

## Påverkar kallt och blött väder överlevnaden hos rådjurskid (*Capreolus capreolus* L)?

*Does rainy and cold weather affect the survival of roe deer fawns (*Capreolus capreolus* L)?*

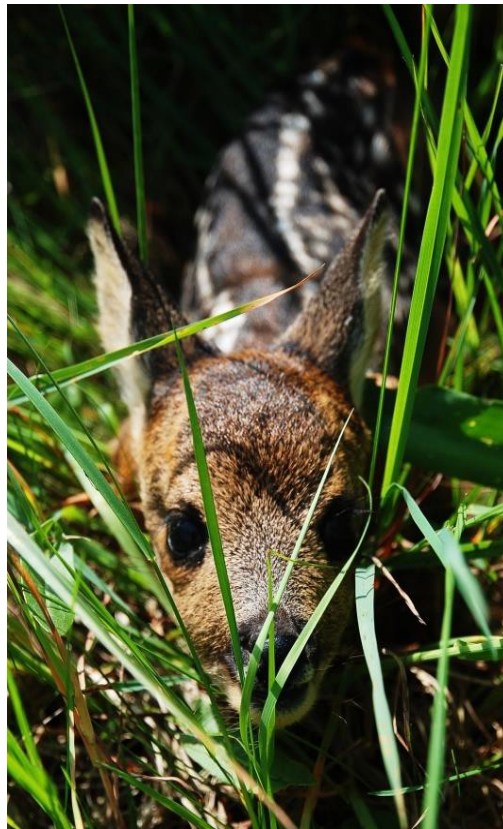


Foto: Roe deer fawn av Gilles San Martin licens Creative Common BY-SA 2.0

**Carolina Gavell & Anna Olofsson**



# Kandidatarbeten i Skogsvetenskap

Fakulteten för skogsvetenskap,  
Sveriges lantbruksuniversitet

Enhet/Unit	Institutionen för skogens ekologi och skötsel Department of Forest Ecology and Management
Författare/Author	Carolina Gavell & Anna Olofsson
Titel, Sv	Påverkar kallt och blött väder överlevnaden hos rådjurskid ( <i>Capreolus capreolus</i> L)?
Titel, Eng	<i>Does rainy and cold weather affect the survival of roe deer fawns (Capreolus capreolus L)?</i>
Nyckelord/ Keywords	Vårväder, rådjur, medeltemperatur, nederbörd, kidöverlevnad, lammings period / <i>Spring weather, roe deer, mean temperature, precipitation, fawn survival, birth peak</i>
Handledare/Supervisor	John Ball, institutionen för vilt fisk och miljö
Examinator/Examiner	Tommy Mörling Institutionen för skogens ekologi och skötsel/ Department of Forest Ecology and Management
Kurstitel/Course	Kandidatarbete i skogsvetenskap Bachelor Degree in Forest Science
Kurskod	EX0592
Program	Jägmästarprogrammet
Omfattning på arbetet/	15 hp
Nivå och fördjupning på arbetet	G2E
Utgivningsort	Umeå
Utgivningsår	2016

## **FÖRORD**

Rapporten är ett kandidatarbete på 15 högskolepoäng vid Sveriges Lantbruksuniversitet för institutionen för vilt fisk och miljö. Vi vill tacka vår handledare John Ball som har hjälpt oss med detta arbete och alltid funnits till hands alla dagar i veckan. Vi vill också tacka Svenska Jägareförbundet som gett oss tillgång till deras avskjutning statistik. Och vi vill också ge ett speciellt tack till Jonas Kindberg och Göran Berqvist på Svenska Jägareförbundet utan er hjälp hade inte vårt kandidatarbete gått att genomföra.

## SAMMANFATTNING

Rådjuret (*Capreolus capreolus*) är ett av de mest spridda hjortdjuren och återfinns i nästan hela Europa. I Sverige är rådjuret ett av det mest jagade vilten. Lamningen sker i slutet av maj och i juni med en topp mellan 25:e maj och 7:e juni. Mortaliteten hos kiden är hög under den första levnadsmånaden. Efter predation är nedkylning en av de främsta dödsorsakerna hos kid. Vi valde att undersöka om kallt och blött väder under den första kritiska levnadsmånaden har någon påverkan på kidens överlevnad. Vår hypotes var att mortaliteten hos kiden skulle öka med antalet kalla och regniga dagar under den första levnadsmånaden och att resultatet skulle vara liknande över hela Sverige. Väderdata och avskjutningsstatistik samlades in för åren 1960–2014 för en långtidsstudie av hypoteserna och mellan åren 1995-2014 utfördes även en kortare studie av dessa. Datat jämfördes länsvis för att se om rådjursavskjutningen minskade med ökande antal kalla och regniga dagar under första levnadsmånaden. Långtidsstudien visade på en svag korrelation mellan antalet kalla och regniga dagar och rådjursavskjutningen, den kortare studien visade ingen korrelation. Våra statistiska analyser visade ingen skillnad i effekten av dåligt väder på avskjutningsstatistiken mellan de olika länen. Andra studier har dokumenterat höga nivåer av predation på kid, det är möjligt att detta kan maskera effekten av kalla och regniga dagar under första levnadsmånaden. Vi testade våra hypoteser genom att använda ett väldigt långt datasett (55 år, med endast ”totala rådjursavskjutningen”) och ett kortare datasett (men endast med den delen av populationen som förväntas lida av kallt och regnigt väder ”kidavskjutningen”). Notera att även vårt kortare test fortfarande har ett relativt långt datasett, 20 år. Överlag ger våra analyser ett svagt stöd för hypotesen att kallt och regnigt väder reducerar tillväxten för rådjurspopulation.

Nyckelord: Vårväder, rådjur, medeltemperatur, nederbörd, kidöverlevnad, lammings period

## SUMMARY

The roe deer (*Capreolu capreolus*) is one of the most wide-spread ungulates and is found in almost all of Europe. In Sweden the roe deer is one of the most important game by numbers harvested. Birth takes place in late May and June with a peak between 25:th May to 7:th June. Fawn mortality is high during the first month of life. Second to predation, hypothermia is one of the main causes of death in roe deer fawns. We investigated how cold and wet weather during the first critical month of life may affect fawn survival. Our hypothesis was that fawn mortality would increase with the number of cold and wet days during the first moth of life, and that this pattern would be similar over all of Sweden. Weather and hunting bag statistics were gathered for the years 1960–2014 for a long-term test of these hypotheses, and between the years 1995-2014 for a shorter term test of these hypotheses. The data was compared county by county to test if the roe deer harvest decreased with increasing numbers of cold and wet days during the first month of life. The long-term test showed a weak correlation between number of wet and cold days and harvest, but the short term test showed no correlation. Our statistical analysis showed no difference in the response to “bad weather” in the roe deer harvest among the different counties. Other studies have documented high levels of predation on fawns and it is possible that this may mask any effects of cold wet weather in the first month of life. We tested our hypotheses using both a very long-term data set (55 years, but only “total roe deer harvested”) and a shorter-term data set (but with the fraction of the population expected to suffer from cold wet weather directly measured “young of the year harvested”). Note that even our “shorter-term test” is still a rather long series of data, 20 years. Overall, our analyses give weak support for the hypothesis that cold and wet weather reduces recruitment in roe deer.

