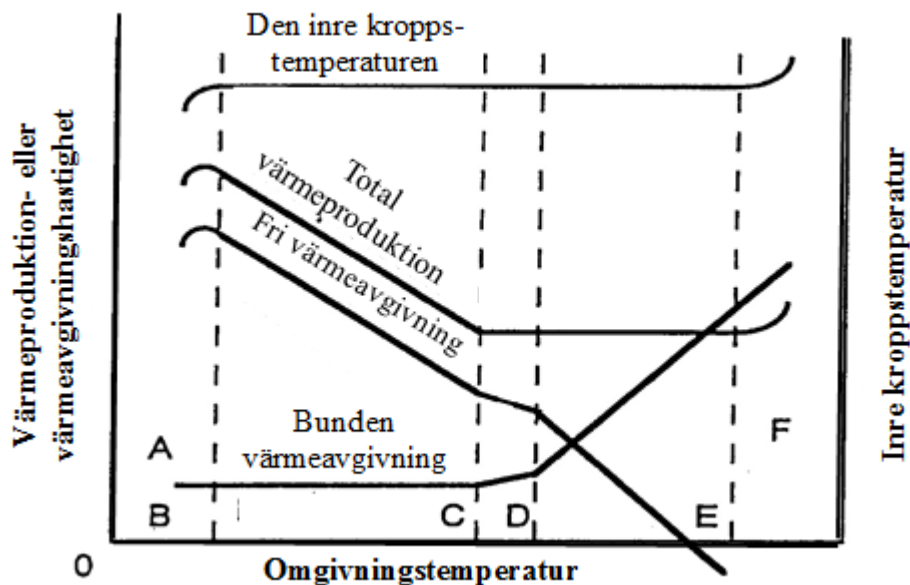
Den nedre kritiska temperaturen (Lower Critical Temperature, LCT), är temperaturen under vilken djurets metaboliska aktivitet ökar för att djuret ska kunna utnyttja den alstrade värmen för att upprätthålla en jämn kroppstemperatur. Vid temperaturer under den nedre kritiska temperaturen behöver djuret ett ökat foderintag för att upprätthålla en jämn inre kroppstemperatur.

Den övre kritiska temperaturen (Upper critical temperature, UCT) kan enligt Morgan (1973) definieras på följande tre vis:

- Då ämnesomsättningen ökar signifikant till följd av en ökad värmeavgivning.
- Då värmeavgivning genom avdunstning ökar för att djuret ska kunna sänka den inre kroppstemperaturen.
- Då värmemotståndet i kroppen är vid sin lägsta nivå.

Beroende på vilken definitioner som väljs vid beräkning av UCT, kan olika värden erhållas.

Hur omgivningens temperatur påverkar ett djurs totala värmeavgivning, samt de former som värmen avges i (fri/bunden) har illustrerats av Mount (1973). Illustrationen framgår i figur 4 och man kan i denna se de olika temperaturzoner som beskrivits närmare av Mount (1973). Figurtexten inkluderar även de fysiologiska responser som enligt Ehrlemark (1988) sker inuti djuret i de olika temperaturområdena.



Figur 4: Visar relationen mellan värmeproduktion, bunden och fri-värmeavgivning samt den inre kroppstemperaturen i ett jämnvarmt djur.

A = Zon med nedkylning.

B = Temperatur vid djurets högsta metabolism.

C = Nedre kritisk temperatur (LCT).

D = Temperaturen vid vilken en tydlig ökning av bunden värmeavgivning sker.

E = Temperatur vid begynnande ökning av kroppstemperaturen.

F = Zon med överhettning.

(Mount, 1973)

BC = Område där metabolisk värmereglering, kroppens konduktans och den bundna värmeavgivningen är konstant och vid sin lägsta nivå. Värmebalansen upprätthålls genom metaboliskt reglering av den totala värmeproduktionen.

CD = Område med minsta ansträngning för djuret att behålla kroppstemperaturen (TNZ). Den totala värmeproduktionen och den bundna värmeavgivningen är konstant och vid sin lägsta nivå. Värmeregleringen sker främst genom reglering av kroppens inre värmemotstånd.

CE = Område vid vilket djurets metabolism är som lägst.

DE = Område vid vilket kroppens värmeavgivning via konduktion är konstant och vid sin högsta nivå. Värmebalansen upprätthålls främst genom reglering av den bundna värmeavgivningen.

BE = Område för temperaturreglering.

(Ehrlemark, 1988)

Vid LCT är djurets kropp inställd på att vara så värmebesparande som möjligt för att undvika aktiverande av metabolisk värmeproduktion. Den bundna värmeavgivningen kommer då vara vid sin lägsta nivå, för draghundar uppskattningsvis 15 % av den totala värmeavgivningen (Sällvik, 2013). Samtlig bunden värmeavgivning (P_{bunden}) avges för draghundar via andningen eftersom hundar inte svettas. Med utgång i att detta har ekvation 10 ställt upp för att beräkna den bundna värmeavgivningen:

$$P_{bunden} = 0,15 \cdot P_{tot}, \text{ enhet: Watt (W)} \quad (10)$$

Där:

A_{kropp} = Kroppsyta (m^2)

P_{tot} = total värmeproduktion hos ett djur i termoneutralt tillstånd (W)
(Ehrlemark, 1988)

Varje individs fysiologiska egenskaper har en avgörande betydelse för djurets kritiska temperaturer. Faktorer som påverkar dessa är exempelvis djurets vikt/storlek, pälsegenskaper och foderintag. Även faktorer på den aktuella platsen har betydelse exempelvis kontaktytors värmemotstånd, de aktuella strålningsförhållandena och lufthastigheten (Gustavsson, 1988).

Det finns delade resultat kring värdet för draghundars LCT. Gerth m.fl. (2010) undersökte medelenergiintag och LCT hos inuit draghundar på Grönland. Dessa draghundar angavs vintertid inta foder med ett energiinnehåll på 11,48 MJ/hund (ca 2742 kcal/hund och dag) vid vila vilket sedan ökades till 25,66 MJ/hund (ca 6129 kcal/hund och dag) under särskilt aktiva perioder. LCT angavs för hundarna i Gerth m.fl. (2010) studie vara drygt -25°C . Lägre värden har erhållits för LCT hundar av typen Husky. Broom och Fraser (2007) angav temperaturen -10°C i sin bok medan National Research Council har angett att LCT för Sibirian Huskys är 0°C (Gerth m.fl., 2010). Skillnaderna i resultat berodde enligt Gerth m.fl. (2010) på de fysiologiska skillnaderna mellan hundarna i studierna.

4.4 Hunden och hundkojan

4.4.1 Lagstiftning

Lagstiftningen ger en viss vägledning för hur en hundkoja ska utformas. I djurskyddslagen (DL) (SFS 1988:534) framgår de mer övergripande bestämmelserna för hur djurs ska hållas. Mer specifika bestämmelser infördes år 2008 då Jordbruksverkets föreskrifter och allmänna råd om hållande av hund och katt (L102) (SJVFS 2008:5) trädde i kraft (Jordbruksverket, 2008b). Nedan följer exempel på fem av dessa bestämmelser som återfinns i L102.

1 kap, 5§ - "Förvaringsutrymmen, förutom bostäder, för hundar och katter ska vara konstruerade så att de är enkla att inspektera samt att rengöra och desinficera."

1 kap, 15§ - "Hundar och katter som hålls i en rastgård ska ha tillgång till platser som kan ge både skugga och sol samt skydd mot vind och regn. Marken ska vara dränerad så att den inte blir sörjig under normala väderleksförhållanden. Underlaget ska vara av sådant material att hunden eller katten obehindrat kan gå på det. Om det saknas inomhusutrymme i anslutning till rastgården ska djuren ha tillgång till en koja. Detta gäller inte stora rastgårdar som bara används några timmar under dagen för att rasta hundar. "

2 kap, 5§ - "En hundkoja ska vara isolerad och väl ventilerad. Den ska vara konstruerad så att den skyddar mot blåst, direkt solsken, nederbörd, kyla och fukt. "

2 kap, 9§ - "Endast hundar som är lämpade för och individer som har anpassat sig till ständig utomhusvistelse får hållas utomhus dygnet runt och året om."

2 kap, 26§ "Följande mått är minimimått på innermått på liggytan i hundkojor för en hund:

Längd: Hundens längd i meter mätt (från nosspets till svansfäste) multiplicerat med 1,1.

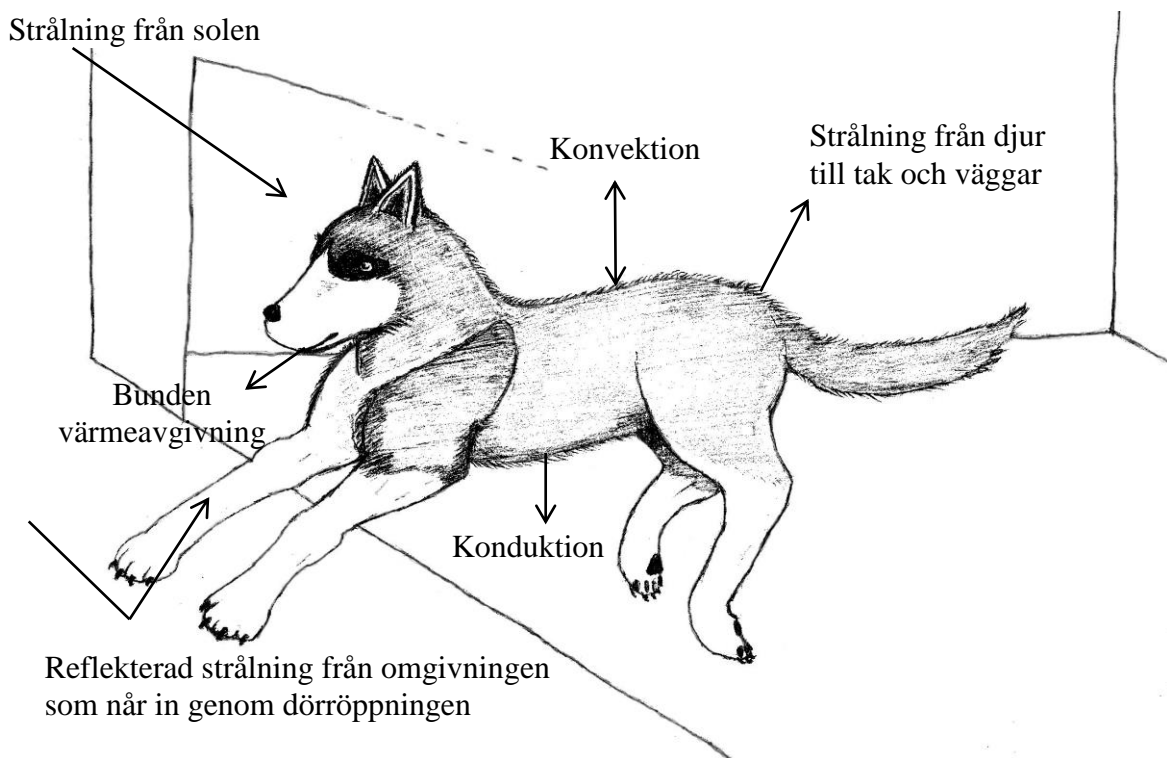
Bredd: Hundens mankhöjd i meter mätt multiplicerat med 1,1.

Höjd: Hundens mankhöjd i meter mätt multiplicerat med 1,2"

4.4.2 Värmeavgivning

Värmen kan lämna hundkojan på två vis, via värmegenomsläpplighet (transmission) genom golv, väggar och tak, eller med ventilationen genom dörröppningen. Eftersom det är betydligt lättare för värmen att lämna hundkojan genom dörröppningen kommer detta ske i betydligt större utsträckning än genom transmission genom hundkojans golv, väggar och tak. En ökad isoleringstjocklek i hundkojans golv, väggar och tak kommer endast marginellt öka lufttemperaturen inne i hundkojan på grund av det stora luftflödet in och ut genom dörröppningen. Eftersom att mindre värme kan avges via transmission igenom golv, väggar och tak vid en ökad isoleringstjocklek, kommer kondensrisken att minska på dessa. Vintertid kan även snö verka som ett isolerande skikt ifall snön inte avlägsnas för att hundarna ska kunna sitta och ligga på taket.

Vind och luftrörelser påverkar djurets termiska närmiljö kontinuerligt i varierande grad. Inne i hundkojan är dess påverkan på hundens termiska närmiljö lägre än utanför eftersom hunden är mer vindskyddad. Genom att täta hundkojan och minska risken för drag i hundkojan kan värmeavgivning genom konvektion minskas. Hundarna avger värme genom ledning till golv och underliggande mark. Denna värmeförlust kan minskas genom att hundkojans golv isolerats väl. Genom att ligga tätt intill varandra och på så vis minska kroppens exponering mot kallare strålningsytor, kan djuren själva minska värmeförluster genom strålning och konvektion. Detta är en utbredd metod som många djur utnyttjar för att upprätthålla en jämn inre kroppstemperatur. Figur 5 visar hur värmeavgivningen sker från en hund som ligger i en hundkoja och vilar.



Figur 5: Visar hur värmeavgivningen sker från en hund som ligger och vilar i en hundkoja. Samma närmiljöfaktorer som hunden exponeras för utanför hundkojan påverkar hunden, bara i en lägre grad. Den bundna värmeavgivningen från hundens tassor bortses här ifrån då den inte påverkar hundens värmeavgivning nämnvärt.

4.4.3 Skador och sjukdomsspridning

Utöver en minskad värmeavgivning så förser hundkojan hunden med en torr och mjuk liggplats. Hunden är i behov av ett bra liggunderlag i hundkojan eftersom en dåligt utformad liggyta kan orsaka skavsår och lokala håravfall på hundens kropp. Förekomst av liggsår ökar risken för infektioner, särskilt ifall liggunderlaget inte underhålls och rengörs regelbundet. Lokala håravfall är även dåligt för hunden då dessa ökar värmeavgivningen från den exponerade huden.

Andra viktiga parametrar att ta i beaktande då en hundkoja ska utformas, är att en god luftkvalité ska kunna upprätthållas. En fuktig och kall miljö ökar risken för att hunden infekteras av luftburna bakterier och virus (Arundel m.fl., 1986). Temperaturen är ofta en viktig faktor för luftburna virus överlevnad, då varmare luft försvårar livsförhållandena för dessa (Fernstrom och Goldblatt, 2013). Bakterier är svårare att förebygga eftersom olika bakteriearter trivs i olika temperatur och luftfuktighet. Generellt sett brukar bakterier vara tåligare för fluktuationer i temperatur än virus, samt trivas bäst vid lägre temperaturer och högre relativ fuktighet (Fernstrom och Goldblatt, 2013). Mögel och mögelsporer kan också påverka hälsotillstånd då symptom såsom snuva, astma eller bihåleinflammation kan uppkomma. Mögelförekomsten påverkas även den av temperatur och luftfuktighet. Mögel är tåligare än bakterier och virus vilket gör att det är svårare att bli av med ifall mögel väl fått fäste i hundkojans konstruktion (Fernstrom och Goldblatt, 2013).

5. Resultat

Enkäten samt tillhörande svar och svarsfördelning finns att åskådliggöra i sin helhet, i bilaga 1. Beräkningsmetoden för värmebalans, LCT samt U-värden finns detaljerat beskriven i bilaga 2.

5.1 Enkätundersökning

Sju av de sju utskickade enkäterna återkom inom svarsperioden, vilket ger en svarsfrekvens på 41 %.

5.1.1 Bakgrund enkättagare och deltagande draghundar

De sju enkättagarna som deltog i denna enkätundersökning har mångåriga erfarenheter av draghundsverksamhet. Majoriteten, 43 %, har bedrivit sin draghundsverksamhet mellan 6-10 år. Enkättagarna har hundbesättningar av varierande storlekar. De tre besättningsstorlekar som dominerade bland enkättagarna var besättningar med 1-10 individer, 31-40 individer samt mer än 40 individer. 57 % av draghundsägarna berättade att de inte har någon tilläggsvärme i sina hundkojor, 28 % har det i vissa av hundkojorna och 15 % har tilläggsvärme i sina hundkojor.

