



# Kartläggning av reproduktionsproblem hos berner sennentikar

– med fokus på kullstorlek, förlossningsproblem  
och valpdödlighet

---

*Study of reproductive problems among Bernese mountain dog bitches  
- with focus on litter size, dystocia and puppy mortality*

Linda Rasmus

Självständigt arbete • 30 hp  
Sveriges lantbruksuniversitet, SLU  
Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap  
Veterinärprogrammet  
Uppsala 2021





# Kartläggning av reproduktionsproblem hos berner sennentikar – med fokus på kullstorlek, förlossningsproblem och valpdödlighet

*Study of reproductive problems among Bernese mountain dog bitches – with focus on litter size, dystocia and puppy mortality*

Linda Rasmus

**Handledare:** Eva Axnér, Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för kliniska vetenskaper

**Examinator:** Renée Båge, Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för kliniska vetenskaper

**Omfattning:** 30 hp

**Nivå och fördjupning:** A2E

**Kurstitel:** Självständigt arbete i veterinärmedicin

**Kurskod:** EX0869

**Program/utbildning:** Veterinärprogrammet

**Kursansvarig inst.:** Institutionen för kliniska vetenskaper

**Utgivningsort:** Uppsala

**Utgivningsår:** 2021

**Nyckelord:** Berner sennen, dystoki, fertilitet, kullstorlek, reproduktion, reproduktionsproblem, valpdödlighet

**Sveriges lantbruksuniversitet**

Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap

Institutionen för kliniska vetenskaper

## Publicering och arkivering

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

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

## Sammanfattning

2009–2019 rapporterades årligen i medeltal 74 berner sennenkullar till Svenska Sennenhundklubben (SShK). Renrasiga hundars reproduktion är betydelsefullt för avel och rasens hälsa. Tidigare studier har undersökt reproduktionsproblem hos hundar både i Sverige och internationellt. Studierna har funnit flera faktorer vara associerade med tikens reproduktion. Framförallt anser flera studier att tikens ålder kan ha inverkan på bland annat kullstorlek, prevalensen kejsarsnitt och valpdödlighet. En korrelation har setts mellan äldre tikar och mindre kullstorlek, ökad förekomst av kejsarsnitt och ökad förekomst av valpdödlighet. Speciellt hos större raser har små kullar visat öka behovet av kejsarsnitt. Diskussioner förs även kring inavelsgrad och dess inverkan på hundars hälsa och reproduktion. Huvudsakligen har tidigare studier funnit att hög inavelsgrad kan ha en korrelation till kullstorlek och valpdödlighet.

Syftet med denna studie är att kartlägga reproduktionsproblem hos berner sennentikar och därmed ge en inriktad bild på rasens läge i Sverige under det senaste årtiondet. Tidigare studier är inte ofta begränsade till en specifik ras och är därför svåra att jämföra med berner sennen. Studiens syfte är att utvärdera vilka faktorer som kan inverka på rasens reproduktion samt att identifiera behovet av framtida studier. Riktad kunskap om rasens situation i Sverige är relevant för framtiden och kan användas av både veterinärer och uppfödare.

I studien användes Svenska Kennelklubbens (SKK) avels- och hunddata angående antal rapporterade kullar, ålder på tik vid första valpning, inavelsgrad och för att söka upp ålder på tikarna. Kullstatistik från SShK användes i studien och bestod av årlig information om kullar och tomma tikar som uppfödarna rapporterat. Information angående kullstorlek, avvanda, dödfödda, avlivade, kejsarsnitt, tomma tikar och inavelsgrad analyserades. Data i studien begränsades till åren 2009–2019. Statistiska beräkningar genomfördes på data från SShK för att ta reda på olika faktorer korrelation.

I medeltal föddes 447 valpar per år och 363 avvandades. Ålder på tiken varierade mellan ett och sju år varav flest kullar föddes av treåriga tikar. Kullstorleken varierade mellan 1–14 valpar varav åtta valpar var vanligaste kullstorleken. I studien hade kullstorlek en inverkan på tikens reproduktion. Kullstorlek sågs ha en statistisk signifikant korrelation till förekomsten av kejsarsnitt, speciellt ifall kullen bestod av en eller två valpar. Förekomsten av dödfödelse i kullen hade också en korrelation till kullstorlek. Tikens ålder hade en statistisk signifikant korrelation till kullstorleken, framförallt vid jämförelse av yngre och äldre tikar. Andelen dödfödda var 15 % och andelen avlivade var 3,5 %. Tikens ålder eller kejsarsnitt hade inget samband med förekomsten av dödfödda i denna studie. Av alla kullar undergick 31 % kejsarsnitt och vanligaste rapporterade orsaken var felläge och värk-svaghet. I denna studie kunde ingen koppling mellan ålder på tik och kejsarsnitt ses. Inavelsgraden ligger relativt lågt för rasen och låg i medeltal högst år 2009 (1,2 %). För att kunna undersöka ifall inavelsgrad kan påverka rasens reproduktion skulle troligen parningar med högre inavelgrad behöva studeras. Dräktighetsprocenten var låg (i medeltal 63 %), vilket inte tyder på optimal fertilitet.

Sammanfattningsvis kan man konstatera att studiens fynd anses vara användbart för veterinärmedicin och avel. Utanför detta arbete ligger hanens bidrag till reproduktion, vilket även är viktigt att ta i beaktande. God reproduktion är väsentligt för renrasiga hundar och uppfödare rekommenderas främja det även i framtiden. Framtida studier, exempelvis kring identifiering av orsaker till kejsarsnitt, vore relevant för rasens hälsa.

*Nyckelord:* Berner sennen, dystoki, fertilitet, kullstorlek, reproduktion, reproduktionsproblem, valpdödlighet

## Abstract

During 2009–2019, an average of 74 Bernese mountain dog litters per year were reported to the Swedish Sennen Dog club. To purebred dogs, reproduction is important for breeding and the health of the breed. Previous studies have examined reproductive problems in dogs both in Sweden and internationally. The studies have considered several factors to be significant for the bitch's reproduction. Several studies believe that the age of the bitch can have an impact on litter size, incidence of caesarean sections and puppy mortality. A correlation has been seen between older bitches and smaller litter sizes, increased incidence of caesarean sections and increased incidence of puppy mortality. Small litters, especially in larger breeds, have been seen to increase the need for a caesarean section. Studies also discuss the degree of inbreeding and its potential impact on health and reproduction of dogs. Previous studies have considered that high inbreeding may have a correlation to litter size and puppy mortality.

The purpose of this study is to map the reproductive problems among Bernese mountain dog bitches and thus provide an overview of the breeds situation in Sweden over the past decade. Previous studies are not often limited to a specific breed and are therefore difficult to compare with the Bernese mountain dog. The purpose of the study is to evaluate which factors may affect the breeds reproduction and to identify relevant future studies. Knowledge of the breeds situation in Sweden is relevant for the future and can be used by both veterinarians and breeders.

The study used data from the Swedish Kennel Club regarding the number of reported litters per year, inbreeding and the age of the bitches. Data provided by breeders to the Swedish Sennen Dog club was used in the study and consisted of annual information about all litters and the bitches that didn't get pregnant. Information regarding litter size, number of weaned puppies, number of stillborn and euthanized puppies, caesarean sections and inbreeding were analysed. Data used in the study was limited to the years 2009–2019. Statistical calculations were done based on the data from the Swedish Sennen Dog club to calculate the correlation between various factors.

On average, 447 puppies were born per year and 363 were weaned. The age of the bitch during birth varied between one and seven years, of which most bitches were three years old. The litter size varied between 1–14 puppies, of which eight puppies was the most common litter size. This study concluded that litter size had an impact on the reproduction of the bitch. Litter size had a statistically significant correlation to the incidence of caesarean sections, especially if the litter consisted of one or two puppies. The incidence of stillbirths in the litter also had a correlation to litter size. The age of the bitch was shown to be correlated to the litter size, especially when comparing young and older bitches. The proportion of stillbirths was 15 % and the proportion of euthanized puppies was 3.5 %. In this study the bitches age or if the litter was born via caesarean section had no correlation to the incidence of stillbirths. A caesarean section was performed in 31 % of all litters and the most reported cause for it was abnormal fetal position and uterine inertia. In this study, no correlation between the age of bitch and caesarean sections could be seen. The inbreeding rate is relatively low for the breed and was on average highest in 2009 (1,2 %). To be able to investigate whether inbreeding affects reproduction, litters with a higher inbreeding rate would need to be studied. The percentage of matings that resulted in pregnancy was low (at average 63 %), which does not indicate optimal fertility.

In summary, the findings in this study can be beneficial for veterinary medicine and breeding practices. Outside this study is the male dogs' contribution to reproduction, which is also important to consider. Reproduction issues are essential to purebred dogs and breeders are recommended to value them in the future. Future studies, for example to identify causes for caesarean sections, would be relevant to the breed's health.

*Keywords:* Bernese mountain dog, dystocia, fertility, litter size, reproduction, reproductive problems, neonatal mortality

# Innehållsförteckning

<b>Förkortningar .....</b>	<b>9</b>
<b>1. Inledning.....</b>	<b>10</b>
<b>2. Litteraturoversikt .....</b>	<b>11</b>
2.1. Valpdödlighet.....	11
2.2. Kullstorlek .....	12
2.3. Fertilitet .....	13
2.4. Riskfaktorer dystoki och kejsarsnitt .....	13
2.5. Inavel .....	14
2.6. Artificiell insemination .....	15
<b>3. Material och metoder .....</b>	<b>16</b>
3.1. SKK Avelsdata.....	16
3.2. Kullstatistik.....	16
3.3. Statistiska beräkningar .....	17
<b>4. Resultat.....</b>	<b>18</b>
4.1. SKK avelsdata .....	18
4.1.1. Antal kullar .....	18
4.1.2. Ålder på tiken vid första valpkull .....	18
4.1.3. Inavelsgrad .....	19
4.2. Kullstatistik SShK .....	19
4.2.1. Antal födda och avvanda valpar .....	19
4.2.2. Ålder tik .....	20
4.2.3. Kullstorlek .....	20
4.2.4. Dödfödda .....	23
4.2.5. Avlivade .....	24
4.2.6. Tomma tikar .....	25
4.2.7. Kejsarsnitt .....	26
4.2.8. Inavelsgrad .....	27
4.2.9. Artificiella inseminationer .....	27
<b>5. Diskussion.....</b>	<b>28</b>
5.1.1. Kullstorlek .....	28

5.1.2.	Dödfödda och avlivade valpar .....	30
5.1.3.	Tomma tikar .....	30
5.1.4.	Kejsarsnitt .....	31
5.1.5.	Inavelsgrad .....	32
<b>6.</b>	<b>Konklusion .....</b>	<b>33</b>
	<b>Referenser .....</b>	<b>34</b>
	<b>Tack .....</b>	<b>37</b>
	<b>Populärvetenskaplig sammanfattning .....</b>	<b>38</b>



## Förkortningar

SKK	Svenska Kennelklubben
SShK	Svenska Sennenhundklubben

# 1. Inledning

Berner sennenhundar kommer ursprungligen från Bern där de användes inom drag, vakt och boskapsdrivning (Svenska Sennenhundklubben 2018). Under senaste åren har runt 400 nya berner sennenhundar registrerats årligen hos Svenska Kennelklubben (Svenska Kennelklubben 2020b). Antalet registrerade hundar inom rasen har minskat från början på 2000-talet, då antalet registrerade hundar per år låg kring 600.