Key words: Spring weather, roe deer, mean temperature, precipitation, fawn survival, birth peak

# INNEHÅLLSFÖRTECKNING

Förord

Sammanfattning

Summary

Innehållsförteckning

1. Inledning

1.1 Rådjuret

1.2 Get och kid

1.3 Väder

1.4 Syfte och hypotes

2. Material och metoder

2.1 Försöksuppställning

2.2 Datainsamling

2.2.1 Väderdata

2.2.2 Avskjutningsstatistik

2.2.3 Analys

3. Resultat

3.1 Kidavskjutning 1995 – 2014

3.2 Toralavskjutning 1960 -2014

4. Diskussion

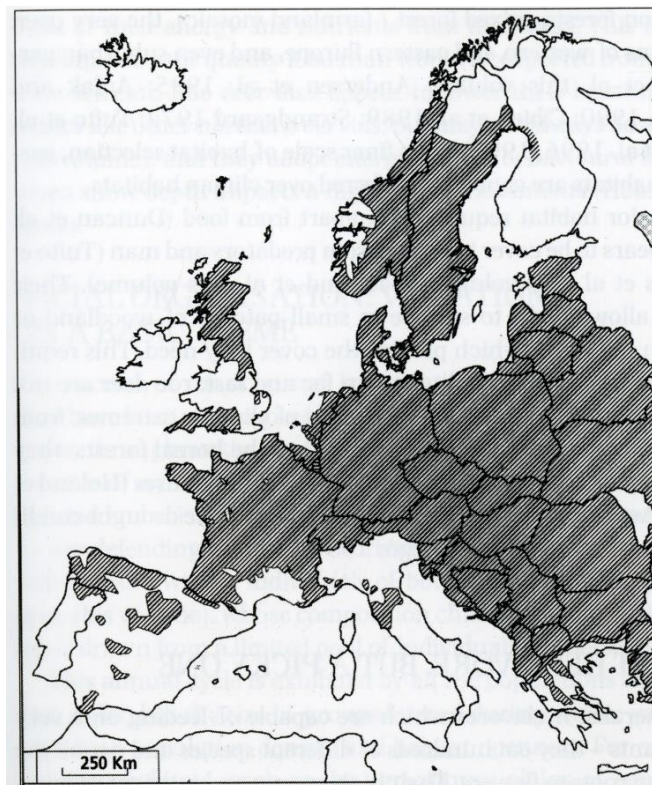
4.1 Slutsatser

5. Referenser

# 1. INLEDNING

## 1.1 Rådjuret

Rådjuret (*Capreolus capreolus*) är en av de viktigaste jaktbara vilten i Sverige (Jarnemo 2004). Med en vuxenvikt på cirka 23 – 30 kg. och sin stora utbredning är det vårt lands minsta och mest förekommande klövvilt (Jensen 2004). Det Europeiska rådjuret som finns i Sverige har ett mycket stort utbredningsområde, populationer återfinns i större delen av Europa och delar av västra Ryssland, se figur 1 (Linnell, Duncan et al. 1998). Rådjuret har funnits länge i Sverige men i början av 1800-talet endast i mycket små populationer i Skåne. Under 1900-talet ökade utbredningen tack vare ett ökat intresse för viltet (Jensen 2004) och en annan faktor som tros ha varit avgörande för utbredningen i Sverige är skogsbrukets modernisering under 1950-talet och framåt. Det moderna skogsbruket med ökad kalavverkning gav lämpliga livsmiljöer och föda i norra delarna av Sverige, men även andra faktorer spelade roll som ökad predatorjakt, mildare vintrar och begränsad jakttid (Cederlund 1987). I dag finns vilda populationer i hela Sverige utom nordligaste delarna av Norrland och Gotland (Jensen 2004).



**Figur 1.** Rådjurens utbredning i Sverige och Europa (Linnell, Duncan et al. 1998)  
*Figure 1.* The dispersal of roe deer in Sweden and Europe. (Linnell, Duncan et al. 1998)

Det europeiska rådjurets stora utbredning kan förklaras av den vidd av habitat och miljö de kan förekomma i (Linnell, Duncan et al. 1998). De finns i nästan alla typer av habitat som återfinns i Europa allt från monokulturell granskog till hedar och kärr (Linnell, Duncan et al. 1998). Studier gjorda i Sverige, Danmark och Tyskland visar på att rådjur kan tåla en stor mängd mänsklig störning utan att påverkas nämnvärt (Linnell and Andersen 1995). De är mycket anpassningsbra och förekommer i stora populationer i landskap som är starkt kopplade till hög mänsklig aktivitet exempelvis jord- och skogsbruk (Linnell and Andersen 1995). I norden återfinns rådjuret framför allt där landskapet är småbrutet och varierande mellan öppna fält och slutna skogar (Jensen 2004). De kontinentala rådjuren delas in i olika ekotyper och även de svenska rådjuren kan delas in i olika kategorier som fältrådjur, blandskogsrådjur och barrskogsrådjur (Cederlund 1987). Hur dessa lever påverkar i viss grad deras beteende (Cederlund 1987).

Rådjuret är en utpräglad finsmakare och äter endast de mest näringsrika växtdelarna (Cederlund 1987, Jensen 2004) men de kan äta all plantvävnad från rötter till blommor (Linnell, Duncan et al. 1998). Detta gör att de inte behöver äta mer än 1-2 kg färskvikt/dygn, får en kort idisslingsperiod och snabbt näringsupptag (Cederlund 1987). Trots detta är rådjuren generalister och deras föda varierar över hundratals arter (Linnell, Duncan et al. 1998). Enligt en studie som utförts på Grimsö i bergslagen har man dokumenterat hela 56 arter som rådjuren kan använda som föda genom att undersöka deras maginnehåll (Markgren 1984). Området kring Grimsö är dock ganska artfattigt när det kommer till örter men man kunde dokumentera att deras födosök är riktat till markvegetationen (Markgren 1984). Under sommaren består födan till stor del av örter men också gräs och åkergrödor (Jensen 2004).

## 1.2 Get och Kid

Brunsten för rådjuret infaller i mitten av juli till mitten av augusti (Markgren 1984, Egede 1998) och hondjuren parar sig redan första gången då de är lite mer än ett år och får sitt första kid vid två års ålder (Borg 1970, Jensen 2004). Rådjuren utmärker sig från de övriga hjortdjuren genom att vara den enda som har fördröjd implantation (Aitken 1981, Egede 1998, Hewison and Gaillard 2001, Kozdrowski, Dzieciol et al. 2005, Majzinger 2013) och ägget fäster i livmodern först vid skiftet december januari (Lincoln and Guinness 1972, Egede 1998, Kozdrowski, Dzieciol et al. 2005).

Alla studier som är gjorda i Sverige och Norge visar på att rådjuren har en höjdpunkt i lamningen i maj - juni (Markgren 1984, Linnell and Andersen 1998, Jensen 2004) men en studie gjord på Ekenäs i Sverige visar att de flesta kiden här (62 %) föds mellan 25 maj och 7 juni. Det skiljer sig endast en vecka mellan födelsepikarna i norra Frankrike och mellersta Norge (Gaillard, Delorme et al. 1993, Andersen and Linnell 1997, Linnell and Andersen 1998), detta är ett avstånd som motsvarar Sveriges längd mellan norr och söder. Att födas under lammningspiken har visats vara gynnsam då risken för predation minskar (Jarnemo,



Liberg et al. 2004). Andra studier har visat på att födotillgången spelar en stor roll för det genomsnittliga lammingsdatumet (Gaillard, Delorme et al. 1993). De får oftast mellan en och tre kid varje år (Egede 1998, Kozdrowski, Dzieciol et al. 2005) och geten är väl anpassad för att ta hand om mer än ett kid (Mauget, Mauget et al. 1999). Vanligen lammar nästan alla hondjur över två år årligen (Andersen, Gaillard et al. 1998).

Rådjuren är en art som investerar mycket energi i varje reproduktionstillfälle (Said, Gaillard et al. 2005) de har inga stora fettreserver och är därför beroende av födotillgången för att täcka sina reproduktionskostnader (Hewison and Gaillard 2001). Att inte använda sig av fettreserver för att klara reproduktionskostnaden utan att man måste äta allt efter som behovet av energi uppkommer kallas att vara en "income breeder" (Jonsson 1997, Bonnet, Bradshaw et al. 1998, Stephens, Boyd et al. 2009). Men man har i en studie kunnat konstatera att det sker en högre fettlagring hos rådjur i nordliga klimat än i sydliga, vilket man tror beror på att de lärt sig utnyttja den tidiga lövsprickningen för att få extra energi att lagra in för att öka sina chanser att överleva vintern (Andersen, Gaillard et al. 1998, Kjellander, Gaillard et al. 2006). Detta i enlighet med "Kleiber's law" som säger att desto tyngre du är ju mindre energi per kilo kroppsvikt måste du lägga på att producera värme (Kleiber 1947). Getterna och kiden gynnas om lamning sker under lövsprickningen då detta ger god tillgång på mat och stödjer dem under den energikrävande diperioden (Gaillard, Delorme et al. 1993). Medelvikten vid födseln är 1,45 kg (Linnell and Andersen 1998). Kidens tillväxt ökar linjärt under den första levnadsmånaden och medeltillväxten varierade ungefär mellan 139 - 155 gram per dag (Gaillard, Delorme et al. 1993, Andersen and Linnell 1997). Ingen skillnad i tillväxten syntes mellan könen, men det var en nackdel att vara trillingar då dessa hade en lägre tillväxt än de som var födda i mindre kullar (Gaillard, Delorme et al. 1993, Andersen and Linnell 1997). I en studie vid Norge konstaterat att kiden vid åtta månaders ålder nått 70 % av sin vuxna kroppsvikt (Andersen, Gaillard et al. 1998).