Antalet hundar som deltog i det individualspecifika avsnittet var 57 stycken, med en könsfördelning på 49 % tikar och 51 % hanhundar. Hundarnas ålder varierade mellan 9 månader och 9 år, medianåldern låg på 4 år. Deras vikt skulle enligt uppsatta kriterier ligga mellan 17 och 25 kg, medianvikten låg på 23 kg.

5.1.2 Energiintag

29 % av enkättagarna kunde ange ett genomsnittligt värde på draghundarnas energiintag vintertid. Foderintaget har även beräknats för de hundar vars energiintag inte kunnat uppskattas av ägaren. Detta gjordes baserat på de uppgifter som enkättagarna lämnat om hundarnas dagliga fodergivor. Energiintaget för de deltagande hundarna varierade vintertid mellan 6,5MJ och 15,6MJ med en median på 10,05MJ.

5.1.3 Utformande av enkättagarnas egna hundkojor samt åsikter kring denna

De flesta enkättagarna (34 %) angav att hundkojorna byggts av de själva eller någon annan med erfarenhet av att bygga hundkojor. Därefter var det vanligast att tagarnas hundkojor byggdes själva/av någon annan enligt mall (25 %), att hundkojorna köptes begagnade (25 %). Mindre vanligt var att hundkojorna köptes från återförsäljare (8 %) eller att de byggdes av en själv/någon annan utan mall (8 %). 83 % av enkättagarna angav att de inte anpassar hundkojorna efter de individer som ska använda dessa, exempelvis genom att bygga kojorna en aning annorlunda eller att byta kojor sinsemellan. En av enkättagarna påpekade att denna gärna hade anpassat hundkojorna efter vilka individer som skulle använda hundkojorna. Men eftersom hundkojorna, av tagaren, ändå ansågs vara för stora för hundarna så fanns det enligt denne ingen anledning till det. 100 % av enkättagarna berättade att de har höjt upp sina hundkojor på ben för att förebygga kyla och fukt från marken. På så vis skyddas både hunden och hundkojan från de olägenheter som annars kan uppkomma, såsom fukt i liggunderlaget eller mögeltillväxt i koja eller liggunderlag. Detta förfarande medför enligt en av tagarna att hundarna får ytterligare ett liggutrymme under hundkojan.

Hundkojornas medianvolym var enligt enkättagarnas uppgifter vara $0,51 \text{ m}^3$. Hundkojornas medianhöjd var 0,70 m, medianbredden var 0,85 m och mediandjupet var 0,85 m. De angivna värdena på höjden hade minst standardavvikelse vilket innebär att svaren från enkättagarna varierade minst för denna parameter. Bredden hade mest standardavvikelse och varierade på så vis mest mellan de olika enkättagarnas hundkojor.

Majoriteten, 67 %, av enkättagarna angav att det endast är dörröppningen som förser hundkojan med ny luft. 22 % hade någon form av tilluftsventil installerad i hundkojan. Ingen hade mekanisk ventilation i sina hundkojor. Hundkojans dörröppning var enligt 40 % av enkättagarna kvadratisk formade. Det var hos enkättagarna vanligt att hundkojans dörröppning försetts med någon form av vindskydd (71 %). En enkättagare (14 %) angav att de har luckor installerade i hundkojorna. 43 % av enkättagarna var av åsikten att vindskydd eller lucka för dörröppningen förbättrar hundarnas närmiljö men inte är avgörande för hur hunden trivs i kojans. 29 % tror att hundarna föredrar en god sikt framför ett vindskydd för dörröppningen. En tagare (14 %) tror att hundarna föredrar en god sikt från dörröppningen framför att ha en lucka eller ett vindskydd, och att vindskydd för dörren inte förbättrar hundens närmiljö. En annan (14 %) tror att vindskydd för dörren förbättrar hundarnas närmiljö, men att hundarna föredrar att ha en god sikt från dörröppningen. Arean på enkättagarnas hundkojors dörröppningar varierade mellan $0,06 \text{ m}^2$ och $0,16 \text{ m}^2$, medianarean låg på $0,075 \text{ m}^2$.

Enligt 67 % av enkättagarna var hundkojor med platt tak vanligast förekommande. Det näst vanligaste var Pulpettak (ett takfall med en viss lutning), 22 %, och minst vanligt sadeltak (två takfall med samma lutning, separerade med en taknock), 11 %.

Samtliga enkättagare isolerade golv, väggar och tak i sina hundkojor. Majoriteten av enkättagarna tror att isoleringen är viktigast i hundkojans golv, och därefter taket. 86 % av enkättagarna angav att de använder frigolit som isoleringsmaterial i golv, väggar, och tak. Resterande 14 % använde sig av mineralull. Vissa tagare hade specificerat vilken tjocklek deras isoleringsmaterial hade, för frigolit angavs tjocklekarna vara mellan 20 mm och 50 mm.

Isoleringsmaterialets mediantjocklek varierade för frigolit mellan 40 mm i tak och väggar, och 45 mm i golvet. Den enkättagare som använde mineralull angav tjockleken 50 mm för golv, väggar och tak i hundkojorna. Majoriteten (57 %) av enkättagarna anser att frigolit är det bästa att använda som isolering i hundkojorna eftersom den har god isoleringsförmåga, är okänslig för fukt och lätt att använda och få tag på. 14 % angav att trä vore bäst att använda sig av som

isoleringsmaterial i hundkojor eftersom det är ofarligt för hundarnas hälsa och billigt. Resterande 29 % valde att inte svara på vilket isoleringsmaterial som är bäst att använda för hälsa, ekonomi och effektivitet.

Halm var det liggunderlag som flest, 43 %, av enkättagarna använde sig av i sina hundkojor. Det näst vanligaste var hö som 21 % använde sig av. Mindre förekommande var sågspån och träull som vardera angavs användas av 14 % av enkättagarna. 8 % angav att de använde kutterspån i sina hundkojor.

Det liggunderlag som flest ansåg var bäst är halm med 55 %, därefter sågspån med 22 % och slutligen hö och träull med 11 % vardera. Den tjocklek som enkättagarna ansåg vara den bästa för respektive liggunderlag skulle sedan anges. Endast halm fick tillräckligt många värden angivna så att ett medianvärde kunde beräknas. De tjocklekar som angavs för halm varierade mellan 2 cm och 30 cm, med en mediantjocklek på 10 cm. För träull angavs liggunderlagets tjocklek vara mellan 10 cm och 30 cm, medan densamma för sågspån var 2 cm och 3 cm. Den låga svarsfrekvensen innebär svaren för träull och sågspån är osäkrare än de för halm och hö.

Tjockleken som respektive draghundsägare ansåg hade varit godtagbart för respektive liggunderlag skulle sedan anges. De tjocklekar som angavs för halm var här densamma som de som angetts i frågan avseende liggunderlagets optimala tjocklek. Det medförde åter igen en mediantjocklek på 10 cm. För hö varierade tjocklekarna mellan 10 cm till 30 cm (beroende på halmens täthet och luftinnehåll), med en median på 17,5 cm.

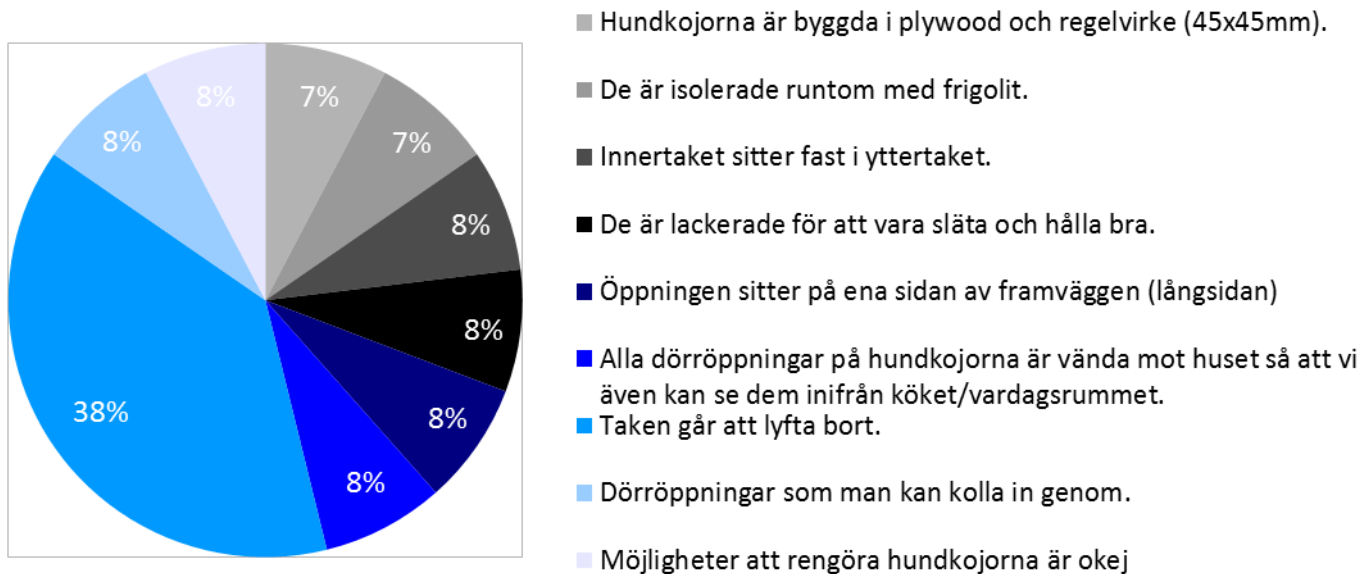
Enkättagaren som använder träull som liggunderlag i sina hundkojor berättade mer om detta material och dess för- och nackdelar. Denne använder sig av träull eftersom materialet inte absorberar lika mycket fukt som halm gör. På så vis kan bädden hållas torrare och varmare för hunden att ligga på. En annan fördel med träull angavs vara att den dammar mindre och inte komprimeras lika lätt. Det innebär att den inte behöver bytas lika ofta som halm. Träull angavs vara en aning dyrare än andra liggunderlag men är för hundarna bättre och angavs ha fungerat riktigt bra för denna enkättagare.

Vissa av enkättagarna strödde ett tunt lager kutterspån/sågspån i botten för att absorbera upp eventuell fukt som kan ha uppstått på golvet. Men detta förfarande avser enbart att minska fukten i hundkojorna, och inte att användas som ett homogent liggunderlag i dessa. Tjockleken sågspån ansågs av enkättagarna godtagbar från 2,5 cm till 27,5 cm, med en mediantjocklek på 6,8 cm. Svarsfrekvensen var på denna fråga högre för sågspån vilket innebär ett säkrare resultat än föregående fråga.

Standardavvikelsen mellan angivna tjocklekar var mindre för hö än för halm, det innebär att variationerna för dessa tjockleksangivelser var mindre. Sågspån hade en hög standardavvikelse på grund av de stora variationer som förelåg bland de angivna tjocklekarna för liggunderlaget.

Draghundsägarna har använt olika metoder för att deras hundkojor ska vara enkla att se in i och kunna rengöra. Dessa presenteras nedan i figur 9.

Hur har ni utformat er hundkoja så att insynen är god samt tillgängligheten är bra för rengöring?



Figur 9: Visar hur enkättagarna har utformat sina hundkojor för att insynen och tillgängligheten ska vara bra för rengöring.

Enkättagarna fick komma med egna idéer och synpunkter om hur hundkojor för utelevande draghundar kan/bör utformas. De kommentarer och tips som inkom var följande:

- ”Dörröppningen bör vara en bit från marken (ca 30 cm) så att hundarna lätt kommer in i hundkojorna även vintertid när snö lagt sig.”
- ”Lite taklutning är bra men det blir det nästan automatiskt eftersom hundkojorna inte står alldeles plant.”
- ”Upphöjd dörröppning hindrar kyla från att komma in.”
- ”Kojöppningen ska vara upphöjd så att ströet stannar kvar i kojan.”
- ”Kojan ska vara upphöjd.”
- ”Isolering runtom tycker jag är självklart.”
- ”Isolering i golv obligatoriska, ej i väggar och tak.”
- ”Hundkojan ska ej vara större än att hundarna kan värma upp den med sin egen kroppsvärme.”
- ”Viktigast av allt, EJ för stora hundkojor. Dagens mått är alldeles för stora vilket gör att hundar kan pissa inne i hundkojorna, detta är EJ bra. Ju längre norrut (kallare klimat) desto mindre behöver kojorna vara.”

- ”Det viktigaste är att liggunderlaget är torrt och att det är vindskyddat.”

5.1.4 De deltagande draghundarnas beteenden vid olika väderleksförhållanden

Enkättagarna ombads ange de vanligaste beteendena som deras Alaskan Huskys uppvisar vid väldigt varmt väder. Enligt svaren uppgavs de deltagande draghundarna i störst utsträckning söka skydd från solen bakom hundkojorna eller i andra delar av rastgården. Näst vanligast var att hundarna vid varmt väder ofta sågs ligga på hundkojorna. Därefter angavs att hundarna ofta ses ligga inne i hundkojan närmare dörröppningen. En del av enkättagarna angav att hundarna vid väldigt varmt väder vanligtvis rör sig mindre än normalt.

Den andra frågan handlade om vilka beteenden som enkättagarnas Alaskan Huskys vanligen uppvisade vid väldigt kallt väder. Det vanligaste beteendet var att hundarna lägger sig tätt intill andra hundar inne i hundkojan. De näst vanligaste beteendena som angavs var att hundarna tar skydd längst in i hundkojan, tar skydd inne i hundkojan men närmare dörren, samt att de rör sig mindre än normalt.

I den sista frågan skulle enkättagarna ange vilka beteenden som var de vanligaste hos Alaskan Huskys vid fuktigt/regnigt väder. Hundarna verkade enligt enkättagarna främst ta skydd inne i hundkojan, närmare dörröppningen. Det näst vanligaste beteendet var att hundarna tar skydd längst in i hundkojan och att de rör sig mindre än normalt.

Ett par frågor avsåg att ge en inblick i vilka väderleksförhållanden som enligt hundägarna var de mest besvärande för deras Alaskan Huskys. 71 % av enkättagarna menade att de aldrig har märkt av att deras hundar varit besvärade av väder eller klimat. Övriga 29 % angav att de någon gång uppmärksammat att någon av deras hundar varit besvärad av rådande väderlek. Observationerna hade enligt dessa enkättagare gjorts under specifika månader. Hundägarna angav vilka situationer som föranlett att hundarna besvärats av väderleken. Den första berättade att temperaturen vid dessa tillfällen varit extremt hög eller låg (över +25°C eller under -30°C). Den andra berättade att det då endast varit de korthårigaste hundarna i besättningen som besvärats, och att temperaturen vid tillfället varit riktigt låg.

Den största delen, 71 %, av enkättagarna brukar ta in sina hundar i huset ifall de anser att väderleken är för dålig. En av deltagarna poängterade att de inte enbart tar in hundarna i huset ifall vädret är dåligt, utan även för sällskap eller om någon hund är sjuk. Samtliga draghundsägare angav att de enbart tar in sina hundar i husen ifall temperaturen sjunker tillräckligt lågt, ej ifall det blåste mycket, regnade/snöade mycket eller var fuktigt utomhus. Temperaturerna vid vilka djurhållarna tar in sina draghundar i huset varierade mellan -20°C och ner till -40°C. En enkättagare ville förtydliga att de inte tar in sina hundar för att det behövs för hundarna skull utan för att det känns bättre för de själva.

5.1.5 Utvärdering av enkättagarnas åsikter kring undersökning och enkätformulär

Det fanns mot slutet av enkäten en kort utvärdering om vad draghundsägarna ansåg om undersökningen respektive enkätformuläret. 86 % av enkättagarna ansåg att det var en bra undersökning och 14 % att den behövs. Ingen av deltagarna ansåg att undersökningen var onödig eller dålig. Angående enkäten och frågornas utformning ansåg 86 % av enkättagarna att den var bra. 14 % svarade att den var dålig och att frågorna skulle ställts annorlunda.