Flera studier har undersökt reproduktionsproblem hos hundar, både i Sverige och internationellt. Studierna är dock inte ofta begränsade till en ras och är därmed svåra att jämföra med berner sennen. Ökad kunskap om reproduktionsproblem är relevant för rasens framtid då man genom avel vill behålla specifik karaktär och utseende samtidigt som man strävar för god reproduktion och friska avkommor. Faktorer som tikens ålder, kullstorlek, inavelsgrad, kejsarsnitt, valpdödlighet och fertilitet är grundläggande delar inom reproduktion och undersöks i denna studie.

Syftet med denna studie är att kartlägga reproduktionsproblem hos berner sennentikar. Studien initierades av Svenska Sennenhundklubben som upplevt problem med fruktsamheten hos rasen. Som underlag för studien används statistik från Svenska Sennenhundklubben och data från Svenska Kennelklubben. Frågeställningarna denna studie inkluderar är vilka reproduktionsproblem som drabbat berner sennentikar under det senaste årtiondet och vilka faktorer har korrelation. Exempelvis ifall tikens ålder har en korrelation till kullstorleken. Studiens syfte är att identifiera vilka reproduktionsproblem rasen drabbats av samt att se vad som kan vara viktigt att arbeta och studera vidare med inom rasen. Målsättningen med studien är att skapa ett underlag med grundläggande kunskap om reproduktionsproblem hos berner sennentikar i Sverige. Detta underlag och studiens fynd förväntas vara till nytta genom att stöda avel. Ytterligare ger studien kunskap om möjliga behovet av framtida studier.

## 2. Litteraturöversikt

### 2.1. Valpdödlighet

Flera studier har undersökt frekvens och orsaker till valpdödlighet hos olika hundraser. Mortalitetsprocenten skiljer sig märkvärt mellan olika studier. Andel dödfödda har varierat från 3 % till över 7 % (Tønnessen *et al.* 2012; Chastant-Maillard *et al.* 2017). Mortalitet inom en vecka efter födsel har setts variera från 3,7 % upp till 14,4 % (Tønnessen *et al.* 2012; Vassalo *et al.* 2015). Medan inom tre veckor ses dödligheten variera från 6,9 % ända upp till 20,6 % (Indrebø *et al.* 2007; Mila *et al.* 2015). Studierna varierar i antal valpar, raser och ålder på tik vilket kan påverka mortalitetsprocent. I en enkätstudie utförd i Frankrike som inkluderande över 200 000 valpar låg andel dödfödda på 7,4 % (Chastant-Maillard *et al.* 2017). Valpdödligheten inom de två första levnads månaderna låg på 6 %. Denna studie hade relativt låg valpdödlighet jämfört med andra studier. I en studie utförd av Mila *et al.* (2015) var mortaliteten 20,6 % (106/514) inom de första tre veckorna. Av valparna som dog avled 35 % under de två första levnadsdagarna. Ytterligare i en studie som utfördes av Vassalo *et al.* (2015) var mortaliteten 14,4 % under första levnadsveckan.

Valpdödlighet har kopplats till olika faktorer hos både tiken och valpen. En studie såg att ifall tiken drabbas av dystoki eller har en lång födsel blir risken för valpdödlighet större (Indrebø *et al.* 2007). Andra orsaker kan vara dåligt omhändertagande från tiken, brist på colostrum/mjök och kongenitala defekter. I samma studie hade låg kroppsvikt hos valpen ett starkt samband till ökad valpdödlighet.

Cornelius *et al.* (2019) fann att dystoki och kullstorlek hade en stark koppling till ökad risk för valpdödlighet. Studien undersökte 19 577 kullar där andelen dödfödda var 5,9 %. I studien var riskfaktorerna som associerades med dödfödda valpar dystoki, kullstorlek och ifall kejsarsnitt hade utförts. Valpar från tikar som drabbats av dystoki hade 2,35 gånger större risk att vara dödfödda jämfört med valpar från tikar som inte drabbats av dystoki. Valpar från tikar som föddes genom kejsarsnitt hade 1,37 gånger större risk att vara dödfödda jämfört med valpar som föddes vaginalt.

I en storskalig studie utförd av Tønnessen *et al.* (2012) ingick över 10 000 kullar från 224 olika raser. Data erhöles från norska kennelklubben. I studien upptäcktes att risken för valpdödighet ökade dubbelt hos valpar som föddes i en kull med dödfödda syskon. Faktorer som var associerade med valpdödighet var framförallt ålder på tiken och kullstorlek. Perinatala mortaliteten (betyder dödfödda valpar och valpar som dog inom första levnadsveckan) var högst hos kullar som hade tolv eller fler valpar. Tikar som var åtta år hade högst perinatal mortalitet, medan två-åriga tikar hade lägst.

## 2.2. Kullstorlek

Schrack *et al.* (2017) utförde en studie på entlebucher sennenhund som är den minsta av de fyra sennenhundarna. Studien omfattade 915 kullar och valpdödigheten låg på 7,4 %. Detta minskade kullstorleken från födseln som i medeltal låg på  $5.49 \pm 2.13$  till en kullstorlek på  $5.08 \pm 2.05$  vid registrering. Valpdödigheten var större i stora kullar jämfört med mindre kullar. Borge *et al.* (2011) inkluderade 137 berner sennen kullar i sin studie och fann kullstorleken vid födsel vara i medeltal 6,4 valpar. I studien inkluderades 224 raser och resultaten visade att kullstorleken ökade med rasens kroppsstorlek. I en svensk studie utförd av Bergström *et al.* (2006) hade berner sennen en kullstorlek i medeltal på 5,3 valpar åren 1995–2002. Ytterligare en fransk studie med 7566 berner sennen kullar hade en kullstorlek på  $5.51 \pm 2.78$  vid registrering (två månader gamla) (Leroy *et al.* 2015).

Tikens ålder har visats ha en inverkan på kullstorlek (Schrack *et al.* 2017). Studien fann att ifall åldern på tiken ökades med en månad minskade kullstorleken (vid registrering) med 0,02 valpar. Även risken för valpdödighet ökade med tikens ålder. Denna tolkning styrks av Borge *et al.* (2011) som även fann att rasens storlek hade inverkan på kullstorleken. De fann att hos 25–45 kg hundar var kullstorleken i medeltal 7,0 valpar då tiken var två år gammal. Detta var jämförbart större än 6,0 valpar då tiken var sju år eller äldre. Hos hundar över 45 kg var kullstorleken i medeltal 7,4 vid två år jämfört med 6,0 valpar när tiken var sju år eller äldre.

I en svensk studie med 2717 dreverkullar hade tikar som fick sin första kull efter fyra års ålder mindre kullstorlek jämfört med tikar som fick sin första kull i yngre ålder (Gavrilovic *et al.* 2008). Kullstorleken minskade efter fem års ålder hos alla tikar i studien. Medeltal på kullstorlek hos tikar som var fyra år eller yngre var 5,2 valpar jämfört med 4,7 valpar hos tikar över fyra års ålder.

## 2.3. Fertilitet

Tikens reproduktionscykel delas in i fyra olika faser; proöstrus, östrus, diöstrus (kallas även metöstrus) och anöstrus (Sjaastad *et al.* 2016). Den follikulära fasen består av proöstrus och östrus och själva löpningen innefattas av dessa faser. Under denna period mognar folliklarna och ovarierna. Under proöstrus sekreteras östradiol i ökande mängder. Detta leder till en svullnad i vulva och följs ofta av blodflytningar. Proöstrus är i genomsnitt nio dagar lång (Root 2012). Därefter följer östrus som är i genomsnitt nio dagar lång men kan variera mellan 3–21 dagar (Wildt *et al.* 1978). Östrus är den tiden då tiken tillåter parning och i genomsnitt två dagar efter östrus början sker ägglossningen. Diöstrus varar ca. två månader och under denna tid har tiken gulkroppar som producerar hormonet progesteron (Concannon 1991). Under anöstrus har tiken inga aktiva strukturer i äggstockarna och perioden varar i medeltal fyra månader.

Infertilitet hos tikar refererar till oförmågan att bli dräktig och producera livsdugliga avkommor (Grundy *et al.* 2002). Infertilitet kan även bero på felaktiga parningsrutiner och inte endast på tikens förmåga att bli dräktig. Även spermakvalitet och transporten av sperma anses påverka dräktighetsprocenten (England *et al.* 2006). Mängden ejakulat samt vaginal- och livmoderkontraktioner hjälper transporten av sperma till livmodern. I samma artikel ansågs tikens mest fertila period vara två till fem dagar efter ovulation. Dräktighetslängden för hund är cirka 64 dagar (Sjaastad *et al.* 2016).

## 2.4. Riskfaktorer dystoki och kejsarsnitt

Dystoki definieras som problem vid förlossning eller oförmågan att föda via födselkanalen utan hjälp (O'Neill *et al.* 2017). I en storskalig studie på drever drabbades 25 % av tikarna av dystoki och 5,36 % måste genomgå kejsarsnitt (Gavrilovic *et al.* 2008). Detta är liknande i studien utförd av Hollinshead *et al.* (2017) där 28 % av tikarna drabbades av dystoki. I en studie som inkluderade 1946 berner sennentikar drabbades 92 av dystoki (Bergström *et al.* 2006). Studien baserades på försäkringsdata och av det skälet vet man inte hur många som var avelstikar. Andelen drabbade av dystoki är låg för att siffran är av alla tikar, inte av alla dräktigheter, och är därför lägre än i andra studier där enbart dräktiga ingår. En studie baserad på journalldata visade att renrasiga hundar drabbades 3,4 gånger oftare av dystoki jämfört med blandrasiga hundar (O'Neill *et al.* 2017).

Dystoki har setts ha en koppling till storleken på tiken (O'Neill *et al.* 2017). En studie upptäckte att tikar som vägde under tio kg hade 1,6 gånger större risk att drabbas av dystoki jämfört med tikar som vägde 20–29,9 kg. Tikar som vägde 40–

49,9 kg hade 3,5 gånger större risk att drabbas av dystoki jämfört med tikar som vägde 20–29,9 kg. Kullstorlek visade sig också ha en koppling till risken för kejsarsnitt. Valpar i små kullar brukar bli stora vilket kan orsaka problem vid födseln (Hollinshead *et al.* 2017).

O'Neill *et al.* (2017) lyfter fram kopplingen mellan tikens ålder och förekomsten av dystoki. I deras studie hade tikar i åldern 3–5,9 år tre gånger större risk att drabbas av dystoki jämfört med tikar under tre års ålder. Bergström *et al.* (2006) fann i sin studie att tikar över sju års ålder hade större risk att undergå kejsarsnitt än yngre tikar. Dock finns det motsägande studier som inte hittat en korrelation mellan ålder på tiken och risken för kejsarsnitt (Hollinshead *et al.* 2017). En studie fann att äldre tikar (över sex års ålder) hade högre prevalens av kullar med endast en valp, sjukdomar i livmodern och förlängd förlossning som kan bidra till att öka risken för dystoki (Münnich & Küchenmeister 2009). En stor riskfaktor för dystoki var kullar med endast en valp.

