

Viltskadecenter Rapport nr 1 / 2008

Dödlighet och illegal jakt i den skandinaviska vargstammen



En rapport från SKANDULV

Olof Liberg Håkan Sand,
Hans Christian Pedersen Petter Wabakken



Viltskadecenter Rapport nr 1/ 2008
Copyright Viltskadecenter och författarna
ISBN 978-91-977318-1-2

Olof Liberg ¹⁾
Håkan Sand, ¹⁾
Hans Christian Pedersen ²⁾
Petter Wabakken ³⁾

Dödlighet och illegal jakt i den skandinaviska vargstammen

¹ Sveriges lantbruksuniversitet, Grimsö forskningsstation, SE 713 91 Riddarhyttan, Sverige

² NINA, Tungasletta 2, N-7485 Trondheim, Norge

³ Högskolan i Hedmark, Evenstad, N 2480 Koppang, Norge

Korrespondens med författarna kan ske genom Olof Liberg: olof.liberg@ekol.slu.se

Rapporten kan beställas genom kontakt med
Viltskadecenter
Grimsö Forskningsstation
730 91 Riddarhyttan
Tel. 0581-920 70
Viltskadecenter@ekol.slu.se
www.viltskadecenter.se

Rapporten ska citeras som:

Liberg, O., Sand, H., Wabakken, P & Pedersen, H.C. 2008. Dödlighet och illegal jakt i den skandinaviska vargstammen. Viltskadecenter Rapport nr 1-2008. 42 sidor.

Omslagsfoto:

Varg M-05-03 trafikdödad i Södertälje 27 december 2005

Fotograf: Pontus Altin, Tyresö

TACK!

Få forskningsprojekt i Skandinavien har så många personer involverade som vargforskningen. De data som presenteras i den här rapporten skulle aldrig ha kunnat samlas in utan hjälp från en mängd personer och organisationer. Först vill vi tacka länsstyrelserna i Västra Götaland, Värmland, Örebro, Västmanland, Uppsala, Dalarna, Gävleborg, Västernorrland, Jämtland, Västerbotten och Norrbotten, fylkesmännen i Hedmark, Östfold och Oslo og Akershus, samt Statens Naturopsyn SNO, för det goda samarbete och den välvilja som de visat SKANDULV. Särskilt vill vi tacka dessa organisationers hängivna fältpersonal som lagt många tusen timmar i fält, ofta under svåra förhållanden. Utan ert arbete med spårningar, insamling av DNA-prover och annat material, övervakning, och till och med viss radiomärkning hade vi aldrig lyckats med denna kartläggning av dödligheten i vargstammen. Vi vill här också tacka alla de frivilliga fältarbetare som under åren slitit i vargspåren med att dokumentera och samla material. Heder åt er. Viltskadecenter med dess personal Inga Ängsteg, Jens Karlsson, Linn Svensson, Maria Levin, Peter Jaxgård och Åke Aronson är en ständigt nära samarbetspartner som är outhärlig för SKANDULV. Sen vill vi givetvis tacka våra egna medarbetare inom SKANDULV, Barbara Zimmerman, Camilla Wikenros, Erling Maartman, Scott Brainerd, Henrik Bröseth och Örjan Johansson som bidragit på olika sätt. En nyckelroll i arbetet har vårt fångstteam haft, med Per Ahlqvist, Jon Arnemo, Ulf Grinde, Peter Segerström, och på senare år även Åsa Fahlman och Thomas Strömseth. Utan er inga radiomärkta vargar. DNA-analyser har på ett förtjänstfullt och skickligt sätt gjorts på Ekologiska Institutionen, Lunds Universitet av Staffan Bensch, Mikael Åkesson och Douglas Sejberg samt på NINA av Øystein Flagstad. Personal på Svenska Jägareförbundet med Gunnar Glöersen i spetsen har varit behjälplig på olika sätt. Slutligen vill vi tacka berörd personal på Naturvårdsverket och Direktoratet for Naturforvaltning för hjälp och starkt stöd under hela arbetet.

Studien har finansierats av Direktoratet for Naturforvaltning, Naturvårdsverket, FORMAS, Norska Forskningsrådet, Världsnaturfonden Sverige, Svenska Jägareförbundet, Sveriges Lantbruksuniversitet, Norsk Institut for Naturforskning, Högskolan i Hedmark, fylkesmannen i Hedmark och länsstyrelsen i Värmland, Borregaard Skoger AS, StoraEnso AB, Glommen Skogeierforening, NORSKOG, Norges Skogeierforbund, Olle and Signhild Engkvists Stiftelser, Carl Tryggers Stiftelse, Svenska Rovdjursföreningen, Kolmårdens Insamlingsstiftelse samt Stor-Elvdal, Åmot, Åsnes och Trysil kommuner.

Grimsö, Evenstad och Trondheim 25 mars 2008

Olof Liberg, Håkan Sand, Petter Wabakken och Hans Christian Pedersen

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1. SAMMANFATTNING	5
2. INLEDNING.....	7
3. STUDIEOMRÅDE OCH VARGPOPULATIONENS UTVECKLING	8
4. METODER	9
4.1. Metoder för beräkning av vargbeståndets storlek och rekrytering	9
4.2. Märkning och typ av radiosändare	9
4.3. Registrering och hantering av fallvilt	9
4.4. Fastställande av dödsorsak hos radiomärkta vargar.....	10
4.5. Bedömning av vad som hänt med radiomärkta vargar där sändaren tystnat	11
4.6. Metoder för beräkning av dödlighet	12
4.7. Beräkning av dödlighet orsakad av legal jakt och trafik utan hjälp av radiosändare	13
4.8. Uppdelning av vargarna i kategorier	14
5. RESULTAT	15
5.1. Antal döda och dödsorsaker hos radiomärkta vargar	15
5.2. Dödsorsaker hos omärkta vargar (fallvilt)	16
5.3. Årlig dödlighet, beräknad m hjälp av de radiomärkta vargarna ("radio-metoden")...	17
5.4. Dödligheten i olika kategorier av varg	18
5.5. Geografisk fördelningen av illegal jakt	19
5.6. Representativitet hos våra radiomärkta vargar (legal jakt o trafik)	20
5.7. Ett par sätt att testa om vi överskattat den totala dödligheten	20
5.8. Andra typer av bevis för förekomst av illegal jakt på varg i den skandinaviska populationen	22
5.9. Förändringar i dödlighet över tiden perioden 1990 – 2006	24
5.10. Dödligheten och stammens tillväxt	26
6. DISKUSSION	28
6.1. Tillförlitligheten hos våra data	28
6.2. Jämförelse internationellt	30
6.3. Betydelsen av dödligheten för stammens tillväxt	30
6.4. En kommentar om kollektivt skuldbeläggande	31
6.5. Slutsatser	32
7. REFERENSER	33
8. APPENDICI	35
8.1. Appendix 1. Data för alla radiomärkta vargar	35
8.2. Appendix 2. Grafisk representation av under vilka peridoer de olika märkta vargarnas radiosändare varit i funktion	37
8.3. Appendix 3. Omständigheter och bedömningar av djur med förlorad radiokontakt fram till maj 2006	39

1. SAMMANFATTNING

Dödligheten i den skandinaviska vargstammen har undersökts extensivt för perioden 1990 – 2006 och i detalj för perioden 1999 - 2006. Den totala årliga dödligheten beräknades på två olika sätt. ”Radiometoden” utnyttjade 76 radiomärkta vargar under perioden dec 1998 – mars 2006, vilket innebär att beräkningsperioden för denna metod var 1 jan 1999 – 1 maj 2006. De 76 radiomärkta vargarna representerade tillsammans totalt 108 ”varg-år”. 14 av dessa vargar levde vid studieperiodens slut, 27 var med säkerhet döda och för 35 hade radiokontakten förlorats. Dessa 35 klassades i tre grupper, särskiljda med bestämda kriterier, enligt följande: ”sannolikt illegalt dödade” (15 st), ”tyst radio-sändare” (13 st) och ”okänt öde” (7 st). Beräkningen av den totala årliga dödligheten enligt ”radiometoden” gjordes med den s.k. Kaplan-Meier metoden och uppgick i genomsnitt över hela perioden till $30,7 \pm 8,3$ %. Med ”radiometoden” kunde vi också beräkna dödligheten för enskilda köns- och ålders- och sociala kategorier av varg. Den enda kategori som skiljde sig statistiskt från övriga var vargar i utvandningsfas, där den årliga dödligheten var $68,6 \pm 16,1$ %, vilket var mer än dubbelt så högt som för någon av de andra kategorierna med undantag för vuxna flockvargar (ej revirhävande). Revirhävande tikar hade $33,1 \pm 14,5$ % årlig dödlighet medan motsvarande för hanar var $17,7 \pm 13,6$ %. Skillnaden var inte statistiskt säkerställd.

Den andra metoden för beräkning av den totala årliga dödligheten, ”inventeringsmetoden”, byggde på beståndssiffror och rekrytering av valpar som togs fram genom de årliga inventeringarna. Med denna metod kunde den totala dödligheten beräknas för perioden 1990 – 2006. Antal döda vargar beräknades som skillnaden mellan beståndssiffror från ett år till nästa, där hänsyn även togs till rekryteringen av nya valpar. Den genomsnittliga årliga dödligheten för perioden 1999 – 2006 beräknad med denna metod var 31,4 %, och visade på en god överensstämmelse med ”radiometoden” (30,7%).

Med ”radiometoden” kunde den totala dödligheten också delas upp på enskilda dödsorsaker. Den dominerande dödligheten utgjordes av illegal jakt, uppdelad på ”säker illegal jakt” ($4,3 \pm 4,0$ %) och ”sannolik illegal jakt” ($11,9 \pm 6,0$ %). Totalt uppgick den illegala jakten därmed till $16,2 \pm 6,7$ % av vargstammen årligen och motsvarade ungefär hälften av all dödlighet. Omräknat till hela populationen betyder detta att cirka 136 ± 56 vargar har dödat illegalt i Skandinavien perioden 1999 – 2006.

Naturliga dödsfall ($5,6 \pm 4,5$ %), trafik ($4,1 \pm 3,9$ %) och legal jakt ($4,9 \pm 4,3$ %) utgjorde tillsammans den andra hälften av dödligheten. Eftersom alla fall av legal jakt, och nästan alla fall av trafikdöd, rapporteras kunde vi beräkna dödligheten för dessa två orsaker på ytterligare ett sätt (att sätta rapporterade fall i relation till hela populationen) och jämföra resultaten mellan de två beräkningsmetoderna. Även dessa resultat visade på en mycket god överensstämmelse mellan de två metoderna. För legal jakt uppgick dödligheten med den senare metoden till 4,7 %, och för trafik 3,9 %. För åtminstone dessa två typer av dödlighet var därmed de radiomärkta vargarna representativa.

Även andra uppgifter stöder slutsatsen att illegal jakt är omfattande i den skandinaviska vargstammen. Mellan 1985 och 2007 registrerades det totalt 17 fall av ”dold” illegal jakt där vargens kropp återfunnits eller där man har andra säkra bevis för att en varg dödat illegalt. Under samma tidsperiod har man registrerat åtta fall av utlagt gift i olika typer av åtlar i områden med vargförekomst. Dessutom har man hos obducerade vargar funnit 11 fall av gamla avläkta skottskador som inte hade samband med dödsfallet, dvs gamla skadeskjutningar, vilket motsvarar 11,5 % av alla obducerade vargar. Omräknat till totalt antal i populationen blir det ungefär 45 skadskjutna vargar under perioden 1999 – 2006.

Vi fann inte någon statistiskt säkerställd förändring med tiden, varken för total dödlighet eller för illegalt dödande, under perioden 1999 – 2006. Däremot har den totala dödligheten ökat, sett över en längre tidsperiod. Beräknat med inventeringsmetoden var den årliga dödligheten 20,5% i snitt under perioden 1990 – 1998, jämfört med 31,2 % för perioden 1998 – 2006, beräknad med samma metod.

Den illegala jakten har kraftigt bromsat tillväxten i den skandinaviska vargstammen men har inte helt stoppat den. Simuleringar av vargstammens tillväxt med olika typer av dödlighet inlagd under perioden 1999 – 2006 visade att om ingen illegal jakt förekommit under perioden skulle stammen hösten 2006 ha uppgått till mellan 194 och 305 vargar. Den verkliga siffran låg på 153.

2. INLEDNING

Dödligheten är en central faktor för den numerära dynamiken i varje djurpopulations demografi, så även för den skandinaviska vargstammen. Tillsammans med reproduktion, samt ut- och invandring, bestämmer den populationens tillväxt (Caughley 1977). Om man studerar en population över ett mycket stort område, såsom vi gör för den skandinaviska vargstammen, sker det mesta av ut- och invandringen inom populationen och har liten betydelse för hela populationen rent numerärt (därför kan ju invandring ha stor genetisk betydelse för en isolerad population som vår vargstam (Liberg m.fl. 2005)). Över så stora områden är det således balansen mellan reproduktion och dödlighet som avgör om populationen växer, är oförändrad eller minskar. Exakta uppgifter om dessa två parametrar är alltså av central betydelse för att förstå stammens utveckling, och kunskap om de olika faktorer som påverkar dem är viktig för förvaltningen. Därvidlag är det särskilt en typ av dödlighet som är ett stort problem, inte bara för bevarandearbetet och förvaltningen av vår vargstam, utan för hotade populationer av stora rovdjur över praktiskt taget hela världen, nämligen illegal jakt (Woodroffe & Ginsberg 1998).

Samtidigt är illegal jakt den kanske svåraste dödsorsaken att kvantifiera, vilket ofta gör att beräkningarna av den dras med en större osäkerhet än beräkningarna av andra typer av dödlighet. Eftersom hela befolkningsgrupper som jägare och tamdjursägare uppenbarligen kan känna sig kollektivt utpekade när stora siffror på den illegala jaktens omfattning förs fram, är beräkningarna av dem också mycket kontroversiella, och kraven på att de är tillförlitliga blir extra höga. De preliminära siffror på illegalt dödade vargar i Skandinavien som presenterats från SKANDULV har således mött en stark kritik och ett utbrett ifrågasättande i både Norge och Sverige. Kritiken har fått extra näring av det faktum att hittills har ingen fullständig skriftlig presentation av de data och de metoder som ligger bakom våra beräkningar publicerats. En avsikt med den här rapporten är att avhjälpa denna brist.