29 % av enkättagarna hade skrivit ytterligare kommentarer i det sista fältet. En enkättagare ville förtydliga att det största problemet med utformandet av hundkojor för draghundar är att lagstiftningen inte är väl anpassad så att hundarna ska kunna vara i termisk komfort. Den andra personen ansåg att en annan typ av undersökning än denna hade varit mer givande för

hundarna välfärd. Enligt denne så borde fokus ligga på vad hundarna föredrar och inte vad vi människor tror/anser vara det bästa för dem. Det menar enkättagaren kunna uppnås med en beteendeundersökning. Personen i fråga hade själv testat att i en rastgård förse fyra av sina egna hundar med hundkojor av tre olika typer. En isolerad hundkoja, en hundkoja utan isolering och en gammal, liten och halvt uppäten hundkoja. Hundarna beskrevs som sociala och tränades ca fem gånger i veckan och var enligt ägaren en bra sammansatt provgrupp. Det slutar med att hundarna börjar bråka om den lilla och halvt uppätta hundkojan istället för de två större. Tre av de fyra hundarna sågs till slut ligga på varandra i den mindre kojans istället för någon av de övriga.

5.2 Telefonintervju med veterinär Anette Johansson

Den 22 oktober intervjuades Anette Johansson som sedan 1984 är distriktsveterinär i Kiruna.

5.2.1 Bakgrund

Anette äger idag drygt 30 stycken Alaskan Husky tillsammans med sin man, och de har drivit sin draghundskennel under snart 30 års tid. Hon berättade att hon dagligen kommer i kontakt med draghundar, framför allt genom sitt arbete på gården, men även inom yrket. Anette är aktiv inom Kiruna Slädhundsklubb, där hon är med och arrangerar de tävlingar och symposium som klubben håller i. Ibland händer det att hon reser och besöker andra internationella draghund symposium. Anette är även medlem i International Sled Dog Veterinary Medical Association (ISDVMA) en internationell förening för draghundsintresserade veterinärer.

Anette berättade att hon som verksam distriktsveterinär inom Norrbottens län kommer i kontakt med draghundar dagligen.

5.2.2 Erfarenheter

Anette berättade att hon under sitt yrkesverksamma liv aldrig påträffat någon draghund som råkat ut för en allvarlig nedkylning eller överhettning till följd av otillräcklig/felaktig isolering av en hundkoja. Det är desto vanligare att hundars motståndskraft försämras ifall denna skulle ha en åkomma samtidigt som den vistades i en dåligt anpassat närmiljö. Anette berättade att det är vanligare att späda valpar kan få problem med att upprätthålla värmen eftersom de inte kan reglera sin kroppsvärme på samma sätt som en vuxen hund. Valpar kan enligt henne till viss del påverka värmeavgivningen genom att välja hur nära eller långt ifrån tiken som de ligger. Enligt Anette kan dock kylflaskor ibland behöva läggas in i hundkojan under riktigt varma dagar ifall kojans inte kan skuggas den på annat sätt, eller flytta på valparna.

5.2.3 Kojans storlek

Det viktigaste att tänka på vid konstruerandet av en hundkoja avsedd för utelevande hundar är enligt Anette att hundarna ska ha en så bra närmiljö att sova i som möjligt. Därmed anser hon att hundkojorna hellre ska vara mindre och varmare än större och med bättre rörelsemöjligheter. De ska vara tillräckligt stora för att hundarna ska kunna ta sig in och ut utan besvär, fast ej så höga att hundarna kan stå helt upprätta. Det eftersom hundar i vilt tillstånd skulle ha sökt skydd i små håligheter under något träd. Anledningen är att denna typ av små utrymmen är lättare kan hållas uppvärmd med hjälp av hundarnas kroppsvärme. En annan fördel med att ha mindre hundkojor är enligt Anette att revirmarkerande inuti hundkojan undviks och att en bättre hygien då kan erhållas. För att förhindra att hundarna kissar in genom kojans dörröppning berättade Anette att dörröppningen kan byggas upphöjd från marken. Anette tror inte att luftmiljön i kojans blir dålig trots att dess storlek minskas. Det eftersom de hundkojor som byggs idag oftast har en helt öppen dörr och då inte blir så tät att det riskerar inträffa. Hon anser också att hundarna alltid kan sträcka och röra på sig utanför hundkojan, och att desto viktigare att hundarna kan uppehålla värmen när de väl väljer att söka skydd i hundkojan.

Anette ville särskilt uppmärksamma den problematik som hon menar finns kring storlekskraven på hundkojorna i Jordbruksverkets nya bestämmelser som trädde ikraft år 2008. Måttangivelserna är enligt henne alldeles för stora vilket medför att de utelevande hundarna har svårare att uppehålla värmen i dessa. Hon berättade att hundkojorna skulle kunna byggas efter dessa måttangivelser och sedan fylla upp hundkojan med halm eller bäddmaterial för att på så vis få dem mindre. Detta tror hon dock inte att så många hundägare som kommer att göra idag. Hon tycker synd om hundarna och tror att vissa kommer att ligga och frysa till följd av dessa storlekskrav.

5.2.4 Klimatanpassning

Anette tror inte att hundkojornas utformning behöver anpassas efter var i landet de ska användas utan att samtliga hundkojor ska vara försedda med isoleringsmaterial. Anledningen till detta är att det även i de södra delarna av landet kan förekomma periodvis väldigt kalla och bistra vintrar. Isolering av hundkojorna är ur ekonomiskt synpunkt bra eftersom en varmare närmiljö medför att en mindre av hundarnas energi går åt till kroppsuppvärmning. På så vis kan hundarnas energiutnyttjande effektiviseras samtidigt som hunden får en trivsammare närmiljö. Enligt Anette bör samtliga hundkojor isoleras, oavsett vilka hundraser som väntas använda dem (även tjockpälsade polarhundar). Hon berättade att tak, golv och väggar ska vara isolerade, fast tak och golv är de delar som konstruktören bör var extra noggrann med.

5.2.5 Isoleringsmaterial

Isoleringens funktion är enligt Anette att hjälpa hunden behålla den avgivna kroppsvärmen kvar i hundkojan. Detta medför enligt henne att en högre temperatur kan hållas i hundkojan och på så vis även minska risken för att kondensvatten ska bildas på insidan av tak och väggar. Mindre fukt kommer då droppa ner på underlaget där hunden sedan ska ligga vilket innebär att hundens päls kommer vara torrare. Hon anser att det är av största vikt att hundarna har möjlighet att söka skydd och mildra effekterna från sol och värme sommartid. Isoleringsmaterialets huvudfunktion i hundkojan är trots detta att understödja hunden med uppvärmningen av lufttemperaturen vintertid. Anette berättade att deras egna draghundar under riktigt varma dagar vanligtvis söker skydd i skuggan under de plank och bord som placerats inne i hundrastgårdarna ibland söker de även skydd inne i hundkojorna. Hon tror att hundarna känner var det bästa klimatet för tillfället är. Det förekommer ofta att deras draghundar under vår och tidig sommar ligger och njuter ovanpå hundkojorna i direkt solljus, så länge det inte blir för varmt.

Det bästa isoleringsmaterialet att använda då man ska bygga en hundkoja anser Anette vara frigolit, både för dess funktionalitet. Hon berättade att frigolit är det dyraste isoleringsmaterialet men att det håller längre och inte påverkas av fukt. Anette har använt mineralull som isoleringsmaterial vid ett tillfälle för länge sedan. Denna hade enligt henne en god isolerande förmåga, men var dyr och sämre för hundarnas hälsa än frigolit. Hon berättade att mineralull kan absorbera fukt som sedan medför att hundarna kan råka ut för fuktrelaterade hälsobesvär, eller att hundkojorna börjar mögla.

5.2.6 Luckor för dörröppningen

Anette tror att vind kyler hundarna mer än vad enbart kall luft gör, någon form av vindskydd eller lucka hjälper både mot vinden och att behålla den uppvärmda luften kvar i kojan. En heltäckande lucka för dörröppningen kan dock enligt Anette medföra att luftkvaliteten inuti hundkojan försämrans. Anette berättade att de brukar sätta fast tre till fyra gummiremsor omlott för hundkojornas dörröppningar under de kallaste vintermånaderna för att minska risken för drag igenom dörren. Dock måste en lucka eller ett vindskydd för dörröppningen fungera bra med de hundar som vistas i hundkojorna. Ifall hundarna gillar att bita på dessa så är det inte ekonomiskt rimligt att använda sådana, då kan man behöva komma på någon annan lösning. Anette berättade att de inte skruvar fast gummiremsorna förrän då det är tillräckligt kallt ute, just för att minska risken att hundarna ska hinna bita sönder dessa. Då det har blivit tillräckligt kallt ute brukar draghundarna, enligt Anette,

känna av effekten från draperierna på lufttemperaturen i hundkojorna och då låta bli att riva bort dem.

5.2.7 Liggunderlag

Liggunderlag ska enligt Anette absolut finnas i hundkojor avsedda för draghundar. Det är enligt henne vanligt att hundar till följd av otillräckliga liggunderlag erhåller liggsår eller kala fläckar på kroppen, oftast på hasar och armbågar. Anette anser att liggunderlaget bör bestå av ett tjockare mjukt material (3 cm och uppåt beroende på material), som är isolerande, ekonomiskt rimligt för djurhållaren samt oattraktivt att bita/äta på för hunden. Därmed bör ett liggunderlag väljas som både är funktionellt och håller för ändamålet. Skummadrasser eller biamadrass skulle kunna fungera jättebra som liggunderlag åt utelevande hundar, om hundarna kan låta bli att bita sönder dessa. Anette och hennes man använder själva halm och anser att detta är det bästa då det inte finfördelas lika lätt som hö. Halm går lätt att byta ut och behöver inte fyllas på fullt lika ofta som hö eftersom det inte komprimeras lika snabbt. Vissa hundar kan utveckla allergier mot halm och hö, och i sådana fall får man hitta något annat lämpligt liggunderlag att använda. Kutterspån fungerar enligt Anette också som liggunderlag, det har dock inte lika bra isolerande förmåga som hö och halm. Liggunderlaget bör enligt Anette inte sitta fast i botten, eftersom risken annars är stor att hundarna själva kommer slita lös detta. Halm och hö är på så vis lämpliga att använda eftersom de är helt lösa och kan flyttas om efter hundens eget behag.

5.2.8 Antal hundar per hundkoja

Anette anser att det alltid ska finnas en hundkoja till varje hund i en rastgård. Annars kan någon av hundarna tvingas att sova utanför hundkojan ifall den inte tillåts gå in tillsammans med den andra hunden. Hon berättade att hundar med lägre rang kan hindras tillträde till hundkojan endast genom en blick från ledarhunden. Hundarna behöver heller inte nödvändigtvis vistas i samma rastgård för att detta ska inträffa. Därför är det viktigt att hundägare lär känna sina hundar och kan avgöra ifall insynsskydd behöver sättas upp mellan någon av rastgårdarna. Maktförhållandena kan även förändras med tiden så en hundägare måste alltid vara uppmärksam på hur ens hundars betar sig mot varandra. Endast de hundar som klarar av att dela hundkoja ska göra det, fast även då tycker Anette att det alltid ska finnas två separerade dörröppningar till varje liggutrymme, och dessa ska delas av med en skiljevägg i mitten. Det är vanligt att hundarna väljer att gå och lägga sig tätt tillsammans inne i samma hundkoja, men hundarna måste trots detta ges möjlighet att sova var för sig ifall de skulle vilja det.

5.2.9 Byggnadskonstruktion

Byggnadsmässigt anser Anette att hundkojor för utelevande draghundar bör vara upphöjda från marken. Antingen genom att de byggs på ben, eller att kojorna är uppställda på lastpallar. Hon berättade att detta minskar risken för att hunden ska exponeras för markkyla och diffunderande fukt och vatten inne i hundkojorna. Genom att höjda upp hundkojan på ben minskar även risken för att hundarna ska urinera på eller in i hundkojorna.

Anette anser att plywood är det bästa materialet att använda sig av då en hundkoja ska byggas. Materialet fungerar enligt henne bra både som ytter- och innervägg samt golv. Det är enkelt att snickra med samt slät vilket medför att det går lätt att hålla rent och är svårt för hundarna att gnaga på. Brädor fungerar också bra att använda, fast de är mindre släta än plywood och är därmed svårare att hålla hela och rena på längre sikt.

Enligt Anette bör hundkojan inte ha fönster då hundarna, enligt henne, får tillräckligt med ljus in genom dörröppningen. Anette berättade att hundar i det vilda skulle de ha letat sig till en liten mörk håla att gräva ner sig i, och hon tror inte att ett extra utkikshål hade varit något som dessa hundar hade värdesatt. Istället skulle ännu ett extra hål genom hundkojans vägg och isoleringsmaterial medföra sämre möjligheter att behålla värmen kvar i kojans och ökad risk för drag. Hundar gillar visserligen att titta ut, fast det anser Anette att de får tillgodosett genom dörröppningen.

Taktyp och taklutning anser Anette inte spela någon roll för hur hundarna trivs i hundkojan. Hundar gillar dock att sitta och hålla utkik ifrån höga platser och då är ett platt tak lämpligt till ändamålet. Dock kan samma funktion uppnås genom att ställa in ett bord i hundrastgården. Materialvalet är viktigt då man konstruerar taket, då hundarna inte får riskera att skada sig på detta. Exempelvis ska plåt undvikas ifall hundkojan står inne i rastgården och hundarna på så vis kan komma i kontakt med taket. Material som Anette anser skulle vara lämpliga att använda som tak i sådana fall är vattentät hård plywood eller takpapp. Plåt skulle dock fungera bra ifall hundkojan byggts utanför rastgården med en tunnel mellan. Anette trodde inte heller att höga ljud från regn på plåttaket gör någon skillnad för hur mycket hundarna skulle använda hundkojan eftersom de vänjer sig.

Dörröppningens utformning kan enligt Anette se ut på olika sätt. Hon berättade att det är byggnadstekniskt lättare att bygga dörröppningen med en kvadratisk/rektangulär form än rundad. Kvadratiske/rektangulära dörröppningar är enligt Anette den form som de flesta djurhållare bygger i sina hundkojor och de är ofta en aning högre än breda. Det är enligt henne desto viktigare att ingången har en lämplig storlek. Den ska enligt Anette vara så liten som möjligt så att mindre värme läcker ut, fast ändå så pass stor att hunden enkelt kan ta sig in och ut utan problem. De har på sina egna hundkojor byggt ett utskjutande tak över dörröppningarna och det tycker hon är bra. På så vis kan solinstrålning och nederbörd förhindras nå in i hundkojan där hunden ligger. Dock behöver de ofta byta ut dessa utskjutande tak varje sommar eftersom de tuggas sönder.

Vissa hundägare bygger en mellanvägg inne i hundkojan så att två mindre rum bildas, detta förfarande förhindrar att det ska dra/blåsa in där hunden ska ligga. Detta anser Anette bara vara nödvändigt om klimatförhållandena på platsen kräver det. Anette berättade att även andra typer av vindskydd kan sättas upp runt rastgården för att komma tillrätta med blåst och drag. Hon påpekar dock att hundarna gärna vill kunna se och komma i kontakt med varandra, så vindskyddet bör inte byggas hela vägen runt rastgården.

5.2.10 Tilläggsvärme

Anette anser att det inte är nödvändigt att installera tilläggsvärme (ex. värmeelement, frostvakt eller värmeslingor i golvet) i hundkojorna för att draghundarna ska ha en bra termisk närmiljö. Hon berättade att de själva har installerat värmemattor under golven (en tunnare plywoodskiva) i ungefär hälften av deras hundkojor och att det i dessa är ett torrare och trevligare klimat än i de övriga utan värmemattor. Därmed anser de att tilläggsvärme kan göra en viss skillnad för den termiska komforten, men inte att det alltid är nödvändigt för dessa hundar. En bedömning bör göras i varje enskilt fall ifall sådana resurser kan behöva vidtas för att hundarna ska trivas och må bra utomhus.

5.2.11 Tillgänglighet och god insyn i hundkojorna

I Jordbruksverkets bestämmelser från 2008 framgår att hundkojan ska konstrueras så att den är lätt att inspektera och rengöra. Detta kan enligt Anette uppfyllas genom att bygga så att hundkojans tak är avtagbart och att väggarna är så släta som möjligt. Det är förmodligen den vanligaste och enklaste metoden att uppfylla detta krav på berättade Anette. Hon brukar rengöra och skura samtliga hundkojorna varje sommar, det tror hon dock att det är få som gör idag.