Münnich & Küchenmeister (2009) upptäckte i sin studie att medianen på utdrivningsstadiet hos kullar med normala valpar (inga tecken på hypoxi) var 5,5 timmar. Medan hos kullar med valpar som var dödfödda eller visade tecken på hypoxi var medianen 10,0 timmar. Alltså hade utdrivningsstadiets längd en verkan på valpens överlevnad. Detta går ihop med studien utförd av Cornelius *et al.* (2019) där valpar från kullar med elva eller fler valpar hade 1,45 gånger större risk att vara dödfödda. Stora kullar leder till en längre förlossning vilket kan leda till utmattning. Faktorer som ökade risken för dystoki i denna studie ansågs vara kullstorlek och ålder på tiken. Liten kullstorlek och gammal tik ökade risken för dystoki.

## 2.5. Inavel

SKK definierar inavelsgrad som ”hur stor del av avkommans gener som blivit dubblade genom föräldrarnas släktskap, räknat över ett visst antal generationer” (Svenska Kennelklubben 2020a). Siffrorna angående inavelsgrad hos berner sennen beräknar inavelsgradens ökning över fem generationer. Alltså visar det inavelsgradens ökning från generation ett till generation fem. Ifall avkommans inavelsgrad skulle bli över 6,25 % rekommenderar inte SKK parningen.

Inavel har varit ett problem hos renrasiga hundar (Schrack *et al.* 2017). Litet antal aktiva uppfödare, överanvändning av populära individer och specifika rasrestriktioner anses vara möjliga orsaker till ökningen av inavel. Hos många hundraser används populära hanar i storskalig nivå (Leroy 2011). Från ett genetiskt perspektiv minskar detta den genetiska mångfalden både på individuell- och populationsnivå.

Studien utförd på entlebucher sennenhund visade att vid ökning av inavelsfaktorn med 1 % minskade kullstorleken (vid födsel) med 0,01 valpar (Schrack *et al.* 2017). Inavelsfaktorn hade alltså en negativ effekt på kullstorleken. En annan studie beräknade att med en inavelsgrad på 25 % (motsvarar parning mellan syskon) minskade kullstorleken med 0,65 valpar jämfört med icke inavlade kullar (Leroy *et al.* 2015). En annan studie på irländsk varghund (822 kullar) hittade dock ingen korrelation mellan graden av inavel och kullstorlek (Urfer 2009).

Homozygositet, alltså då en individ ärver samma alleler för en viss gen från båda föräldrarna, anses vara negativt för avel (Mandigers *et al.* 1994). Inavel medför en minskad genetisk variation. Från ett genetiskt perspektiv orsakar inavel en ökning i homozygositet och minskning av alleler i populationen. Hypoteser kring ifall graden av inavel påverkar fertilitet (bland annat kullstorlek och valpdödlighet) undersöktes hos irländska varghundar i Sverige men ingen koppling mellan inavel och fertilitet kunde ses (Urfer 2009).

En studie utfördes på 26 raser i Sverige (berner sennen inkluderat) 1980–2010 (Jansson & Laikre 2013). Studien fann dock ingen stark korrelation mellan inavel och hälsan hos hundarna. Hälsan på hundarna bedömdes genom att titta på mängden veterinärkostnader utifrån försäkringsdata.

## 2.6. Artificiell insemination

Studier tyder på att dräktighetsprocenten efter artificiell insemination med färsk sperma är högre än med fryst sperma (Borge *et al.* 2011). Eva Axné anser från personlig erfarenhet att dräktighetsprocenten är högre vid insemination med färsk sperma (Sveriges lantbruksuniversitet, pers. medd., 2020-11-03).

1146 tikar från 84 raser som deltog i en studie där det gjordes totalt 1203 inseminationer under nio års tid (Hollinshead *et al.* 2017). Av de tikar som inseminerades blev 74 % dräktiga. Det som påverkade dräktighetsprocenten mest var motiliteten på sperman, typ av sperma (fryst eller färsk) och ålder på tiken. Av de som inseminerades med färsk sperma blev 80 % dräktiga, jämfört med 71 % av de som inseminerades med fryst sperma. Författarna till studien såg även en linjär nedgång på dräktighetsprocenten ju äldre tiken var. Kullstorleken var i medeltal större hos tikar som hade inseminerats med färsk sperma jämfört med fryst sperma.

## 3. Material och metoder

### 3.1. SKK Avelsdata

SKK har på sidan <https://hundar.skk.se/Avelsdata/Initial.aspx> information om avel och hälsa för specifika raser. Statistik finns från och med år 1990. Data för rasen berner sennen angående antal kullar rapporterade till SKK per år och ålder vid första valpkull har använts i studien. Även har information gällande inavelsgrad och hur den varierat under åren använts i studien. I detta arbete kommer data begränsas till åren 2009–2019.

### 3.2. Kullstatistik

I arbetet analyseras kullstatistik från åren 2009–2019. Svenska Sennenhundklubben (SShK) har mottagit kullstatistik årligen från uppfödare. Kullstatistiken innehåller information om vilken tik och hane som har parats, antal födda kullar, antal födda valpar, antal dödfödda, antal avlivade valpar och orsak till avlivning av valpar. Antal dödfödda beskrivs som de valpar som varit döda vid födseln. Till avlivade valpar räknas valpar som dött strax efter födseln eller innan registrering.

Ålder på tikarna har sökts fram på SKK:s hunddata

[https://hundar.skk.se/hunddata/Hund\\_sok.aspx](https://hundar.skk.se/hunddata/Hund_sok.aspx).

Genom att fylla i ras, kön och namn på tiken får man fram födelseår.

Ytterligare fanns information om ifall tikar gått tomma, antal tikar som genomgått kejsarsnitt samt hur många valpar tiken födde innan kejsarsnitt. För att inte missa de tikar som går tomma har SShK krav på att information om parningen måste lämnas in senast tre veckor efter parning, alltså innan eventuellt utförande av dräktighetsultraljud. De tomma tikarna är inte medräknade i antalet inrapporterade kullar, men däremot har de kullar där alla valparna var dödfödda och/eller avlivade räknats med i antalet kullar.



Viss information om artificiella insemineringar (AI) finns i statistiken. Dock är detta inget som SShK har efterfrågat utan givits som extra information. Därmed kan användning av AI inom rasen inte analyseras fullständigt. Information angående parningars inavelsgrad undersöktes för åren 2010–2014. Inavelsgraden har räknats för både födda kullar och för parningar som inte ledde till dräktighet.

Uppsamling och bearbetning av resultat gjordes i programmet Microsoft Excel. Resultaten redovisas i både löpande text och i form av tabeller och figurer.

### 3.3. Statistiska beräkningar

Statistiska beräkningar har gjorts på data från rasklubbens kullstatistik. Beräkningarna har gjorts i Minitab 18. För att bearbeta data har statistiken redovisats i Microsoft Excel uppdelat per tik. Olika statistiska tester användes för att testa olika faktorer statistiskt signifikanta korrelation. Gränsen för signifikans sattes till  $<0,05$ .

För att beräkna korrelation mellan tikens ålder och kullstorlek användes det icke-parametriska testet Kruskal-Wallis. Parvisa analyser mellan ålderskategorier utfördes med det icke-parametriska testet Mann-Whitney. Åldrarna jämfördes parvis och p-värdet justerades med Bonferroni's metod enbart för denna beräkning. Vid denna metod delas p-värdet med antal tester. Då 10 jämförelser med alla åldrar gjordes blev nya gränsen för signifikans  $0,05/10 = 0,005$ . Korrelation mellan tikens ålder och tomta tikar, kejsarsnitt samt antal dödfödda valpar beräknades med hjälp av binär logistisk regression.

Binär logistisk regression användes för att undersöka sambandet mellan inavelsgraden och tomta tikar. Envägs variansanalys (ANOVA) användes för att beräkna sambandet mellan inavelsgraden och kullstorleken. Ytterligare användes Spearman-Rho för att undersöka sambandet mellan inavelsgraden och kullar med dödfödda valpar.

Binär logistisk regression användes för att undersöka korrelationen mellan kullstorlek och kejsarsnitt samt ifall kejsarsnitt påverkar förekomst av dödfödda valpar. Vid beräkning av ifall förekomsten av dödfödsel i kullen är relaterat till kullstorlek användes binär logistisk regression medan vid beräkning med procent dödfödda användes Kruskal-Wallis-test.

## 4. Resultat

### 4.1. SKK avelsdata

#### 4.1.1. Antal kullar

Antal årliga nya berner sennenkullar rapporterade till SKK jämfört med antal kullar rapporterade till SShK redovisas i Tabell 1. Kullar där alla valparna dog (kullar med endast dödfödda och/eller avlivade) räknas med i SShK:s kullantal men inte i kullar rapporterade till SKK. SKK:s data baseras på kullens registreringsår medan SShK:s baseras på kullens födelseår. År 2010 rapporterades flest antal kullar jämfört med 2018 då minst antal kullar rapporterades. Medeltalet för antal rapporterade kullar per år till SShK var 74 och 86 till SKK.

Tabell 1. Antal berner sennenkullar rapporterade per år till SKK jämförelsevis till SShK under åren 2009–2019 (n=1769). Data från SKK och SShK.

År	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
SKK	99	114	98	94	73	91	83	79	78	69	73
SShK	93	101	83	81	60	80	65	65	67	61	62

#### 4.1.2. Ålder på tiken vid första valpkull

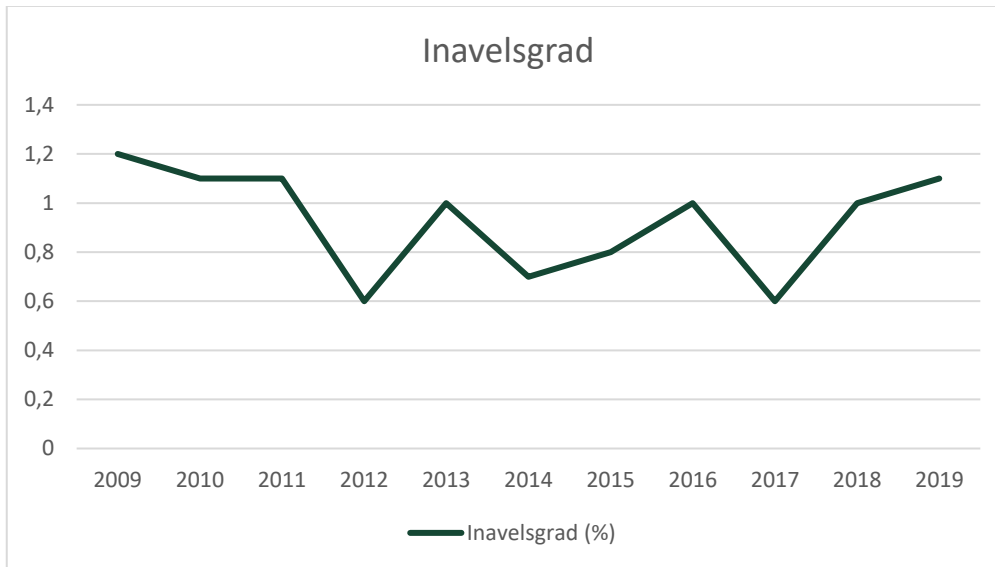
Ålder på tiken då hon födde sin första valpkull är baserat på kullar rapporterade till SKK. 2009–2019 var 515 tikar använda i avel och födde sin första kull (Tabell 2). Majoriteten (83 %) av tikarna var två eller tre år gamla vid första valpkull. Tikar får inte paras innan 18 månaders ålder (SJVFS 2020:8). Från data framgår inte ifall det var en avsiktlig parning eller tjuvparning.