Reproduktion är oftast betydligt enklare att mäta än dödlighet och det gäller också för vargstammen. Här får vi goda mått på reproduktion från de årliga snöspårningarna som ger antal djur i de olika reviren, vilket kan räknas om i rekrytering av nya individer (Wabakken et al 2001). Dödligheten är avsevärt svårare att mäta. Även om man kan få en uppfattning om den totala dödligheten från de årliga beståndsuppskattningarna, blir det bara ett grovt mått som dessutom saknar information om de olika enskilda dödsorsakernas betydelse. För stora vilda däggdjur som varg är studier av överlevnaden hos radiomärkta djur den mest tillförlitliga metoden. Metoden ger, rätt hanterad, goda mått både på den totala dödligheten och på de enskilda dödsorsakernas relativa omfattning. Metoden har dock också problem och nackdelar. Både radiosändarna själva och märkningsproceduren drar höga kostnader. Även den efterföljande pejlingen är dyr, oavsett om den sker från marken eller från flyg. Detta innebär att man av budgetskäl är begränsad vad gäller antalet djur som kan radiomärkas, vilket ökar den statistiska osäkerheten i resultaten. Ett annat allvarligt problem, som kommit att få stort utrymme i debatten är frågan hur man ska bedöma radiosändare som plötsligt tystnar utan att man vet orsaken till detta. I den här rapporten ägnar vi därför stort utrymme åt denna fråga.

3. STUDIEOMRÅDE OCH VARGPOPULATIONENS UTVECKLING

Hela den skandinaviska halvön har utgjort vårt studieområde (se Sand m.fl. 2006 för en mer ingående beskrivning av studieområdet och dess bytestammar). Vargen fridlystes i Sverige 1966 och i Norge 1972 efter att stammen stadigt hade minskat sedan mitten av 1800-talet. Vid fridlysningen fanns troligen färre än 10 djur kvar i Skandinavien, och även dessa försvann snart därefter. Den sista kända föryngringen inträffade i Norrbotten 1964. Stammen var sedan i praktiken utrotad under ett decennium, men omkring 1980 stod det klart att det fanns några få vargar på gränstrakterna mellan Värmland och Hedmark. År 1983 föddes en valpkull nära Nyskoga i norra Värmland (Wabakken m.fl. 2001). Med undantag för 1986 föddes sedan valpar varje år under perioden 1983 – 1993 i detta revir. Trots fridlysning och hög tillgång på föda ökade emellertid inte populationen och översteg ej 10 vargar i vinterstam under hela 1980-talet. Sedan ytterligare en flock bildats 1991 i Gillhov i södra Jämtland gick utvecklingen snabbare. Under perioden 1993 – 1995 bildades en ny flock varje år och från och med 1997 bildas flera nya flockar varje år, vilket tyder på att populationen då nått en sådan täthet att parbildning inte längre utgjorde en begränsande faktor. Vintern 2006/07 uppskattades stammen på den skandinaviska halvön till 136 – 169 vargar (Wabakken m.fl. 2007). Under perioden 1990 – 1998 växte stammen med c.a 30 % årligen, sedan sjönk tillväxttakten till c:a 10 % i snitt under perioden 1998 – 2006. För en mer utförlig beskrivning av vargstammens utveckling under 1800- och 1900-talet se Aronson och Sand 2004.

4. METODER

4.1. Metoder för beräkning av vargbeståndets storlek och rekrytering

Varje år sedan vintern 1978-79 har vargbeståndet i Skandinavien beräknats genom intensiv snöspårning över hela utbredningsområdet. För en närmare beskrivning av denna verksamhet, se Wabakken m.fl. 2001. Sedan 2002 har DNA-analyser av främst spillningar, men även löpblod och blod/kroppsvävnad från återfunna döda vargar och från sövda vargar kompletterat denna teknik (Liberg m.fl. 2004). Sedan 1999 har det varje år publicerats en statusrapport från övervakningen av den skandinaviska vargstammen (se Aronson m.fl. 1999, Wabakken m.fl. 2007). I dessa rapporter ges en detaljerad beskrivning av metodiken för beräkningen av beståndets storlek och sammansättning. Rekryteringen av nya valpar till höstpopulationen bygger på snöspårningar i varje revir där föryngring skett (se Wabakken m.fl. 2007 för kriterier för föryngring/ungling). För beräkning av antal rekryterade valpar i förstagångskullar har vi utgått från maximalt antal djur i flocken som spårats under vintern och minskat med revirmarkerande djur (föräldraparet). För vargflockar där föryngring skett även tidigare år, reduceras ovannämnda beräkning med 10 %, för att ta hänsyn till det faktum att även en del valpar från tidigare kullar kan finnas kvar i familjen. I en flock med 6 djur där två är revirmarkerande blir antal rekryterade valpar således 3,6, enl följande beräkning: $6 - 2 = 4$; $4 - 0,4 = 3,6$. Som synes innebär detta att antal rekryterade valpar beräknas med decimaltal. Dessa behålls vid sammanräkningen av totala antalet rekryterade valpar för ett visst givet år. Slutsumman jämnas sedan till närmsta heltal.

4.2. Märkning och typ av radiosändare

Märkning av varg sker efter sövning med bedövningsgevärd från helikopter, ofta efter att vargen först lokaliserats genom snöspårning på marken (Arnemo m.fl. 2004). De första radiomärkningarna av varg i forskningsprojektet SKANDULVs regi gjordes i december 1998. Under de första åren (1998 – 2002) användes huvudsakligen konventionella radiosändare av typen VHF. Efter att obehöriga personer bedrivit pejling av radiomärkta vargar med egen radioutrustning ersattes de konventionella VHF-sändarna av andra typer av sändare från och med år 2003. De nya typerna av sändare bygger på olika kombinationer av GSM och GPS-teknik där graden av sekretess är avsevärt högre än tidigare modeller. GSM-delen kan fungera både som ett grovt positioneringsverktyg och som en informationsbärare av data från sändaren till en dator via SMS. GPS-tekniken ansvarar för att positioner med hög noggrannhet registreras efter ett i förväg valt schema. Forskningsprojektet har använt olika typer av GPS-sändare (Sand m.fl. 2007). Den enklaste bygger på överföring i fält av lagrade data från sändaren via kodade VHF-signaler till en speciell typ av mottagare (GPS-simplex). Efter hand har man gått över till typer där man på olika sätt kombinerar GPS-GSM-teknik och skickar all information via GSM-nätet per SMS direkt till en dator (GPS-Direkt, Call up, Fas 2 och Vectronics).

4.3. Registrering och hantering av fallvilt

Som fallvilt definieras återfunna döda omärkta vargar samt alla märkta vargar som inte har en fungerande radiosändare vid dödsfallet. Varg är ett s.k. kronans vilt i både Norge och Sverige, vilket innebär att alla upphittade döda vargar ska rapporteras till myndigheterna och omhändertas av dessa. Den vanliga rutinen i Sverige är att alla döda vargar först skickas till Statens Veterinärmedicinska Anstalt där de obduceras. Om möjligt fastställs

dödsorsaken, dessutom registreras andra patologiska fynd, t.ex. missbildningar och parasiter. Dessutom företas man rutinmässigt en helröntgen av alla vargkroppar för att undersöka om det finns metallrester i den, t.ex efter en påskjutning.

Rutinerna för fallvilt i Norge är något annorlunda. Även här ska alla döda vargar som upphittas, samt vargar som skjutits legalt under licensjakt eller under skyddsjakt rapporteras. Före 2007 blev alla vargar obducerade av Norsk Institutt for Naturforskning (tidigare Statens Viltundersøkelse). För vargar där misstanke om illegal avlivning förelåg, dvs polisärenden, utfördes obduktionen dock av Veterinærinstituttet. Numera, med början 2007, är Veterinærinstituttet ansvarigt för alla obduktioner av varg i Norge. I motsats till i Sverige blir inte alla vargkroppar rutinmässigt helröntgade.

Registrering av fallvilt i form av döda vargar är en källa till kunskap om olika dödsorsaker. Denna typ av data säger dock inget om hur stor andel av populationen som dör per tidsenhet, uttryckt t.ex. som årlig dödlighet. Den ger inte heller en rättvisande bild av proportionen mellan olika dödsorsaker, eftersom de orsaker där den döda vargen normalt blir rapporterad, såsom trafik och laglig jakt blir överrepresenterade, medan dödsorsaker där det är slumpen som avgör om man finner den döda kroppen, såsom vargar döda av sjukdom eller av "naturliga" olyckor t.ex. älgsparkar och drunkning, blir underrepresenterade. En dödsorsak där man kan förvänta sig en mycket kraftig underrepresentation bland fallvilt är illegal jakt. Det är rimligt att förmoda att det ligger i förövarens intresse att dölja kroppen för att försvåra upptäckten av brottet.

4.4. Fastställande av dödsorsak hos radiomärkta vargar

Dödsorsakerna hos de döda radiomärkta vargar där radiosändaren fungerade vid dödsfallet och där kroppen återfunnits fastställs precis som för fallviltet vid obduktion på veterinärlaboratorium. Vi har tre fall där vi inte återfått kroppen men där vi ändå bedömt dödsfallet som säkert (Appendix 3). Det rör sig i samtliga tre fall om illegal jakt, som fastställts i efterhand, i två av fallen (M-00-01 och M-00-03) genom att prover med kroppsvävnad (bitar av skinn eller muskel) från de aktuella vargarna återfunnits hos en person som fällt för jakthäleri, och som inte kunnat ge en godtagbar förklaring till hur han kommit i besittning av dessa prover. Identiteten för dessa två vargar har fastställts med hjälp av DNA-teknik (Liberg m.fl. 2004). I det tredje fallet gällde det en varg som vi tappade kontakten med i anslutning till märkning. I det fallet återfanns sändaren med halsbandet avskuret i ett vattendrag i närheten av märkningsplatsen. Det fallet har inte tagits med i beräkningarna av dödlighet eftersom det är möjligt att förövarna har utnyttjat märknings-situationen för att finna och döda vargen och därmed är den inte representativ för alla vargar.

För bedömningen "*säkert illegalt dödad varg*" har följande kriterier tillämpats (ett kriterium räcker)

1. Kroppen är upphittad och obducerad på veterinärmedicinskt laboratorium, där obducenten slagit fast att vargen avsiktligt dödats av människa, och att detta ej har skett i samband med tillåten jakt.
2. Vargens radiosändare har hittats med tydligt avskuret halsband, där vi ej kan finna någon annan förklaring till detta än mänsklig påverkan som inte rapporterats.

3. Kroppsvävnad som med hjälp av DNA-analys fastställts komma från en vargindivid indentisk med en tillhörig den nuvarande skandinaviska vargpopulationen och som tidigare försetts med radiosändare (och som vi har förlorat kontakten med), funnen hos person som ej kan förklara hur vederbörande kommit i besittning av detta.

4. Spårning på snö där ett jaktförlopp på vargindivid har kunnat registrerats och där det säkert kan fastställas att vargen dött, t.ex. genom förekomst av en så kallad pipblödning (förlust av större mängd blod) ner i snön.

4.5. Bedömning av vad som hänt med radiomärkta vargar där sändaren tystnat.

Vi har ett särskilt problem med de radiomärkta vargar som vi tappar kontakt med utan att säkert veta vad som hänt. Hade vi behandlat samtliga dessa som döda hade vi givetvis fått en överskattning av dödligheten, men hade vi behandlat alla som enbart bruten radiokontakt och icke döda hade vi i stället fått en underskattning. Vi har därför tvingats göra bedömningar av varje enskilt fall. Vi kan bara föreställa oss en enda typ av dödsorsak där man systematiskt tappar radiokontakt med vargen i samband med dödsfallet, nämligen illegalt dödande, där förövaren förstör sändaren i samband med avlivningen av vargen. Men för att göra den bedömningen har vi ställt upp ett antal kriterier som ska vara uppfyllda. Vi har gjort dessa kriterier mycket strikta, och klassar därför de vargar som uppfyller dessa kriterier som ”sannolikt illegalt dödade”.

Den anledning till tappad radiokontakt som kanske ligger närmast till hands är givetvis tekniskt fel på sändaren eller att batteriet är slut. Även för denna möjlighet har vi ställt upp ett antal kriterier. Sen har vi slutligen ett antal fall där inga av dessa kriterier gäller. För dessa fall måste vi acceptera att vi inte med någon rimlig säkerhet kan veta vad som hänt. Vi kallar dem för ”okänt öde”. Nedan listar vi de kriterier som vi använt vid klassificeringen av försvunna vargar i dessa tre klasser.

Vid tidigare analyser har vi även haft en kategori som vi kallat ”Möjligen illegalt dödad varg”. Vi har nu utelämnat denna kategori, och inkluderat de vargar som klassats dit till kategorin ”okänt öde”. Orsaken till att utelägna denna kategori är att bedömningen som låg till grund för denna var alltför osäker. Vi har således i denna rapport valt en mer konservativ (försiktig) bedömning av vilka individer som har verkligen utsatts för illegal jakt/avlivning.

För bedömningen av till vilken kategori en varg med bruten radiokontakt klassats har följande kriterier tillämpats:

”Sannolikt illegalt dödad varg”
(samtliga kriterier 1-3 eller kriterium 4 uppfyllt)

1. Plötsligt tappad kontakt med revirhävdande varg, där sändaren bedöms vara i god kondition och förväntas fungera.

2. Det kan säkert fastställas vid påföljande snöspårning att just den aktuella vargen saknas i sitt normala hemområde, och vid DNA-analys när sådana gjorts.

3. Man får ingen kontakt med vargens sändare vid minst två olika flygpejlingsförsök genomförda över ett större område än vargens tidigare kända hemområde.

4. Om ej dessa villkor uppfylls kan vargen ändå bedömas illegalt död om särskilda omständigheter föreligger. Vilka dessa omständigheter är anges i varje enskilt fall i Appendix 3.

”Tyst sändare”.

(ett kriterium räcker för klassificera en varg till denna kategori).

1. Sändaren har tagits av vid om-märkning av individen genom projektets försorg.
2. Vargen har observerats med sändarhalsband efter det radiokontakten tappats av projektpersonal eller länsstyrelsernas auktoriserade fältpersonal.
3. Den aktuella vargen har spårats vid flera tillfällen i sitt normala revir efter det radiokontakt tappats, där man säkert kan fastslå (med hjälp av revirmarkeringar och/eller DNA-analys av spillning) att det är den aktuella vargen som spårats.

”Okänt öde”.

I denna kategori ingår alla radiosändar-försedda vargar som vi tappat kontakt med och som inte ingår i någon av kategorierna ovan.