Till skillnad från andra arter har inte rådjuret konstant kontakt med sin avkomma utan kiden ligger och trycker medan geten går runt och betar (Svenska 1969). Denna strategi kallas "hider" vilket innebär att kiden ligger och trycker utan att röra sig 80 % av tiden i tät vegetation (Andersen and Linnell 1997). Om rådjuren får mer än ett kid så ligger de oftast 50 – 100 meter från varandra (Linnell and Andersen 1998). Detta används för att undvika predatorer och de ligger då helt stilla och väl kamouflerade när en predator närmar sig, först efter 40 dagar kan man vänta sig att kiden ska försöka fly en predator (Linnell, Duncan et al. 1998).

De flesta kiden dör inom 30 dagar och de är som mest utsatta för predation den första veckan i livet (Jarnemo 2004). Sommarmortaliteten hos rådjurskid är hög men oansenlig hos de vuxna djuren (Cederlund 1987). Vid en sammanställning av flertalet studier har man kunnat visa att vid närvaro av predatorer är den totala mortaliteten hos kid 47 % och i miljöer utan predatorer endast 19 % (Linnell, Wahlstrom et al. 1998). Näst efter predation är svält och nerkylning de största orsakerna till mortaliteten hos kid (Linnell, Wahlstrom et al. 1998). En tidig studie har visat att könen på kiden inte har någon betydelse för överlevnaden (Andersen and Linnell 1998). När rådjuren kommer upp i en ålder av åtta månader så har de nästan samma chanser till överlevnad som vuxna individer (Raganelia-Pelliccioni, Boitani et al. 2006).

### 1.3 Väder

En trend som finns hos flera hovdjur, rådjuren inräknade, är att ungarna är mer känsliga för externa faktorer än de vuxna djuren (Gaillard, Delorme et al. 1993). En studie som är gjord på en ö utanför Norges kust visar på att i predatorfria miljöer är nerkyllning (en direkt effekt av väder) en av de viktigaste dödsorsakerna hos rådjurskid (Linnell, Wahlstrom et al. 1998). I en annan studie pratar man om vikten av vädret under den första levnadsmånaden (Andersen, Gaillard et al. 1998) och i en tredje påpekar man att kiden är extra sårbara de första 35 dagarna och att stor del av mortaliteten återfinns de första 5 dagarna efter födsel (Cobben, Linnell et al. 2009).

Enligt en annan studie gjord i Norge kan det vara förödande med låga temperaturer i april som försenar lövsprickningen (Said, Gaillard et al. 2005). Detta leder till dålig tillgång och kvalitet på födan under den senare delen av dräktigheten vilket indirekt bidrar till ökad mortalitet hos kiden (Said, Gaillard et al. 2005) då rådjuret (som vi nämnt tidigare) kräver mycket energi för att reproducera sig (Said, Gaillard et al. 2005). Det har i en studie visats att vuxna rådjur inte är lika känsliga som kiden för externa faktorer (Cobben, Linnell et al. 2009).

För hovdjur som finns i tempererade klimat är kroppsvikten hos ungarna när vintern kommer en kritisk faktor till överlevnad (Hewison, Gaillard et al. 2002) och vissa studier visar på att det är vinter klimatet som är avgörande för populations tillväxt hos rådjur vid nordliga latituder (Mysterud and Ostbye 2006)

Sverige har ett varierande klimat med varmt tempererat klimat i de sydligaste delarna, kalltempererat med taiga i större delarna av landet och tundra på vissa platser i fjällen. Men för vår nordliga latitud har vi ett mycket mildt klimat tack vare närheten till atlanten (SMHI 2015c).

### 1.4 Syfte och hypotes

Rådjuret är ett av Sveriges viktigaste jaktbara viltarter (Jarnemo 2004) och förekommer i de flesta miljöer över hela Sverige (Linnell, Duncan et al. 1998). Rådjuret är ett djur som har ett högt rekreativvärde för många och att kunna förutspå populationsutvecklingen skulle kunna leda till bättre förvaltning av rådjursstammarna. Syftet med denna studie är att testa om kallt och blött väder påverkar tillväxten av rådjursstammen negativt.

För att testa om detta stämmer har vi valt följande frågeställningar:

1. Ökar mortaliteten hos kid med antalet kalla och regniga dagar under perioden 25/5 – 25/6 normalår och 24/5 – 24/6 under skottår?
2. Finns det en skillnad mellan länen i effekten av väder?

Vår hypotes för fråga 1 är att med ett ökat antal kalla (under 10 °C) och samtidigt regniga dagar (all mätbar nederbörd) kommer ha en negativ effekt på kidens överlevnad under den första kritiska perioden och detta kommer speglas av en minskad avskjutning av rådjur.

Hypotesen för fråga 2 är att det inte kommer vara någon skillnad mellan olika län då rådjuren är anpassade efter sin livsmiljö och extrema externa faktorer har samma effekt på överlevnad oavsett var i landet de återfinns.

## 2. MATERIAL OCH METODER

### 2.1 Försöksuppställning

Studien utfördes i följande steg:

- Litteraturstudier för att samla in relevant basfakta om ämnet.
- Datainsamling från SMHI: medeltemperatur och nederbördssumman dygnsvis för den aktuella tidsperioden 1960-2014 (55 år) samlades in för tre väderstationer i varje län (där det var möjligt) och sammanställdes länsvis för alla aktuella län i Excel. Datat samlades in för tre väderstationer i varje län för att ge en mer rättvis bild av länets medeltemperatur och nederbörd då olika lokala variationer kan förekomma. Om en mätstation upphörde under perioden byttes till närmsta möjliga. Alla län utom Gotland togs med i studien.
- Datainsamling från Svenska Jägarförbundet: avskjutningsstatistik för rådjur för varje län och år under den aktuella tidsperioden (1960-2014) samlades in. Svenska Jägareförbundet har samlat in data av den här typen sedan 1939 (Svenska Jägareförbundet 2014b). Vi gjorde antagandet att avskjutningen reflekterade överlevnaden hos rådjurskid beroende på bra eller dåligt vårväder.
- Vi valde att utföra två analyser av våra hypoteser. Den första analysen utfördes över 20 år (1995 – 2014) där vi hade tillgång till ett mer detaljerat datamaterial och kunde utföra analysen på andelen kid i avskjutningen. Det andra testet utfördes under en längre tidsperiod på 55 år (1960 – 2014) och utfördes på den totala avskjutningsstatistiken (både vuxna och kid).
- En sammanställning av avskjutningsstatistik och väder data gjordes i SAS för att underlätta senare hantering i Excel och JMP. 103 418 registreringar för dygnsnederbörd och dygnsmedeltemperatur vardera sammanfogades med avskjutningsstatistik där 1 434 registreringar fanns för åren 1960 – 2014. Datat sammanfogades och komprimerades i SAS till totalt 1101 registreringar. Analyser med statistikmjukvaran JMP genomfördes på datamaterialet för att testa våra hypoteser.