5.2.12 Ventilation

Idag hör det, enligt Anette, inte till normalfallet att bygga någon form av ventilation i hundkojor avsedda för draghundar, och hon tror inte heller att det är något som någon hund far illa av. Anette berättade att hon vare sig inom yrket eller arbetet på gården, stött på hundar som haft luftvägsproblem till följd av dålig ventilation. Ej heller i hundkojor där dörröppningen har stängts till med en lucka. Hon menar att det är desto viktigare för hundarnas välfärd att det inte drar där hundarna ska ligga inne i hundkojorna. Sedan blir hundkojorna aldrig riktigt täta då dörröppningen alltid är öppen, och då är det enligt henne inte nödvändigt att ha ventilation heller. De hundägare som håller sina hundar i s.k. ”hundhus” eller ”hundstall” måste enligt Anette bygga ventilation, fast

inte i hundkojor utomhus.

5.3 Telefonintervju med djurskyddshandläggare Evelina Fahlgren

Den 1 november 2013 intervjuades Evelina Fahlgren på Länsstyrelsen Norrbottens djurskydds- och veterinärenhet om utformningen av hundkojor.

5.3.1 Bakgrund

Evelina arbetar som djurskyddshandläggare på Länsstyrelsens djurskydds- och veterinärenhet sedan fem år tillbaka. Hon berättade att det främst är hon som handlägger de ärenden som handlar om hundar. Djurskyddshandläggarna på Länsstyrelsen i Norrbotten kommer i kontakt med utelevande hundar uppskattningsvis ett par gånger per månad, även om det då kan handla om andra typer än just draghundar. Evelina kommer att besvara på intervjufrågorna i egenskap av djurskyddshandläggare på Länsstyrelsen och även dela med sig av egna erfarenheter inom området.

5.3.2 Erfarenheter

Evelina berättade att hon genom sitt yrkesutövande på Länsstyrelsens djurskydds- och veterinärenhet har genomgått fortbildningskursen "Hållande av ren och draghund" vid Umeå Universitet. Evelina känner till att SCAW (Swedish Centre for Animal Welfare) år 2011 har utfört studier på utelevande hundar vid vilka temperaturens påverkan på olika hundraser utretts.

Inom yrket berättade Evelina att hon aldrig påträffat hundar som farit så illa så att de erhållit frysskador eller akut överhettning på grund av felutformade hundkojor. Dock har de vid ett tillfälle påträffat hundar som farit illa i kraftig kyla. Vid ett tillfälle satt ett flertal relativt korthåriga hundar ute i rastgårdar och frös kraftigt vid -37°C . Dessa hundar hade då haft tillgång till oisolerade hundkojor.

5.3.3 Kojans storlek

Länsstyrelsen hänvisar till gällande lagstiftning när det gäller vilka mått som är lämpliga i en hundkoja. Evelina berättade att det i lagstiftningen framgår att hundar som hålls utomhus dygnet runt året om ska vara lämpade för detta. Vissa individer och raser behöver även tilläggsvärme installerad i hundkojan för att inte frysa. Enligt Evelina förmedlas i en undersökning utförd av SCAW att vissa utelevande hundar bör hållas inhysta i miljöer med väl tilltagna mått ifall dessa hellre väljer att vistas inne i hundkojan större delen av vintern. Bedömningen av vilka individer och raser som kräver extra installationer och anpassningar i hundkojorna måste göras utifrån varje enskild situation.

5.3.4 Klimatanpassning

Isoleringskravet i Jordbruksverkets föreskrifter gäller för golv, väggar och tak i hundkojor. Länsstyrelsen har med utgångspunkt i detta gjort bedömningen att hundägarna sedan ansvarar för att isoleringen, vad gäller tjocklek och material, är utformad på ett sådant sätt att de hundar som vistas i kojorna med lätthet kan upprätthålla en termisk komfort utifrån individens förutsättningar och det rådande klimatet.

Evelina berättade att det i gällande bestämmelser framgår att det i hundrastgårdar ska finnas tillgång till platser som både förser hunden med skugga från sol samt skydd från vind och regn. Jordbruksverket har i ett yttrande påpekat att kravet på isolering i hundkojor inte enbart grundas i värmeisolerande funktionen vintertid utan till viss del även skyddet för solstrålning och värme under sommaren.

5.3.5 Isoleringsmaterial

Materialens lämplighet kan bero på många faktorer, exempelvis underhållsrutiner, hundkojans konstruktion och hundindividens förutsättningar. Lagstiftningen säger att det ska finnas isolering i

varje hundkoja, sedan är det upp till djurhållarna att visa att det isoleringsmaterial som använts är tillräckligt ur funktion och underhållssynpunkt. Eftersom det finns många olika sätt att isolera som alla uppfyller lagstiftningen kan Länsstyrelsen inte specificera hur isoleringen ska utföras och med vilka material.

Evelina berättade att ett beslut där Länsstyrelsen ställt krav på en hundägare att dennes hundkojor skulle vara isolerade i golv, väggar och tak har blivit upphävd av Kammarrätten. Dessa menade att Länsstyrelsen haft fog för sin bedömning att isolering ska finnas i golv, väggar och tak, men att beslutet varit för oprecist formulerat för att kunna följas av djurhållaren. Mer detaljerade bestämmelser skulle enligt Evelina ge Länsstyrelsen bättre möjligheter att kunna ge mer precisa rekommendationer och krav.

5.3.6 Luckor för dörröppningen

Evelina berättade att de allmänna råden i lagstiftningen hundkojan framgår att det bör finnas någon form av vindfång eller vindsluss vid dörröppningen. I lagstiftningen finns dock inga krav eller rekommendationer på vilken typ av vindfång som bör användas. Typen av vindskydd bör väljas efter de enskilda hundarnas behov. Evelina har sett att vissa hundägare bygger mellanväggar och så kallade ”förmak” inne i hundkojorna för att undvika att det blåser på hunden igenom dörröppningen. Evelina berättade att hon träffat på hundar som gillar att ligga och titta ut, och då skulle exempelvis ett strutformat vind- och nederbördsskydd kunna installeras över dörröppningen.

5.3.7 Liggunderlag

Evelina har i sitt yrke sett hundar med förhårdnader på hasor eller armbågar till följd av otillräckliga liggunderlag, det är dock ytterst sällan. Enligt henne är det oftare överviktiga, inomhuslevande hundar som får dessa problem. De flesta draghundshållarna som Länsstyrelsen besökt i Norrbottens län har enligt Evelina bra liggunderlag i sina hundkojor. Det krav som finns på liggunderlaget är att det ska vara torrt, mjukt och lätt att hålla rent.

5.3.8 Antal hundar per hundkoja

Enligt Evelina finns det ur lagstiftningssynpunkt inte någonting som säger att hundar inte kan dela hundkoja, så länge det inte uppstår problem med rangordning och att hundkojan är tillräckligt stor.

5.3.9 Byggnadskonstruktion

Länsstyrelsen har ingen åsikt ifall hundkojorna byggs på ben eller direkt på marken, så länge det fungerar bra för djuren i de enskilda fallen. Hundkojornas väggar tenderar enligt Evelinas erfarenheter ofta vara byggda i plywood eller andra träbaserade material. Hon har även sett att många använder beläggningar av takpapp eller plåt då de ska konstruera hundkojans tak. Det viktigaste att tänka på när ett tak ska väljas anser Länsstyrelsen vara att utformningen säkerställer att hundarna har tillgång till skydd från sol och nederbörd, samt att hundarna inte riskerar göra sig illa på material eller konstruktion.

5.3.10 Tilläggsvärme

Periodvis kan det vara så att vissa utelevande individer behöver vistas i en varmare närmiljö än den utomhus, till exempel vid sjukdom eller digivning. Länsstyrelsen kontrollerar att särskilt utrymme finns för sjuka djur. Evelina berättade att många väljer att ta in sjuka hundar i bostaden.

5.3.11 Tillgänglighet och god insyn i hundkojorna

Hundkojor ska enligt lagstiftningen konstrueras så att de lätt kan inspekteras och rengöras. Inom yrket har Evelina stött på olika exempel på hur detta ska kunna uppnås. Det kan vara att bygga tak eller väggar så att de kan öppnas upp med luckor, eller att taket byggs så att det är avtagbart.

5.3.12 Ventilation

Evelina berättade att hundkojan enligt lagstiftningen ska vara väl ventilerad. Detta så att luftkvaliteten och klimatet i hundkojan hålls god.

5.4 Intervju med byggnadskonsult Margareta Festin

Den 12 november intervjuades Margareta Festin från konsultföretaget Consultec i Skellefteå. Hennes avdelning jobbar med arkitektur, byggnadskonstruktion och industriellt byggande.

5.4.1 Bakgrund

Margareta har under fem års tid arbetat på företaget Consultec som konsult, innan detta gick hon en utbildning till civilingenjör i träteknik. Hon har inom yrket arbetat med energiberäkningar och U-värden. Hon äger sedan åtta år tillbaka vorstehundar som hon tränar och tävlar med inom draghundsgrenen ”nordisk stil”. Hon kommer besvara frågorna utefter de kunskaper som hon har inom byggnadsteknik/isolering samt hundhållning.

5.4.2 Erfarenheter

De regler eller rekommendationer som Consultec utgår ifrån då de konstruerar hus är avsedda för människor. Hon har aldrig hört talas om att det skulle finnas några vetenskapligt belagda rekommendationer för hur djurutrymmen bör konstrueras för att upprätthålla djurs välbefinnande. Enligt byggnadskonsulten Margareta skulle ett rasspecifikt U-värde behövas tas fram, inte som regelrätta bestämmelser utan snarare för att hundhållarna skulle ha några vetenskapliga riktlinjer att bygga sina hundkojor ifrån.

5.4.3 Kojans storlek

Vid valet av storlek på hundkoja hänvisar Margareta till Jordbruksverket minimikrav, fast påpekar att de gärna får vara större än dessa med mer liggunderlag så att liggytan blir mindre och temperaturen kan hållas högre. Margareta anser att rörelsefrihet, värmebevarande förmåga samt luftkvalité alla är viktiga att ha i åtanke på då storleken på hundkojan bestäms.

5.4.4 Klimatanpassning

Enligt Margareta så borde hundkojorna byggas olika beroende på var i landet de är lokaliserade. Då det handlar om huskonstruktion så är Sverige uppdelad i tre klimatzoner. Dessa är klimatzon I - Norrbottens, Västerbottens och Jämtlands län, klimatzon II - Västernorrlands, Gävleborgs, Dalarnas och Värmlands län samt klimatzon III - resterande län i Sverige. Ju längre norrut huset finns desto tjockare isolering behöver installeras för att samma temperatur ska kunna upprätthållas vid en viss uppvärmning. Det samma anser hon borde gälla vid utformandet av hundkojor, även om hundar inte behöver upprätthålla samma höga temperatur som vi människor har i våra hus.

Margareta anser att det vore bra ifall en lathund eller rekommendationer hade kunnat tas fram till återförsäljare, eller andra som bygger hundkojor. En sådan lathund skulle sammanfatta vilka isoleringsgrader som konstruktören kan ha som mål att uppnå, efter de klimatförhållandena som råder på platsen. Det kan, enligt henne, göras genom framtagandet av olika U-värden. Utan sådana riktlinjer tror Margareta att det som enskild person är svårt att veta vilken isoleringsgrad som är tillräckligt. Problem som kan uppstå med sådana rekommendationer är att det inom raserna kan förekomma skillnader i fysiologi mellan olika individer, samt att närmiljön och kojans utformning kan påverka isoleringsbehovet. Exempelvis kan pälskvalitet och kroppsutformning behöva tas i beaktande, samt miljöfaktorer såsom hur hundkojans storlek och eventuell förekomst av tilläggsvärme i hundkojan.

5.4.5 Isoleringsmaterial

De isoleringsmaterial som Margareta anser vara de klart bästa är frigolit och mineralull eftersom dessa har bäst isolerande egenskaper. Så vitt hon vet är ingen av dessa material hälsoskadliga för

hunden, så länge den inte kommer i kontakt med dem. Mineralull är särskilt viktig att den inte sticker fram då den består av små glasfibrer som hundarna annars kan göra sig illa på om de skulle få i sig materialet.

Margareta berättade att ett bra isoleringsmaterial ska absorbera så lite fukt som möjligt från omgivningen. Fukten medför att isoleringsförmågan kraftigt försämras, samt att materialet riskerar att mögla vilket i sin tur medför ett försämrat hälsotillstånd för hundarna. Därmed anser hon att sågspån och papper är direkt olämpliga isoleringsmaterial i hundkojor. Sågspån har dessutom dåliga isolerande egenskaper vid jämförelse med frigolit och mineralull. Om sågspån använts skulle det behövas ett mer än dubbelt så tjockt isoleringslager för att erhålla samma isoleringsförmåga som frigolit och mineralull. Halm har bra isolerande egenskaper även om det enligt Margareta är mer lämpligt att använda som liggunderlag än isolering i väggar.

Vid konstruerande av en vägg anser Margareta att denna helst bör bestå av flera tunnare isoleringsskikt om regler finns i väggen för att köldbryggor ska undvikas. Hon berättade att en träfiberisolering har börjat dyka upp på marknaden för isoleringsmaterial. Denna fungerar enligt Margareta likt mineralull men kan vara bättre än både frigolit och mineralull ur hälso- och miljöhållbarhets aspekt då denna är träbaserad.

Enligt Margareta bör både golv, väggar och tak isoleras i en hundkoja, isoleringen i golv och tak är dock särskilt viktiga. Genom ett väl isolerat tak kan värmeförlusterna minskas mycket berättade Margareta, det eftersom mycket av värmen stiger uppåt för att sedan lämna kojans i form av värmestrålning. Golvet måste isoleras noggrant för att minska den kylande effekten från marken. Då det handlar om så små huskonstruktioner som hundkojor så behöver golvet isoleras jämntjockt över hela ytan enligt Margareta. Det eftersom hundkojan därmed påverkas mindre av den isolerande effekten från randfält. Enligt Margareta kan en upphöjd hundkoja vara att föredra framför en som ligger direkt på marken eftersom fukt då inte riskerar diffundera in där hunden ska ligga. Hon anser att golvet måste isoleras väl oavsett om hundkojan är upphöjd eller ligger direkt på marken. Vid konstruktionen anser Margareta att hänsyn även måste tas för att isoleringen ska fungera som skydd för solen och värme sommartid. Ytterligare ett effektivt sätt att minska risken för höga temperaturer i hundkojan sommartid är att placera den i del av rastgården som man vet brukar vara skuggad.

5.4.6 Luckor för dörröppningen

Någon form av vindskydd kan enligt Margareta vara bra att bygga eftersom vinden kyler hunden i större utsträckning än vad enbart kall luft gör. Hon berättade att ett vindskydd medför att en bättre temperatur kan hållas i kojans samt att det drar mindre på hunden. De vindskydd som hon tror fungerar bra till en hundkoja är en lucka för dörren, en mellanvägg inne i hundkojan, samt ett vindskydd uppsatt runt rastgården.

5.4.7 Liggunderlag

Enligt Margareta ska samtliga hundar ha tillgång till liggunderlag. Dock kan det behövas tjockare liggunderlag vintertid då det även har en isolerande effekt. Sedan är det upp till djurhållaren att avgöra hur mycket som är tillräckligt för att den enskilda hunden inte ska få liggsår. Hon anser att ett lager med 10 cm (komprimerad) halm eller hö är att föredra. Margaretas hundar gillar att ligga på biabäddar (ca 5 cm tjock). Hon poängterar att biabäddar och skummadrasser endast fungerar som liggunderlag ifall hundarna kan låta bli att bita sönder dessa. Liggunderlaget ska enligt henne vara lösttagbart så att det enkelt kan rengöras vid behov.

5.4.8 Antal hundar per hundkoja

Angående om hundarna bör dela koja eller inte, anser hon att den avgörande faktorn är om hundarna går bra ihop eller inte. Annars ska de enligt henne ha möjlighet till egen separat liggplats.

5.4.9 Byggnadskonstruktion

Margareta tror att någon form av lucka medför att en högre temperatur kan hållas i hundkojan. Hon berättade att fördelarna med en högre temperatur är att mer kondensvatten övergår i gasform vilket sedan kan föras ut ur kojans genom ventilation eller dörröppning. Ifall hundkojan misstänks bli för tät med en lucka för dörröppningen kan en tilluftsventil vara nödvändig att installera längst in i hundkojan så att luften inte riskerar att bli dålig. Hon poängterar dock att det är onödigt att installera dörrluckor och extra ventilation ifall den aktuella hundrasen egentligen inte behöver ha en så varm termisk närmiljö.