4.6. Metoder för beräkning av dödlighet

För att ta reda på populationens årliga dödlighet, det vill säga hur många vargar som dör per år i förhållande till stammens storlek, finns två olika metoder att tillgå. Den ena bygger på regelbundna beståndsinventeringar av en population där invandring och utvandring är begränsad (såsom i Skandinavien) och där man känner den genomsnittliga reproduktionen eller rekryteringen i populationen (”inventerings-metoden”). I denna metod använder man data på förändringen i beståndets storlek från ett år till nästa för att beräkna dödligheten det aktuella året. Beräkningen går i korthet till så att man utgår från inventeringsresultatet år 1, lägger till rekryteringen av nya valpar (se ovan) år 2, och får då ett teoretiskt antal vargar år 2 som man skulle haft om ingen dödlighet alls hade förekommit. Genom att subtrahera den verkliga populationen år 2, fastställd genom en ny inventering, från denna teoretiska får man fram hur många djur som dött mellan inventeringarna år 1 och år 2. Sedan beräknas hur stor andel dessa döda utgör av startpopulationen år 1, vilket blir den årliga dödligheten det året. Vid våra beräkningar har vi utgått från populationen vid vinterns början (1 oktober), dvs det s.k. bruttovärdet på populationen som fastställs i varje års statusrapport (Wabakken m. fl. 2007). Anledningen till att vi använder bruttotalen och inte netttotalen är att de senare är mer osäkra än bruttotalen. Den matematiska formeln för denna beräkningsmetod:

$$D = ((P_{t_1} + R_2) - P_{t_2}) / P_{t_1}$$

D = årlig total dödlighet i populationen

P_{t₁} = populationens storlek år 1

P_{t₂} = populationens storlek år 2

R₂ = antalet rekryterade valpar till år 2

Denna metod kan dock inte ge information om de olika dödsorsakernas inbördes rangordning, utan endast om den totala dödligheten. Inte heller kan man upptäcka skillnader i dödlighet för olika kategorier av djur (t.ex. hanar vs honor, vuxna vs valpar, eller revirhävare vs icke revirhävande vargar).

Den andra metoden, som är betydligt mer exakt och som dessutom ger information om den relativa styrkan hos olika specifika dödsorsaker och även skillnader mellan olika kategorier av varg, bygger på data från radiomärkta individer, givet att de radiomärkta individerna är representativa för populationen och att man har ett tillräckligt stort antal radiomärkta individer ("radio-metoden").

Totalt har 76 olika individer blivit försedda med radiosändare under 1998 – 2006 i den skandinaviska vargpopulationen (Appendix 1). Fram till 2003 när vi huvudsakligen använde VHF-sändare, pejlades vargarna manuellt, både från marken och från flyg. Rutinmässigt pejlades vargarna åtminstone en gång i veckan, men under långa perioder pejlades de mer intensivt, med flera positioner per dygn. Från och med 2003 har vi enbart använt GPS-sändare och då har vi mycket tätare med pejlpositioner, särskilt med de s.k. GPS/GSM-halsbanden, där vi rutinmässigt får 2-6 positioner per dygn. Så snart vi får indikationer från sändaren att en viss varg kan vara död uppsöks positionen för att ta hand om kroppen. Dessa indikationer kan dels bygga på positionernas geografiska belägenhet över tiden, dels på s.k. mortalitetsmeddelanden från sändaren som meddelar detta via SMS när sändaren ej har registrerat rörelser hos individen under ett visst antal timmar.

Beräkningarna av dödlighet med radio-metoden bygger på registrering av varje dödsfall hos radiomärkta vargar i förhållande till hur många vargar som gick med fungerande sändare just vid den tidpunkten enligt den s.k. Kaplan-Meier-metoden (Pollock m.fl. 1982). Dödsfall hos radiomärkta vargar som inträffat efter det sändaren slutat fungera räknas inte in, men däremot kan vi dra full nytta av hela den tid som sändaren verkligen fungerar, även för vargar där sändaren tystnat medan vargen fortfarande lever. Ett exempel på det senare är Årjängstiken (M-00-02) som hade fungerande radiosändare mellan 27 jan 2000 då hon märktes första gången och 28 mars 2003, då hennes sista sändare tystnade. Av en slump återfanns tiken drunknad i maj 2006. Hennes dödsfall finns alltså inte inkluderat bland döda radiomärkta vargar (men väl bland omärkta vargar, eftersom hennes sändare var tyst när hon dog), men vi har kunnat utnyttja de dryga tre år som hennes sändare fungerade för att beräkna dödsrisken för andra vargar med fungerande sändare som dog under samma period.

Vid beräkningarna av årlig dödlighet med hjälp av radiosändarna har vi följt vargens reproduktionscykel. Brytpunkten mellan år har således bestämts av ungefärligt medel-datum för födseln av nya kullar, vilket är 1 maj. Eftersom vi velat utnyttja även vårt material från perioden 1 jan 1999 – 1 maj 1999, har vi slagit samman detta med beräkningsåret 1999/2000.

4.7. Beräkning av dödlighet orsakad av legal jakt och trafik utan hjälp av radiosändare

För två typer av dödsfall kan man beräkna dödligheten för just den orsaken utan hjälp av radiosändare, nämligen för legal jakt och trafik. För legal jakt ligger det i själva definitionen av dödsorsaken att samtliga fall är rapporterade och kända. Här har vi alltså fullständig information för hela populationen. Eftersom vi genom de årliga inventeringarna också vet hur stor populationen var vid varje tillfälle när en varg sköts legalt, kan vi beräkna den årliga dödligheten på grund av legal jakt.

På liknande sätt kan man göra för trafikdödade vargar. Här har man dock inte en 100-procentig rapportering, därför att en och annan varg kan köras ihjäl utan att föraren rapporterar händelsen till myndigheterna. Vi har dock en viss uppfattning om hur stort detta mörkertal är. Av totalt 47 kända fall av trafikdödade vargar under perioden 1984 – 2007 var

det endast 4 som inte rapporterats av föraren. Bland våra radiomärkta vargar har vi 5 st trafikdödade, varav en inte hade rapporterats av föraren. Det är således rimligt att anta att 10 - 20 % av trafikdödade vargar inte rapporteras men en viss andel av dessa hittas ändå därför att kroppen oftast ligger nära trafikleder där den lättare upptäcks än djur som dör ute i skogen. En beräkning av trafikdöden byggd på hela populationen ger således en viss underskattning men troligen inte med mer än 20 %.

Genom att jämföra resultaten från dessa alternativa beräkningsmetoder vad gäller legal jakt och trafik med motsvarande siffror byggda på radiomärkta vargar kan man få en uppfattning av hur representativa våra radiomärkta vargar varit, åtminstone för dessa två dödsorsaker.

4.8. Uppdelning av vargarna i kategorier

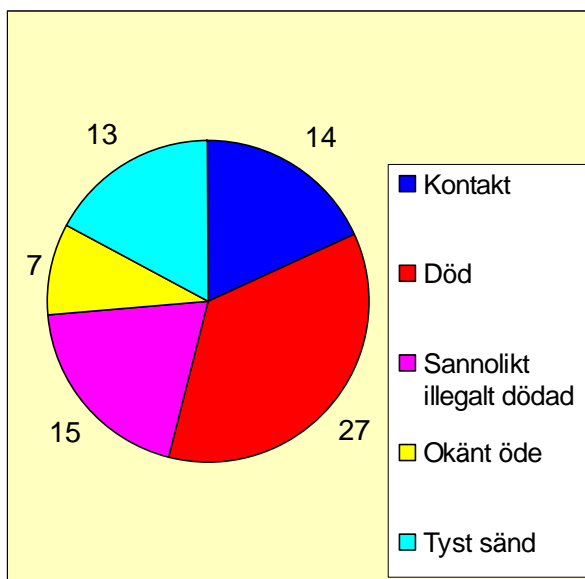
För vissa beräkningar av dödlighet har vi delat upp vargarna i fyra olika kategorier baserade på ålder och social status. Vargarna räknades som ”valpar” från födseln till att de fyller ett år, vilket de gör 1 maj året efter de föddes. ”Vuxna flockvargar” kallar vi de vargar som finns kvar i föräldrarnas revir efter de fyllt ett år. Normalt lämnar de flesta vargar föräldrarnas revir under andra levnadsåret, men några kan stanna kvar längre. Som ”utvandrare” räknas en varg från det att den lämnar föräldrarnas revir tills den etablerar sig i ett eget revir, då den räknas som ”revirvarg”. Normalt går denna etablering till så att honvargar först etablerar ett revir ensamma, och sedan får de efter en varierande tid sällskap av en hane som de bildar par med. Även dessa ensamma revirhävdande honvargar har här inkluderats i kategorin ”revirvargar”. Likaså kvarstår en ”änkling” eller ”änka” i denna kategori så länge den lever kvar i det gamla reviret. Normalt stannar en sådan ensam revirhävdare kvar i sitt revir och får oftast snart en ny partner, oavsett om det är en hane eller en tik (Brainerd m.fl. 2008).

Varje kategori kan sedan också delas upp på respektive kön. För de radiomärkta vargarna var det dock endast för kategorin ”revirvargar” som vi hade ett tillräckligt stort material för att göra en sådan uppdelning meningsfull.

5. RESULTAT

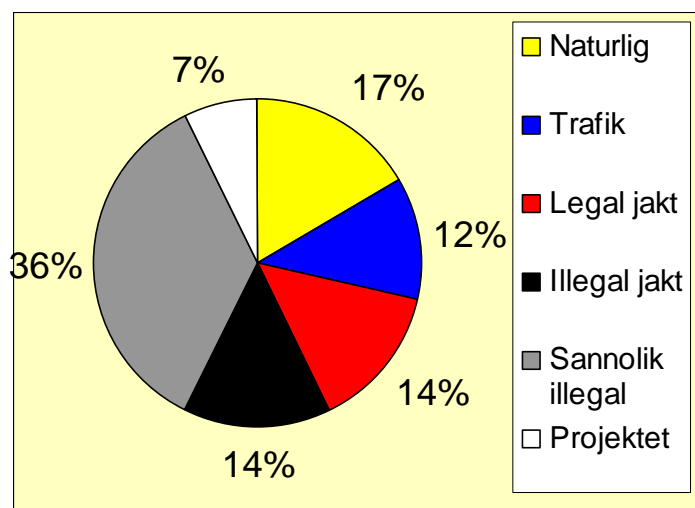
5.1. Antal döda och dödsorsaker hos radiomärkta vargar

Av de totalt 76 vargar, som vi radiomärkte under perioden dec 1998 – maj 2006 var 14 i livet med fungerande sändare den 1 juni 2006 (Figur 1). 27 radiomärkta vargar har med säkerhet dött medan sändarna fortfarande fungerade. För dessa 27 vargar känner vi således dödsorsakerna. De resterande 35 vargarna förlorade vi radiokontakten med under perioden. För 13 av dessa har vi gjort bedömningen att de levde efter det kontakten förlorats (för en av dem har vi själva tagit av sändaren), dvs. de har klassats till kategorin ”tyst sändare”. Av de återstående 22 vargarna bedömdes 15 som ”sannolikt illegalt dödade”, medan de övriga 7 bedömdes tillhöra kategorin ”okänt öde”. I Appendix 3 ges en kortfattad beskrivning för varje enskild bedömning.



Figur 1. Status för de 76 radiomärkta vargarna per 1 juni 2006

Om vi slår samman de 27 säkert döda med de 15 vargar som bedömts sannolikt illegalt dödade, får vi totalt 42 döda vargar (Figur 2). Av dessa har 7 (17 %) dött en naturlig död, inkluderande orsaker som ålder, sjukdom, missbildningar, drunkning och yttre våld ej orsakat av människa. Fem vargar (12 %), har dödats av bil eller tåg, medan 6 (14 %) har dödats fullt legalt under skydds jakt eller i juridiskt korrekt nödsituation. Tre vargar (7 %) har omkommit i direkt samband med märkningssituationen. Två av dem dog under narkosen och en blev påkörd under uppvakningsfasen, trots att märkningspersonalens gjorde allt för att stoppa den aktuella bilisten (fallet gick till rättslig prövning i Norge, utan fällande dom). Sex vargar (14 %) har med säkerhet dödats illegalt. En av dessa blev dödad inom ett dygn efter märkningen. Denna varg har hänförs till gruppen illegalt dödade vargar men har, liksom de tre andra dödsfallen i samband med märkningen nämnda ovan, exkluderats från beräkningarna av dödlighet, eftersom själva märkningsproceduren utsatte den för en ökad risk. Slutligen har vi de 15 vargarna (36 %) som bedömts sannolikt illegalt dödade.

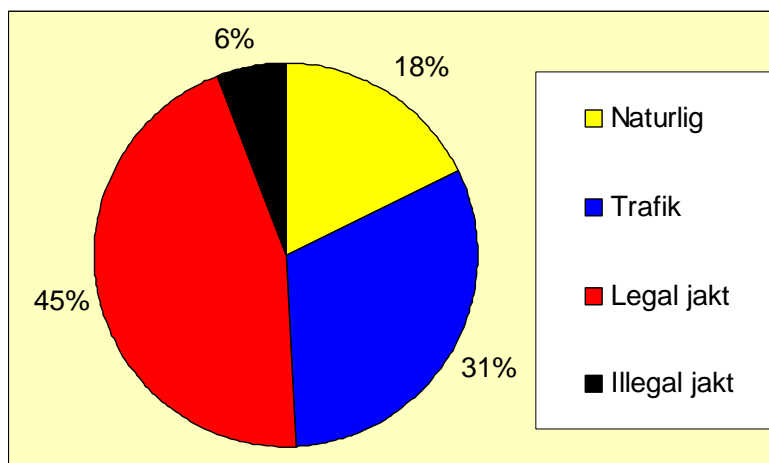


Figur 2. Den procentuella fördelningen av dödsorsaker hos 42 radiomärkta vargar, inklusive 15 som bedömts sannolikt illegalt dödade.

5.2. Dödsorsaker hos omärkta vargar (fallvilt)

Det är intressant att jämföra fördelningen av dödsorsaker hos de radiomärkta vargarna med fastställda dödsorsaker hos 67 omärkta vargar som registrerats döda under motsvarande period (Figur 3). Här dominerar trafik och legal jakt fullständigt med 31 respektive 45 % av fallen. Såsom påpekades i Metod-delen är det förväntat att dessa två dödsorsaker ska vara överrepresenterade i ett material av fallvilt, eftersom de i nästan alla fall rapporteras. Detta framstår också klart när man jämför med data från radiomärkta vargar där dessa två dödsorsaker bara utgjorde 12 respektive 14 % av alla döda. De naturliga dödsfallen utgjorde dock ungefär samma andel i båda materialen, 18 % hos omärkta och 17 % hos radiomärkta. Detta innebär dock inte att en fallvilt-undersökning ger en korrekt uppfattning om omfattningen av naturlig dödlighet, utan denna underskattas också eftersom det är högst sannolikt att en stor andel av vargar som dör av t.ex. sjukdom eller interna strider aldrig blir upptäckta. Denna underskattning framgår också klart av att andelen naturligt döda i det omärkta materialet var mindre än hälften så stor som de legalt skjutna och de trafikdödade, medan i det radiomärkta materialet utgjorde de naturliga dödsfallen en något högre andel än de två senare.