### 2.2 Datainsamling

#### 2.2.1 Väderdata

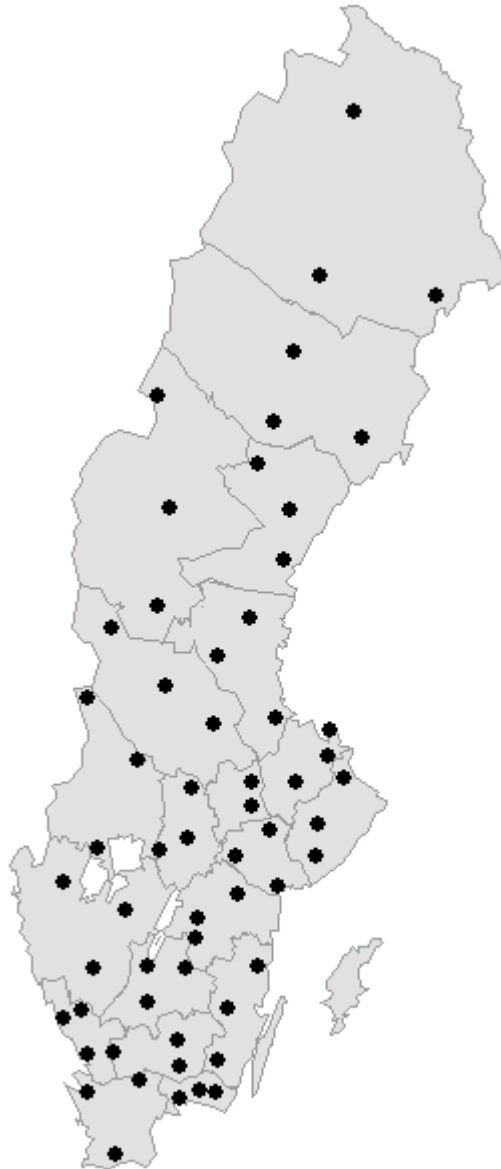
Väderdata samlades in på SMHI:s webbplats under fliken ”SMHI öppna data” där data kan visas som medeltemperatur och nederbörd per dygn.

SMHI är en institution för metrologi och hydrologi och har samlat in data som faller under dessa begrepp sedan slutet av 1800-talet (SMHI, 2016) men grundades först 1919 (SMHI 2015a). Det är en expertmyndighet som ligger under Miljö- och Energidepartementet och

efter som det data de arbetar med inte har några direkta gränser så jobbar de i samarbete med internationella forskare, organisationer och svenska myndigheter (SMHI 2016). För att få ett så bra värde på medeltemperaturen som möjligt ska man mäta temperaturen en gång i timmen under ett dygn, men att mäta temperaturen en gång i timmen är arbetskrävande och få väderstationer har möjlighet till det (SMHI 2014a). I Sverige så används därför en metod som använder temperaturer tagna vid tre specifika tillfällen varje dygn för att kunna jämföra data mellan olika stationer (SMHI 2014a).

Nederbörd mäts i millimeter vilket innebär att om det kommer 1 liter på en kvadratmeter så kommer det 1 millimeter regn (SMHI 2015b). SMHI har 120 automatiska stationer och 630 manuella som mäter nederbörd i Sverige men antalet stationer har varierar mellan åren. Manuella stationer rapporterar som oftast in nederbörden som kommit de senaste 12 eller 24 timmarna medan de automatiska rapporterar in så ofta som varje kvart och summan den senaste timmen (SMHI 2015b).

Medeltemperaturen och nederbördssumman samlades in från varje län och i varje län valdes tre väderstationer ut för att spegla hela länets väderförhållande. Då många län är stora eftersträvades det att de olika väderstationerna i varje län skulle ligga så utspridda som möjligt för att få en mer rättvis bild av hela länets medeltemperatur och nederbördssumma (Figur 2). Studiens väderdata ska täcka ett stort tidsspann och få datastationer täcker en så lång tidshorisont därför om en väderstation lades ner valdes en ny station så nära den tidigare som möjligt för att alltid (om möjligt) ha tre stationer och pålitliga data. Totalt 103 418 observationer av dygnsnederbörd och medeldygnstemperatur vardera registrerades.



**Figur 2.** Karta över de väderstationersom använts i studien och deras placering i Sveriges län (Gotland inkluderades inte i analysen).

*Figure 2. A map of the weather stations in each county of Sweden used in this study (Gotland was not included in the analysis).*

### **2.2.2 Avskjutningsstatistik**

För att få en bild av hur rådjursstammen utvecklas mellan åren används Svenska Jägarförbundets viltövervakning. Svenska Jägareförbundet beskriver viltövervakningen på följande vis: ”Viltövervakning bedrivs i främsta ledet genom jägarnas frivilliga arbete med att samla in uppgifter från jakten. Insamlingen sker systematiskt och påvisar utvecklingen av

viltstammarna”. Ett av deras mål med viltövervakningen är att få en bra skötsel av klövviltstammarna (Svenska Jägareförbundet 2014a). Jägare har rapporterat in data årligen sedan 1939 och summeringen av avskjutet vilt sträcker sig över perioden 31 mars till 1 april året efter (Svenska Jägareförbundet 2014b).

Den totala avskjutningsstatistiken samlades in länsvis för åren 1960 - 2014 och för åren 1995-2014 fanns även avskjutningsstatistiken uppdelad på vuxna och kid. Historiskt så har Sverige bestått av flera mindre län och dessa har slagits ihop för att bilda större enheter som är dagens län. Vissa delar av avskjutningsstatistiken var indelad efter gamla länsgränser och därför var det nödvändigt att sammanfoga vissa av dem för att matcha med vädermaterialets länsgränser. Norra och Södra Kalmar slogs samman till Kalmars län. Göteborg och Bohuslän, Södra och Norra Älvsborg och Skaraborg slogs samman för att bilda Västra Götaland. Gotland togs inte med alls i studien då de inte har en naturlig rådjurspopulation (Jensen 2004). Från Svenska Jägareförbundet erhöles länsvis inrapportering av totala avskjutningen (1434 observationer) för åren 1960 -2014 och uppdelat på kid och vuxen mellan åren 1995 – 2014 (475 observationer).

## 2.3 Analys

Baserat på utförd litteraturstudie antog vi att de flesta getterna lammar efter 25 maj (Jarnemo, Liberg et al. 2004) och därför utförde vi vår studie under normalår mellan 25maj och 25 juni och under skottår mellan 24 maj och 24 juni. Vi räknade då med att täcka in de första kritiska dagarna för hela landet och merparten av första månaden för södra och mellersta Sverige.

Då vi inte hittade några studier som säger vad som är en kritisk temperatur för rådjurskiden under våren gick vi på SMHIs medeltemperaturskartor för månaden maj och juni och satte låg tempertur som 2 °C under medeltemperaturen. Vi gjorde en subjektiv bedömning ut ifrån medeltemperaturs kartor för 1961 – 1990 (SMHI 2014b, SMHI 2014c) och bedömde medeltemperaturen för vår utsatta period att vara ca 12 °C och satte därför en låg temperatur som 10 °C och lägre. Regn definierades i den här studien som mätbar dygnsnederbörd.

I enlighet med Svenska Jägareförbundet (Svenska Jägareförbundet 2014a) antog vi att avskjutningen reflekterar populationsdynamiken och där med kidöverlevnaden.

Vi utförde en långtidsstudie mellan åren 1960 och 2014 för att se om det fanns trender över ett längre tidsperspektiv. I denna studie kollade vi på den totala avskjutningen av rådjur. Långtidsstudier är en vanlig metod för att studera utvecklingen hos rådjurspopulationer (Hagen, Heurich et al. 2014, Hagen, Kramer-Schadt et al. 2014).

Vi utförde ytterligare en studie under en kortare tidsperiod mellan åren 1995 och 2014 (20 år). Dessa år fanns tillgång till ett mer högupplöst datamaterial uppdelat på olika individer (get, kid och bock) vilket gjorde att vi kunde testa hypotesen på enbart kidavskjutningen i länen.