Tabell 2. Antal kullar hos berner sennentikar som födde sin första kull uppdelat enligt tikens ålder under åren 2009–2019 (n=515). Data från SKK.

Ålder	13–18 mån	19–24 mån	2–3 år	4–6 år
Antal kullar	2	13	428	72

### 4.1.3. Inavelsgrad

Figur 1 illustrerar medeltal på årlig inavelsgrad för kullar rapporterade till SKK. Inavelsgraden för en parning räknas i procent och siffran beskriver inavelsgradens ökning över fem generationer. Högst inavelsgrad var 1,2 % år 2009 och lägst var 0,6 % åren 2012 och 2017.

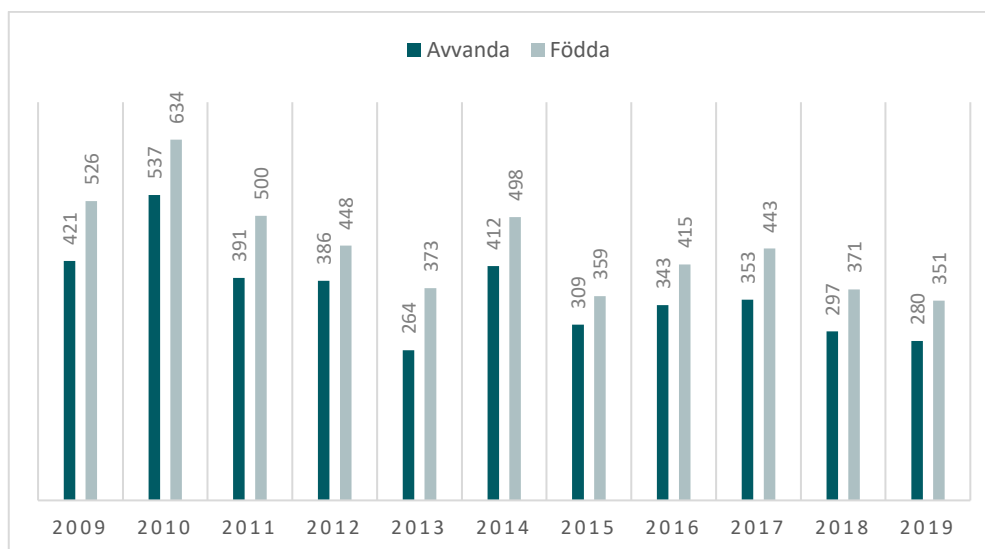


Figur 1. Berner sennenrasens årliga genomsnittliga inavelsgrad (%) för kullar rapporterade till SKK under åren 2009–2019 (n=951). Data från SKK.

## 4.2. Kullstatistik SShK

### 4.2.1. Antal födda och avvanda valpar

Antal födda och avvanda valpar rapporterade till SShK redovisas i Figur 2. Totalt antal födda valpar åren 2009–2019 var 4918, medräknat dödfödda och avlivade valpar. Under samma tidsperiod avvandades totalt 3993 valpar. Medeltalet för antal födda valpar per år var 447 och 363 för avvanda valpar.



Figur 2. Jämförelse av antal födda ( $n=4918$ ) och avvanda ( $n=3993$ ) berner sennenalpar per år under åren 2009–2019. Data från SShK.

#### 4.2.2. Ålder tik

Ålder på tik då kullen föddes varierade från ett till sju år (Tabell 3). Ålder på tomma tikar varierade från ett till åtta år. Flest kullar föddes av tikar som var tre år gamla.

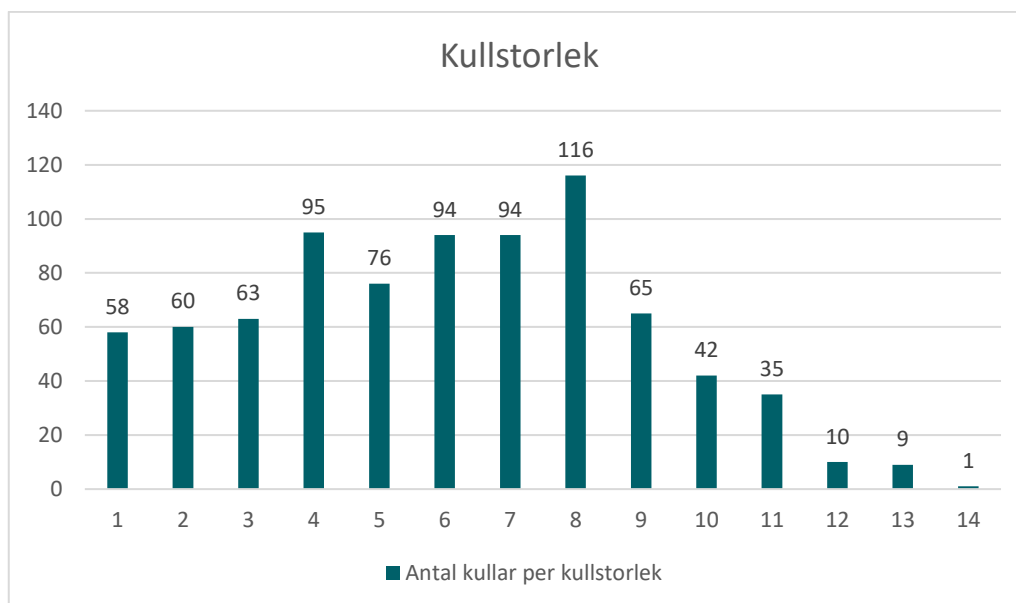
Tabell 3. Antal födda berner sennenkullar och tomma tikar uppdelat enligt tikens ålder (1–8 år) under åren 2009–2019 ( $n=1295$ ). Data från SShK.

Ålder	1	2	3	4	5	6	7	8
Kullar	8	239	244	183	92	43	9	0
Tomma	1	113	132	104	78	36	10	3

#### 4.2.3. Kullstorlek

Kullstorlek tyder på antal valpar födda i en kull. Till kullstorleken räknas även dödfödda och valpar som avlivats efter födsel men innan registrering. Kullstorleken varierade mellan 1–14 valpar (Figur 3). Av totalt 818 rapporterade berner sennen kullar var kullstorlek på åtta valpar vanligast förekommande och utgjorde 14 % av alla kullar.

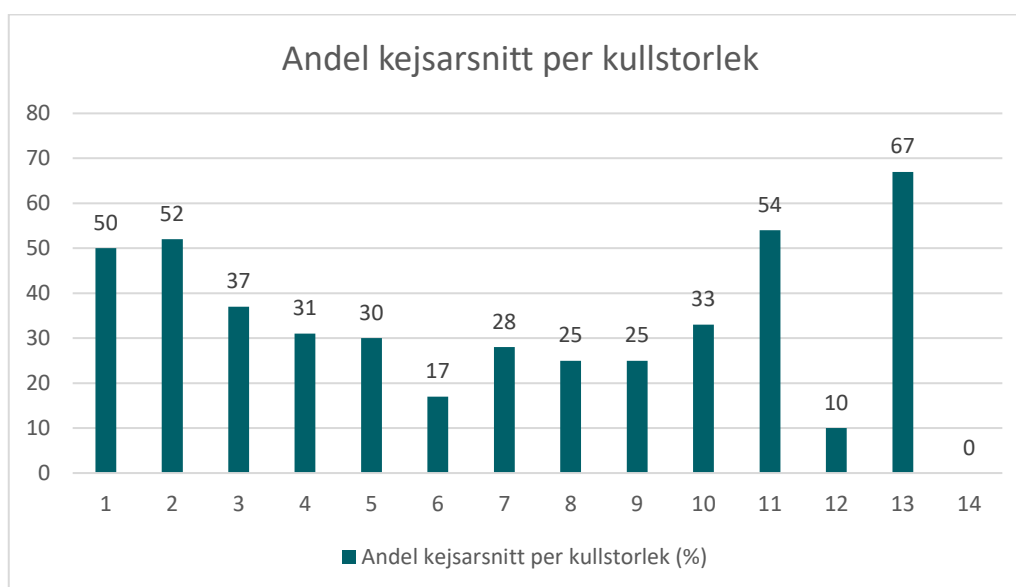
De flesta av kullarna (34 %) hade en kullstorlek på sju till nio valpar. Kullstorlek med fyra till sex valpar utgjorde 32 % av kullarna, följt av en till tre valpar som utgjorde 22 % av kullarna. Stora kullar med 10–14 valpar var minst förekommande.



Figur 3. Fördelning av antal berner sennenkullar enligt kullstorlek (1–14 valpar) under åren 2009–2019 (n=818). Data från SShK.

#### *Kullstorlek och kejsarsnitt*

Figur 4 presenterar andel (%) kejsarsnitt per kullstorlek. Flest antal kejsarsnitt (31) utfördes på tikar med två valpar. Hos den mest förekommande kullstorleken på åtta valpar utfördes kejsarsnitt hos 25 % (29/118) av kullarna. Mindre kullar hade större mängd utförda kejsarsnitt i förhållande till antal kullar. Av tikarna med en valp måste 50 % (29/58) genomgå kejsarsnitt. Liknande för kullar med två valpar där kejsarsnitt utfördes hos 52 % (31/60) av tikarna.



Figur 4. Andel (%) kejsarsnitt för rasen berner sennen uppdelat enligt kullstorleken (1–14 valpar) under åren 2009–2019 (n=256). Data från SShK.

En statistisk signifikant korrelation ( $p < 0,05$ ) mellan kullstorlek och utförda kejsarsnitt kunde ses (Tabell 4). Vid jämförelse av olika kullstorlekar kunde man se att kullar med en eller två valpar hade högst frekvens kejsarsnitt (Tabell 5).

Tabell 4. Korrelation mellan kullstorlek och utförda kejsarsnitt för rasen berner sennen under åren 2009–2019 ( $n=818$ ). Data från SShK.

	N	Chi <sup>2</sup>	p-värde
Kejsarsnitt	256	29,59	<0,05
Icke-kejsarsnitt	562		

Tabell 5. Frekvens kejsarsnitt (%) enligt kullstorlek för berner sennen under åren 2009–2019 ( $n=818$ ). Kolumner med olika upphöjda bokstäver skiljer sig signifikant. Data från SShK.