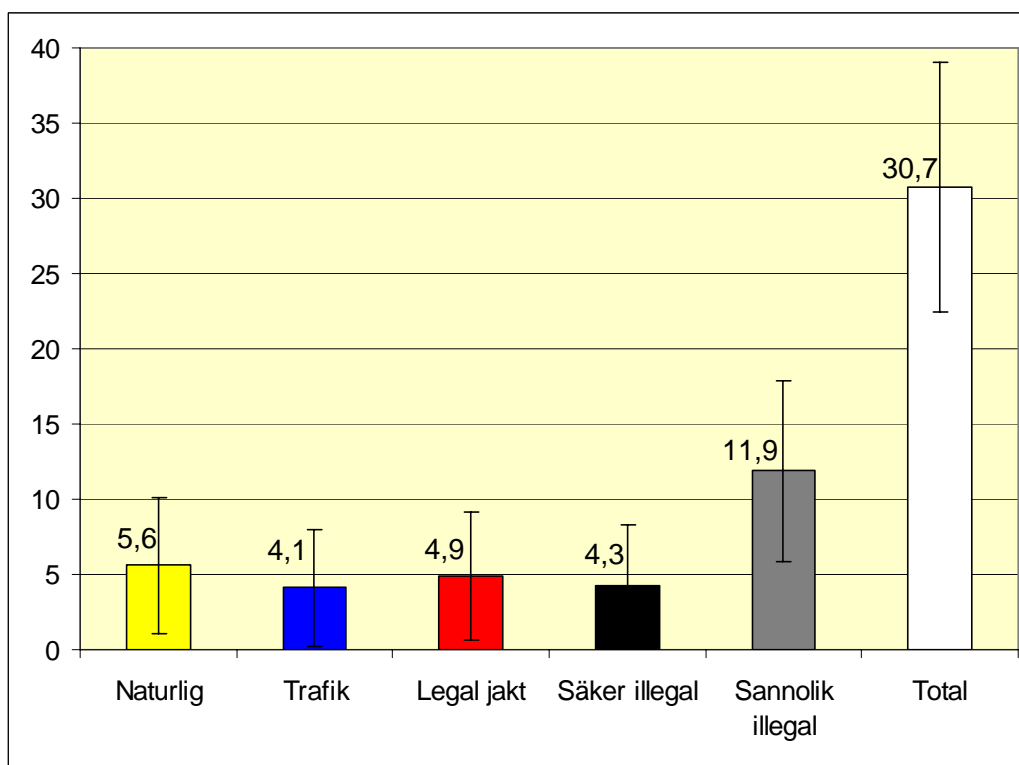
Anledningen till att den naturliga dödligheten inte ser underskattad ut bland omärkta vargar är att det finns en annan dödlighet som var ännu mer underskattad, nämligen den illegala jakten. Denna utgjorde endast 6 % i detta material medan bland de radiomärkta var detta den helt dominerande dödsorsaken med 14 % säkert och 36 % sannolikt illegalt dödade. Orsakerna till att illegal jakt underskattas i ett material av fallvilt är naturligtvis inte svår att förstå och har berörts redan i Metod-delen. Hade de illegalt dödade vargarna varit korrekt representerade i det omärkta materialet så hade underskattningen av den naturliga dödligheten blivit tydlig.



Figur 3. Den procentuella fördelningen av dödsorsaker hos 67 återfunna döda, omärkta vargar (fallvilt) under perioden jan 1999 – maj 2006.

5.3. Årlig dödlighet, beräknad med hjälp av de radiomärkta vargarna ("radio-metoden")

De 76 radiomärkta vargarna representerade tillsammans 107,8 "vargår" (ett "vargår" motsvarar en radiomärkt varg som pejls i ett år). Den genomsnittliga totala dödligheten per år bland våra radiomärkta vargar under perioden dec 1998 – maj 2006 var 30,7 % (Figur 4). Med andra ord kan det uttryckas så att nästan en tredjedel av vargpopulationen omsätts varje år. Det är endast tack vare att reproduktionen är ännu högre, faktiskt närmare 40 %, som populationen har uppvisat en positiv tillväxt under denna period



Figur 4. Årlig dödlighet, uttryckt i procent, totalt och uppdelad på orsaker. 95 % konfidensintervall redovisas för respektive stapel.

Naturliga dödsfall, trafik och legal jakt står tillsammans för ungefär hälften av den totala dödligheten, med omkring 5 % vardera. Den andra hälften står den illegala jakten för. Dock utgörs merparten här av den sannolika illegala jakten, dvs en dödlighet som vi inte har kunnat bekräfta genom att återfinna kroppen eller sändaren. Av denna anledning har det ifrågasatts om våra siffror här är korrekta. Vi återkommer till denna fråga längre fram.

Om man applicerar den sammanlagda genomsnittliga dödligheten på grund av illegal verksamhet, dvs 16,2 %, samt dess konfidensintervall på $\pm 6,7$ %, till de årliga beräkningarna av stammens storlek för åren 1999 – 2006 visar det sig att enligt våra siffror skulle det totalt ha dödat 136 ± 56 vargar illegalt under denna period. Detta är givetvis under förutsättning att våra bedömningar av den sannolika illegala jaktens omfattning är korrekta.

5.4. Dödligheten i olika kategorier av varg

Vi fann vissa skillnader mellan olika kategorier av varg (Tabell 1). Som nämnts i Metod-delen var revirhävande djur den enda kategorin där vi hade tillräckligt stort material för att göra en uppdelning på könen. Här fann vi att tikar i genomsnitt hade en nästan dubbelt så hög dödlighet som hanar. Skillnaden var dock ej statistiskt säkerställd ($X^2 = 3,12$; $P = 0,154$). Högst dödlighet bland alla kategorierna av varg hade gruppen ”utvandrare” med en genomsnittlig årlig dödlighet på 69 %. Denna grupp var också den enda som skiljde sig statistiskt från de andra (utvandrare vs revirhävande $X^2 = 13,6$; $P < 0,001$; utvandrare vs vuxna flockvargar $X^2 = 6,12$; $P = 0,013$). Vuxna flockvargar hade högre dödlighet (39 %) än revirhävande (25 %) men skillnaden var inte statistiskt säkerställd ($X^2 = 1,16$; $P = 0,56$). Valpar hade lägst dödlighet, men våra beräkningar av dödligheten för valparna innefattade inte det första halvåret av deras levnad eftersom vi märker varg i perioden decemars när valparna redan är minst 7 månader gamla.

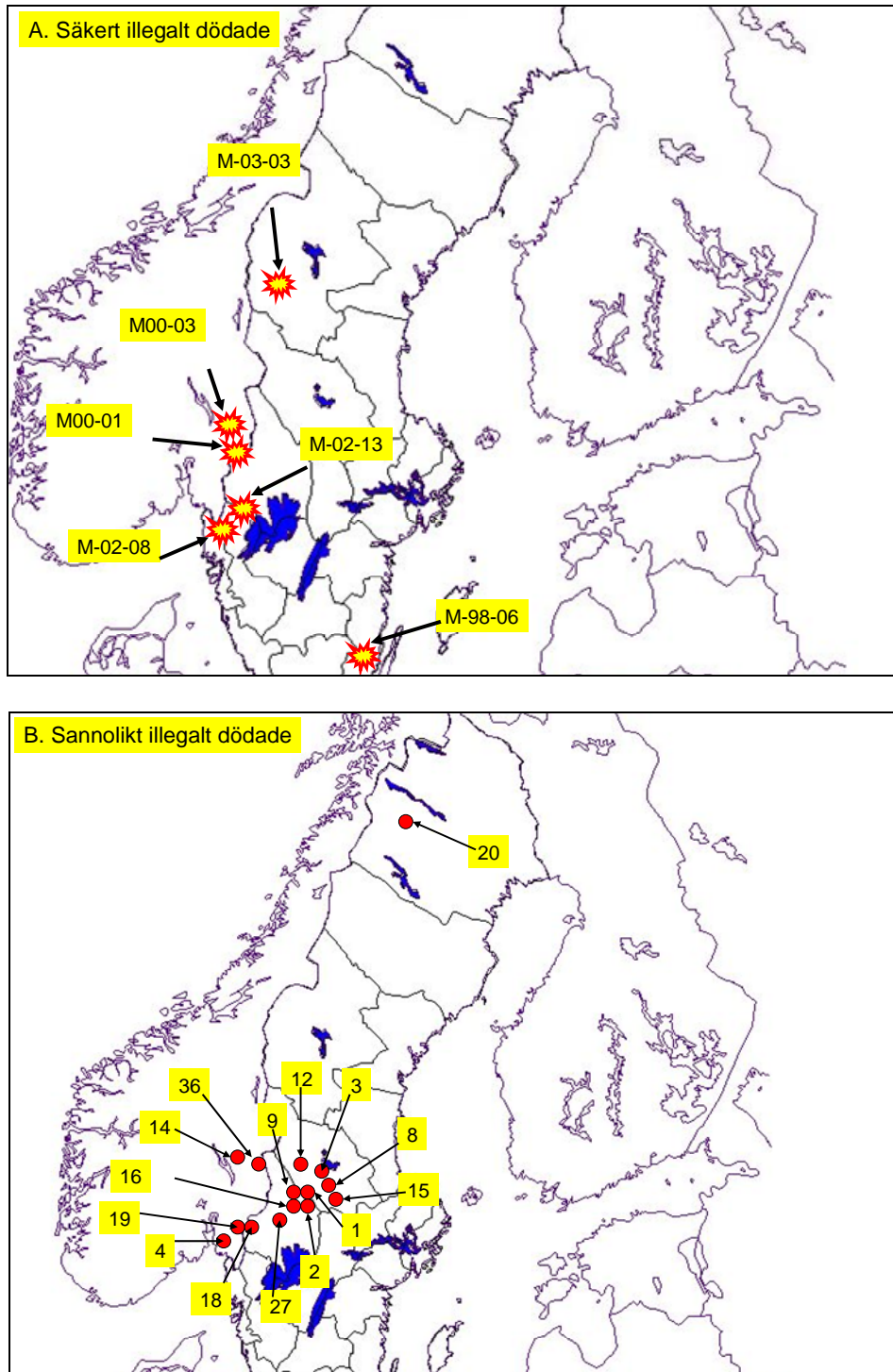
Tyvär är materialen för små för att man statistiskt ska kunna säkerställa några skillnader mellan olika kategorier av varg vad gäller de enskilda dödsorsakerna. Det kan dock noteras att illegal jakt tycks drabba alla kategorier utom valpar, men att utvandrarerna var värst utsatta här liksom de också var för legal jakt och trafik

Tabell 1. Genomsnittlig årlig dödlighet (%) för hela perioden 1999 – 2006 hos olika kategorier av varg. För total dödlighet anges också 95 % konfidensintervall. Observera att samma vargindivid kan förekomma i flera kategorier, efterhand som den blir äldre och övergår från en social klass till en annan. Därför är summan av kolumnen ”Antal” större än det angivna totalantalet vargar i materialet (76).

Å r l i g d ö d l i g h e t									
Kategori	Antal	"Vargår"	N döda	Naturl	Trafik	Legal jakt	Säker Illegal	Sannolik illegal	Total dödlighet
Revirhanar	25	43,1	8	4,4	0,0	2,3	4,2	6,9	17,7 \pm 13,6
Revirtikar	27	37,9	15	2,0	4,4	5,2	0,0	21,5	33,1 \pm 14,5
Vuxna flockvargar	19	9,4	3	25,2	0,0	0,0	13,6	0,0	38,8 \pm 30,5
Utvandrare	23	9,9	10	5,3	17,1	17,5	15,8	13,7	68,6 \pm 16,1
Valpar	26	7,5	2	4,1	3,9	0,0	0,0	0,0	8,0 \pm 10,0
Alla vargar	76	107,8	38	5,6	4,1	4,9	4,3	11,9	30,7 \pm 8,3

5.5. Geografisk fördelningen av illegal jakt

Den geografiska fördelningen av illegalt dödade vargar visar i stort samma mönster som vargstammen själv, dvs. vi har de flesta fall av illegal jakt i områden där vi länge haft varg (Figur 5). Man kan urskilja tre koncentrationer, ett i sydvästra Dalarna med angränsande del av Värmland, ett i syvästra delen av Värmland med angränsande delar av Östfold och



Figur 5. Fördelningen av radiomärkta säkert illegalt dödade vargar (A) och sannolikt illegalt dödade (B). Numren i 5A är vargarnas id-nummer (se Appendix 1 och 3 för detaljer om de enskilda vargarna), och i 5B är de referensnummer till Appendix 3.

Akershus, samt ett i sydöstra delen av Hedmark vid gränsen mot norra Värmland. Det är just i dessa tre områden som vi haft varg längst och i relativt täta koncentrationer. Ett par markanta undantag är dels en utvandrande varg (M-98-06) som dödades i södra Kalmar län (Figur 5A), dels en från Finland invandrad varg (M-02-15) som också dödades under vandring men i Norrbotten (Figur 5B). Med på kartan i figur 5A är också den s.k. Flåsjövargen (M-03-03) som dödades strax efter en märkning och därför inte har tagits med i beräkningarna av den årliga dödligheten.

5.6. Representativitet hos våra radiomärkta vargar (legal jakt o trafik)

Som beskrivits i Metod-delen kan omfattningen av legal jakt och trafikdöd beräknas utan hjälp av radio-sändare där man utnyttjar alla djur dödade av dessa orsaker i förhållande till hela populationens numerär. Detta kan utnyttjas för att beräkna hur väl dödligheten återspeglas av de radiomärkta vargarna, åtminstone för dessa två dödsorsaker. Vi börjar med den legala jakten. Under perioden 1999-2006 har 39 vargar dödat legalt. I relation till hela populationen blir detta i snitt per år 4,7 %. Motsvarande siffra för de radiomärkta vargarna var 5,5 %, vilket visar på en förvånansvärt god överensstämmelse mellan metoderna.