Margareta berättar att obehandlad plywood inte bör användas som ytterväggar eftersom denna absorberar fukt och att sprickor lätt kan uppstå vid ytfaneren och sågade kanter. Ifall plywooden har ytbehandlats så tror hon dock att denna kan fungera bra som yttervägg och tak. Som innervägg och golv i en hundkoja skulle Margareta använt sig av en vattentät OSB- eller en plywoodskiva. Hon berättade att icke uppvärmda byggnader, såsom hundkojor, inte behöver ha någon ångspärr inne i väggkonstruktionen.

Yttertaget kan enligt Margareta utformas efter egna preferenser, ett platt tak kan dock behöva mer underhåll för att undvika fuktskador och mögel. Taket kan enligt henne gärna få sticka ut lite på sidorna för att skydda mer av väggarna från nederbörd. Det byggnadsmässigt bästa materialet att använda som tak på hundkojan ansåg hon vara plåt. Ifall det är tänkt att hundarna ska kunna sitta på taket kan det vara lämpligare med någon form av takpapp på en träskiva. Innertaket kan byggas med någon form av plywoodskiva, som gärna får ha en pappbeklädd mineralull på dess utsida för att undvika att fukt droppar ner från yttertakets insida på den underliggande mineralullen. En sådan lösning kan dock inte skydda isoleringsmaterialet från större mängder kondensvatten, endast lite grann.

Dörröppningen ska enligt Margareta inte vara större än att hundarna tar sig in och ut, för att så lite värme som möjligt ska försvinna ut ur hundkojan. Hon menar att dörröppningen gärna får vara lite avrundad eller halvcirkelformad i kanterna eftersom öppningens area på så vis kan minskas ytterligare. Ifall det finns risk att det ska regna in i hundkojan så kan det vara bra att bygga ett litet tak som sticker ut över dörröppningen.

Byggnadstekniskt så anser Margareta att hundkojor inte ska byggas med fönster. Ett sådant förfarande kan orsaka mer drag i hundkojan då isoleringen punkterats. Ifall riktigt bra fönster sätts in så kan risken för detta minimeras, det tvivlar hon dock att många hundägare vill påkosta.

5.4.10 Tilläggsvärme

Margareta anser att det är hundens pälskvalitet samt pälstjocklek som avgör ifall tilläggsvärme kan bli nödvändig.

5.4.11 Ventilation

Margareta har aldrig under sin utbildning eller yrkesverksamma tid hört talas om att några rekommendationer finns för dimensioneringen av ventilationen i olika djurutrymmen. Hon tror dock att ventilation antagligen inte behövs i en hundkoja ifall de har en helt öppen dörröppning. Ifall hundkojan tätats ordentligt, exempelvis med en tätslutande lucka för dörren, kan det dock behövas ytterligare tilluftsventiler för att luftkvaliteten ska förbli god inne i kojans.

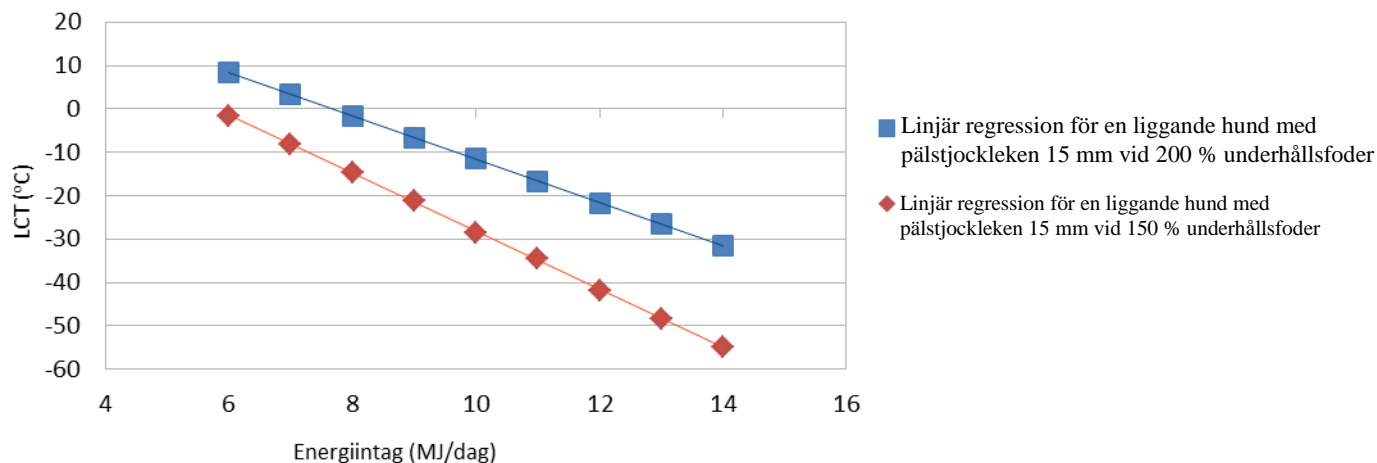
5.5 LCT och Värmebalans för Alaskan Husky

Från förhållandet mellan P_{fri} och P_{bunden} beräknades de deltagande draghundarnas genomsnittliga LCT i bilaga 2, rubrik 2.2.8. Hundarna som deltog skulle enligt draghundsägarna ha medeltjock päls, fast inte så tjock som renrasiga polarhundar fast en del underull under täckhåren. Hundens

mankhöjd skulle ligga mellan 53-65 cm och hunden skulle väga mellan 17-25 kg. De deltagande draghundarnas medianvikt var efter sammanställningen 23 kg. Vid LCT och värmebalans antogs hunden ligga ensam i hundkojan.

För att illustrera hur stor påverkan som hundarnas basala metabolism (E_m) har på LCT ställdes följande förhållande upp vid varierande underhållsbehov (200 % respektive 150 %). Resultatet presenteras nedan som figur 10 och i bilaga 2 som tabell 23.

Visar hur en hundens underhållsbehov påverkar LCT



Figur 10: Visar hur LCT varierar för hundar med olika underhållsbehov. Ett lägre behov av underhållsfoder (150 %) medför att mer omsättningsbar energi kommer finnas kvar efter underhållet av de kroppsliga processerna (vid ett och samma energiintag). Draghundar antas ha ett högre behov av underhållsfoder (200 %) då deras aktivitetsnivå medför en ökad metabolisk aktivitet. Hunden antas här väga 23kg och ha pälstjockleken 15 mm samtidigt som den exponeras för en vindhastighet på 0,05 m/s

Resterande LCT beräkningar nedan utfördes då hundarna antogs inta energin 200 % av underhållsfodret då hundarna antogs ha ett högt underhållsbehov (200 %) på grund av deras muskelaktivitet och värmeproduktion.

Tabell 24 sammanfattar hur LCT varierade för de deltagande draghundarna ifall dessa antogs ha en pälstjocklek på 15 mm. Viktspannet för de deltagande draghundarna varierade mellan 17 och 26,5 kg med en medianvikt på 23 kg.

Tabell 24: Visar hur LCT för de deltagande draghundarna varierade då de antogs ha **15 mm** tjock päls och exponeras för en vindhastighet av **0,05 m/s** då de **ligger ner**.

	Vikt (kg)	LCT (°C)
Min	17	-10,03
Median	23	-11,39
Max	26,5	-12,08

Genom att variera kontaktytans storlek mot omgivande luftrum kunde LCT beräknas för en draghund som antogs sitta eller ligga i hundkojan. Genom att sedan variera pälstjocklek och vindhastighet kunde även dessa parametrars påverkan på LCT beräknas. Resultatet presenteras nedan i tabell 25.

Tabell 25: Visar hur LCT beror på hundens pälstjocklek, ifall den **sitter eller ligger** i hundkojan, samt lufthastigheten (0,05 m/s resp. 0,2 m/s) i hundkojan. Hunden antas i samtliga fall väga 23kg.

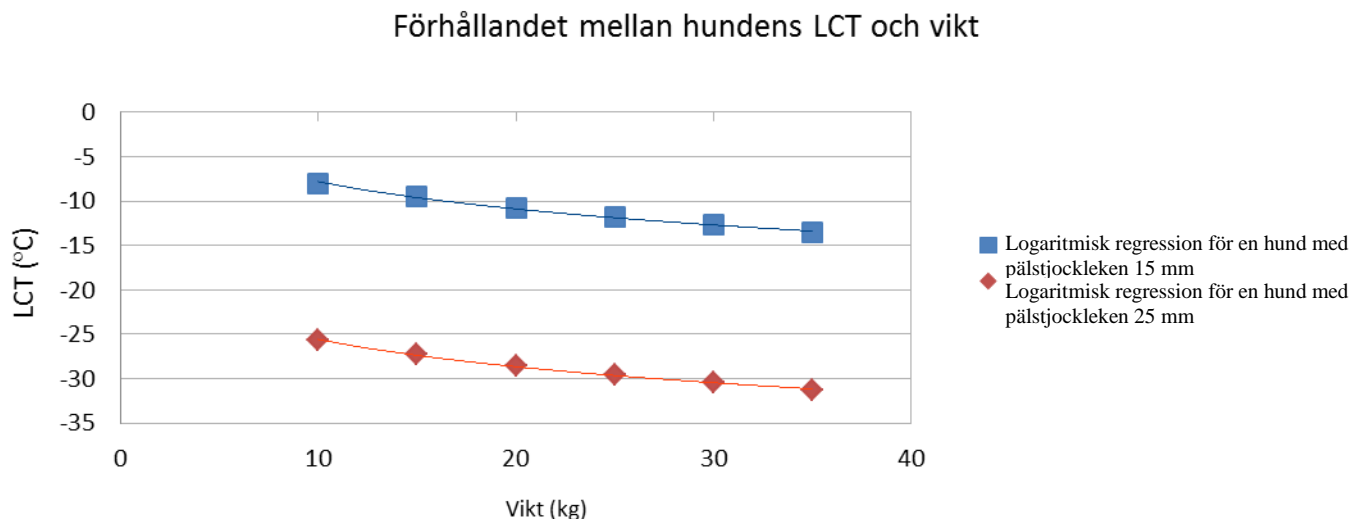
Beteckningar i tabell:

L/S = Hundens kontaktyta mot omgivande luft vid
Liggande ($0,75 \cdot A_{kropp}$)/Sittande ($0,90 \cdot A_{kropp}$)

15/25 = Hundens pälstjocklek (mm)

	LCT, 0,05 m/s	LCT, 0,2 m/s
L, 25	-29,15	-26,17
S, 25	-17,86	-15,38
L, 15	-11,39	-8,42
S, 15	-3,06	-0,58

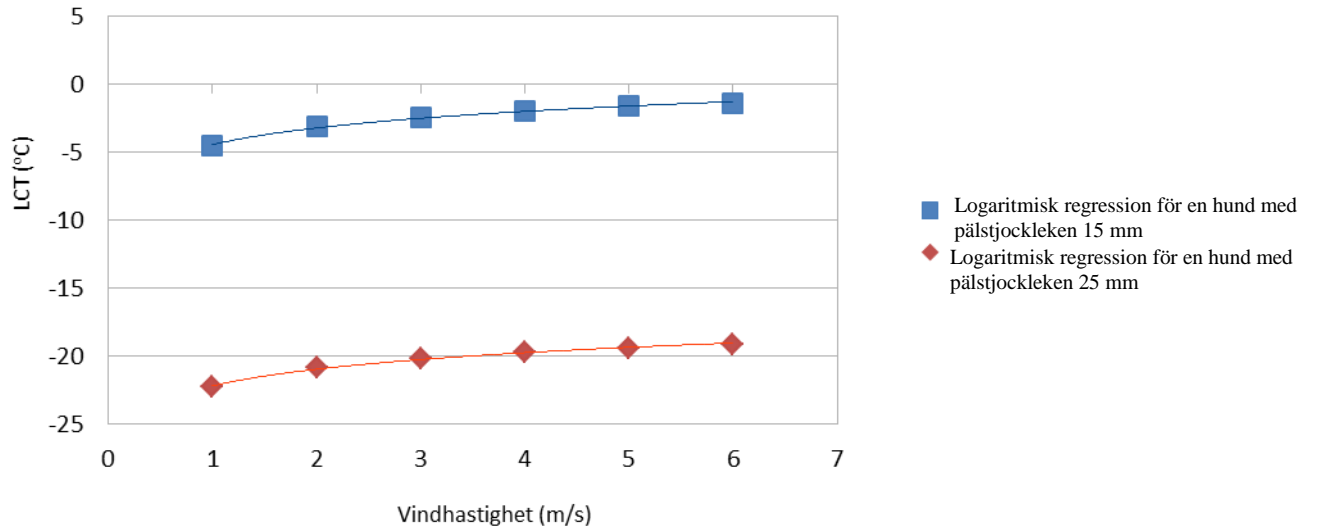
Därefter beräknades hur LCT beror av hundens vikt vid olika pälstjocklek. Hunden antogs då ligga ner i en hundkoja och exponeras för en låg lufthastighet (0,05 m/s). Resultatet presenteras i Figur 11 nedan samt i tabell 26 i bilaga 2.



Figur 11: Visar hur LCT beror av hundens vikt och pälstjocklek. Hunden antas ligga ner och exponeras för lufthastighet på 0,05m/s.

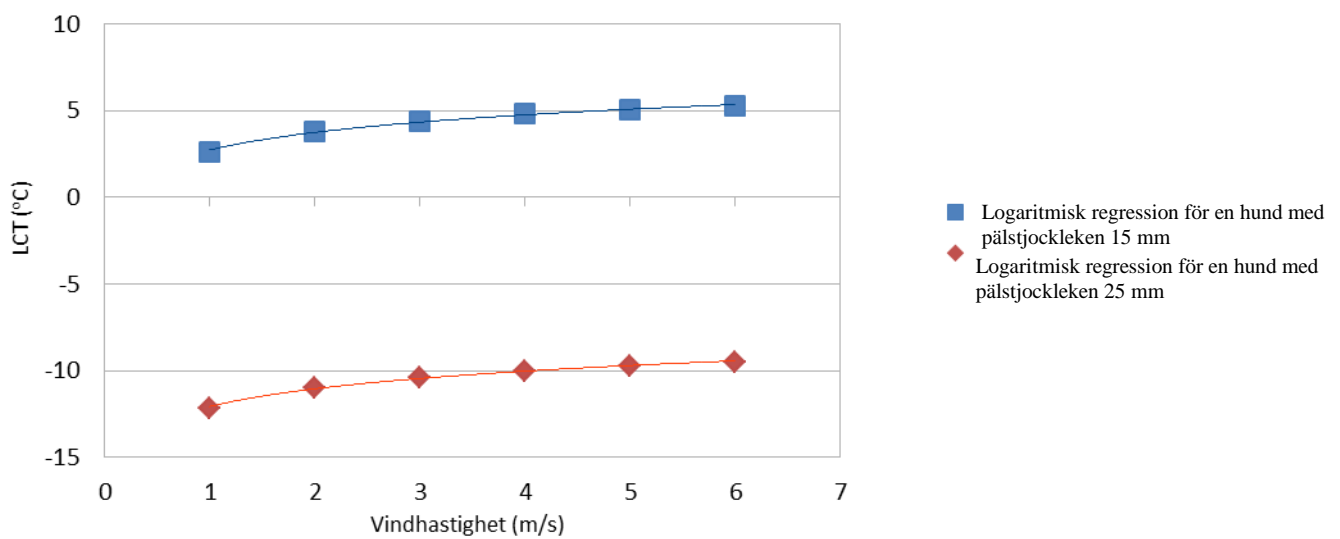
LCT beräknades för liggande och sittande hundar vid lufthastigheterna 0,05 m/s och 0,2 m/s. Resultatet presenteras som Figur 12 och 13 nedan samt tabell 27 och 28 i bilaga 2.