Kullstorlek	N	Frekvens kejsarsnitt (%)
1	29/58	50 % <sup>a</sup>
2	31/60	52 % <sup>a</sup>
3–4	52/158	33 % <sup>b</sup>
5–7	65/264	38 % <sup>b</sup>
8–9	45/181	25 % <sup>b</sup>
10	14/42	33,3 % <sup>ab</sup>
>10	20/55	36,4 % <sup>ab</sup>

#### Kullstorlek och antal dödfödda

En statistisk signifikant korrelation ( $p < 0,05$ ) mellan kullstorlek och förekomst av dödfödsel i kullen kunde ses. Däremot vid beräkning med andel (%) dödfödda kunde ingen statistisk signifikant korrelation ses ( $p > 0,05$ ).

#### Tikens ålder och kullstorlek

Tabell 6 redovisar hur kullstorleken varierar i medeltal mellan olika åldrar på tiken. Det fanns en statistiskt signifikant korrelation mellan ålder på tiken och kullstorlek ( $p < 0,05$ ). Vid jämförelse av olika åldrar på tik var skillnaden mellan  $\leq 2$  och  $\geq 5$  år samt mellan 3 och  $\geq 6$  år signifikant ( $p < 0,005$ ) gällande kullstorlek (Tabell 7).

Tabell 6. Medeltal, standardavvikelse och median för kullstorlek uppdelat enligt berner sennentikarnas ålder ( $n=818$ ). Kolumner med olika upphöjda bokstäver skiljer sig signifikant. Data från SShK åren 2009–2019.

Ålder tik (år)	Antal kullar (N)	Kullstorlek medeltal $\pm$ SD	Median
$\leq 2$	247	6,4 $\pm$ 2,9 <sup>a</sup>	7
3	244	6,2 $\pm$ 3,0 <sup>a</sup>	6
4	183	5,7 $\pm$ 2,9 <sup>ab</sup>	6
5	92	5,5 $\pm$ 2,9 <sup>ab</sup>	5
$\geq 6$	52	5,0 $\pm$ 2,2 <sup>b</sup>	5

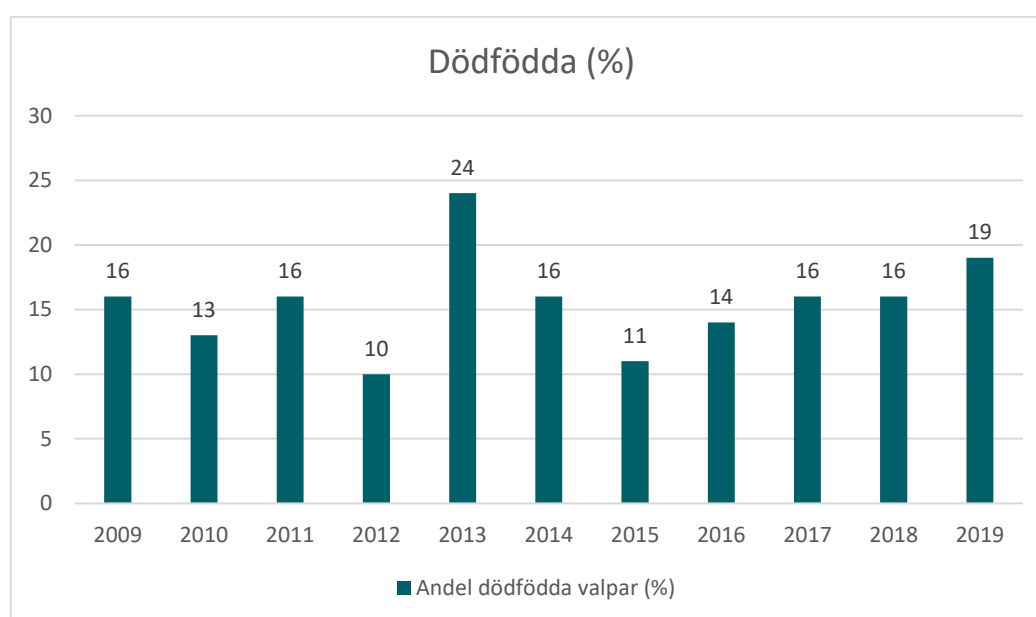
Tabell 7. Jämförelse av skillnad mellan berner sennentikarnas ålderskategorier gällande korrelation till kullstorlek (n=818). Data från SShK åren 2009–2019.

Åldrar som jämförs	Achieved confidence	p-värde
≤ 2 och 3	95,00 %	0,29
≤ 2 och 4	95,01 %	0,006
≤ 2 och 5	95,01 %	0,01
≤ 2 och ≥ 6	95,02 %	<0,005
3 och 4	95,00 %	0,07
3 och 5	95,00 %	0,07
3 och ≥ 6	95,00 %	0,002
4 och 5	95,02 %	0,62
4 och ≥ 6	95,02 %	0,10
5 och ≥ 6	95,01 %	0,35

#### 4.2.4. Dödfödda

Antalet dödfödda valpar beskriver valpar som inte var levande vid födsel. Av 4918 valpar var 754 dödfödda. Andel dödfödda var alltså 15 %. Figur 5 redovisar andel dödfödda (%) per år. Antalet dödfödda varierade från noll till nio valpar per kull. Medeltalet dödfödda valpar per kull var en. Högst antal dödfödda valpar (88) rapporterades år 2013.

För 20 valpar rapporterades orsaken till att valpen var dödfödd. 14 valpar var ofullgångna, fem hade en synlig missbildning och en diagnostiserades med ”water puppy syndrome”.



Figur 5. Andel (%) dödfödda berner sennenalpar per år under åren 2009–2019 (n=754). Data från SShK.

### Dödfödda och kejsarsnitt

Av totalt 256 kejsarsnitt innehöll 49 % av kullarna en eller fler dödfödda valpar (Tabell 8). Antalet dödfödda valpar vid kejsarsnitt varierade mellan noll och åtta. Av totalt 754 dödfödda valpar var 222 kopplade till en kull som genomgått kejsarsnitt (29 %). Ingen statistisk signifikant korrelation ( $p > 0,05$ ) kunde ses mellan kejsarsnitt och kullar med dödfödda valpar.

Tabell 8. Kejsarsnitten uppdelade enligt hur många dödfödda valpar (0–8) fanns i berner sennenkullen under åren 2009–2019 ( $n=256$ ). Data från SShK.

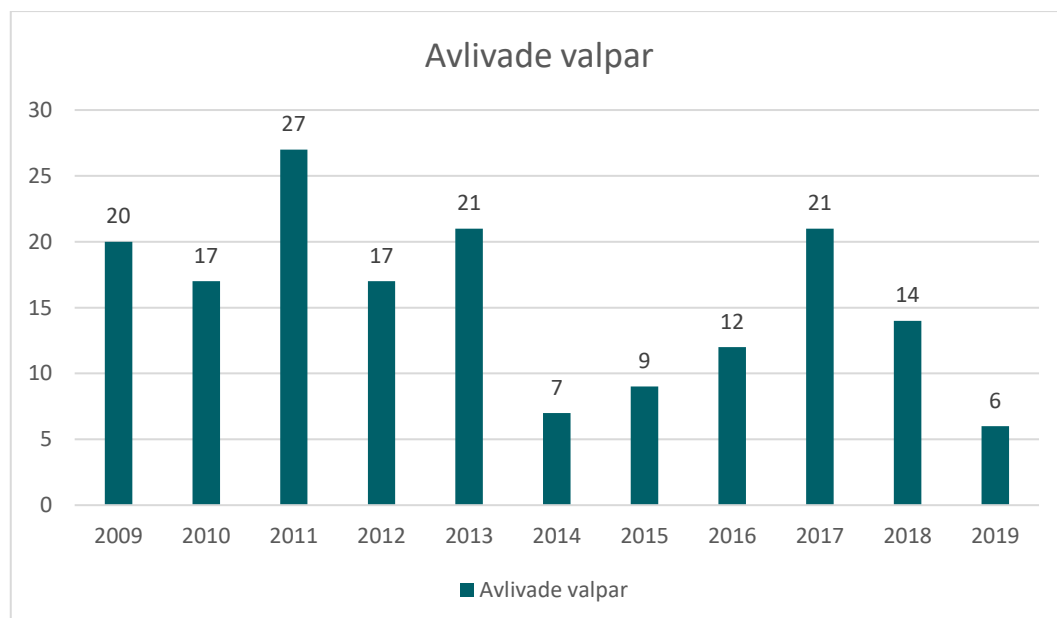
Dödfödda	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Kejsarsnitt	130	66	43	7	6	2	1	0	1

### Tikens ålder och dödfödda

Ingen statistisk signifikant korrelation ( $p > 0,05$ ) mellan ålder på tiken och förekomst av dödfödda i kullen kunde ses.

## 4.2.5. Avlivade

Till avlivade räknas de valpar som rapporterats blivit avlivade efter födsel men innan registrering. Antal avlivade valpar per år redovisas i Figur 6. Av 4918 valpar avlivades 171 (3,5 %). Medeltalet avlivade valpar per år var 15,5. Högst andel avlivade fanns år 2013 (5,6 %) och lägst andel år 2014 (1,4%). Medeltal för andel avlivade per år låg på 3,5 %.



Figur 6. Antal avlivade berner sennervalpar per år under åren 2009–2019 ( $n=171$ ). Data från SShK.



### Orsaker till avlivning

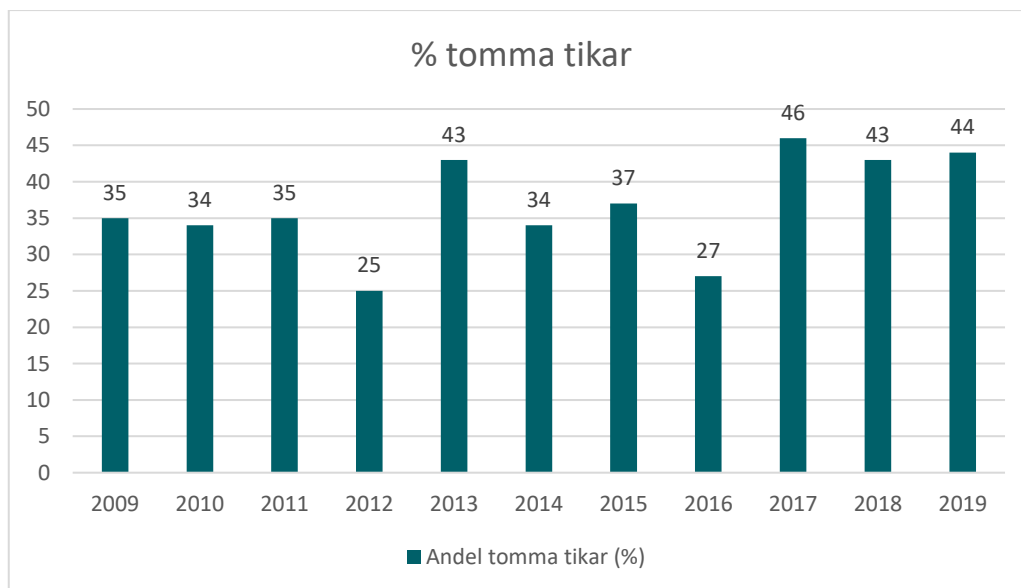
För 65 valpar rapporterades orsak till avlivning. Hos 43 valpar rapporterades orsaken vara missbildning och gomspalt förekom oftast. Andra missbildningar bestod av navelbräck, att tarmarna låg utanför buken och allvarlig kroksvans.