Förmodligen ger det rapporterade antalet trafikdödade vargar en viss underskattning av det verkliga antalet. Trots detta fann vi även här en mycket god överensstämmelse mellan metoderna. Under perioden 1999-2006 rapporterades det totalt 28 trafikdödade vargar i Skandinavien. I relation till hela populationen blir detta i snitt per år 3,9 %, som ska jämföras med 4,2 % byggd på radiomärkta vargar. Även om den förra siffran skulle vara underskattad med så mycket som 25 % (dvs 1 procentenhet), vilket skulle ge en nivå runt 5 % (se Metoder), är överensstämmelsen med det radiomärkta materialet ändå god.

5.7. Ett par sätt att testa om vi överskattat den totala dödligheten

Eftersom beräkningen av den illegala jakten inte enbart bygger på hårddata, dvs verkligt återfunna illegalt döda djur, kan det vara värdefullt att med oberoende metoder testa om resultatet är rimligt. Här ska vi presentera två olika sätt att göra det.

Eftersom ungefär hälften av den totala dödlighet vi beräknat med hjälp av radiosändarna består av illegalt dödande, skulle en oberoende beräkning av den totala dödligheten vara ett test, inte bara på hur väl vi beräknat denna, utan även en indirekt test av vårt mått på den illegala jakten (om vi kraftigt överskattat det illegala dödandet borde ju även den totala dödligheten vara överskattad). En sådan oberoende metod att beräkna totala dödligheten har vi beskrivit i Metoddelen ovan, nämligen den s.k. ”inventerings-metoden”. Med denna metod beräknas dödligheten med hjälp av skillnaden mellan beståndsuppskattningarna från ett år till nästa, där hänsyn även tas till rekryteringen av nya vargar under året. I tabell 2 redovisas resultaten av denna metod.

Precis som för beräkningarna byggda på radiovargar uppvisar dödligheten här en stor variation mellan enskilda år. Dessutom är inte beräkningsåret det samma för de två metoderna då det för radio-metoden räknas året från 1 maj till sista april (vargens reproduktionscykel), medan inventerings-metoden räknar från höst till höst. Därför är det inte meningsfullt att jämföra de två metoderna år för år. Om man däremot jämför medeltalen för hela perioden bör osäkerheten i de enskilda årens beräkningar jämnas ut. Här visar sig också resultaten från de två olika metoderna vara mycket samstämmiga, 30,7 % för radio-

Tabell 2. Beräkningar av årlig dödlighet för perioden 1998 – 2006 byggd på de årliga inventeringarna av antal vargar och rekryteringen av nya valpar till populationen.

	Inventerat antal år 1	Rekry- tering till år 2	Antal år 1 + rekrytering	Inventerat antal år 2	Förluster från år 1 till år 2	Årlig dödlighet
1 okt 1998 - 1 okt 1999	70	25	95	74	21	30,0
1 okt 1999 - 1 okt 2000	74	42	116	92	24	32,4
1 okt 2000 - 1 okt 2001	92	49	141	107	34	37,0
1 okt 2001 - 1 okt 2002	107	31	138	92	46	43,0
1 okt 2002 - 1 okt 2003	92	38	130	111	19	20,7
1 okt 2003 - 1 okt 2004	111	51	162	144	18	16,2
1 okt 2004 - 1 okt 2005	144	58	202	151	51	35,4
1 okt 2005 - 1 okt 2006	151	55	206	153	53	35,1
Medeltal hela perioden						31,2

metoden och 31,2 % för inventerings-metoden. Denna överensstämmelse ger mycket gott stöd för beräkningen av total dödlighet byggd på de radioförsedda vargarna dvs. radio-metoden och eftersom den illegala jakten utgör hälften av denna får även den beräkningen stöd.

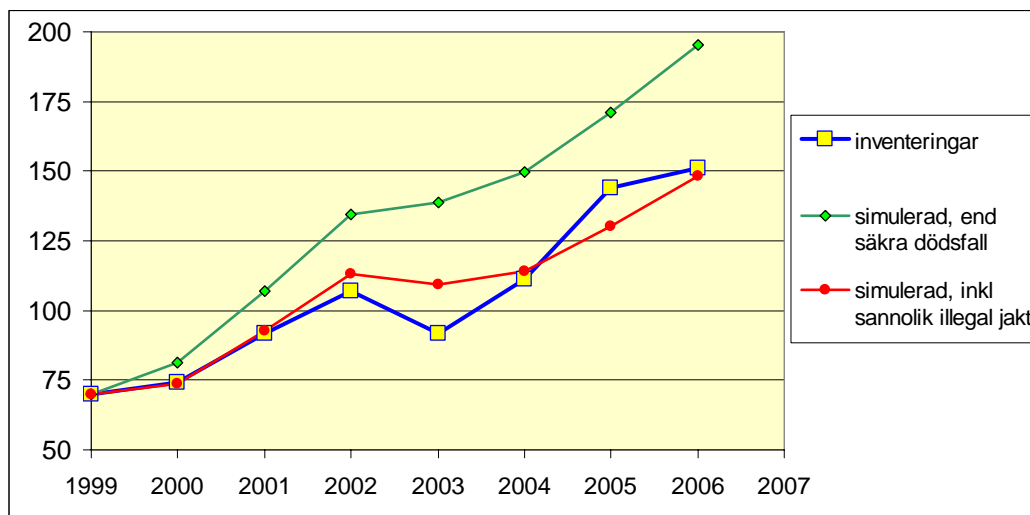


Fig 6. Simulering av populationsutvecklingen från 1999 – 2006 med två olika mått på dödlighet, jämfört med populationens utveckling fastställd genom inventeringar. I den övre gröna kurvan är endast säkert fastställd dödlighet inkluderad, men observera att denna även inkluderar den säkert fastställd illegal jakten (4,3 %).

Det andra sättet att testa om vår beräkning av den illegala jakten är rimlig, är att göra två olika simuleringar av vargpopulationens utveckling från en viss startpunkt där man i den ena simuleringen lägger in enbart den dödlighet som bygger på säkra dödsfall

(där alltså endast säkert illegalt dödade ingår), dels en simulering där dödligheten även inkluderar vårt mått på den sannolika illegala jakten. Sedan jämför man dessa två simulerade populationers utveckling med kurvan för den verkliga utvecklingen byggd på inventeringar. Som framgår i figur 6 skiljer sig den förstnämnda simuleringen kraftigt från den verkliga populationen, medan när vi inkluderar den sannolika illegala jakten i simuleringen får vi en mycket god passning med verkligheten (kurvan byggd på inventeringar).

5.8. Andra typer av bevis för förekomst av illegal jakt på varg i den skandinaviska populationen

Dessa två tester i det förra avsnittet ger ett starkt stöd för tillförlitligheten i beräkningen av den totala dödligheten, inklusive det vi kallar sannolik illegal jakt. Det innebär dock inte explicit att den del av dödligheten vi kallar sannolik illegal jakt verkligen är just illegal jakt, utan endast att vi har en okänd del av dödligheten som är ungefär så stor. Teoretiskt skulle denna del av dödligheten kunna utgöras av någon annan stor okänd dödsorsak, som är lika svår att upptäcka med hjälp av radiosändare som den illegala verksamheten. Med den kunskap vi har om vargarnas biologi har vi dock inte kunnat finna någon sådan rimlig alternativ förklaring till denna typ av dödlighet. Här ska vi presentera några andra typer av data som stöder att illegalt dödande är en stor dödsorsak för varg i Skandinavien.

Vi börjar med att redovisa alla kända fall av säkert illegalt dödade vargar, såväl omärkta som märkta, som inte rapporterats av gärningsmannen själv. Under perioden 1985 – 2007, det vill säga drygt 20 år, har det registrerats 17 sådana fall av säker ”dold” illegal jakt (Tabell 3). Här finns inkluderat även de tre fall av dold illegal jakt hos vargar med fungerande radiosändare som vi använt i våra beräkningar ovan. Med tanke på att det i de flesta fall torde ligga i förövarens intresse att dölja sitt brott, är det rimligt att anta att detta är en kraftig underskattning av det verkliga antalet. I de flesta av dessa fall har kroppen återfunnits och dödsorsaken kunnat verifieras vid obduktion.

Tabell 3. Säkert verifierade fall av illegalt dödande av varg i Skandinavien som inte rapporterats av gärningsmannen själv under perioden 1985 – 2007.

ID-nr	Kön	Land	Dödsdatum	Fylke/län	Plats/revir	Fynd
D-85-02	Hane	S	1985-12-23	Värmland	N. Torsby	Kroppen
D-86-01	Hane	S	1986-03-21	Värmland	Nyskoga	Kroppen
D-89-01	Hane	S	1989-04-17	Jämtland	Långå, Hede	Kroppen
D-90-01	Tik	N	1990-06-19	Hedmark	Grue, Rögden	Kroppen
D-92-06	Hane	N	1992-11-28	M. & Romsdal	Möre	Kroppen
D-96-02	?	S	1996-12-28	Jämtland	Sonfjället	Benrester, spårning
D-96-03	Hane	S	1996-12-28	Jämtland	Sonfjället	Vittnen, blod
D-99-04	Hane	S	1999-04-	Värmland	Halgån	Kroppen
M-98-06	Hane	S	2000-01-31	Kalmar	Torsås	Kroppen
M-00-03	Tik	N	2001-07-24	?	?	Polisbeslag vävnad
M-00-01	Hane	N	2002-05-	?	?	Polisbeslag vävnad
G-22-03	Hane	N	?	?	?	Polisbeslag vävnad
G-27-03	Hane	N	?	?	?	Polisbeslag vävnad
D-02-16	Hane	S	2002-06-04	Uppsala	Tierp	Kroppen
M-03-03	Hane	S	2003-01-17	Jämtland	Flåsjödammen	Avskuren sändare
D-05-15	?	S	2005-02-12	Norrbottnen		Spår av jakten, blod, pipblödning
D-07-27	Hane	S	2007-12-05	Dalarna	Äppelbo	Kroppen

I de fall där kroppen inte återfanns, finns andra säkra stöd för att en varg verkligen dödats. För varg D-96-03 fanns vittnen till dödsjutningen och där fälldes även gärningsmännen i domstol. Fallen med polisbeslagen av kroppsvävnad finns beskrivna i Appendix 3, liksom fallet med den avskurna sändaren som låg sänkt i ett vattendrag (M-03-03). Slutligen har vi ett fall där en lång jakt av varg med snöskoter spårades (D-05-15). Där spåren upphörde fann man stora mängder blod, bland annat en så kallad pipblödning som uppstår när djuret blöder med en kraftig stråle, som från en artär. En pipblödning anses vara säkert bevis för att djuret har dött.

Förutom dessa verifierade fall av genomförd illegal jakt finns det ett stort antal säkra fall av försök till illegal jakt. En sådan typ av fall är vargar som inkommit till obduktion och uppvisar skador efter påskjutning tidigare i livet och som läkt. Bland 87 vargar som obducerats i Sverige perioden 1980 – 2007 hade tio stycken gamla skottskador som de överlevt och inte hade med deras död att göra (Tabell 4). Dessutom har vi ett sådant fall i Norge (M-01-09), men i Norge gör man inte rutinmässigt en helröntgen av alla vargkroppar såsom man gör i Sverige.

Tabell 4. Obducerade vargar som uppvisat skador efter påskjutning tidigare i livet, som de överlevt.

ID-nr	Kön	Land	Obduktions-datum	Inkom från län/fylke	Dödsorsak	Obduktionsfynd
D-84-03	Hane	S	1984-09-12	Halland	Skydds jakt	Inläkta hagel
D-96-01	Hane	S	1996-01-04	V Götaland	Bil	Hagel, skelettskada
D-99-05	Tik	S	1999-12-17	Örebro	Bil	Skottskada i käken
D-00-19	Hane	S	2000-11-17	Uppsala	Bil	Kulsplitter i i bogen
M-02-13	Hane	S	2002-12-21	V Götaland	Olovlig jakt (med kula)	Gammalt hagel i bogen
M-01-09	Hane	N	2005-05-16	Hedmark	Oklar	
D-05-22	Tik	S	2005-08-11	Värmland	Nödvärn (med kula)	Inläkt hagel i bogen
D-05-23	Hane	S	2005-09-02	Västernorrland	Nödvärn	Inläkta hagel, nosen
D-07-10	Hane	S	2007-04-07	Värmland	Hittad död, ev drunkning	Avläkt kulhål i lår
D-07-23	Tik	S	2007-10-09	Dalarna	Nödvärn	3-bent, inläkt splitter i benstump
M-05-08	Hane	S	2007-11-26	Värmland	Skydds jakt	Inläkta hagel i huvudet

Tio vargar med gamla skottskador av 87 undersökta i Sverige ger 11,5 %. Vi har beräknat att det under perioden 1999 – 2006, dvs den period den här rapporten omfattar, har det existerat ungefär 400 vargar i populationen. Om vi antar att siffran 11,5 % skadskjutna vargar gäller för hela vargstammen så indikerar det att ungefär 45 vargar skulle ha träffats av skott men överlevt under den aktuella perioden. Till detta ska läggas ett okänt antal vargar som påskjutits men där man bommat helt (ett sådant fall beskrivs nedan). Sett i detta perspektiv verkar siffran 136 fall där man verkligen lyckats få död på vargen långt ifrån orimlig.

Under perioden 1999 – 2006 har det dessutom registrerats 8 upptäckta fall där man lagt ut gift, antingen i preparerat kött av ospecificerat slag, eller i befintliga kadaver av större djur (Tabell 5). Här kan man naturligtvis inte vara säker på syftet med giftutläggningarna, men

att de är riktade mot köttätande djur torde vara klart, och samtliga förgiftade åtlar har återfunnits i områden med fast vargförekomst varav några har varit vargdödade kadaver. Det förefaller emellertid som om dessa förgiftningsförsök inte varit särskilt framgångsrika. Det har aldrig upphittats en varg som med säkerhet har dödat av gift, varken bland radiomärkta eller omärkta vargar, endast ett misstänkt fall där man dock inte kunde fastställa gift i vargen.