Förhållandet mellan LCT och vindhastighet



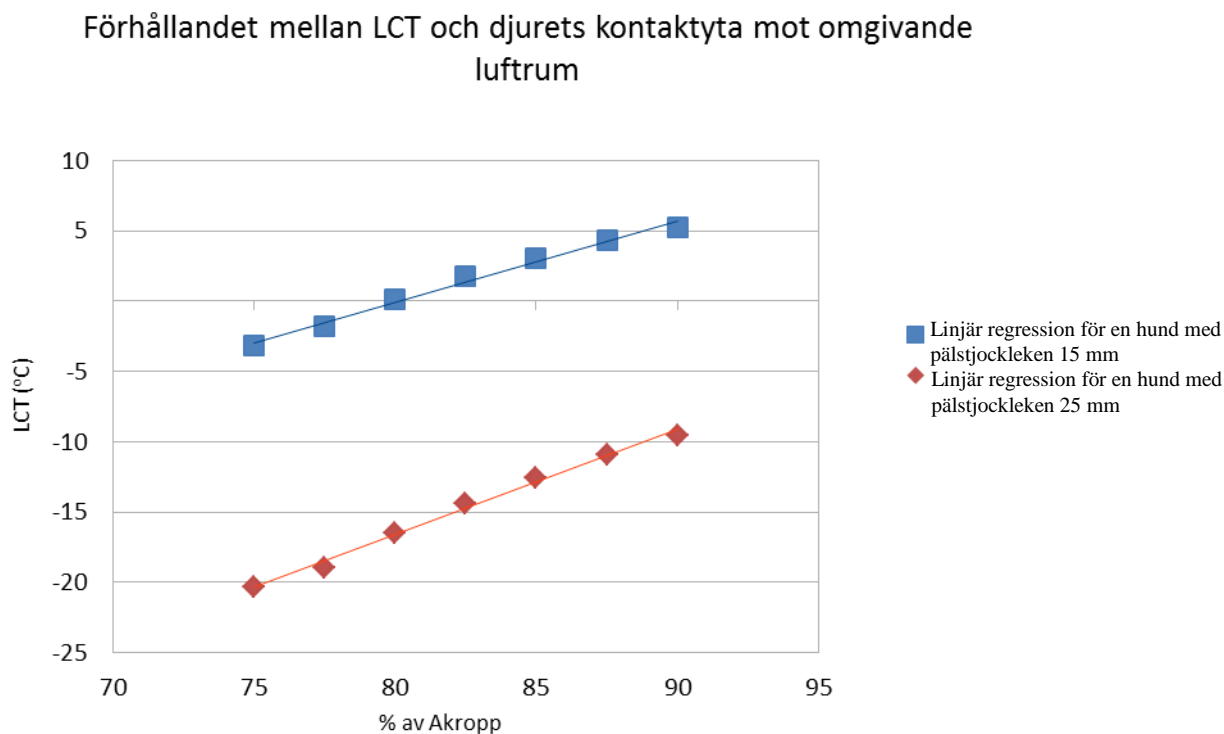
Figur 12: Visar hur LCT förändras beroende på lufthastighet för en hund som väger 23 kg. Hunden antas ligga ner och exponeras för en lufthastighet på 0,05 m/s.

Förhållandet mellan LCT och vindhastighet



Figur 13: Visar hur LCT förändras beroende på lufthastighet för en hund som väger 23 kg. Hunden antas sitta och exponeras för en lufthastighet på 0,05 m/s.

LCT beräknades sedan utifrån att hundens kontaktyta mot omgivande luftutrymmen (vid liggande och sittande) ändrades. Resultatet från beräkningarna presenteras som tabell 29 i bilaga 2 och nedan som Figur 14.



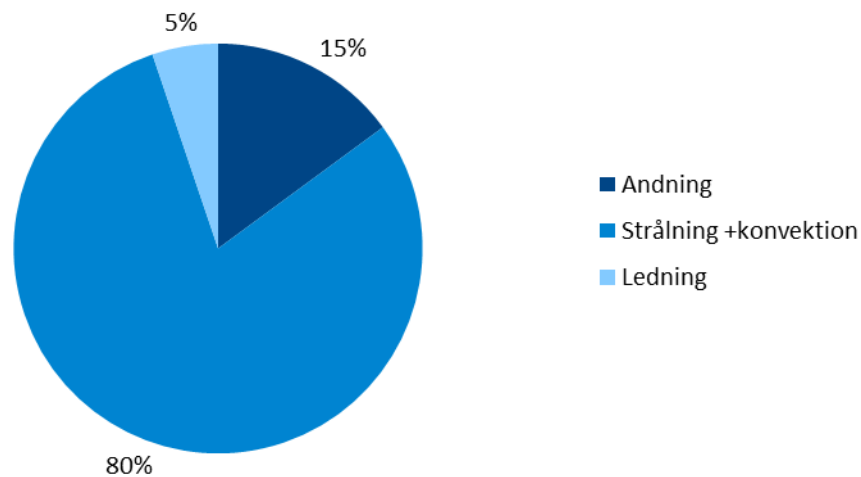
Figur 14: Visar hur hundarnas LCT ökar med kontaktytan mot omgivande luftrum. Vid övriga beräkningar antogs hunden sitta då kontaktytan mot luft var 90 % och ligga var 75 %. Beräkningarna var för en hund som väger 23 kg.

Efter beräkning av LCT ställdes en värmebalans upp för hundarna under förutsättning att all den tillförda energin kommer avges. Värmebalans uppställdes vid LCT för en hund som ligger ner. Hunden antogs väga 23 kg och ha en pälstjocklek på 15 mm.

Den med fodret tillförda energin var enligt draghundsägarna 116,27 W, och av denna gick ca 50 % av energin till underhållet för metabolism och andra livsnödvändiga kroppsliga processer under vintermånaderna.

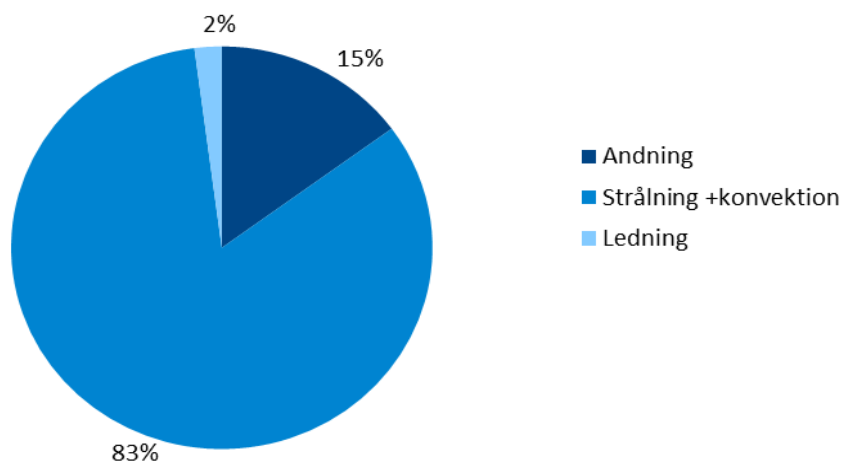
Fördelningen mellan de olika typerna av värmeavgivning presenteras i bilaga 2 som tabell 31 och tabell 32 och som figur 15 och 16 nedan.

Procentuell fördelning av värmeavgivningen vid LCT



Figur 15: Visar hur värmeavgivningen sker från en draghund som precis **lagt sig** för att vila i en hundkoja vid LCT. Hundens pälstjocklek är 15 mm och den exponeras för lufthastigheten 0,05 m/s.

Procentuell fördelning av värmeavgivningen vid LCT



Figur 16: Visar hur värmeavgivningen sker från en draghund som precis **satt sig** för att vila i en hundkoja vid LCT. Hundens pälstjocklek är 15 mm och den exponeras för lufthastigheten 0,05 m/s.

5.6 Isoleringens betydelse för hundens termiska komfort

5.6.1 U-värde

U-värdesberäkningen utfördes vid två olika scenarion. Hundkojorna antogs i båda scenariona ha samma mått och var upphöjda på ben med likadana plywoodskivor som ytterväggar. Enda skillnaden var att hundkojan i scenario 2 bestod av en 12 mm plywoodskiva som golv, väggar och tak, medan den i scenario 1 består av 40 mm isolering (mineralull/frigolit) och två 12 mm plywoodskivor. U-värdet för hundkojan i scenario 1 var $0,92 \text{ W/m}^2 \cdot ^\circ\text{C}$ medan den i scenario 2 var $3,9 \text{ W/m}^2 \cdot ^\circ\text{C}$.

5.6.2 Värmeflödet från hundkojan

Inne i hundkojan antogs temperaturen vara vid en av de deltagande draghundarnas LCT, $-11,5^{\circ}\text{C}$ (hunden antogs då väga 23 kg, ha pälstjockleken 15 mm och ligger ner i hundkojan vid vindhastigheten 0,05 m/s). Uttemperaturen var då $-16,5^{\circ}\text{C}$.

Värmeflödet från hundkojan i scenario 1 beräknades under dessa förhållanden vara 17 W och i scenario 2 var den 73 W. Det innebär att 40 mm isolering mellan två plywoodskivor kan minska värmeflödet till 1/4 av den som avges från en hundkoja med enbart en 12 mm plywoodskiva som vägg.

5.6.3 Kondensrisk

Resultatet som erhöles under de förhållandena som antagits ($-11,5^{\circ}\text{C}$ inne i hundkojan respektive $16,5^{\circ}\text{C}$ i utanför, hundkojan i fuktbalans) tyder på att kondens riskerar inträffa då den relativa fuktigheten i hundkojan närmar sig 88 % i scenario 1, och 74 % i scenario 2. Med en relativ fuktighet på 90 % i utomhusluften föreligger kondensrisk för båda hundkojorna, dock betydligt högre risk för hundkojan utan isolering. Då uteluften antogs värmas upp endast 1°C inne i hundkojan riskerade kondens bildas först vid 95 % RF i scenario 1 respektive 87 % RF i scenario 2.

För att minska kondensrisken måste ventilationen vara tillräckligt hög för att föra ut all den fukt som tillförs från hundarnas andning. För hundkojorna i de två scenarierna innebär det att luften byts ut ca fyra till elva gånger varje timme för att en fuktbalans skulle upprätthållas i en hundkoja med volymen $3,75\text{ m}^3$. Det skulle innebära att lufthastigheten vid dörröppningen under sådana omständigheter skulle vara 0,12-0,3 m/s.

6. Diskussion

6.1 Enkätundersökning och intervjuer

6.1.1 Hundkojans storlek

Den fråga där svaren skiljde sig mest bland deltagarna var hundkojornas storlek och de rådande måttbestämmelser Jordbruksverket utfärdat. 43 % av enkättagare ansåg att hundkojorna inte bör utformas för stora. Ett par av dessa enkättagare vill även se att de gällande måttbestämmelserna från 2008 sänktes. Dessa enkättagare anser att hundkojorna blir för stora invändigt och att hundarna då får svårare att hålla värmen, samt att risken för exkrementering och urinering i hundkojorna ökar ifall hundarna kan stå, sitta och gå runt i hundkojan. Detta skulle enligt en enkättagare medföra ökade underhållskostnader och mer skötsel av hundkojornas liggtyor.

Länsstyrelsen menar att måttbestämmelserna ska följas, fast att det sedan är upp till djurhållarna att utforma hundkojorna så att dess termiska närmiljö passar de hundar som ska bo där. Ett exempel på hur detta kan göras är att öka mängden bäddmaterial och på så vis minska luftvolymen inne i hundkojorna. Veterinären Anette tror inte att samtliga av dagens draghundsägare kommer öka mängden bäddmaterial till den grad som skulle krävas för att uppnå en den temperaturökning som en mindre hundkoja skulle ha för den termiska närmiljön. Hon tror att detta kommer medföra att vissa draghundar kommer att ligga och frysa. I SCAW:s undersökning framkom önskemål om att ytterligare undersökningar skulle behöva utföras för att bringa klarhet i hur stora hundkojorna bör vara för att hundarna ska må bra.

Enkättagarnas svar angående hundkojornas måttangivelser skiljde sig minst för höjden, och var större för bredden och djupet. Det tyder på att hundägarna tenderar att ha liknande åsikter kring vilken höjd som är lämpligast att utgå ifrån då hundkojorna byggs. Att just höjden har minst standardavvikelse kan bero på att de hundar som enkättagarna äger har någorlunda samma

mankhöjd. Alternativt att hundkojornas bredd och djup behöver anpassas mer efter de rådande förhållandena på platsen och därmed varierar mer.

Majoriteten av enkättagarna angav att deras hundkojor är anpassade för att en eller två hundar ska bo i hundkojorna. En av enkättagarna anmärkte att varje hundkoja är byggd för att rymma en hund, fast att många hundar brukar klämma in sig flera stycken i samma hundkoja. En annan angav att de har flera separerade hundkojor som byggts ihop, likt en radhuslänga.

6.1.2 Byggnadsmaterial och utformande av hundkojan

De flesta deltagarna i enkätundersökningen ansåg att hundkojan bör vara upphöjd från marken för att minska värmeavgivningen ner i marken, undvika att fukt tränger upp i hundkojan samt minska risken för att hundarna ska urinera på hundkojorna. Hundarnas närmiljö kan på så vis förbättras samtidigt som slitaget på hundkojorna minskas. Enkättagarna angav i de flesta fall att de har platta tak på sina hundkojor för att hundarna ska kunna sitta på dessa. Eftersom hundar gillar att sitta och hålla utkik ifrån höga platser kan ett platt tak eller ett bord vara lämpligt till ändamålet. Plåt fungerar enligt Anette bra att använda som tak så länge hundkojan byggts på ett sådant sätt att hundarna aldrig kan komma i kontakt med plåten, exempelvis genom att hundkojan byggts utanför rastgården med en tunnel mellan (så att hunden kan röra sig obehindrat mellan koja och rastgård). Andra material som Anette anser vara lämpliga att använda som tak är vattentät hård plywood och takpapp.

Enligt Anette och vissa av enkättagarna, tenderar många draghundsägare bygga sina hundkojor med behandlade plywoodskivor som golv, väggar och tak. De ansågs vara lättare att rengöra än träpanel eftersom de har en slät och fuktavstötande yta. Både byggnadsingenjören Margareta och veterinären Anette ansåg att hundkojan bör byggas så att hundarna kan ligga så vindskyddad som möjligt. Fönster eller utkikshål bör enligt dessa inte byggas på hundkojan, för att minska risken för drag där hundarna ska ligga. Anette berättade att de hänger upp gummiremsor för dörröppningarna på deras hundkojor under de kallaste perioderna. Sedan kan man enligt deltagande draghundsägare och Anette även installera luckor eller annat vindskydd för dörröppningen, eller bygga ett ”förmak” inne i hundkojan.

De flesta av enkättagarna (85 %) angav att de hade konstruerat hundkojornas tak så att det är löstagbart för att insyn och renhållningsmöjligheterna ska vara goda.

6.1.3 Val av isoleringsmaterial och tjocklek

Samtliga enkättagare angav att de har isolering i golv, väggar och tak. Majoriteten av de enkättagarna isolerar sina hundkojor med 40-50 mm frigolitskivor. Motiveringen var att frigolit är det bästa isoleringsmaterialet tack vare dess goda isolerande förmåga och fukttålighet. Enkättagarna verkade vara överens om att golvet var viktigast att isolera eftersom det är där djuret kommer att ligga, därefter taket för att behålla värmen i hundkojan. Många av enkättagarna angav trots detta att de i sina hundkojor har samma isoleringstjocklek i väggar, tak och golv. Det kan således vara så att de anser att isolering i golv och tak är extra viktigt, fast att de av praktiska skäl inte väljer att använda ett extra tjockt lager isoleringsmaterial i dessa delar.

Trots att hundägarna oftast tenderade att ange samma isoleringstjocklek i golv, väggar och tak förelåg en viss skillnad i isoleringens medeltjocklek mellan golv, väggar och tak. För frigolit låg mediantjockleken för golv på 46 mm, för tak 40 mm, och väggarna 37,5 mm. Skillnaderna i mediantjocklek berodde på att en av de sex deltagarna som svarande dessa tre frågor angav att denna hade högre isoleringstjocklek i golv än i tak och väggar. Eftersom en av dessa sex enkättagare inte angav någon tjocklek för deras hundkojors väggisolering utan endast för golv och tak, medförde det i sin tur fler referensvärden och ett noggrannare medianvärde för golv och tak vilket påverkade resultatet.