Elva valpar avlivades pga. svaghet eller att de inte gick upp i vikt. Nio valpar avlivades efter att tiken legat/trampat på dem. Två valpar avlivades pga. herpesvirus (diagnos vid obduktion). Kolikproblem var orsak till en avlivning och en valp avlivades för att den var övertecknad. 2012 avlivades fyra valpar från samma kull pga. hypomyelination eller ”trembling” (diagnos vid obduktion).

### 4.2.6. Tomma tikar

Totalt 477 rapporterade parningar resulterade i att tiken inte blev dräktig. I medeltal var 43 tikar per år tomma. Dräktighetsprocenten låg i medeltal på 63 %. Som lägst låg dräktighetsprocenten år 2017 (54 %). Figur 7 visar andel (%) tikar som inte blev dräktiga av parningarna.

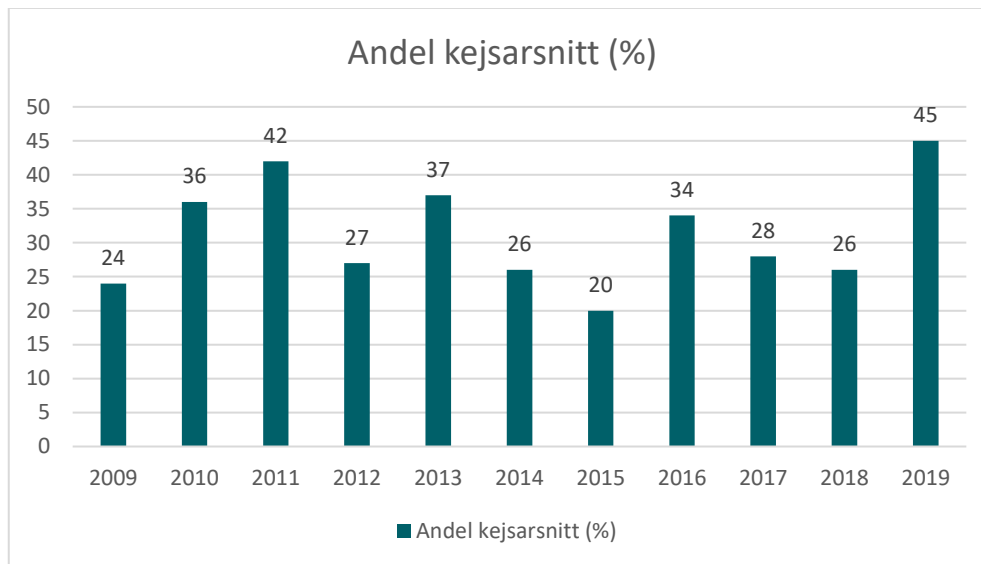
Flest antal tomma tikar (132) var tre år gamla. Vid undersökning av 185 tomma tikar 2010–2014 kunde man inte se en statistisk signifikant korrelation ( $p > 0,05$ ) mellan tom tik och tikens ålder. Högst korrelation (0,47) mellan ålder och tom tik kunde se hos femåriga tikar.



Figur 7. Andel (%) berner senenntikar som inte blev dräktiga av årets parningar under åren 2009–2019 (n=477). Data från SShK.

#### 4.2.7. Kejsarsnitt

256 kejsarsnitt rapporterades till SShK. Alltså utfördes ingreppet hos 31 % (256/818) av kullarna. Flest kejsarsnitt utfördes år 2010 och i medeltal utfördes 23 kejsarsnitt per år. 2019 hade högst andel (45 %) kullar som krävde kejsarsnitt (Figur 8). Lägst låg år 2015 med 20 % som krävde kejsarsnitt.



Figur 8. Andel (%) av berner sennenkullar som krävde kejsarsnitt per år under åren 2009–2019 (n=256). Data från SShK.

#### Orsak till kejsarsnitt

Orsak till kejsarsnitt rapporterades hos 52 tikar. 18 kejsarsnitt gjordes vid felläge. 17 utfördes pga. värksvaghet/inga värkar eller att tiken inte kom igång. Sex utfördes pga. död valp eller eftersom första valpen var för stor. Svarta flytningar var orsaken för tre kejsarsnitt, livmoderomvridning var orsaken för två kejsarsnitt och två av kejsarsnitten var planerade. Ytterligare enstaka orsaker till kejsarsnitt var livmoder-inflammation, för tidig placentaavgång, tumör i vaginaltaket och dåligt allmäntillstånd på tiken.

#### Antal valpar födda innan kejsarsnitt

Antal valpar som föddes innan kejsarsnitt varierade mellan noll och nio valpar. Av totalt 256 utförda kejsarsnitt gav 39 av kullarna ingen information angående ovanstående. Av kullarna som rapporterade informationen utfördes 57 % (123/217) av kejsarsnitten innan någon valp i kullen hann födas.

#### Ålder på tik och kejsarsnitt

Ingen statistisk signifikant korrelation ( $p > 0,05$ ) mellan ålder på tiken och kejsarsnitt kunde ses.

#### 4.2.8. Inavelsgrad

Inavelsgraden rapporterades åren 2010–2014 för en stor del av kullarna (N=376) och tomma tikarna (N=185). 56 stycken kullar/tomma tikar hade ingen information om inavelsgrad. Inavelsgraden varierade mellan 0,0 % och 5,3 %. Ingen statistisk signifikant korrelation ( $p > 0,05$ ) mellan inavelsgraden och tomma tikar kunde ses. Vid undersökning av sambandet mellan inavelsgraden och kullstorleken kunde ingen statistisk signifikant korrelation ses ( $p > 0,05$ ). Ytterligare kunde ingen statistisk signifikant korrelation ( $p > 0,05$ ) ses mellan inavelsgraden och kullar med dödfödda valpar.

#### 4.2.9. Artificiella inseminationer

Ifall tiken blev dräktig via artificiell insemination var inget som SShK specifikt efterfrågat. Därmed är informationen mycket begränsad. Endast fem inseminationer rapporterades under 2009–2019. Alla fem resulterade att tiken inte blev dräktig. Två av dessa var utförda med fryst sperma, en med levande sperma och två gav ingen information om typen av sperma.

## 5. Diskussion

Denna studie hade som syfte att identifiera de främsta reproduktionsproblemen hos berner sennentikar. SShK har upplevt problem med fruktsamheten hos rasen. Därmed utfördes en kartläggning av reproduktionsproblem hos berner sennentikar för att urskilja vad som bör arbetas med eller studeras vidare i framtiden.

Studien omfattar alla kullar rapporterade till SShK åren 2009–2019, alltså totalt 818 kullar. Detta anses vara en relevant mängd data att kunna dra statistiska slutsatser ifrån. Möjliga felkällor kan stamma från den manuella bearbetningen av data, där det finns en risk för felaktig avskrivning. Antal kullar rapporterade per år till SKK jämfört med SShK skiljer sig i medeltal omkring tio kullar. Statistiken från SShK baserar sig på uppgifter inrapporterade av uppfödarna till valpförmedlingen och gäller kullar födda i Sverige. Även kullar där ingen valp överlevde räknas med i kullantal hos SShK men inte med i kullar inrapporterade till SKK. En ytterligare skillnad är att SKK:s statistik bygger på kullens registreringsår medan SShK:s på kullens födelseår. Medeltalet för antal rapporterade kullar per år till SKK var 86. Jämförelsevis rapporterade populära rasen labrador retriever i medeltal 365 kullar för motsvarande år (Svenska Kennelklubben 2020c). För berner sennen har både antal kullar och födda valpar minskat under senaste årtiondet.

Ålder på tiken då kullen föddes varierade från ett till sju år. Flest kullar föddes av två- och treåriga tikar. Ålder på tomma tikar varierade från ett till åtta år. För kullar rapporterade till SKK fick majoriteten (86 %) av tikarna sin första kull vid två eller tre års ålder. Ålder har enligt tidigare studier visats ha en koppling till valpdödlighet, kullstorlek och kejsarsnitt. Tønnessen *et al.* (2012) bedömde i sin studie att två-åriga tikar hade lägst valpdödlighet. De flesta berner sennentikar i denna studie födde kullarna i yngre ålder (2–3 år) vilket anses gynna god reproduktion och fertilitet.

### 5.1.1. Kullstorlek

Kullstorleken varierade mellan 1–14 valpar per kull och vanligaste kullstorleken var åtta valpar. Av kullarna bestod 34 % av sju, åtta eller nio valpar. Den relativt stora kullstorleken beror troligen på rasens kroppsstorlek. I en svensk studie utförd

av Bergström *et al.* (2006) var kullstorleken i medeltal 5,3 för åren 1995–2002. Kullstorleken i denna studie var i medeltal 6,0 valpar.

Flest kejsarsnitt utfördes på tikar med två valpar. Frekvensen kejsarsnitt för kullar med två valpar var 52 % och 50 % för kullar med en valp. Frekvensen kejsarsnitt var hög för vissa stora kullstorlekar, exempelvis var frekvensen kejsarsnitt 67 % hos kullar med 13 valpar (6/9). Å andra sidan fanns det mycket färre stora kullar, vilket kan förklara höga andelen kejsarsnitt och blir inte ett lika representativt antal kullar. Ifall man räknar ihop alla kullar med elva eller fler valpar blir andelen kejsarsnitt 36,4 % (20/55), vilket inte är en lika drastisk siffra. I denna studie kunde en statistisk signifikant korrelation ses mellan kullstorlek och kejsarsnitt. Kullar med en och två valpar hade högst frekvens kejsarsnitt. Detta är jämförbart med tidigare studier som visat att mindre kullstorlek medför större risk för kejsarsnitt. Berner sennen är en relativ stor ras och ifall tiken är dräktig med endast en eller två valpar kommer valparna bli stora och därmed öka risken för dystoki och/eller kejsarsnitt. Få valpar kan även leda till värksvaghet då signalen att sätta igång förlossningen blir för svag. Av det skälet bör uppfödarna försöka undvika avel som främjar små kullstorlekar.

En annan hypotes är att förekomsten av dödfödsel är kopplat till kullstorleken. Schrack *et al.* (2017) visade i sin studie att valpdödligheten var större i kullar med fler valpar jämfört med kullar med mindre antal valpar. En statistisk signifikant korrelation mellan kullstorlek och förekomsten av dödfödsel i kullen kunde ses i denna studie. Dock fanns ingen statistisk signifikant korrelation vid beräkning med andel (%) dödfödda. Det tolkas som att kullstorlek har en signifikant betydelse för förekomsten av dödfödsel i kullen, men vi vet inte vilken kullstorlek som påverkar.