Tabell 5. Registrerade fall av förgiftade åtlar

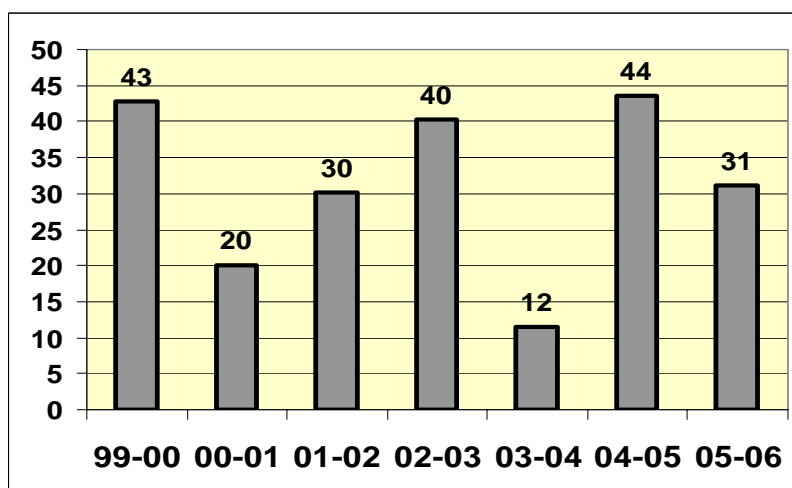
År	Land	Fylke/län	Ort / Revir	Gift	Typ av åtel
2000	N	Akershus	Setskog	Isofenfos	Utlagt kött
2001	N	Hedmark	Kongsvinger	Carbofuran	Hjortkadaver
2001	N	Hedmark	Koppang	Isofenfos	Utlagt kött
2002	S	Värmland	Glaskogen	Warfarin	Rådjurskadaver
2003	S	Gävleborg	Åmot	Glykol	Älgkadaver
2004	S	Dalarna	Furudal	Cyanid	Utlagt kött
2005	S	Dalarna	Malungsfors	Glykol	Älgkadaver
2006	N	Hedmark	Kynna	Carbofuran	Utlagt kött

Förutom dessa förgiftningsförsök finns ytterligare ett par försök till illegal jakt dokumenterade, där det inte råder någon tvekan om att det var varg som var måltavlan. Det ena inträffade vintern 2002 vid Nyhammar i södra Dalarna. Här fann man spår i snön av påskjutning av en varg där bl.a. gevärskulan återfanns. Spårningen tydde på att vargen ej skadades vid tillfället.

Det andra tillfället inträffade i november 2004 i Jangen-reviret i centrala Värmland. Här kunde man på spårsnö fastställa en jakt på varg där man även fann rikliga mängder blod som med hjälp av DNA-analys kunde fastställas komma från en valp i reviret. Det är okänt om vargen överlevde.

5.9. Förändringar i dödlighet över tiden perioden 1990 – 2006

I perioden 1999 – 2006 varierade dödligheten, uppmätt med hjälp av radiosändare, mycket kraftigt mellan enskilda år sannolikt på grund av att provstorleken blir mycket liten när en sådan fin uppdelning görs vilket ger slumpen ett stort spelrum (Figur 7). Någon tydlig trend över tiden går inte att se.



Figur 7. Total årlig dödlighet (%) för enskilda år (1 maj – 30 april) 1999 – 2006.

För att testa om det skett någon förändring med tiden delade vi därför in materialet i två perioder, 1999 – 2003 resp. 2003 – 2006. Brytpunkten satte vi till 1 maj 2003. Denna uppdelning är intressant inte minst därför att vi vid märkningen 2003 helt gick över från VHF- till GPS-sändare.

Tabell 6. Den totala årliga dödligheten (\pm 95 % konfidensintervall) för perioden 1999 – 2003 jämfört med perioden 2003 – 2006.

	Antal vargår	Antal döda	Årlig dödlighet		
1999-2003	68,8	25	32,4 \pm 10,5	X ² = 0,06	P = 0,805
2003-2006	38,9	13	28,9 \pm 10,2		

Den totala årliga dödligheten skiljde sig inte mellan de två perioderna (Tabell 6). Däremot fann vi en ganska stor skillnad när det gällde illegalt orsakad dödlighet, med 21 % årliga förluster för den första perioden och knappt 12 % för den andra (Tabell 7). Trots att denna skillnad kan tyckas avsevärd var den dock inte tillräckligt stor för att kunna säkerställas statistiskt med det material vi hade till förfogande, vilket också framgår av de stora konfidensintervallen. Även om det alltså är möjligt att vi haft en nedgång i den illegala jaktens omfattning kan vi tyvärr inte verifiera detta med säkerhet.

Tabell 7. Dödligheten orsakad av illegal verksamhet (\pm 95 % konfidensintervall) för perioden 1/1 1999 – 1/5 2003 jämfört med perioden 1/5 2003 – 1/5 2006. Säkert och sannolikt illegalt dödade vargar är sammanslagna.

	Antal vargår	Antal illegalt dödade	Årlig dödlighet av illegal verksamhet		
1999-2003	68,8	15	21,0 \pm 9,8	X ² = 1,19	P = 0,275
2003-2006	38,9	5	11,7 \pm 8,1		

Med den s.k. inventerings-metoden kan vi beräkna dödligheten längre tillbaka i tiden än vi kan med radio-metoden, som ju inte sträcker sig längre tillbaka än till januari 1999. För perioden 1990 – 1998 visar sig med den här metoden den årliga dödligheten vara betydligt lägre än för perioden efter 1998, nämligen endast 20,5 % (Tabell 8) jämfört med 31,2 % beräknat med samma metod för perioden 1998 – 2006 (Tabell 2). Skillnaden är i detta fall statistiskt säkerställd (t-test, 2-svansad, $t = 2,14$, $df = 14$, $P = 0,020$).

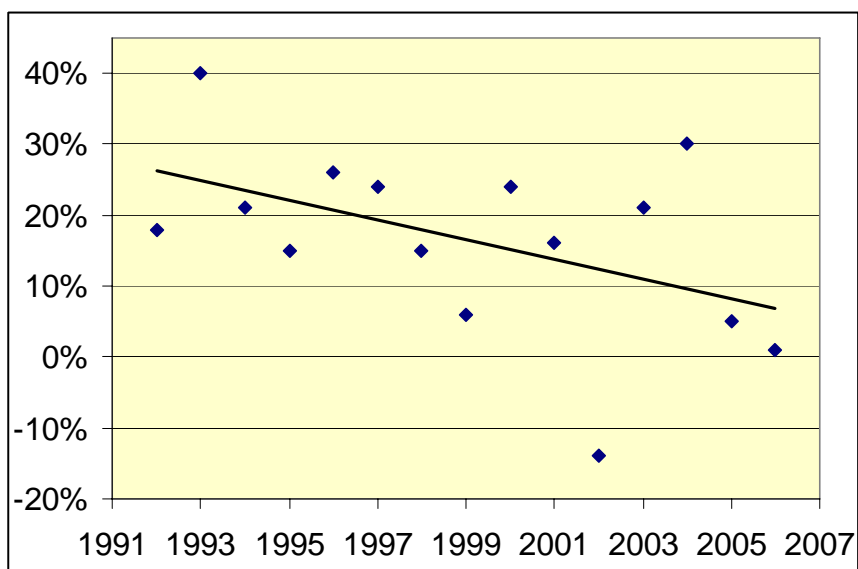
Tabell 8. Beräkningar av årlig dödlighet för perioden 1990 – 1998 byggd på de årliga inventeringarna av antal vargar och rekryteringen av nya valpar till populationen ("inventeringsmetoden").

	Inventerat antal år 1	Rekrytering till år 2	Antal år 1 + rekrytering	Inventerat antal år 2	Förluster från år 1 till år 2	Årlig dödlighet
1 okt 1990 - 1 okt 1991	8	10	18	17	1	12,5
1 okt 1991 - 1 okt 1992	17	8	25	20	5	29,4
1 okt 1992 - 1 okt 1993	20	13	33	28	5	25,0
1 okt 1993 - 1 okt 1994	29	10	39	34	5	17,2
1 okt 1994 - 1 okt 1995	34	11	45	39	6	17,6
1 okt 1995 - 1 okt 1996	39	15	54	49	5	12,8
1 okt 1996 - 1 okt 1997	49	20	69	61	8	16,3
1 okt 1997 - 1 okt 1998	61	29	90	70	20	32,8
Medel hela perioden						20,5

5.10. Dödligheten och stammens tillväxt

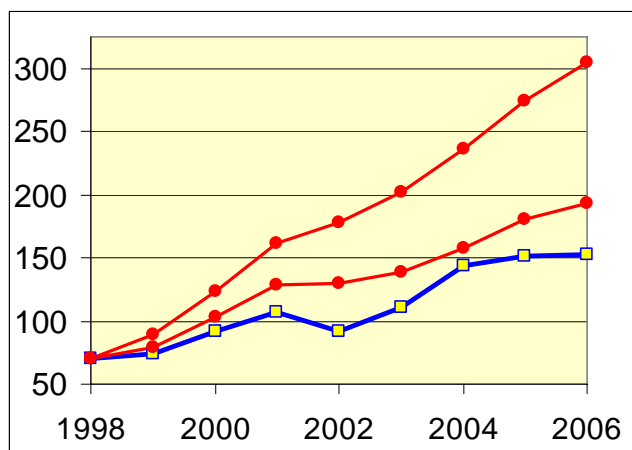
Tillväxten i vargstammen, baserad på de årliga inventeringssiffrorna, har varierat mycket kraftigt mellan enskilda år, från 40 % år 1993 till -14 % år 2002 (Figur 8). Medeltalet för den årliga tillväxttakten hela perioden 1992– 2006 var 16,4 % (vi uteslöt tillväxten 1991, eftersom den var extremt hög beroende på att vi mellan 1991 och 1992 gick från en till två ynglande flockar och stammen mer än fördubblades). Det har dock varit en sjunkande trend i tillväxten (Figur 8). Före 1999 låg tillväxten samtliga år över 15 %, men mellan 1999 och 2006 understeg årliga tillväxten detta värde fyra gånger. År 2002 hade vi till och med en negativ tillväxt, dvs. en nedgång i stammen.

Perioden 1992 -1998, det vill säga den period när vi hade en genomsnittlig dödlighet på 21 %, hade vi en årlig tillväxt på 24 %. Perioden 1999 – 2006, när dödligheten i snitt låg på 31 %, var den genomsnittliga årliga tillväxten 12 %. Den ökade dödligheten har alltså halverat tillväxten i stammen, men den har inte stoppat den. Även om tillväxten sjunkit sett över hela perioden, verkar denna process åtminstone tillfälligt ha stannat upp. Variationen i tillväxten har visserligen varit särskilt kraftig från och med 1999, men det finns ingen säker sjunkande tendens om man enbart tittar på perioden 1999 – 2006.



Figur 8. Årlig tillväxt (%) av vargstammen under åren 1992 – 2006.

Ett sätt att ta reda på vilken effekt den illegala jakten av varg har haft, är att simulera stammens utveckling där man tar bort denna del av dödligheten. Vi har gjort detta för perioden 1998 till 2006, där vi alltså i simuleringen endast inkluderat dödlighet utan illegal jakt. Vi har även tagit hänsyn till osäkerheten i beräkningarna genom att göra två simuleringar, en där vi lagt in det övre gränsvärdet i konfidensintervallet hos dödligheten utan illegal jakt, och en för det lägre (Figur 9). Resultaten från dessa simuleringar visar att vargstammen hösten 2006 skulle ha legat mellan 194 och 305 vargar om vi inte haft någon illegal jakt under perioden, att jämföra med de 153 vargar som enligt inventeringen verkligen fanns där.



Figur 9. Vargstammens verkliga utveckling 1998 – 2006 (den blå kurvan, höstsiffror) i jämförelse med två simulerade populationer utan illegal jakt. Den övre röda kurvan visar en simulering där vi lagt in det lägre gränsvärdet i vår beräknade dödlighet utan illegal jakt. I simuleringen som gav den nedre kurvan har vi lagt in det högre gränsvärdet för dödlighet utan illegal jakt.

6. DISKUSSION

6.1 Tillförlitligheten hos våra data

För beräkningen av den totala dödligheten kan man tänka sig tre huvudtyper av felkällor, nämligen:

1. att materialet är för litet så att slumpfaktorer har fått en avgörande betydelse;
2. att radio-märkta vargar inte är representativa (typiska) för alla vargar;
3. att vi felbedömt vad som hänt med de vargar vi tappat radiokontakt med.

Det första problemet är det enklaste att bemöta. Det är för att kvantifiera slumpfaktorernas betydelse som vi har statistiska analyser. Konfidensintervallen anger inom vilka gränser det verkliga värdet kan variera med en viss sannolikhet. Den nivå vi valt på våra konfidensintervall är 95 %, dvs, med 95 % sannolikhet ligger det verkliga värdet inom konfidensintervallet (som här har angivits med ett \pm -tecken). Den totala årliga dödligheten uppmätte vi till 30,7 % med ett konfidensintervall på $\pm 8,3$ %. Det innebär att med 95 % sannolikhet ligger det sanna värdet någonstans mellan 22,4 % och 39,0 %. Det är dock inte lika sannolikt att värdet ligger var som helst inom detta intervall, medelvärder är alltid den bästa skattningen, sen sjunker sannolikheten ju längre ut mot gränsvärdena man kommer. I detta fall har vi dessutom en oberoende skattning av den totala dödligheten, framräknat med den s.k. ”inventerings-metoden”, på 31,2 %. Det faktum att två olika beräkningsmetoder ger i stort sett samma resultat är ett starkt stöd för radiometodens medelvärde på 30,7 %. Det stärks ytterligare av att vår simulering av populationen med denna dödlighet inlagd överensstämmer förvånansvärt väl med den verkliga utvecklingen i populationen (Figur 6).

Även vårt mått på den illegala jakten (16,2 %) har ett konfidensintervall, som låg på 6,7 %. Det innebär att med 95 % sannolikhet låg nivån för den illegala jakten någonstans inom intervallet 9,5 – 22,9 %, och inte nödvändigtvis exakt på 16,2 %. Men återigen är det så att medelvärdet är den bästa skattningen inom detta intervall.

De radio-märkta vargarna var helt klart representativa vad gäller dödlighet av legal jakt och trafik, där vi kunde testa detta. Det finns därför ingen anledning att tro att de inte skulle vara det även för den naturliga dödligheten. Men vad gäller det illegala dödandet kan vi se åtminstone två anledningar att de inte skulle vara fullt lika representativa. Den ena är att förövare av illegal verksamhet undviker att skjuta radiomärkta vargar. En anledning till detta skulle kunna vara att man är rädd att dödande av radiomärkta djur skulle underlätta ett avslöjande, eller att man vill manipulera beräkningen av den totala omfattningen av illegal jakt. Om denna felkälla verkligen finns skulle den medföra en underskattning av hur omfattande den illegala jakten i verkligheten är.