Insamlat väderdata och avskjutningsstatistik programmerades ihop i SAS 9.4 (Statistiskt Analys System) av handledaren från 103 418 väder registreringar (insamlade från 20 län mellan åren 1960-2014) till 1101 registreringar för att göra det användbart i Excel. SAS är ett statistiskt mjukvaruprogram för avancerade analyser och hantering av data (SAS 2016). JMP® användes för att göra statistiska analyser av datamaterialet. JMP® är en mjukvara som är framtagen för statistiskanalys och visualisering av data, den version av JMP® som användes var JMP® PRO 12.0.1 (JMP 2016).

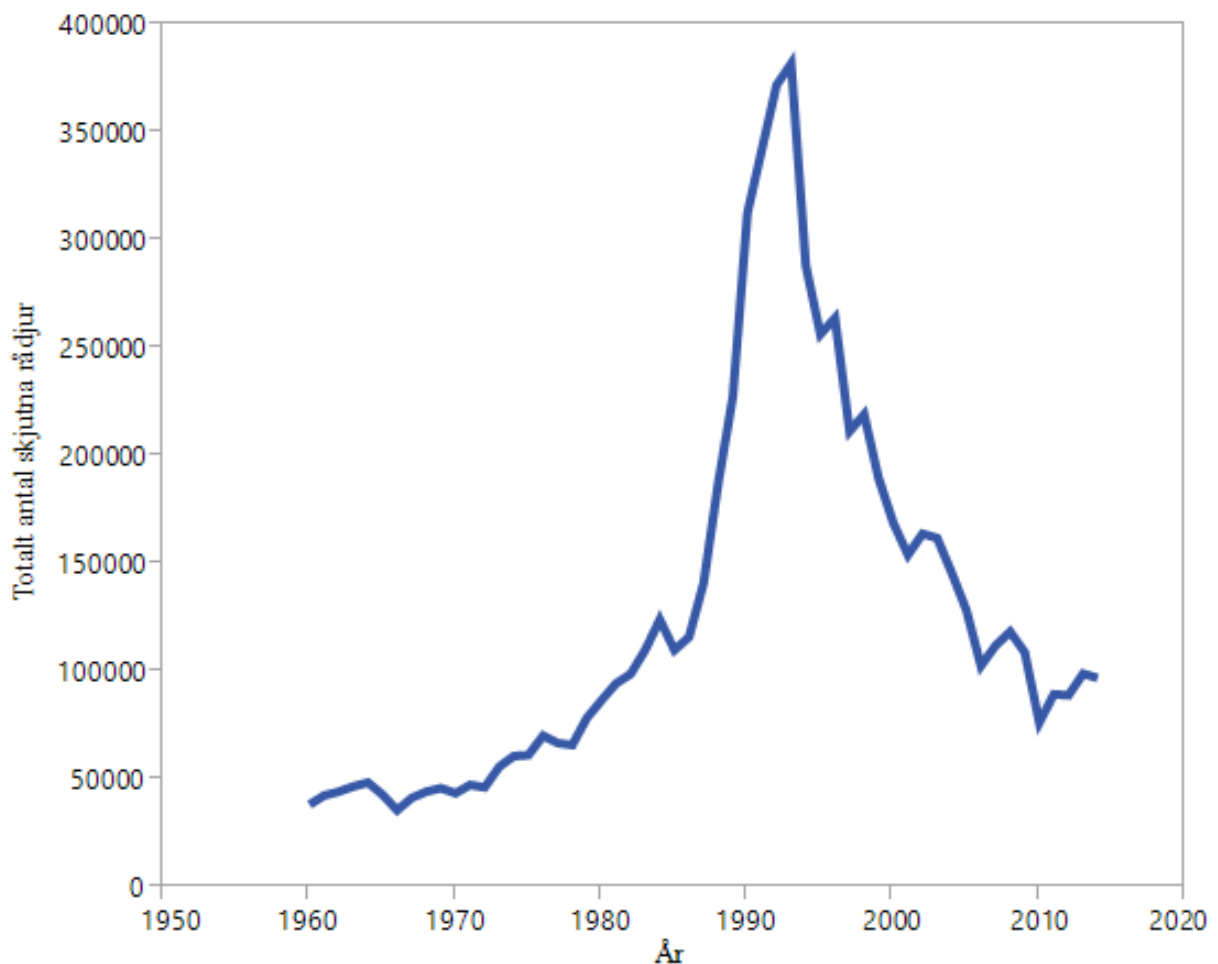
Det programmerade datamaterialet togs in i JMP® och sedan utfördes en regressionsanalys. Avskjutningsstatistiken som är den kontinuerliga och beroende faktorn jämfördes mot de oberoende faktorerna ”summan av alla kalla och regniga dagar”, ”län” och en interaktion av ”län och summan av alla kalla och regniga dagar”. Dessa steg gjordes för båda studierna. För båda studierna utfördes en övergripande ANOVA-analys för att se om signifikanta resultat fanns. Efter det utfördes en regressionsanalys för att testa vilken oberoende faktor som hade ett signifikant samband med rådjursavskjutningen.



### 3. RESULTAT

Avskjutningen av rådjursstammen ökade mellan 1960 och mitten av 1990 med en drastisk ökning mellan mitten av 80-talet och mitten av 90-talet. Från mitten av 1990-talet syntes en starkt minskande trend i avskjutningen se Figur 3.

#### Total avskjutning av rådjur i hela Sverige.



**Figur 3.** Sammanställning av avskjutningsstatistik för hela Sverige mellan åren 1960 och 2014

**Figure 3.** Compilation of total harvest in Sweden between the years 1960 and 2014

#### 3.1 Kidavskjutning 1995-2014

En övergripande ANOVA-analys utfördes för den kortare och mer detaljerade studien. För studien fanns ett mindre sampel ( $n = 400$ ). F-värdet 16,8 och p-värdet  $<0,0001$  visar båda på att ett signifikant samband erhöles i den övergripande analysen.

Den detaljerade analysen (Tabell 1) visade inget signifikant samband mellan antalet kalla och regniga dagar och avskjutningsstatistiken för kid. Inte heller fanns något samband mellan Län och antalet kalla- och regniga dagar. Ett signifikant samband erhöles mellan än och avskjutningsstatistiken för rådjurskid.

**Tabell 1.** Sammanställning över parametrar analyserade med kid-avskjutning som responsvariabel åren 1995 – 2014. Provstorleken var 400. F är variationen inom och mellan parametrarnas medelvärden. p är signifikansnivån dvs. är den  $\leq 0,05$  finns ett signifikant samband.

*Table 1. Compilation of the parameters analysed with the fawn-harvest as a response variable in the years 1995 – 2014. The sample size was 400. F is the variation within and between the mean value of the parameters. p is the significant level i.e. if it's  $\leq 0,05$  there is a significant correlation.*

Studie	Parametrar	F	p
Kidavskjutning (1995-2014)	Kalla- och Regniga dagar	0,0251	0,8742
	Län	17,4405	<0,001*
	Län och Kalla- och <u>Regniga dagar</u>	0,2716	0,9992

### 3.2 Total avskjutning 1960-2014

En övergripande ANOVA-analys utfördes för långtidsstudien. För studien fanns ett sampel på  $n = 1101$ . F-värdet 16,4 och p-värdet  $< 0,0001$  visar båda på att ett signifikant samband erhöles i den övergripande analysen.