Enligt byggnadsingenjören Margareta kan mest värme sparas om taket isoleras noggrant, men även golvet är viktigt för att minska den kylande effekten där hunden ska ligga. Margareta förespråkade frigolit och mineralull som isoleringsmaterial tack vare dess goda isolerande förmåga, och hon påpekade att någon ångspärr inte behövs i ouppvärmda konstruktioner. Hon ville dock understryka hur viktigt det var att isoleringsmaterialen inte sticker fram så att hundarna kan komma åt att bita på dessa material. Mineralull består av glasfibrer som hundarna kan göra sig illa på ifall de skulle få i sig detta. Äldre isoleringsmaterial såsom papper och sågspån avråddes helt eftersom de absorberar fukt och kan mögla vilket kan försämra hundarnas hälsotillstånd.

6.1.4 Dörröppningen

Angående dörrluckornas funktion ansåg majoriteten av draghundsägarna att en lucka för dörröppningen förbättrar närmiljön i hundkojan, men att den inte är nödvändig för hur deras hundar trivs i hundkojorna. Enkättagarna trodde i stor utsträckning att hundarna föredrar att ha god sikt från hundkojan än en lucka för dörröppningen. Majoriteten av enkättagarna angav att de har någon form av vindskydd för dörröppningarna, men få hade luckor.

Byggnadsingenjören Margareta rekommenderade att bygga dörröppningarna cirkulära eller avrundade eftersom den totala dörröppningens yta kan minskas. Anledningen till att inte fler bygger dörröppningarna cirkulära eller avrundade kan, som påpekat av veterinären Anette, mycket troligt bero på att det är byggnadstekniskt svårare med de resurser som dagens draghundsägare har att tillgå idag.

6.1.5 Liggunderlaget

Det liggunderlag som användes mest frekvent i enkättagarnas hundkojor var halm då denna ansågs vara billigt och inneha goda isolerande egenskaper. Liggunderlaget skulle enligt enkättagarna bestå av ett material som inte absorberar fukt eftersom det ska vara torrt för hunden att ligga på. En av enkättagarna berättade att de använder träull som liggunderlag i hundkojorna och att detta ska vara betydligt bättre för hundarna än halm. Anledningen till detta berättade hon vara att materialet dammar mindre och absorberar mindre fukt än både halm och hö. Inköpspriset är enligt enkättagaren högre, men eftersom materialet inte komprimeras lika mycket som halm och hö så behöver det inte bytas ut lika ofta som hö och halm ifall det fluffas till regelbundet.

På den första frågan skulle enkättagarna ange vilka isoleringsmaterial som de använder sig av i sina hundkojor, och sedan specificera vilka liggunderlag (och tjocklekar) som dessa anser är godtagbara i en hundkoja ifall detta kommer vara homogent. Denna uppdelning har gjorts får att illustrera hur draghundsägarna själva skulle beskriva sina svarsangivelser för liggunderlagens tjocklek. Resultatet visade på att de tjocklekar som enkättagarna ansåg som ”godtagbara” för halm var densamma som de tjocklekar som deltagarna hade i sina hundkojor. Det innebär att angivelserna för de godtagbara liggunderlagens tjocklek är säkrare än de tjocklekar som draghundshållarna faktiskt har i sina hundkojor.

Eftersom i stort sett alla angav att de använde halm som liggunderlag så fick de övriga liggunderlagen i första frågan så få röster att rimliga medianvärden för tjocklekarna inte kunde erhållas för dessa. De ”godtagbara” tjocklekarna som enkättagarna angav för sågspån var väldigt spridda. Det kan bero på att vissa av enkättagarna avsåg komprimerat spån i sina svar, medan andra avsåg nyligen inlagt spån med högt luftinnehåll. Sedan angav vissa av hundägarna att de sprider ett tunt lager spån eller annat absorberande material på golvet under liggunderlaget för att suga upp fukt och eventuell urin. Detta lager avsåg då inte vara ett homogent liggunderlag som denna fråga behandlade.

Liggunderlagets tjocklek angavs av draghundsägarna vara mellan 10 cm och 30 cm då halm och hö användes. Denna stora skillnad i tjocklek berodde på att materialet komprimeras då hundarna legat på det. Det var fler som svarade på frågan om vilka tjocklekar som de ansåg vara godtagbara, än

vilka tjocklekar som de har på sina egna liggunderlag.

Eftersom ”godtagbart” är en subjektiv bedömning vars innebörd kan dess betydelse variera från person till person. Det kan handla om vad som är godtagbart för djurens möjlighet att överleva eller utifrån djurens välfärd. Det skulle även kunna avse vad som är godtagbart ur ekonomisk synpunkt ifall ägaren anser detta vara den viktigaste aspekten. En tydligare definition av ordet hade med fördel kunnat uppställas i enkätformuläret. Då detta inte har gjorts finns en viss osäkerhet kring innebörden i det erhållna resultatet. Dock kan konstateras att enkätdeltagarna själva verkade anse att de tjocklekar som de angett ha på sina liggunderlag är ”godtagbara”.

6.1.5 Ventilation

Veterinär Anette samt byggnadsingenjör Margareta trodde inte att ventilation skulle vara nödvändig i en hundkoja med en helt öppen dörröppning och fri luftomsättning, men att en extra tilluftsventil kan vara nödvändig att bygga ifall hundkojan tätats tillräckligt mycket. De flesta draghundsägarna angav att hundkojornas hela luftomsättning sker genom dörröppningen. Ett fåtal enkätdeltagare angav att de har självdrag med ventil i hundkojans borte ände. Ett fungerande ventilationssystem förutsätter att luft både tillförs och avges från hundkojan. Genom att låta hela luftutbytet ske genom dörröppningen så behöver denna fungera både som tillufts- och frånluftsdon på samma gång. Det innebär att luftflödet måste halveras då man beräknar på luftombytet in och ut genom dörröppningen. Ifall ett frånluftsdon skulle lokaliseras i hundkojans ena ände kan en viss del av frånluften ledas ut genom denna. Genom att öka antalet hål i isoleringen, desto större är risken för drag. Men samtidigt kan luftkvaliteten försämrats ifall luftomsättningen genom dörröppningen inte är tillräcklig.

6.2 Beräkningen av LCT

6.2.1 Energiintag

Enkätdeltagarnas hundar tenderade inta en medianenergi på 10,05MJ (116,27W) under vintermånaderna. Under vinterförhållandena ökades draghundarnas energiintag mer i Gerth m.fl. (2010) studie på inuit slädhundar på Grönland (11,48 MJ/hund och dag vid vila respektive 25,66 MJ/hund och dag vid hög aktivitetsnivå) än för de 57 draghundarna i denna studie (10,05 MJ/hund och dag).

Skillnaderna i energiintag mellan draghundarna i denna studie och de i Gerths m.fl. (2010) antas bero på fysiologiska skillnader och ett varierande energibehov hos de undersökta hundtyperna. Inuit slädhundarna i Gerth m.fl. studie (2010) har förmodligen en mer värmeisolerande päls än Alaskan Huskys i denna studie. Sedan har olika metoder använts för att erhålla värdet på LCT. Gerths m.fl. (2010) mätte energibalansen på plats för varje individ i en viss hundbesättning medan LCT i denna studie beräknades utifrån de antaganden som gjorts efter de erhållna uppgifterna på hundarnas energiintag (förutsatt att all tillförd energi kommer omsättas).

6.2.2 Basala metabolismen

Som konstaterats förekommer diskussioner inom forskarvärlden om vilka värden som är lämpligast att använda sig av på a och b vid beräkning av den basala metabolismen (E_m) enligt Kleiber's lag. Denna osäkerhet kring förhållandet mellan djurets metaboliska aktivitet och kroppsstorlek verkar vara en av de största felkällorna vid beräkning av E_m . Därmed borde värdet på E_m även vara en av de största felkällorna för LCT beräkningarna i denna undersökning. Eftersom variablerna a och b till stor del påverkas av de enskilda djurens fysiologiska energibehov och storlek har det varit svårt för forskare att finna praktiskt tillämpbara uttryck för dessa. Ofta blir uttrycken mer generella och därmed inte lika specificerade på särskilt hundras eller hundtyp. Mitt eget uttryck för de deltagande draghundarnas basala metabolism jämfördes i bilaga 2 med data från tre tidigare studier. Dessa var från Abrams (1977) samt NRC (1985) och Heusner (1982) undersökningar på hundars energiintag

och underhållsfoder (E_m). Mitt värde på E_m blev då högre än dessa tre tidigare studier, detta var väntat då de deltagande hundarna i de övriga studierna hade en annan fysiologi och levde under andra förhållanden än draghundarna i denna studie.

6.2.3 LCT

Enligt resultaten i tabell 25 fluktuerade värdet på LCT, mellan $-0,6^{\circ}\text{C}$ och -29°C beroende på vilka förhållanden som antogs föreligga för de deltagande draghundarna. Dessa fluktuationer resultat tyder på att djurets TNZ i verkligheten varierar mycket beroende på de väder- och klimatförhållandena som råder på platsen. Därmed är det av viktigt att omständigheter kring LCT mätningen beskrivs noggrant.

Resultaten av LCT-beräkningarna tyder på att underhållsbehovet och pälstjockleken är de faktorer som har största påverkan för hundarnas termiska komfort. Även lufthastighet och liggställning har en viss påverkan på hundarnas LCT.

Ifall temperaturen inne i hundkojan skulle vara lägre än LCT innebär det inte nödvändigtvis att hunden är dåligt lämpad för att vara ute. Det är dock extra viktigt att mängden tillförd energi (foder) är tillräcklig för att hunden ska kunna upprätthålla en jämn kroppstemperatur. I figur 10 framgick det teoretiska förhållandet mellan en hunds underhållsfoder och LCT. Förhållandet visar att LCT sänktes $10\text{-}25^{\circ}\text{C}$ då hundens underhållsfoder var 200 % istället för 150 % vid ett energiintag mellan 6-14 MJ (1466-3340 kcal). I figur 11 illustrerades förhållandet mellan draghundarnas LCT och vikt. Enligt detta förhållande tenderar hundarnas LCT minska med en ökad vikt, vilket torde ske då hundarna blir tåligare för temperaturförändringar. Pälstjockleken påverkar även här LCT mycket för hundar med olika vikt. En pälstjocklek på 25 mm kan enligt figur 11 sänka LCT drygt 17°C jämförelse med en pälstjocklek på 15 mm, vid samma vikt på hundarna.

Andra åtgärder än förhöjda foderstater kan ibland behövas för att hundens ska kunna vara i termisk komfort i sin hundkoja. Det kan exempelvis uppnås genom att minska draget inne i hundkojan genom att installera vindskydd för dörren eller att vid behov montera in tilläggsvärme och/eller en ökad mängd bäddmaterial.

Figur 12 och 13 visar hur hundarnas LCT höjs vid en ökad vindhastighet, både för sittande och liggande hundar. Detta är troligt eftersom mer värme då avges från pälsen genom konvektion. Vindens kylande effekt medförde vid låga lufthastigheter (0 m/s och 1 m/s) en tvär sänkning av LCT (ca 5°C). Detta tyder på att hundens värmeavgivning ökar snabbare vid lägre lufthastigheter än vid högre.

Figur 14 visar hur LCT ökar vid en ökad kontaktyta till omgivande luftrum. Enligt beräkningarna kan en hund som väger 23 kg minska LCT med ca 7°C då den ligger i stället för sitter och exponeras för en lufthastighet på 0,05 m/s. I denna figur framgår även att pälstjockleken har stor betydelse för LCT. Enligt denna är LCT $14\text{-}17^{\circ}\text{C}$ lägre för hundar med pälstjockleken 25 mm i jämförelse med 15 mm. Eftersom hunden vid beräkningarna antogs ligga ensam i hundkojan kan värdena på LCT minskas ytterligare ifall flera hundar väljer att dela hundkoja.

Generaliseringar mellan olika hundraser, hundtyper och individers LCT är olämpliga i och med deras fysiologiska skillnader. Den TNZ kan trots detta jämföras mellan olika hundar för att visa på hur deras olika fysiologiska egenskaper påverkar de kritiska temperaturerna. En draghund som väger 23 kg och har en pälstjocklek på 15 mm, har enligt tabell 24 en LCT på $-11,5^{\circ}\text{C}$ då hunden ligger i en hundkoja med en låg vindhastighet (0,05 m/s). Detta värde var förhållandevis nära Broom och Frasers (2007) värde -10°C . De använde hundar av typen Husky i sin undersökning. Eftersom det inte framgick vilken typ av Husky som undersöktes så kan det inte uteslutas att vissa fysiologiska skillnader förekommit i jämförelse med hundarna i denna studie. En viss skillnad kan

även erhållits då mina beräkningar omfattade olika omständigheter (liggande draghund med en viss vikt och pälstjocklek samt vindhastighet).

De fluktuerande värdena på LCT i tabell 25 beroende på de aktuella förhållandena som antagits vid beräkningarna kan förklara varför NRC:s (2006) värde (0°C) skiljer sig så pass mycket med Gerths m.fl. (2010) värde (-25°C). Det kan således bero på att studierna omfattade olika typer av hundar, med olika fysiologi samt omständigheter.

6.3 Värmebalans

Figur 14 och 15 visar hur värmeavgivningen är fördelad mellan konvektion + strålning, ledning och andning vid hundens LCT. I dessa åskådliggörs att värmeavgivningen genom konvektion och strålning är den som är klart mest betydande för hundens termiska närmiljö. För en liggande hund vid LCT skulle dessa utgöra 80 % av hundens totala värmeavgivning, och vid sittande 83 %. Värmeavgivningen via ledning var vid LCT endast 3 % då hunden antogs ligga ner och 1,2 % då den satt upp i hundkojan.

Anledningen till att ledningen enligt dessa beräkningar står för så låg andel av den totala värmeavgivningen beror på att de deltagande draghundarnas päls isolerar väl, samt att golvet utgör en så pass liten del av den totala kroppsytan. Övriga delar av hunden avger värme både som strålning och konvektion till omgivande luft och strålningsytor. Värmeavgivning från hunden kan därmed minskas mest genom att minska konvektion och värmestrålning. Den enkla värmeledningsberäkningen som utfördes tyder på att isoleringen med 40 mm frigolit eller mineralull kan minska värmeavgivningen till en fjärdedel av den totala värmeavgivningen från en oisolerad hundkoja. Dock bör tilläggas att beräkningarna på värmebalans inte särskiljer hur stor del av värmen som avges genom strålning respektive konvektion. Hundkojans luftomsättning är hög i hundkojan på grund av att dörren är helt öppen. Därmed väntas värmen i betydligt större utsträckning lämna hundkojan genom dörren än via ledning/strålning genom hundkojans tak och väggar då temperaturskillnaden mellan ute och inne antas vara förhållandevis låg.

Liggunderlaget har enligt värmebalansen en mindre inverkan för de deltagande draghundarnas termiska närmiljö. Den är trots detta väldigt viktig för att hunden ska ligga skönt och inte erhålla liggsår. Liggsår är dåliga ur hälsomässiga aspekter. Dessa ökar risken för att hunden ska råka ut för infektioner och andra sjukdomstillstånd, särskilt ifall liggunderlaget inte underhålls och rengörs regelbundet. Om sår eller kala fläckar på huden skulle uppstå minskas dessutom pälsens värmeisolerande förmågan från området. Detta innebär att hundens värmeavgivning ökar vilket är försämrar hundens möjligheter till termisk komfort ifall tillräckligt med energi inte tillförts för att kompensera den ökade värmeavgivningen.

6.4 Isoleringens betydelse för hundens termiska komfort

De erhållna resultaten tyder på att isoleringen behövs för att minska transmissionsförlusterna samt risken för kondensbildning inne i hundkojan.

Ifall hundkojan tätas (ex. genom installerande av en lucka för dörröppningen) för att en högre lufttemperatur ska kunna hållas i hundkojan kommer även ventilationsbehovet öka för att luftkvaliteten ska förbli god. Hundkojans ventilation ska utformas så att fukt-, värme- och koldioxidbalans kan upprätthållas. Eftersom luftomsättningen är hög och hundens andningfrekvens är låg vid LCT väntas koldioxidhalten inte bli något problem i en hundkoja. Dock behöver ventilationen vara så pass hög att en fuktbalans kan upprätthållas i hundkojan.