Om man å andra sidan dödar radiomärkta vargar i större utsträckning än omärkta vargar skulle detta leda till en överskattning av denna dödsorsak. Under perioden 1999 – 2002 använde vi s.k. VHF-sändare som är möjliga att pejla för utomstående om man har rätt typ av utrustning och känner den aktuella frekvensen för sändaren. Vi fick också indikationer på att detta förekom. Det är således möjligt att man faktiskt använde sig av detta för att försöka döda vargar vilket i så fall skulle leda till att radiomärkta vargar dödades i större utsträckning än omärkta vargar. Resultaten indikerade att det illegala dödandet var mer omfattande under perioden 1999 – 2003, dvs den period när vi använde den äldre typen av sändare, jämfört med perioden 2003 – 2006 när vi hade sändare med avsevärt högre grad av sekretess (Tabell 6). Skillnaden var inte statistiskt säkerställd men detta kan bero på att

materialet var alltför litet. Vi utesluter alltså inte möjligheten att vi hade en viss överdödlighet av illegal verksamhet på grund av VHF-sändarna. Om den skulle vara så stor som antyds i tabell 6, skulle det innebära att i stället för ca. 16 % illegalt dödande, skulle vi haft ca. 12 % för hela perioden. Denna siffra faller förvisso inom konfidensintervallet för våra beräkningar, så det är inte omöjligt att den skulle kunna ligga närmare sanningen än våra 16 %. Vad som talar emot detta är våra siffror på total dödlighet byggda på inventerings-metoden. Enligt dessa har det inte varit någon markant nedgång i dödligheten efter 2003. Både 2004-05 och 2005-06 låg den på 35 %.

Om den illegala jakten skulle vara substantiellt lägre än våra siffror innebär detta att det måste finnas någon annan omfattande typ av dödlighet som är lika svår att upptäcka med hjälp av radiosändarna som den illegala jakten. Vi har inte lyckats identifiera eller ens föreställa oss någon sådan typ av dödlighet. Fenomenet att vargar dödar varandra har föreslagits som förklaring men ett vargslagsmål innebär inte att sändaren tystnar. Det krävs betydligt större påverkan för att åstadkomma det. Vi har många radiomärkta vargar som råkat ut för våldsamma olyckor utan att sändarna tystnat. Vi har till och med ett fall där vi misstänker att en älgdjur fått in hornet under vargens sändarhalsband och slitit av detta utan att sändaren tystnat (detta inträffade år 2007 och är inte med i det här materialet). I Nordamerika där man haft många fall av varg som dödar varg har inte detta inneburit att sändarna tystnat. Konflikter mellan vargar verkar dessutom vara ovanligt i den skandinaviska populationen, vilket vi också förväntar i en så pass gles population som vår (jämfört med mättade populationer i exempelvis Alaska). Vid de mycket omfattande spårningar som gjorts har man endast funnit spår av strid mellan vargar i några enstaka fall. Det bäst dokumenterade fallet gällde den gamla Bograngen-tiken M-00-11. Hon hittades död efter tecken på strid, men hennes sändare fungerade utmärkt när hon hittades. Dödsorsaken var dock inte skador efter striden utan utmärgling till följd av hennes ålder.

En annan faktor, som åtminstone delvis skulle kunna förklara våra lägre siffror på den illegala jakten efter det vi bytt till mer sofistikerade sändare våren 2003, skulle kunna vara att dessa sändare är mindre driftssäkra. De representerar en ny och mer komplicerad teknik som inte alls har samma driftsäkerhet som de gamla VHF-sändarna. Vi har alltså tappat kontakt med flera sändare där kriterium 1 för ”sannolikt illegalt dödad” varg (se Metoder) inte gäller. Vi har helt enkelt fått svårare att identifiera illegal jakt med den nyare typen av sändare.

Slutligen skulle vi naturligtvis kunna ha gjort felaktiga bedömningar och överskattat antalet vargar klassade som ”sannolikt illegalt dödade”, men mycket tyder på att vi snarare underskattat dem. I några fall har våra bedömningar kunnat verifieras som riktiga i efterhand (Appendix 3). Vi har inget fall där vi bedömt vargen som ”sannolikt illegalt dödad” som senare visat sig felaktigt. Däremot har vi ett fall där vi bedömt ”okänt öde” som senare visade sig vara ”illegal jakt”. Dessutom har vi flera fall där vi bedömt ”tyst sändare” eller ”okänt öde” som senare bekräftats vara riktiga bedömningar (Appendix 3). Eftersom vi varit mycket försiktiga i våra bedömningar av ”sannolikt illegal jakt” och hellre ”friat än fällt” uppfattar vi att våra bedömningar är konservativa, dvs att de med större sannolikhet är en underskattning än en överskattning.

Om vi skulle felbedömt de sannolikt illegala fallen i stor skala måste det, som redan nämnts ett par gånger, finnas någon annan motsvarande stor och gåtfull dödlighet som också medför att sändaren tystnar i samband med dödsfallet, eftersom vår siffra på total dödlighet har mycket starkt stöd. Någon sådan alternativ dödlighet har vi alltså inget som talar för. Däremot har vi så mycket kvalitativt stöd för ett omfattande illegalt dödande och försök till

dödande av varg (Tabell 3, 4 och 5) att det är uppenbart att detta verkligen är en viktig dödsfaktor i den skandinaviska vargstammen. I nästa avsnitt visar vi att detta gäller generellt för stora rovdjur över hela världen.

6.2. Jämförelse internationellt

I en sammanställning av 19 nordamerikanska studier av varg varierade den årliga dödligheten mellan 16 och 68 %, med de flesta studierna i intervallet 30 – 45 % (Fuller m.fl. 2003). I jämförelse med dessa är vår siffra på 31 % total årlig dödlighet således inte märkvärdigt hög. Det mest intressanta med en sådan internationell utblick är dock kanske att jämföra vår nivå på det illegala dödandet med andra områden. Tyvärr är det dock många studier som inte skiljer på illegal verksamhet och annan människoskapad dödlighet, så där finns inte lika stort jämförelsematerial. Dessutom presenteras olika studier på mycket varierande sätt som också försvårar jämförelser. De siffror som finns tyder dock på att illegalt dödande av varg är en stor och viktig faktor i de flesta vargstammar. Delstaten Wisconsin i amerikanska Mellanvästern har en situation som påminner om vår genom att den befintliga vargstammen nyligen återuppstått genom invandring från Minnesota. Här ligger den totala årliga dödligheten på 20 – 25 %, varav knappt hälften utgjordes av illegal jakt (A. Wydeven pers. kommunikation). I de likaledes nyrestaurerade vargpopulationerna i västra USA (Idaho, Montana och Yellowstone) ligger den genomsnittliga årliga dödligheten för alla tre områdena sammantagna på 25 % varav illegal jakt utgör 10 % (Ed Bangs, pers. kommunikation). I den stora vargpopulationen i norra Spanien låg den totala dödligheten på 18 % och den illegala jakten på 8 % (Blanco m.fl. 2007).

Illegal jakt tycks vara vanlig även för de flesta andra arter av stora rovdjur över hela världen. I en stor sammanställning av dödligheten hos stora rovdjur i olika skyddade områden visade det sig att illegal avlivning utgjorde mellan 35 och 75 % av den totala dödligheten hos en rad olika arter, från grizzlybjörn i Montana (USA) till tiger i Nepal (Woodroffe och Ginsberg 1998). Omfattande illegal jakt på stora rovdjur är alltså snarare regel än undantag var i världen man än undersöker saken, och situationen i Skandinavien tycks inte skilja sig från detta mönster. Ett annat intressant mönster som skymtar när man sammanställer olika studier av stora rovdjur internationellt är tecken på ett omvänt förhållande mellan legal och illegal jakt. Detta är ett förhållande som vi för närvarande håller på att analysera i SKANDULV, så det är för tidigt att uttala sig om hur generellt detta samband är. Helt klart är att det finns undantag, och att det är flera faktorer som påverkar omfattningen av illegal jakt.

6.3. Betydelsen av dödligheten för stammens tillväxt

Dödligheten i vår vargstam har gått upp från c:a 20 % under 1990-talet till c:a 30 % under 2000-talet. Parallellt med detta har den årliga tillväxten i stammen gått ned från 24 %, till 12 %. Den ökade dödligheten har alltså haft effekt på tillväxten. Vi vet inte varför dödligheten gått upp, men en god gissning är att det åtminstone delvis beror på en ökning i den illegala jakten, även om vi inte kan visa detta. Det har spekulerats i om inte den tätande vargstammen inneburit att bytestillgången börjat tryta, och att detta kan påverka överlevnaden. Vi ser dock inga tecken på detta. Det viktigaste bytesslaget för den skandinaviska vargstammen är ju älg (Olsson m.fl. 1997, Sand m.fl. 2005). Även om älgstammen lokalt gått ned i delar av vargens utbredningsområde är den ingenstans i de revir där vi undersökt dödligheten på varg ens i närheten av de tätheter på 2 - 3 älgar/1000 som kan förväntas påverka vargarnas försörjning (Sand m.fl. 2007). Vargstammen har alltså

ännu inte hamnat i samma situation som lostammen i Mellansverige, där just bytesbrist idag är en starkt begränsande faktor (Liberg och Andrén 2004).

Att det inte råder bytesbrist framgår av att reproduktionen, trots inaveln, fortfarande är god med genomsnittliga kullstorlekar på drygt tre valpar som överlevt fram till vintern när de kan spåras. Det innebär att den vargstam vi har idag får ett rejält årligt tillskott på ett drygt 50-tal individer (tabell 2), så *just nu* är dödligheten en större bromsade faktor för tillväxten än bristande reproduktion. Det illegala dödandet utgör omkring hälften av vargstammens dödlighet och har således en stor del i denna inbromsning. Vi har i den här rapporten visat att om vi inte hade haft någon illegal avlivning av varg alls efter 1999, så skulle stammen hösten 2006 ha legat på mellan 200 och 300 vargar, i stället för de 150 vi hade då, och förmodligen hade den legat ännu en bit högre idag. Det är alltså uppenbart att den illegala jakten kraftigt bidragit till att bromsa vargstammens utveckling, men samtidigt måste det nämnas att den trots detta inte har stoppat tillväxten helt.

Vi har emellertid, som nämnts, också en kraftig inavel i stammen som efterhand ger minskande kullar (Liberg m.fl. 2005), och om denna fortsätter kommer vi så småningom att få så låg reproduktion att den inte längre kan uppväga dödligheten. Då, om inte förr, vänds den positiva tillväxten till negativ. Det illegala dödandet av vargar påskyndar detta förlopp. På så sätt kan man säga att dessa två faktorer, inavel och illegal jakt samverkar i sin negativa effekt på vargstammen.

Den illegala jakten har en annan olycklig konsekvens utöver den direkta effekten på tillväxttakten. Vår vargstam behöver genetiskt tillskott utifrån och den närmaste vargpopulation varifrån invandrare kan tänkas komma är den finsk/ryska vargstammen. Vi har också de senaste sex åren varje år registrerat invandrare från denna population i norra Skandinavien, men i de flesta fall har dessa försvunnit efter en tid utan att nå ned till vår vargstam. I några fall har vi kunnat konstatera att detta berott på illegal verksamhet och det är sannolikt att det förekommit även i andra fall. I så fall är en allvarlig effekt av den illegala jakten att den försvårar för behövliga invandrande vargar att ta sig ned till vår population. Under år 2007 kunde vi dock konstatera att två invandrare verkligen lyckats forcera detta hinder, så precis som med tillväxten verkar det som invandringen inte stoppas helt men bara bromsas av den illegala jakten.

6.4. En kommentar om kollektivt skuldbeläggande

Bortsett från personer som anmält sig själva efter att ha dödat en varg i en nödsituation, har bara ett par personer i vardera Norge och Sverige fällts för illegal jakt på varg. Vi har alltså ytterst liten kunskap om vem eller vilken sorts personer som utför denna omfattande ”dolda” illegala jakt på varg i Skandinavien. Brottsförebyggande rådet Brå har i sin rapport från 2007 (Pyka m.fl. 2007) på basis av djupintervjuer och en del annat material försökt göra gärningsmannaprofiler på tänkbara förövare, men det är viktigt att understryka att vi faktiskt inte med säkerhet vet något om detta. Våra presentationer av omfattningen av illegal jakt har dock olyckligtvis av en del jägare och tamdjursägare uppfattats som en kollektiv skuldbeläggning av hela jägarkåren resp alla fårägare. Vi uppfattar detta som mycket olyckligt. Vi vill betona att vi inte vill peka ut någon i vårt samhälle, varken enskilt eller kollektivt som skyldig till denna verksamhet. Vår uppgift som forskare har enbart varit att söka kvantifiera det illegala dödandet av varg, inte att spekulera i vem som utför den. Dessutom, att t.ex. hela jägarkåren skulle behöva känna sig utpekad som tjuvjägare för att vi

presenterar höga siffror på illegal jakt på varg är lika orimligt som att alla bilister skulle känna sig utpekade som rattfyllon för att trafikforskare visar på ett omfattande rattfylleri.

6.5. Slutsatser

- Den årliga dödligheten under perioden 1999 – 2006 låg på 30,7 %.
- Illegalt avlivande av varg är den enskilt största dödsorsaken och står för drygt hälften av denna dödlighet, medan naturlig dödlighet, trafik och legal jakt i ungefär lika proportioner står för den andra hälften.
- Det kvantitativa måttet på illegalt avlivande av varg, som erhållits med hjälp av radiosändare, har stöd av ett flertal olika kvalitativa dataset, samt av populationssimuleringar som visar att den nuvarande utvecklingen av vargstammen ej går att förklara utan vår beräknade omfattning av den illegala jakten.
- Vi har skäl att tro att vår beräkning av omfattningen av den illegala jakten är konservativ, det vill säga snarare är en underskattning än en överskattning.
- Ingen vet med säkerhet vem som utför denna illegala verksamhet, eller varför, och vi vill med skärpa framhålla att denna rapport inte kollektivt pekar ut någon särskild grupp i samhället som skyldig till den.
- Under perioden 1999 - 2006 har ingen mätbar förändring av dödligheten skett.
- Däremot har dödligheten ökat sedan 90-talet, då den låg på c:a 20 %.
- Tillväxttakten i vargstammen har varierat mycket kraftigt mellan olika år, men sett över en längre tidsperiod har den minskat. Under perioden 1992 - 1998 låg den i genomsnitt på 24%, under perioden 1999 – 2006 på 12 %.
- Enligt populationssimuleringar där man kan manipulera med indata, skulle vargstammen hösten 2006 ha legat inom intervallet 194 – 305 vargar om man för perioden 1999 - 2006 tar bort hela effekten av illegal jakt. Det verkliga antalet fastställt vid inventering var 153 vargar.
- Den höga dödligheten har således reducerat men inte stoppat tillväxten i vargstammen.
- Vi har tidigare visat på en progressiv inavel i vargstammen som ger minskande kullstorlekar, men idag är dödligheten en större bromsande faktor än bristande reproduktion.
- På sikt är inaveln det största hotat mot vargstammen, men den höga dödligheten, och då främst det illegala dödandet av varg, påskyndar förloppet till den tidpunkt då stammen inte längre har positiv tillväxt.
- Utan radiosändare hade vi aldrig kunnat klarlägga omfattningen av framförallt det illegala avlivandet av vargar.