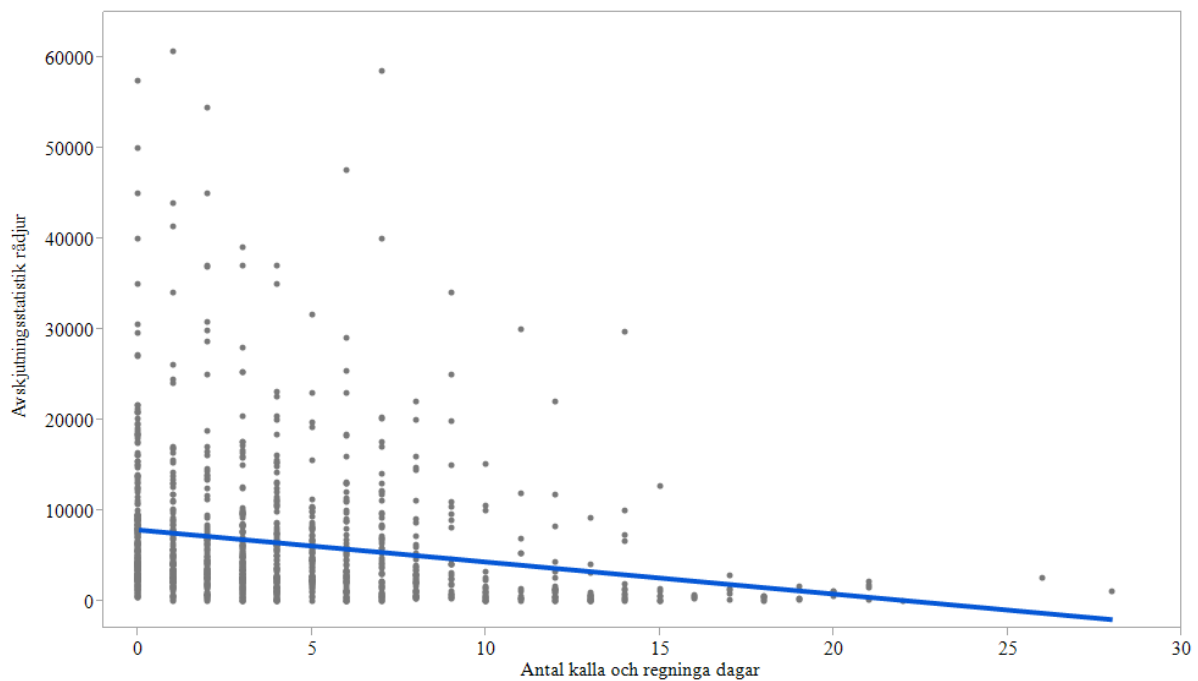
Den detaljerade analysen (Tabell 2) visade ett nästan signifikant samband mellan antalet kalla och regniga dagar och avskjutningsstatistiken för rådjur (p-värde = 0,0773), se figur 4 nedan. Inget signifikant samband fanns mellan län och antalet kalla- och regniga dagar. Ett signifikant samband erhöles mellan län och avskjutningsstatistiken för rådjur.

**Tabell 2.** Sammanställning över parametrar analyserade med total rådjursavskjutning som responsvariabel åren 1960 – 2014. Provsstorleken var 1101. F är variationen inom och mellan parametrarnas medelvärden. P är signifikansnivån dvs. är den  $\leq 0,05$  finns ett signifikant samband.

**Table 2.** Compilation of the parameters analysed with total roe deer harvest as a response variable in the years 1960 – 2014. The sample size was 1101. F is the variation within and between the mean value of the parameters. P is the significant level i.e. if it's  $\leq 0,05$  there is a significant correlation.

Studie	Parametrar	F	P
Långtidsstudie (1960-2014)	Kalla och Regniga dagar	3,1266	0,0773
	Län	20,7201	<0,001*
	Län och Kalla- och	0,3542	0,9954
	<u>Regniga dagar</u>		

### Avskjutningsstatistik i förhållande till antal dagar med dåligt väder 1960 - 2014



**Figur 4.** Sambandet mellan avskjutningsstatistik och antalet kalla- och regniga dagar 1960 – 2014

**Figure 4.** Correlation between harvest and number of cold and wet days 1960 - 2014

## 4. DISKUSSION

I den kortare och mer detaljerade studien kunde vi inte se något signifikant samband (p-värde 0,8742) mellan antalet dagar med kallt och regnigt väder och minskad avskjutning. Men i långtidsstudien kan man se ett svagt samband (p-värde 0,773) mellan antalet dagar med kallt och regnigt väder och en minskad avskjutning, vilket gör att vi inte kan förkasta hypotesen att mortaliteten hos kid skulle öka med antalet kalla och regniga dagar. Det ideala hade varit att ha detaljerad avskjutning för hela perioden 1960 – 2014 men det finns inte tillgängligt i dagens läge. I ett större datasett som det mellan 1960 – 2014 krävs inte ett lika starkt samband som i ett mindre datasett för att visa på en effekt över tid. Detta kan vara en bidragande orsak att vi inte såg något samband i vår kortare studie för antalet kalla och regniga dagar (p-värde 0,8742) men att vi däremot kunde se ett nästan signifikant samband i långtidsstudien (p-värde 0,0773) som sträcker sig över 55 år istället för 20 år. Med tanke på att den mer detaljerade avskjutningsstatistiken endast har rapporterats in sedan 1995 så kommer det bara att ta 36 år innan någon kan göra en studie med bättre data och säkrare resultat. Då långtidsstudien sträcker sig över en längre tidsperiod och är mindre känslig för plötsliga fluktuationer i rådjurspopulationen tror vi att långtidsstudien ger ett säkrare resultat.

Vad vi kunde se spelade länen en stor roll för avskjutningsstatistiken med ett p-värde  $<0,0001$  vilket visar på ett starkt signifikant samband mellan län och avskjutning i båda studierna. Detta beror på att de olika länen har olika stora rådjurspopulationer och därför beror avskjutningen till stor del på vilket län man kollar på. Hade vi satt en miniminivå på avskjutningen per år för länen hade effekten av län troligtvis blivit mindre. Vissa av de norra länen hade en mycket låg avskjutning i början av 60-talet med en ökning som kan visa på en befintlig fast population först i början av 80-talet. Studien bör göras på fasta populationer precis som i studien i Ekenäs där man kollat på födelsedatumet hos rådjurskid (Linnell and Andersen 1998) för att ge en rättvis bild av rådjurspopulationen.

Först i sekelskiftet mellan 1800- och 1900-talet så förekom rådjuren i höjd med Mälardalen och det skulle dröja till 70-talet innan fasta stammar nådde de nordligare utbredningsområdena (Cederlund 1987, Jensen 2004). Detta gör att spridningen fortfarande höll på under de tidigare delarna av våra data och kan påverka resultatet. Vi antar att avskjutningen reflekterar rådjursstammarnas utveckling och när stammarna är under tillväxt kan det vara svårare att se någon mätbar effekt av väder eller andra externa faktorer.

Län och väder som gemensam responsvariabel på avskjutningsstatistiken visade att antalet kalla och regniga dagar har samma effekt på rådjurspopulationen i alla län i både den kortare studien (p-värde 0,9992) och för långtidsstudien (p-värde 0,9954). Detta bekräftar vår andra hypotes att det inte skulle vara någon skillnad i effekten av dåligt väder mellan Sveriges län. Om detta beror på att de faktiskt är anpassade till sin livsmiljö eller inte kan vi inte avgöra med denna studie, för att ta reda på det krävs ytterligare studier.

Det svaga sambandet mellan ”dåligt väder” och kidmortalitet i långtidsstudien kan bero på att vi satt en för låg tröskel för dåligt väder. Inga tidigare studier har dokumenterat en kritisk temperatur för rådjurskid så att gå på medeltemperaturskartor var det bästa alternativet. Det kan hända att vi har missbedömt den kritiska temperaturen som vi satte till 2°C under tidsperiodens medeltemperatur dvs. 10°C, men det är ändå en låg temperatur för perioden (25 maj – 25 juni normalår). Vi tror att 10°C i sig inte har någon större effekt på överlevnaden men i samband med regn ökar nedkylningseffekten avsevärt då fukt gör att djur förlorar värme fortare än om de vore torra (Brown-Brandl, Eigenberg et al. 2010). Definitionen av regn som all mätbar nederbörd kan vara för frikostig och vi hade kanske kunnat se ett starkare samband om vi satt en gräns på exempelvis 5 mm.