Tikens ålder har i flera tidigare studier ansetts vara en av de främsta faktorerna som har en inverkan på kullstorleken. Studierna har sett att äldre tikar har i medeltal mindre kullstorlek. För Berner sennen i denna studie var kullstorleken i medeltal  $6,4 \pm 2,9$  valpar för tikar som var två år eller äldre med en median på sju valpar. Jämfört med  $5,0 \pm 2,2$  valpar för tikar som var sex år eller äldre med en median på fem valpar. Denna studie fann en statistiskt signifikant korrelation mellan ålder på tiken och kullstorleken. Äldre tikar hade i medeltal mindre kullstorlek. Vid jämförelse av olika ålderskategorier var skillnaden mellan tikar på  $\leq 2$  och 5 år samt 3 och  $\geq 6$  år signifikant gällande kullstorlek. För uppfödare är denna information betydelsefull då den framhäver problemet vid avel med äldre tikar. Andelen äldre tikar i denna studie var relativt liten så i framtiden skulle det vara intressant att exempelvis utföra en studie i samarbete med andra länder för att öka antalet tikar.

### 5.1.2. Dödfödda och avlivade valpar

754 valpar rapporterades dödfödda till SShK 2009–2019. Den totala andelen dödfödda under denna period var alltså 15 %. Antal dödfödda valpar per kull varierade från noll upp till nio valpar. Mortalitetsprocenten skiljer sig mellan olika tidigare studier då de ofta varierar i antal undersökta kullar och kan omfatta olika raser. Dock ligger det under 10 % i de flesta studier. Berner sennen i Sverige har därmed aningen högre andel dödfödda valpar. I denna studie fanns högst andel dödfödda år 2013 (24 %) och lägst andel 2012 (10 %). Andelen dödfödda per år låg i medeltal på 15,5 %. Främsta rapporterade orsaken till dödfödd valp var att de var ofullgångna.

Hos 49 % av alla kejsarsnitt hade kullen en eller fler dödfödda valpar. Av de dödfödda valparna var 29 % födda hos en tik som genomgått kejsarsnitt. Dystoki och kejsarsnitt har i tidigare studier ansetts öka risken för dödfödda valpar. I denna studie kunde man inte se en statistisk signifikant korrelation mellan kejsarsnitt och kullar med dödfödda valpar. Trots att ingen statistisk signifikant korrelation kunde ses kan man konstatera att nästan hälften av kullar födda med kejsarsnitt innehöll minst en dödfödd valp. Ytterligare kunde ingen statistisk signifikant korrelation mellan ålder på tiken och kullar med dödfödda valpar ses. Som tidigare nämnts fanns det dock en korrelation mellan kullstorlek och förekomst av dödfödelse i kullen.

Av alla valpar i denna studie avlivades 3,5 % efter födsel men innan registrering. Högst andel avlivade i denna studie fanns år 2013 (5,6 %) och lägst år 2014 (1,4 %). Vanligaste rapporterade orsaken till avlivning var missbildning varav vanligast förekommande var gomspalt. Andra vanligaste orsaken till avlivning var svag valp. Indrebø *et al.* (2007) fann i sin studie att låg kroppsvikt hos valpen hade en stark koppling till ökad risk för avlivning. Det vore intressant att i framtida studier undersöka valpars födsel- och kroppsvikt samt dess möjliga korrelation till valpdödlighet. Endast en liten del uppfödarna beskrev orsaken till dödfödelse/avlivning. Att uppmuntra dem att genomföra obduktion på dödfödda och avlivade valpar skulle ge nyttig information genom identifiering av orsak till dödfödelse/avlivning.

### 5.1.3. Tomma tikar

Totalt 477 parningar rapporterades till SShK ledde till att tiken inte blev dräktig. Flest tomma tikar var tre år gamla. Dräktighetsprocenten i denna studie låg i medeltal på 63 %, vilket är relativt lågt jämfört med andra raser. I en svensk retrospektiv studie av Gavrilovic *et al.* (2008) hade drever en valpningsprocent på 78,6 %. I denna studie var högsta dräktighetsprocenten 75 % (2012) och lägsta 54 % (2017). En hypotes var ifall tikens ålder har inverkan på ifall tiken blir dräktig. I denna studie hade tikens ålder ingen statistisk signifikant korrelation med tomma

tikar. Högst korrelation (0,47) fanns mellan åldern fem år och tom tik. Infertilitet beror ofta på multipla faktorer där bland annat parningsrutiner och spermakvalitet påverkar. Det som framförallt är utanför detta arbete är hanens bidrag till fertilitet och reproduktionsproblem. För att sträva efter en mer optimal dräktighetsprocent rekommenderas parning två eller tre dagar efter ägglossning, att använda hane med bra spermakvalitet och att avla på fruktsamma linjer utan parningsproblem. God fertilitet bör eftersträvas och låg dräktighetsprocent är i denna studie ett av rasens främsta reproduktionsproblem.

Fem artificiella insemineringar (AI) rapporterades till SShK och ingen av dessa resulterade i dräktighet. När det gäller AI skulle det kunna undersökas vidare för att se hur mycket det används inom Sverige hos berner sennen. Även typ av sperma har setts ha betydelse där färsk sperma ofta ger högre dräktighetsprocent jämfört med fryst sperma, vilket vore intressant att jämföra. AI kan användas för att öka genetiska mångfalden inom Sveriges population av berner sennenhundar.

#### 5.1.4. Kejsarsnitt

Totalt 256 kejsarsnitt utfördes hos kullar rapporterade till SShK. Av alla kullar i denna studie undergick 31 % kejsarsnitt. Berner sennen har alltså en relativt hög prevalens kejsarsnitt. Dystoki har i tidigare studier visats ha en koppling till stora hundraser som inkluderar berner sennen. Berner sennentikar väger kring 31–45 kg (Hill's pet 2020). Prevalensen av dystoki kan vara svår att uppskatta då äldre studier ofta innehåller olika raser men oftast ligger den kring 2–16 % (Bergström *et al.* 2006). Enligt 6 kap. 4§ i Statens jordbruksverks föreskrifter och allmänna råd om hållande av hundar och katter (SJVFS 2020:8) får en tik som fött två gånger med kejsarsnitt inte längre användas i avel. Den höga förekomsten av kejsarsnitt är ett av de främsta reproduktionsproblemen för rasen i denna studie.

2019 utfördes högst andel kejsarsnitt då 45 % av årets kullar krävde kejsarsnitt. Främsta rapporterade orsakerna till kejsarsnitt var felläge och värksvaghet eller att tiken inte kom igång. Över 50 % av kullarna i denna studie kejsarsnittades innan någon valp hann födas. Då studien framhäver en hög andel kejsarsnitt vore det relevant att noggrannare identifiera orsakerna till förlossningsproblemen.

Ingen statistisk signifikant korrelation kunde ses mellan tikens ålder och kejsarsnitt i denna studie. Det finns motsägande tidigare studier om detta, en del har sett att äldre tikar genomgår fler kejsarsnitt medan andra inte sett en korrelation. Dock fanns det en korrelation mellan kullstorlek och kejsarsnitt, framförallt var risken för kejsarsnitt större hos kullar med en eller två valpar. Valpar i små kullar hos en stor ras brukar vara stora vilket kan vara orsaken till problem vid födseln. Ytterligare finns risken för värksvaghet på grund av otillräcklig signal att initiera partus.

### 5.1.5. Inavelsgrad

Medeltal på årliga inavelsgraden för kullar rapporterade till SKK låg vanligtvis kring 0,6–1,0 %. 2009 hade högst inavelsgrad med 1,2 % i medeltal. Då SKK inte rekommenderar parning med inavelsgrad över 6,25 % ligger rasen relativt bra till. Endast fem kullar rapporterade till SKK åren 2009–2019 hade en inavelsgrad över 6,25 %. Då inavel kan bli ett problem för renrasiga hundar bör uppfödare ha uppsikt över det. Framförallt att undvika överanvändning av populära individer i avel. Det är viktigt att upprätthålla den genetiska mångfalden inom rasen.

En del tidigare studier har sett en koppling mellan inavelsgraden och kullstorleken. I denna studie kunde ingen statistisk signifikant korrelation ses mellan inavelsgraden och kullstorleken. Dock var högsta inavelsgraden för kullarna som undersöktes 5,3 %. För att kunna se en eventuell koppling behöver inavelsgraden troligtvis vara högre. Leroy *et al.* (2015) hävdar ha sett en minskning i kullstorleken då inavelsgraden var 25 %. Dessutom finns det studier som inte sett en korrelation mellan graden av inavel och kullstorlek. I denna studie sågs ingen statistisk signifikant korrelation mellan inavelsgrad och kullar med dödfödda valpar. Ytterligare kunde ingen statistisk signifikant korrelation mellan tomma tikar och inavelsgrad ses.

Diskussioner kring inavelsgradens negativa inverkan på hundars hälsa och fertilitet har tagits upp i tidigare studier. För att kunna undersöka detta skulle parningar med högre inavelsgrad behöva studeras. Potentiellt kunde detta vara intressant forskning att göra i framtiden. Även genetisk forskning kring ämnet kunde vara informativt, exempelvis följa specifika alleler i en hundpopulation.



## 6. Konklusion

Reproduktion och god fertilitet har betydelse för veterinärmedicin och avel. Denna studie framhäver reproduktionsproblem hos berner sennentikar i Sverige. Små kullar har korrelation till kejsarsnitt. Kullstorleken har även korrelation till förekomsten av dödfödsel i kullen och ålder på tiken hade en korrelation till kullstorleken. Avel med äldre tikar resulterar i mindre kullstorlek, medan yngre tikar har i medeltal större kullstorlek. Studien visar låg dräktighetsprocent och hög prevalens kejsarsnitt. Inavelsgraden för rasen är i medeltal lågt och har ingen statistisk signifikant korrelation till faktorer undersökta i denna studie.

Sammanfattningsvis kan man konstatera att de främsta reproduktionsproblemen som drabbar berner sennentikar är liten kullstorlek som i sin tur är kopplat till ökat behov av kejsarsnitt och förekomst av dödfödsel i kullen. Rasen har även hög prevalens kejsarsnitt, en låg dräktighetsprocent och avel med gamla tikar leder till mindre kullstorlekar. Framtida studier kan omfattas av att identifiera orsaker till kejsarsnitt och valpdödighet, huruvida valpens födelsevikt har inverkan på valpdödighet, utforska användningen av AI inom rasen och utföra en studie med större antal äldre tikar för att undersöka kopplingen till mindre kullstorlek.