6.5 Förslag på fortsatta studier

Under arbetet med litteraturstudie har framkommit att det på många utforskade områden kring hundar och termisk komfort. Som en av enkättagarna påpekat skulle en beteendestudie vara intressant för att kartlägga vilka typer av hundkojor som hundarna själva föredrar att använda. En beteendebaserad kvantitativ undersökning hade varit intressant att följa upp denna kvalitativa studie med, för att se hur hundarnas preferenser överensstämmer med ägare och andra sakkunnigas åsikter om väl utformad närmiljö. En sådan beteendestudie hade kunnat läggas upp som en kvantitativ undersökning för att även få en uppfattning om hur förhållandena ser ut genom hela landet och eventuellt kunnat göra jämförelser mellan de olika klimatzonerna.

Bristen på tidigare studier på området uppmärksammades även av SCAW år 2010. Dessa hade på uppdrag av Jordbruksverket fått i uppgift att undersöka hur icke- arktiska hundraser med kortare pälsammansättningar klarade av att leva utomhus. I SCAW:s svar till Jordbruksverket poängterade dessa att det på området skulle behövas fler studier för att bringa klarhet i vilka boxmått och utformning av hundkojorna som kan anses vara lämpliga för hundar som lever under riktigt kalla förhållanden. Efter vad som framkommit i denna studie så finns idag delade meningar kring vilka mått som vore bäst att utgå ifrån då en hundkoja för utelevande draghundar ska byggas. Därmed skulle jag gärna se att studier utfördes på detta område.

7. Slutsats

Hundkojor avsedda för utelevande draghundar ska byggas efter de förutsättningar som råder på platsen och de hundar som de väntas använda den. De ska byggas på ett sådant sätt att skador undviks, hundkojan kan inspekteras och rengöras vid behov. Hundkojor för utelevande draghundar bör enligt draghundsägare, veterinär och byggnadsingenjör vara upphöjda för att minska risken att fukt och kyla tränger upp från marken. I enkätundersökningen framkom att hundkojors väggar, tak och golv lämpligen kan byggas av behandlad plywood. Det var det mest frekvent använda byggmaterialet bland enkättagarna tack vare att den ansågs vara lättarbetad och enkel att hålla ren.

Enligt Jordbruksverkets bestämmelser från 2008 ska hundkojor isoleras i golv, väggar och tak. Samtliga av enkättagarna använder isolering i hundkojor för utelevande hundar. Dessa angav att isolering behövs för att minska värmeavgivning genom ledning ner genom golvet samt för att minska värmeförlusterna ut från hundkojans väggar och tak. De flesta av enkättagarna anser att frigolit är det bästa isoleringsmaterialet att använda sig av. Många av enkättagarna berättade att de i sina hundkojor använder frigolit med en isoleringstjocklek på 40-60 mm.

Ifall isoleringen är nödvändig för att hunden ska erhålla termisk komfort beror på de aktuella förhållandena på platsen, samt hundens fysiologi och pälstjocklek. LCT varierar mycket beroende på närmiljön och hundens termiska egenskaper. Vid beräkningarna har jag kunnat se att kondensrisken på hundkojans väggar och tak minskar med en ökad isoleringstjocklek. En ökad isoleringstjocklek i hundkojan kommer endast marginellt öka lufttemperaturen inne i hundkojan då luftflödet in och ut genom dörröppningen är så pass stor. På så vis är isoleringens främsta funktion att minska risken för kondensbildning. Värmeavgivningen genom konvektion sker främst genom ventilation och luftrörelser inne i hundkojan, såsom drag. Konvektionen kan minskas genom att hundkojan förses med ett lämpligt vindskydd och tätas ordentligt. En viss risk för drag kvarstår dock då hundkojor sällan byggs helt täta.

Ifall hundkojans dörröppning är helt öppen så trorde varken byggnadsingenjören Margareta eller veterinären Anette att någon ytterligare ventilation skulle behövas. Det kan dock enligt Margareta eventuellt komma att bli nödvändigt att installera en tilluftsventil ifall hundkojan har tätats väl

exempelvis genom att en lucka har installerats för dörröppningen. Det eftersom luftomsättningen då kan riskera bli för låg.

Liggytans utformande är viktig för hundens välmående. Liggunderlaget ska vara torrt, rent och av en lämplig tjocklek så att liggsår inte uppstår. Enkättagarna använde främst 10 cm till 30 cm halm eller hö som liggunderlag i sina hundkojor. Vissa angav att de strödde ett tunnare lager spån i botten på hundkojorna för att absorbera eventuell urin. Storleken på hundkojan (och dess liggyta) är en fråga som splittrar draghundsägare och Länsstyrelse. Många draghundsägare, samt veterinären Anette förespråkar mindre hundkojor för att temperaturen i dessa ska hållas högre. Länsstyrelsen menar att dessa måttbestämmelser ska följas, men att det är upp till varje enskild djurhållare att sedan anpassa kojan så att hunden kan vara i termisk komfort. Exempelvis genom att öka mängden bäddmaterial. Ytterligare studier skulle behövas på området för att fastställa vilka storlekar som skulle vara de bästa för hundarna och dess välbefinnande.

Referenser

Abrams, J.T., 1977, "The Nutrition of the Dog", In CRC handbook series in nutrition and food, section G: Diets, Culture Media and Food Supplements, sid: 3-27, Florida, CRC Press

Agricultural Research Council (ARC), 1980, "The Nutrient requirements of ruminant livestock.", Slough England: Agricultural Research Council, Commonwealth Agricultural Bureaux.
- Citerad av Sällvik (1999)

Anderlind, G., Johansson, B., 1980, "Dynamisk isolering: teori för värmeisolering som genomströmmas av gas eller vätska", ISBN: 91-540-3399-3, Statens råd för byggnadsforskning, Stockholm

Arundel, A.V., Sterling, E.M., Biggin, J.H., Sterling, T.D., 1986, "Indirect health effects of relative humidity in indoor environments.", department of Computing Science, Simon Fraser University, Canada, publicerad i: Environ Health Perspectives, volym: 65, sid: 351-361

Bengtsson, L., 2001, "U-värdesberäkning", Institutionen för jordbrukets biosystem och teknologi, Sveriges lantbruksuniversitet, SLU, Uppsala [Opublicerat manuskript]

Broom, D.M., Fraser, A.F., 2007, "Domestic Animal Behaviour and Welfare 4ed", ISBN: 978 - 1845932879, tillgänglig som E-book, hämtad:
http://books.google.se/books?id=Oy_7HZB8XtcC&pg=PA97&dq=arctic+dog+thermo&hl=sv&sa=X&ei=w19xUvXADlEl4gSZyIH4Cg&ved=0CDkQ6AEwADgK#v=onepage&q=arctic%20dog%20thermo&f=false [13-10-30]

Bruce, J.M., 1986, "Lower critical temperature for housed beef cattle", publicerad i: farm building process, sid: 23-28 – Citerad av Ehrlemark (1988)

Bruce, J.M., Clark J.J., 1979, "Models of heat production and critical temperature for growing pigs", Scottish farm building investigation unit, Craibstone, Aberdeen, publicerad i: Animal Production, volym: 28, sid: 353-369.

Burger, I.H., 1994, "Energy needs of companion animals: matching food intakes to requirements throughout the life cycle.", Waltham cent. pet nutrition, Melton Mowbray Leicestershire, United Kingdom, publicerad i: Journal of nutrition, volym 124, sid: 2584-2593

CIGR (Commission Internationale du Genie Rural), 1984, "Report of working group on Climatization of Animal Houses – Heat and Moisture Production at Animal and House Level.", 4th ed, publicerad av: The Scottish Farm Buildings Investigation Unit.

Djurskyddslagen (DL), SFS 1988:534, omtryck: SFS 2003:1077, tillgänglig:
<http://www.notisum.se/rnp/sls/lag/19880534.HTM> [13-11-01], senast uppdaterad: 2013-01-08

Ehrlemark, A., 1988, "Calculations of sensible heat loss and moisture loss from housed cattle using a heat balance model.", ISBN: 915-7634440, Swedish University of Agricultural Sciences, Department of Farm and buildings, Report 60, Lund

Energihandbok.se, Jernkontorets energihandbok, svenska stålindustrins branschorganisation tillgänglig: <http://energihandbok.se/x/a/i/10672/Berakning-av-transmissionsforlust-er-fran-byggnader.html> [14-01-30], senast uppdaterad 2008-02-25.

Fernstrom, A., Goldblatt, M., 2013 "Aerobiology and Its Role in the Transmission of Infectious Diseases, USA, publicerad i: Journal of Pathogens, volym: 2013, Article ID: 493960

Gerth, N., Redman, P., Speakman, J., Jackson, S., Starck, M., 2010, "Energy metabolism of Inuit sled dogs", 2010, publicerat i: Journal of Comparative Physiology B, volym: 180, sid:577-589

Gustafsson, E., 1988, "Air- and heat balances in animal houses", avhandling, rapport nr 59, Svenska lantbruksuniversitet, Lund.

Hill, R., Wyse, G., Anderson, M., 2012, "Animal Physiology - Third Edition", ISBN: 9780878936625, tillgänglig som E-bok, hämtad: www.gobookee.org/get_book.php?u=aHR0cDovL3d3dy5zaW5hdWVyLmNvbS9tZWRRpYS93eXNpd3lnL3RvY3MvQW5pbWFsUGh5c2lvaG9neTMucGRmCkFuaW1hbCBQaHlzaW9sb2d5LCBUaGlyZCBFZGl0aW9uIC0gU2luYXVlciBBc3NvY2lhdGVz [13-10-30]

Huson, H.J., VonHoldt, B.M., Rimbault, M., Byers, A.M., Runstadler, J.A., Parker, H.G., Ostrander, E.A., 2012, "Breed-specific ancestry studies and genome-wide association analysis highlight an association between the MYH9 gene and heat tolerance in Alaskan sprint racing sled dogs", USA, publicerad i: Mammalian Genome, volym:23, sid: 178–194

Huson, H.J., Parker, H.G., Runstadler, J., Ostrander, E.A., 2010, "A genetic dissection of breed composition and performance enhancement in the Alaskan sled dog.", USA, publicerad i: BMC Genet, volym: 11, sid: 71

Irving, L., Krog, J., 1955, "Temperature of skin in the Arctic as a regulator of heat", publicerad i: Journal of Applied Physiology, volym:7 nummer: 4, sid: 355-364

Jordbruksverket, 2008a, Statens jordbruksverks föreskrifter och allmänna råd om djurhållning inom lantbruket m.m., SJVFS 2010:15, Saknummer: L 100, tillgänglig: <http://www.jordbruksverket.se/download/18.6b0af7e81284865248a80002467/1274262278775/2010-015.pdf> [13-11-09]

Jordbruksverket, 2008b, Statens jordbruksverks föreskrifter och allmänna råd om hållande av hund och katt, SJVFS 2008:5, saknummer: L102, tillgänglig: <http://www.jordbruksverket.se/download/18.26424bf71212ecc74b080001024/1242046873606/2008-005.pdf> [13-11-01]

Kleiber, M., 1932, "Body size and metabolism", California agricultural experiment station, publicerad i: Hilgardia – a journal of agricultural science, volym: 6, nummer: 11, sid: 315-319

Lagrummet.se, 2013, tillgänglig: <http://www.lagrummet.se/rattsinformation/Lagar-och-forordningar/> [13-11-09]

Mount, L. E., 1973, "The concept of thermal neutrality. In Heat Loss Animals and Man- Assessment and control", eds. J. L. Monteith and L. E. Mount, Butterworths, London, England, sid: 425-435.

Ninomiya, H., Yamazaki, K., Inomata, T., 2013, "Comparative Anatomy of the Vasculature of the Dog (*Canis familiaris*) and Domestic Cat (*Felis catus*) Paw Pad", Japan, publicerad i: Open Journal of Veterinary Medicine, volym: 3, sid: 11-15

NRC, National Research Council, 1985, "Nutrient Requirements of Dogs – revised 1985", Committee on Animal Nutrition, Board on Agriculture, publicerad av: National Academy Press, Washington, USA, tillgänglig som E-bok:
http://www.nap.edu/openbook.php?record_id=15&page=4 [14-01-13]

NRC, National Research Council, 2006, "Nutrient Requirements of Dogs and Cats", ISBN: 978-0-309-08628-8, Committee on Animal Nutrition; Board on Agriculture and Natural Resources, publicerad av: National Academies Press, Washington, USA – Citerad av: Gerth m.fl., 2010

Reece W., 2009, "Functional Anatomy and Physiology of Domestic Animals - 4th ed", Department of biomedical sciences, Collage of Veterinary Medicine, Iowa state University of Science and technology, Iowa, publicerad av: Blackwell Publishing

Regeringsformen (RF), 1974, SFS nr: 1974:152, omtryck: SFS 2011:109, tillgänglig:
http://www.riksdagen.se/sv/Dokument-Lagar/Lagar/Svenskforfattningssamling/Kungorelse-1974152-om-beslu_sfs-1974-152/ [14-01-13]

Rivers, J. P. W., Burger, I. H., 1989, "Allometric considerations in the nutrition of dogs. Nutrition of the Dog and Cat", Waltham Symposium 7, Cambridge University Press,

Sallander, M., Hedhammar, Å., Rundgren, M., Lindberg, J.E., 2010, "Energy intake and activity in a defined population of dogs", Sweden, Publicerad i: Preventive Veterinary Medicine, volym: 96, nummer: 1-2, sid: 132-141

Sands, M.W, Raymond, P., Coppinger, R.P., Phillips, C.J., 1977, "Comparisons of Thermal Sweating and Histology of Sweat Glands of Selected Canids", American Society of Mammalogists, publicerad i: Journal of Mammalogy, volym: 58, Nummer: 1, sid: 74-78.

Scholander, P.F., Walters, V., Hock, R., Irving, L., 1950, "Body insulation of some arctic and tropical mammals and birds, USA, publicerad i: Biological Bulletin, volym: 99, sid: 225-236

SLU, 2013, tillgänglig: <http://www.slu.se/scaw> [13-11-18], senast uppdaterad: 2013-09-11

Speakman, J.R., Król, E., 2010, "Maximal heat dissipation capacity and hyperthermia risk: neglected key factors in the ecology of endotherms", Institute of Biological and Environmental Sciences, University of Aberdeen, Scotland, UK, publicerad i: Journal of Animal Ecology, volym:79, sid: 726-746.

Svensk byggnorm (SBN), 1975, "Svensk byggnorm – Supplement 1 Energihushållning mm.", Statens Planverk och Liberförlag/Allmänna förlaget

Svensk standard (SS) 95 10 50, 1992, "Lantbruksbyggnader – Ventilation, uppvärmning och klimatanalys i värmeisolerade djurstallar – Beräkningsregler" utgåva 2, Standardiseringskommissionen i Sverige (SIS)

Swedisol, 2006, "Isoleringsguiden -Bygg 06", tillgänglig:

http://www.google.se/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&ved=0CC8QFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.stenull.paroc.se%2Fprodukt%2Fpdf_down%2FIsolerguidenByg06_1.pdf&ei=yM2dUs7fG-Py4QT7toGACg&usq=AFQjCNFriQZWcYDO0n_6O6tCigKsT0C7jA&bvm=bv.57155469,d.bGE
[13-12-03]

Sällvik, K., 1979, "Principles for mechanical exhaust ventilation systems in animal houses", ISBN: 9789157602756, Swedish University of Agricultural Sciences, Dept. of Farm Buildings, Lund
- Citerad av Sällvik (1999)

Sällvik, K., 1999, "Husdjurens värmebalans och termiska närmiljö", Institutionen för jordbrukets biosystem och teknologi, Sveriges lantbruksuniversitet, SLU, Uppsala [Opublicerat manuskript]

Webster, A.J.F., 1974, "Heat loss from cattle with particular emphasis on the effects of cold", i Monteith J.L. och L.E. Mount eds., "Heat loss from animal and man", Butherworth, London.
- Citerad av Sällvik (1999)



LUNDS UNIVERSITET

Miljövetenskaplig utbildning
Centrum för klimat- och miljöforskning
Ekologihuset
22362 Lund