Födelse tidpunkten för det Europeiska rådjuret varierar troligtvis över landet då studier visar att de föds tidigare i södra Europa än i de nordligare delarna. Då Sverige är ett väldigt avlångt land förväntar vi oss att det kommer vara en variation i födelsetidpunkt mellan norr och söder. Då vi inte funnit några studier gjorda på födelsetidpunkten i norra Sverige utgick vi från de studier som utförts i mellersta och södra Sverige. De visade på en födelsepik mellan 25:e maj och 7:e juni (Jarnemo, Liberg et al. 2004) därför valde vi att lägga gränsen den 25:e maj till den 25:e juni och därmed förhoppningsvis täcka in de första kritiska dagarna för hela Sverige. Som vi tidigare nämnt skiljer det sig bara en vecka mellan födelsepikarna i norra Frankrike och mellersta Norge (Gaillard, Delorme et al. 1993, Andersen and Linnell 1997, Linnell and Andersen 1998). Detta gör att vi känner oss säkra på att vi har prickat in både norra och södra Sveriges födelse pikar. Optimalt hade varit att anpassat tidpunkten för födelseintervallet för de olika länen men forskning på födelsetidpunkt finns i nuläget bara i mellersta Sverige och det bästa vi kunde göra var att ta det intervall vi tog.

Efter som rådjuren är små är de som vi nämnt tidigare utsatta för stora predatorer och de tre som spelar störst roll är rödräv (*Vulpes vulpes* L.), varg (*Canis Lupus* L.) och lodjur (*Lynx lynx* L.) (Linnell, Duncan et al. 1998). Speciellt lodjuren prederar på vuxna rådjur (Jensen 2004). Man har kunnat visa att stor del av mortaliteten hos rådjurs kid är orsakade av predation av rävar (Jarnemo and Liberg 2005). Predation en stor påverkan på rådjursstammen (Linnell, Duncan et al. 1998, Jensen 2004) och rådjurskiden är speciellt känsliga för predation av rödräv (Jarnemo, Liberg et al. 2004). Flertalet studier har visat på att den största delen av mortaliteten sker under de första 30 levnadsdagarna, näst efter predation är svält och nedkylning en av de största dödsorsakerna (Andersen and Linnell 1998, Linnell, Wahlstrom et al. 1998). Men inga studier har tidigare studerat ingående hur stor effekt dåligt väder egentligen har under den första levnads månaden.

I en sammanställning av ett antal studier har man kunnat visa att vid närvaro av predatorer är den totala mortaliteten hos kid 47 % och i miljöer utan predatorer endast 19 % (Linnell, Wahlstrom et al. 1998). I andra studier har man kommit fram till att 81-88 % av den totala mortaliteten hos kid är orsakad av rävar (Jarnemo, Liberg et al. 2004, Jarnemo and Liberg 2005). De studier som studerat övriga dödsorsaker ej kopplade till predation är utförda på ön Storfosna utan för Norges kust (Andersen and Linnell 1998, Linnell and Andersen 1998). Predatorfria miljöer gör det enklare att undersöka dödsorsaker som inte är kopplade till predation så som exempelvis väder och svält. Då predation står för den största delen av

mortaliteten hos rådjurskid kan man tänka att detta kan vara en faktor som maskerar effekten av dåligt väder. Då vår studie utförts över hela Sverige så är predation en faktor som inte kan bortses ifrån och kan anses ha en stor inverkan på våra resultat.

Andra faktorer kopplade till predatorerna kan indirekt påverka rådjursstammens utveckling och därmed våra resultat. Exempel på detta är sorkår och utbrott av rävs-kabb (*Sarcoptes scabiei*) (Lindstrom, Andren et al. 1994, Kjellander and Nordstrom 2003). Studier har visat att predationstrycket på rådjurskiden minskar under år med mycket sork då rödräven kan använda sork som en alternativ födokälla (Kjellander and Nordstrom 2003). Rävs-kabb har en positiv inverkan på rådjurspopulationen då predator trycket minskar och kidöverlevnaden ökar markant (Lindstrom, Andren et al. 1994). I en studie gjord efter ett stort utbrott av rävs-kabb under 80-talet kunde man se en ökning av antalet observerade kid per get efter sommaren med 30 % (Lindstrom, Andren et al. 1994). Fluktuationer i predationstrycket från räv kan vara en bidragande faktor till resultatet i långtidsstudien. I framtida studier skulle man kunna jämföra relationen mellan Sveriges rävpopulation och rådjursavskjutning. Man hade då kunnat kolla på fluktuationer i predationstrycket och ta med predationseffekten i beräkningen av vårvädrets inverkan på överlevnaden och på så sätt minskat den potentiella ”maskeringen” av predation.

Vi har använt oss av en stor mängd data som sträcker sig över 55 år, från 1960 till 2014, för vår långtidsstudie. Detta ger möjlighet att dra säkrare slutsatser än om data mängden varit liten. Det optimala hade varit att ha kidavskjutningsstatistik även för långtidsstudien 1960 - 2014 men detta datamaterial finns endast tillgängligt från 1995. Även vår kortare studie på enbart rådjurskid från 1995 till 2014 är tillräckligt stor för att kunna dra säkra slutsatser. En studie på 20 år ger ett underlag på minst 4 och som mest 10 rådjursgenerationer vilket ger ett fullgott underlag för förvaltning av rådjursstammen (Hagen, Kramer-Schadt et al. 2014).

De väderdata vi har samlat in kommer från SMHI som samlat in data i över 100 år. SMHI är en expertmyndighet med statligt uppdrag och därmed kan kvalitén på vädermaterialet anses vara mycket tillförlitligt. Vi har valt att ta ett medelvärde av tre stationer i varje län för få ett mer tillförlitligt värde på nederbörd och temperatur. På grund av att stationer öppnas och läggs ner gick det inte att få data från en och samma station över hela tidsintervallet och då var vi tvungna att byta till närmsta möjliga. Då vi har ett så pass stort datamaterial bör inte hopp mellan stationer påverka resultatet. Vissa län var så små eller hade så få stationer att det inte fanns möjlighet att samla in data från tre stationer varje år. De år som fattas på en eller två stationer är så få att det inte borde påverka våra resultat.

Det datamaterial vi fick från Svenska jägareförbundet består av frivillig inrapportering av Sveriges jägare. Då avskjutningsstatistiken används för att följa variationen i viltstammarna och används för att förvalta viltet (Svenska jägareförbundet 2014b) så anser vi att kvalitén på datamaterialet är god och bidrar till säkra resultat. Nuförtiden rapporteras avskjutningen in via webben vilket vi tror gör det enklare för jägare och jaktlag att rapportera in till Svenska Jägareförbundet. I och med enklare inrapportering och statistik tillgänglig för alla via webben tror vi att det ökar motivationen att rapportera in och även datakvalitén för senare år.

Vi övervägde att göra ytterligare insamling av data och testa våra hypoteser med hjälp av viltolycksstatistiken för rådjur då det är lagkrav på att anmäla alla viltolyckor med klövvilt. Nackdelen med det datamaterialet är att det endast rapporteras som ”rådjur” samt att det bara finns tillgängligt för de senare åren. Alltså är det datamaterial från jägarförbundet det bästa som finns tillgängligt för att göra liknande studier på.

#### **4.1 Slutsatser**

Vi kan inte helt förkasta vår hypotes att antalet kalla och regniga dagar ökar mortaliteten hos rådjurskid även om långtidsstudie endast visar ett svagt samband och den kortare studien inte styrker hypotesen. Effekterna av kallt och regnigt väder under första levnadsmånaden kan mycket väl maskeras av predation då den står för den största delen av mortaliteten hos rådjurskid. Vår andra hypotes att effekten av dåligt väder inte skulle variera mellan länen stärks av båda studierna.