## Referenser

- Borge, K., Tønnessen, R., Nødtvedt, A. & Indrebø, A. (2011). Litter size at birth in purebred dogs - A retrospective study of 224 breeds. *Theriogenology*, 75 (5), 911–919. <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2010.10.034>
- Bergström, A., Nødtvedt, A., Lagerstedt, A. & Egenvall, A. (2006). Incidence and breed predilection for dystocia and risk factors for cesarean section in a Swedish population of insured dogs. *Veterinary Surgery*, 35 (8), 786-791. <https://doi.org/10.1111/j.1532-950X.2006.00223.x>
- Chastant-Maillard, S., Guillemot, C., Feugier, A., Mariani, C., Grellet, A. & Mila, H. (2017). Reproductive performance and pre-weaning mortality: Preliminary analysis of 27, 221 purebred female dogs and 204, 537 puppies in France. *Reproduction in Domestic Animals*, 52 (S2), 158-162. <https://doi.org/10.1111/rda.12845>
- Concannon, P. (1991). Reproduction in the dog and cat. I: Cupps, P.T. (red.) *Reproduction in Domestic Animals*. San Diego: Academic Press. 518-554.
- Cornelius, A., Moxon, R., Russenberger, J., Havlena, B. & Cheong, S. (2019). Identifying risk factors for canine dystocia and stillbirths. *Theriogenology*, 128, 201-206. <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2019.02.009>
- England, G.C.W, Burgess, C.M., Freeman, S.L., Smith, S.C. & Pacey, A.A. (2006). Relationship between the fertile period and sperm transport in the bitch. *Theriogenology*, 66 (6-7), 1410–1418. <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2006.01.025>
- Gavrilovic, B.B., Andersson, K. & Forsberg, C.L. (2008). Reproductive patterns in the domestic dog-A retrospective study of the Drever breed. *Theriogenology*, 70 (5), 783–794. <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2008.04.051>
- Grundy, S., Feldman, E. & Davidson, A. (2002). Evaluation of infertility in the bitch. *Clinical Techniques in Small Animal Practice*, 17 (3), 108-115. <https://doi.org/10.1053/svms.2002.36601>
- Hill's pet (2020). *Berner sennenhund - Rasinformation och specifika egenskaper*. <https://www.hillspet.se/dog-care/dog-breeds/bernese-mountain-dog> [2020-12-01]
- Hollinshead, F. & Hanlon, D. (2017). Factors affecting the reproductive performance of bitches: A prospective cohort study involving 1203 inseminations with fresh and frozen semen. *Theriogenology*, 101, 62-72. <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2017.06.021>

- Indrebø, A., Trangerud, C. & Moe, L. (2007). Canine neonatal mortality in four large breeds. *Acta Veterinaria Scandinavica*, 49 (S2). <https://doi.org/10.1186/1751-0147-49-S1-S2>
- Jansson, M. & Laikre, L. (2013). Recent breeding history of dog breeds in Sweden: modest rates of inbreeding, extensive loss of genetic diversity and lack of correlation between inbreeding and health. *Journal of Animal Breeding and Genetics*, 131 (2), 153-162. <https://doi.org/10.1111/jbg.12060>
- Leroy, G., Phocas, F., Hedan, B., Verrier, E. & Rognon, X. (2015). Inbreeding impact on litter size and survival in selected canine breeds. *The Veterinary Journal*, 203 (1), 74-78. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2014.11.008>
- Leroy G. (2011) Genetic diversity, inbreeding and breeding practices in dogs: results from pedigree analyses. *The Veterinary Journal*, 189 (2), 177–182. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2011.06.016>
- Mandigers, P.J, Ubbink, G.J, Broek, J.V. & Bouw, J. (1994). Relationship between litter size and other reproductive traits in the dutch kooiker dog. *Veterinary Quarterly*, 16 (4), 229–232. <https://doi.org/10.1080/01652176.1994.9694454>
- Mila, H., Grellet, A., Feugier, A. & Chastant-Maillard, S. (2015). S. Differential impact of birth weight and early growth on neonatal mortality in puppies. *Journal of Animal Science*, 93 (9), 4436- 4442. <https://doi.org/10.2527/jas.2015-8971>
- Münnich, A. & Küchenmeister, U. (2009). Dystocia in numbers - evidence-based parameters for intervention in the dog: causes for dystocia and treatment recommendations. *Reproduction in Domestic Animals*, 44 (S2), 141-147. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0531.2009.01405.x>
- O'Neill, D., O'Sullivan, A., Manson, E., Church, D., Boag, A., McGreevy, P. & Brodbelt, D. (2017). Canine dystocia in 50 UK first-opinion emergency-care veterinary practices: prevalence and risk factors. *Veterinary Record*, 181 (4), 88-88. <http://dx.doi.org/10.1136/vr.104108>
- Root, K. M. (2012). Managing the reproductive cycle in the bitch. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 42 (3), 423-437. <https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2012.01.012>
- Schrack, J., Dolf, G., Reichler, I. & Schelling, C. (2017). Factors influencing litter size and puppy losses in the Entlebucher Mountain dog. *Theriogenology*, 95, 163–170. <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2017.03.004>
- Sjaastad, Ø.V., Sand, O. & Hove, K. (2016). *Physiology of Domestic Animals*. 3 uppl., Oslo: Scandinavian Veterinary Press
- SJVFS 2020:8. *Statens jordbruksverks föreskrifter och allmänna råd om hållande av hundar och katter*. Jönköping: Statens jordbruksverk
- Svenska Kennelklubben (2020a). *Inavelsgrad*. <https://www.skk.se/sv/kopahund/att-kopahund/hundars-halsa/inavelsgrad/> [2020-09-25]

- Svenska Kennelklubben (2020b). *SKK avelsdata*.  
[https://hundar.skk.se/avelldata/Flikar.aspx?sida=Ras\\_info&id=204](https://hundar.skk.se/avelldata/Flikar.aspx?sida=Ras_info&id=204) [2020-09-13]
- Svenska Kennelklubben (2020c). *SKK avelsdata*.  
[https://hundar.skk.se/Avelldata/Flikar.aspx?sida=Ras\\_info&id=814](https://hundar.skk.se/Avelldata/Flikar.aspx?sida=Ras_info&id=814) [2020-11-30]
- Svenska sennenhundklubben (2018). *Berner sennenhund*. <https://sshk.a.se/index.htm>  
[2020-09-14]
- Tønnessen, R., Borge, K.S., Nødtvedt, A. & Indrebø, A. (2012). Canine perinatal mortality: a cohort study of 224 breeds. *Theriogenology*, 77 (9), 1788-1801.  
<https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2011.12.023>
- Urfer, S. (2009). Inbreeding and fertility in Irish Wolfhounds in Sweden: 1976 to 2007. *Acta Veterinaria Scandinavica*, 51(1), 21. <https://doi.org/10.1186/1751-0147-51-21>
- Vassalo, F.G., Simões, C.R., Sudano, M.J., Prestes, N.C., Lopes, M.D., Chiacchino, S.B. & Gomes Lourenço, M.L. (2015). Topics in the routine assessment of newborn puppy viability. *Topics in Companion Animal Medicine*, 30 (1), 16–21.  
<https://doi.org/10.1053/j.tcam.2015.02.003>
- Wildt, D.E., Chakraborty, P.K., Panko, W.B. & Seager, S.W.J. (1978). Relationship of reproductive behaviour, serum luteinizing hormone, and time of ovulation in the bitch. *Biology of Reproduction*, 18 (4), 561–570. <https://doi.org/10.1095/biolreprod18.4.561>

# Tack

Tack till Jane Ankarbäck från Svenska Sennenhundklubben för ert samarbete och hjälp med denna studie.

# Populärvetenskaplig sammanfattning

Denna studie har som fokus att ta reda på och sammanställa reproduktionsproblem hos berner sennentikar. Reproduktion är betydelsefullt inom avel hos renrasiga hundar. Det finns flera studier gjorda kring hundens reproduktion, men för att få en inriktad bild på rasen berner sennen är denna studie fokuserad på denna specifika ras. Studien baserar sig på svenska hundar och ger därmed en uppfattning om rasens situation i Sverige samt visar vilka framtida studier vore relevanta.

Tidigare studier tyder på att olika faktorer kan påverka tikens reproduktion. Bland annat att tikens ålder kan påverka kullstorlek (antal födda valpar), tikens förmåga att bli dräktig, ifall tiken behöver genomgå kejsarsnitt och förekomsten av dödfödda valpar. Kullstorlek anses ha en påverkan på behov av kejsarsnitt och förekomst av valpdödlighet. Flera studier tyder även på att inavelsgraden, alltså hur nära besläktade föräldrarnas är, har en inverkan på kullstorlek och valpdödlighet.

Studien baseras på data från Svenska Kennelklubben och statistik från Svenska Sennenhundklubben som mottagit information från uppfödare. Information från åren 2009–2019 analyseras och statistiska beräkningar utförs för att kunna utreda vilka faktorer har samband, exempelvis ifall tikens ålder är associerat med kullstorleken. Statistiken från Svenska Sennenhundklubben består av årliga data om alla rapporterade parningar och information om födda kullar.

Resultat denna studie kom fram till var att kullstorlek hade en inverkan på flera aspekter hos tikens reproduktion. Kullstorlek hade en korrelation till utförda kejsarsnitt, speciellt ifall kullen hade en eller två valpar. Alltså hade tiken större sannolikhet att behöva genomgå kejsarsnitt ifall kullstorleken var liten. Orsaken till detta kan vara att valpar i små kullar hinner bli så stora att de leder till problem vid förlossningen eller att valparna inte räcker till för att stimulera till en ordentlig förlossning. Kullstorleken hade även samband med förekomsten av döda valpar vid födsel. Tikens ålder var associerat med kullstorleken där man vid jämförelse av yngre och äldre tikar kunde se en tydlig skillnad. Äldre tikar hade i medeltal en mindre kullstorlek jämfört med yngre tikar. Berner sennen hade relativt hög andel dödfödda valpar (15 % av alla födda valpar). Av alla kullar behövde 31 % genomgå kejsarsnitt och vanligaste orsaken till kejsarsnitt var felläge på fostret och värksvag-het. Dock kunde ingen koppling mellan kejsarsnitt och ålder på tiken ses i denna studie.

Tikens ålder varierade mellan ett och sju år och flest kullar föddes hos tikar som var tre år. Dräktighetsprocenten, alltså hur stor del av parningarna resulterade i dräktighet, låg i medeltal på 63 %. Detta ligger signifikant lägre jämfört med andra raser. Fertilitet beror på flera faktorer, av vilka hanhundens delaktighet inte undersökts i denna studie. Hanhunden påverkar fertiliteten genom exempelvis spermakvalitet och parningsrutiner. Inavelsgraden låg i medeltal mellan 0,6–1,0 % per år och i studien kunde ingen koppling mellan inavelsgrad och kullstorlek eller dödfödsel ses. Svenska Kennelklubben rekommenderar inte parning ifall inavelsgraden överstiger 6,25 %, vilken den hos denna ras det sällan gör.

Studiens fynd angående reproduktionsproblem hos berner sennentikar anses vara betydelsefullt för framtida avelsarbete. Studien ger ett underlag och kartlägger problemen för rasen i Sverige. Främsta problemen ansågs vara hög andel kejsarsnitt, låg dräktighetsprocent och avel med äldre tikar resulterade i mindre kullstorlek. Framtida studier för att exempelvis identifiera orsaker till kejsarsnitt och valpdödlighet vore av betydelse. Uppfödare bör undvika avel som främjar liten kullstorlek, undvika avel med äldre tikar och rapportera orsaker till kejsarsnitt och valpdödlighet.