## 5. REFERENSER

- Aitken, R. J. (1981). Aspects of delayed implantation in the roe deer (*Capreolus capreolus*). *Journal of reproduction and fertility. Supplement* **29**: 83-95.
- Andersen, R. and J. D. C. Linnell (1997). Variation in maternal investment in a small cervid; The effects of cohort, sex, litter size and time of birth in roe deer (*Capreolus capreolus*) fawns. *Oecologia* **109**(1): 74-79.
- Andersen, R. and J. D. C. Linnell (1998). Ecological correlates of mortality of roe deer fawns in a predator-free environment. *Canadian Journal of Zoology* **76**(7): 1217-1225.
- Andersen, R., et al. (1998). Variation in life-history parameters. *European Roe Deer: The Biology of Success*: 285-307.
- Bonnet, X., et al. (1998). Capital versus income breeding: an ectothermic perspective. *Oikos* **83**(2): 333-342.
- Borg, K. (1970). On mortality and reproduction of roe deer in Sweden during the period 1948-1969, Svenska Jägareförbundet.
- Brown-Brandl, T. M., et al. (2010). Water spray cooling during handling of feedlot cattle. *International Journal of Biometeorology* **54**(6): 609-616.
- Cederlund, G. (1987). Rådjuret. Stockholm, Stockholm : Svenska jägareförb. : Proprius distributör.
- Cobben, M. M. P., et al. (2009). Who wants to live forever? Roe deer survival in a favourable environment. *Ecological Research* **24**(6): 1197-1205.
- Egede, A. (1998). Reproduction in the roe deer- *Capreolus capreolus*. *Dansk Veterinartidsskrift* **81**(7): 248-252.
- Gaillard, J. M., et al. (1993). Effects of cohort, sex, and birth date on body development of roe deer (*capreolus-capreolus*) fawns. *Oecologia* **94**(1): 57-61.
- Gaillard, J. M., et al. (1993). roe deer survival patterns - a comparative-analysis of contrasting populations. *Journal of Animal Ecology* **62**(4): 778-791.
- Gaillard, J. M., et al. (1993). Timing and synchrony of births in roe deer. *Journal of Mammalogy* **74**(3): 738-744.
- Hagen, R., et al. (2014). Population control based on abundance estimates: Frequency does not compensate for uncertainty. *Ecological Complexity* **20**: 43-50.
- Hagen, R., et al. (2014). Synchrony in hunting bags: Reaction on climatic and human induced changes? *Science of the Total Environment* **468**: 140-146.
- Hewison, A. J. M. and J. M. Gaillard (2001). Phenotypic quality and senescence affect different components of reproductive output in roe deer. *Journal of Animal Ecology* **70**(4): 600-608.



- Hewison, A. J. M., et al. (2002). The influence of density on post-weaning growth in roe deer *Capreolus capreolus* fawns. *Journal of Zoology* **257**: 303-309.
- Jarnemo, A. (2004). Neonatal mortality in roe deer. *Acta Universitatis Agriculturae Sueciae Silvestria* **321**: 89pp.-89pp.
- Jarnemo, A. and O. Liberg (2005). Red fox removal and roe deer fawn survival - A 14-year study. *Journal of Wildlife Management* **69**(3): 1090-1098.
- Jarnemo, A., et al. (2004). Predation by red fox on European roe deer fawns in relation to age, sex, and birth date. *Canadian Journal of Zoology-Revue* **82**(3): 416-422.
- Jensen, B. (2004). *Nordens däggdjur*. Stockholm, Stockholm : Prisma.
- JMP 2016® Statistical Discovery. Version JMP® PRO 12.0.1. 2016. SAS Institute. Cary, North Carolina, USA
- Jonsson, K. I. (1997). Capital and income breeding as alternative tactics of resource use in reproduction. *Oikos* **78**(1): 57-66.
- Kjellander, P. and J. Nordstrom (2003). Cyclic voles, prey switching in red fox, and roe deer dynamics - a test of the alternative prey hypothesis. *Oikos* **101**(2): 338-344.
- Kjellander, P., et al. (2006). Density-dependent responses of fawn cohort body mass in two contrasting roe deer populations. *Oecologia* **146**(4): 521-530.
- Kleiber, M. (1947). Body size and metabolic rate. *Physiological Reviews* **27**(4): 511-541.
- Kozdrowski, R., et al. (2005). Reproductive biology of roe deer. *Medycyna Weterynaryjna* **61**(11): 1242-1244.
- Lincoln, G. A. and F. E. Guinness (1972). Effect of altered photoperiod on delayed implantation and molting in roe deer. *Journal of Reproduction and Fertility* **31**(3): 455-457.
- Lindstrom, E. R., et al. (1994). Disease reveals the predator - sarcoptic mange, red fox predation, and prey populations. *Ecology* **75**(4): 1042-1049.
- Linnell, J. D. C. and R. Andersen (1995). Site-tenacity in roe deer - short-term effects of logging. *Wildlife Society Bulletin* **23**(1): 31-35.
- Linnell, J. D. C. and R. Andersen (1998). Timing and synchrony of birth in a hider species, the roe deer *Capreolus capreolus*. *Journal of Zoology* **244**: 497-504.
- Linnell, J. D. C., et al. (1998). From birth to independence: Birth, growth, neonatal mortality, hiding behaviour and dispersal. *European Roe Deer: The Biology of Success*: 257-283.
- Linnell, J. D. C., et al. (1998). The European roe deer: A portrait of a successful species. *European Roe Deer: The Biology of Success*: 11-22.
- Majzinger, I. (2013). Reproduction biology of the roe deer (*Capreolus capreolus*) and newer domestic data about the offspring and losses. *Magyar Allatorvosok Lapja* **135**(8): 473- 480.

Markgren, G. (1984). Skogsvilt : uppsatser från 10 års studier vid Grimsö forskningsstation. Solna : Stockholm, Solna : Statens naturvårdsverk ; Stockholm : Liber distribution.

Mauget, C., et al. (1999). Energy expenditure in European roe deer fawns during the suckling period and its relationship with maternal reproductive cost. *Canadian Journal of Zoology* **77**(3): 389-396.

Mysterud, A. and E. Ostbye (2006). Effect of climate and density on individual and population growth of roe deer *Capreolus capreolus* at northern latitudes: the Lier valley, Norway. *Wildlife Biology* **12**(3): 321-329

Raganelia-Pelliccioni, E., et al. (2006). Ecological correlates of roe deer fawn survival in a sub-Mediterranean population. *Canadian Journal of Zoology* **84**(10): 1505-1512.

Said, S., et al. (2005). Ecological correlates of home-range size in spring-summer for female roe deer (*Capreolus capreolus*) in a deciduous woodland. *Journal of Zoology* **267**: 301- 308.

SMHI (2014a) *Hur beräknas medeltemperatur?* [online] Tillgänglig: <http://www.smhi.se/kunskapsbanken/meteorologi/hur-beraknas-medeltemperatur-1.3923> [2016-03-14]

SMHI (2014b) *Normal medeltemperatur för maj* [online] Tillgänglig: <http://www.smhi.se/klimatdata/meteorologi/temperatur/normal-medeltemperatur-for-maj-1.3987> [2016-03-14]

SMHI (2014c) *Normal medeltemperatur för juni* [online] Tillgänglig: <http://www.smhi.se/klimatdata/meteorologi/temperatur/normal-medeltemperatur-for-juni-1.3989> [2016-03-14]

SMHI (2015a) *Kort om SMHI.* [online] Tillgänglig: <http://www.smhi.se/omsmhi/om-smhi/kort-om-smhi-1.8127> [2016-03-14]

SMHI (2015b) *Hur mäts nederbörd?* [online] Tillgänglig: <http://www.smhi.se/kunskapsbanken/meteorologi/hur-mats-nederbord-1.637> [2016-03-14]

SMHI (2015c) *Sveriges klimat.* [online] Tillgänglig: <http://www.smhi.se/kunskapsbanken/klimat/sveriges-klimat-1.6867> [2016-03-14]

SMHI (2016) *Om SMHI.* [online] Tillgänglig: <http://www.smhi.se/omsmhi> [2016-03-14]

Stephens, P. A., et al. (2009). Capital breeding and income breeding: their meaning, measurement, and worth. *Ecology* **90**(8): 2057-2067.

Svenska Jägareförbundet (2014a) *Viltövervakningen* [online] Tillgänglig: <http://jagareforbundet.se/vilt/viltovervakning/>[2016-03-14]

Svenska Jägarförbundet (2014b) *jaktlagens avskjutningsrapportering* [online] Tillgänglig: <http://jagareforbundet.se/vilt/viltovervakning/avskjutningsrapport-jaktlag/> [2016-03-14]

Svenska, J. (1969). *Viltrevy - v.6 1969. Viltrevy.*

The SAS system. SAS Institute, Cary, North Carolina, USA