7. REFERENSER

- Arnemo, J. M., Ahlqvist, P., & Segerström, P. 2004. Biomedical Protocol for Free-ranging Gray Wolves (*Canis lupus*) in the Scandinavian Wolf Research Project. The Norwegian School of Veterinary Science, Tromsø, Norway. Opublicerad rapport. 6 pp.
- Aronson Å & Sand, H. 2004. Om vargens utveckling i Skandinavien under de senaste 30 åren. I Jansson, G & Seiler C. (red.) Skogsvilt 3 Vilt och landskap i förändring. Almqvist & Wiksell, pp 58-66.
- Aronson, Å., Wabakken, P., Sand, H., Steinset, O.K. & Kojola, I. 1999. Varg i Skandinavien: statusrapport för vintern 1998-99.- Høgskolen i Hedmark, Rapport nr. 18 - 1999.
- Aronson, Å., Wabakken, P., Sand, H., Steinset, O.K. & Kojola, I. 2007. Ulv I Skandinavia: statusrapport for vintern 2006-2007. Hedmark University College, Norway, report no. 6, 2007 (50 sidor).
- Blanco, J.C. & Y Cortés, Y. 2007. Dispersal patterns., social structure and mortality of wolves living in agriculture habitats in Spain. *J. Zoology* 273: 114-124.
- Brainerd, S.M., Andrén, H., Bangs, E., Bradley, E., Fontaine, J., Hall, Jr., W.H., Iliopoulos, Y., Jiminez, M., Jozwiak, E., Liberg, O., Mack, C., Meier, T., Niemeyer, C., Pedersen, H.C., Sand, H., Schultz, R.N., Smith, D.W., Wabakken, P., & Wydeven, A.P. 2008. The effects of breeder loss on wolf packs. *J. Wildlife Manage.* 72 (1): 89-98.
- Caughley, G. 1977. Analysis of vertebrate populations. John Wiley & Sons, London.
- Fuller, T.K., Mech, L.D. & Cochrane, J.F. 2003. Wolf population dynamics. *In Wolves: Behavior, Ecology, and Conservation. Edited by Mech, L.D. & Boitani, L.* Chicago University Press, Chicago. pp. 161-191.
- Liberg, O. & Andrén, H. 2006. Lodjurstammen i Sverige 1994 - 2004. en utvärdering av inventeringsresultat och metoder. Rapport Viltskadecenter och Grimsö forskningsstation, SLU. 39 sidor.
- Liberg, O, Andrén, H, Pedersen, H.C., Sand, H, Sejberg, D, Wabakken, P, Åkesson, M. & Bensch, S. 2005. Severe inbreeding depression in a wild wolf *Canis lupus* population. *Biology Letters* 1: 17-20.
- Liberg, O., Bensch, S., Sand, H., Wabakken, P., Sejberg, D. & Pedersen, H.C. 2004. Släktskap och inavel i den skandinaviska vargstammen. I Jansson, G & Seiler C. (red.) Skogsvilt 3. Almqvist & Wiksell, pp 76 - 86.
- Olsson, O., Wirtberg, J., Andersson, M. & Wirtberg, I. 1997. Wolf *Canis lupus* predation on moose *Alces alces* and roe deer *Capreolus capreolus* in south-central Sweden. *Wildl. Biol.* 3: 13-25.

- Pollock, K.H., Winterstein, S.R., Bunck, C.M. & Curtis, P.D. 1989. Survival analysis in telemetry studies: the staggered entry design. *J. Wildl. Manage.* 53: 7-15.
- Pyka, M., Nykvist, A., Monstad, T., Hagstedt, J. & Korsell L. 2007. Illegal jakt på stora rovdjur. Konflikt i laglöst land. Rapport Brottsförebyggande rådet 2007:22.
- Sand, H., Liberg, O. Aronson Å., Forslund, P., Pedersen, H-C., Wabakken, P., Brainerd, S.M., Bensch, S., Karlsson, J. & Ahlqvist, P. 2007. Vargen – Artfakta – en sammanställning av data från det skandinaviska vargforskningsprojektet SKANDULV 2007 på uppdrag av utredningen om de stora rovdjuren. Pdf-rapport Grimsö forskningsstation.
- Sand, H., Wikenros, C., Wabakken, P. & Liberg, O. 2006. Effects of hunting group size, snow depth, and age on the success of wolves hunting moose. *Animal Behaviour* 72: 781-789.
- Sand, H., Zimmerman, B., Wabakken, P., Andrén, H. & Pedersen, H.C. 2005. Using GPS technology and GIS cluster analyses to estimate kill rates in wolf-ungulate ecosystems. *Wildl. Soc. Bull.* 33:914-925.
- Wabakken, P., Sand, H., Liberg, O. & Bjärvall, A. 2001. The recovery, distribution and population dynamics of wolves on the Scandinavian Peninsula, 1978-1998. *Can. J. Zool.* 79:710-725.
- Wabakken, P., Aronson, Å., Strømseth, T. H., Sand, H., Svensson, L. & Kojola, I. 2007. Ulv i Skandinavien: statusrapport for vinteren 2006-2007. Hedmark University College, Norway, report no. 6, 2007 (50 sidor).
- Woodroffe, R., & Ginsberg, J.R. 1998. Edge effects and the extinction of populations inside protected areas. *Science* 280: 2126-2128

8. APPENDICI

8.1. Appendix 1.

Data för alla radiomärkta vargar

Id	Födelse- revir	Senaste revir/plats	Kön	Föd år	Datum första märkn	Sista datum kontakt	Status vid dödsfallet	Död	Sannol illeg	Tyst sänd. el. okänt öde	Anmärkningar
M-98-01	Filipstad	Tärnsjö	F	1998	13-dec-98	26-nov-99	Revirhävd	1			Trafik
M-98-02	Nyskoga4	Hagfors	M		14-dec-98	8-jan-99	Revirhävd		1		Se Appendix 3
M-98-03	Gillhov	Hagfors	F		14-dec-98	16-aug-99	Revirhävd		1		Se Appendix 3
M-98-04	Leksand	Ulriksberg	M	1998	14-dec-98		Revirhävd				Kontakt
M-98-05	Leksand	Leksand	F		14-dec-98	2-aug-02	Revirhävd		1		Se Appendix 3
M-98-06	Hagfors 2	Torsås	M	1998	15-dec-98	31-jan-00	Utvandr.	1			Hittad illegalt skjutet
M-98-07	Hagfors 2	Sörlandet	M	1998	15-dec-98	23-maj-00	Utvandr.	1			Skyddsjakt
M-98-08	Hagfors 2	Moss	M	1998	15-dec-98	14-okt-01	Revirhävd		1		Se Appendix 3
M-00-01	Hagfors 1	Årjäng	M		27-jan-00	maj 02	Revirhävd	1			Se Appendix 3
M-00-02	Fredr.berg	Årjäng	F		27-jan-00	28-mar-03	Revirhävd			1	Se Appendix 3
M-00-03	Årjäng		F	1999	27-jan-00	24-jul-01	Utvandr.	1			Se Appendix 3
M-00-04	Hagfors 1	Grangärde	F		31-jan-00	16-nov-00	Revirhävd		1		Se Appendix 3
M-00-05	Leksand	Tynset	M	1998	31-jan-00	7-jul-00	Utvandr.	1			Skyddsjakt
M-00-06	Leksand	Tyngsjö	M	1998	31-jan-00	10-jun-02	Revirhävd		1		Se Appendix 3
M-00-07	Nyskoga	Nyskoga	M		1-feb-00	16-mar-04	Revirhävd			1	Sändare tyst
M-00-08	Nyskoga	Nyskoga	F		1-feb-00	12-jan-02	Revirhävd			1	Sänd togs av
M-00-09	Fredr.berg	Rotna	M		2-feb-00	16-nov-05	Revirhävd			1	Sändare tyst
M-00-10	Bograngen	Knappåse	M	1999	2-feb-00	25-jul-01	Revirhävd	1			Död, sjukdom
M-00-11	Nyskoga4	Bograngen	F		2-feb-00	25-feb-03	Revirhävd	1			Död av ålder
M-01-01	Grangärde	Ytt.malung	F	2000	9-feb-01	29-apr-02	Revirhävd		1		Se Appendix 3
M-01-02	Grangärde	Hedmark	M	2000	9-feb-01	26-feb-02	Utvandr.			1	Se Appendix 3
M-01-03	Hasselfors	Hasselfors	F	2000	10-feb-01	26-dec-01	Flockvarg	1			Nödvärn
M-01-05	Hagfors 2	Hasselfors	M		10-feb-01	23-jan-05	Revirhävd			1	Tyst sänd.
M-01-06	Hasselfors	Hasselfors	F	2000	10-feb-01	30-aug-01	Utvandr.	1			Skabb
M-01-07	Nyskoga	Elverum	F	2000	12-feb-01	11-sep-02	Utvandr.		1		Se Appendix 3
M-01-08	Nyskoga	Nyskoga	M	2000	12-feb-01	7-jan-02	Flockvarg	1			Missbildn i hjärta-kärl
M-01-09	Hagfors 2	Gråfjel	M		12-feb-01	16-maj-05	Revirhävd	1			Hittad död.
M-01-10	Koppang 1	Gråfjel	F		12-feb-01	21-jan-05	Revirhävd	1			Licensjakt
M-02-01	Koppang 1	Leksand	M		11-jan-02	7-mar-03	Revirhävd	1			Projektet
M-02-02	Nyskoga 5	Koppang	M	2001	12-jan-02	28-dec-02	Utvandr.	1			Tåg
M-02-03	Hagfors2	Ulriksberg	F		13-jan-02	25-feb-03	Revirhävd		1		Se Appendix 3
M-02-04	Fredr.berg	Tyngsjö	F		25-jan-02	13-nov-02	Revirhävd		1		Se Appendix 3
M-02-06	Nyskoga	Halgån	F	2001	25-jan-02		Revirhävd				Lever
M-02-07	Nyskoga	Stadra	F	2001	25-jan-02	18-jun-03	Revirhävd			1	Se Appendix 3
M-02-08	Koppang	Dals-Ed	M	2000	26-jan-02	12-maj-03	Revirhävd	1			Nödvärn, fälld i domstol
M-02-09	Årjäng	Djurskog	F	2001	27-jan-02	12-mar-05	Revirhävd		1		Se Appendix 3
M-02-10	Glaskogen	Glaskogen	F	2001	27-jan-02	6-apr-02	valp	1			Drunking
M-02-11	Årjäng	Mangen	F	2001	30-jan-02	1-feb-05	Revirhävd		1		Se Appendix 3
M-02-12	Årjäng	Glaskogen	F		31-jan-02	7-feb-04	Revirhävd	1			Trafik
M-02-13	Glaskogen	Glaskogen	M	2000	31-jan-02	20-dec-02	Flockvarg	1			Sköts på rävatel, fälld
M-02-14	Glaskogen	Mangen	M	2000	31-jan-02	21-jan-04	Revirhävd	1			Trafik, i samband m sövn
M-02-15	Finland	Kvikkjokk	M		2-feb-02	7-apr-03	Revirhävd		1		Se Appendix 3

Id	Födelse- revir	Senaste revir/plats	Kön	Föd år	Datum första märkn	Sista datum kontakt	Status vid dödsfallet	Säker död	Sannol illeg	Tyst sänd. el. okänt öde	Anmärningar
M-03-01	Gråfjell	Nö Finland	F	2002	6-dec-02	12-jun-03	Utvandr.			1	Se Appendix 3
M-03-02	Gråfjell	Ramsjö	F	2002	7-dec-02	19-dec-03	Utvandr.	1			Narkos
M-03-03	Ockelbo?	Flåsjön	M	2001	17-jan-03	19-jan-03	Utvandr.	1			Illegalt dödad
M-03-04	Moss	Stadra	M		20-jan-03	17-mar-03	Revirhävd			1	Se Appendix 3
M-03-06	Furudal	Djurskog	M		5-mar-03	2-aug-05	Revirhävd			1	Se Appendix 3
M-03-07	Koppang	Dals-Ed	F		6-mar-03	10-nov-03	Revirhävd			1	Se Appendix 3
M-04-01	Furudal	Halgån	M	2001	20-jan-04	apr-05	Revirhävd			1	Se Appendix 3
M-04-02	Årjäng	Koppang 3	M	2001	28-jan-04	22-jan-05	Revirhävd	1			Licensjakt
M-04-03	Koppang2	Koppang 3	F	2002	29-jan-04	16-jan-05	Revirhävd	1			Licensjakt
M-04-04	Nyskoga5	Jangen1	M	2001	30-jan-04	4-apr-04	Revirhävd			1	Se Appendix 3
M-04-05	Filipstad	Jangen1	F	2000	30-jan-04	2-nov-04	Revirhävd		1		Se Appendix 3
M-04-06	Gråfjell	Väst.botten	M	2003	9-feb-04	18-okt-04	Utvandr.			1	Se Appendix 3
M-05-01	Finland	Ringvattnet	M	2003	6-jan-05	17-feb-05	Utvandr.	1			Skyddsjakt.
M-05-02	Filipstad	Amungen	M	2000	19-feb-05	23-apr-05	Revirhävd			1	Se Appendix 3
M-05-03	Kilsbergen	Södertälje	M	03-04	14-mar-05	27-dec-05	Utvandr.	1			Trafik
M-05-04	Gravendal	Kilsbergen	M	2000	14-mar-05	2-mar-06	Revirhävd			1	Se Appendix 3
M-05-05	okänt	Forshyttan	M	2002	15-mar-05	29-aug-05	Revirhävd			1	Se Appendix 3
M-05-06	okänt	Uttersberg	M	2001	16-mar-05		Revirhävd				Kontakt
M-05-07	Uttersberg	Kloten	F	2004	16-mar-05		Revirhävd				Kontakt. Se App. 3
M-05-08	Hagfors2	Jangen	M	1998	16-mar-05	3-maj-05	Revirhävd			1	Se Appendix 3
M-05-09	Filipstad	Forshyttan	F	2002	19-mar-05	26-maj-05	Revirhävd			1	Se Appendix 3
M-05-10	Tyngsjö	Juvberget	F	02-03	20-mar-05		Revirhävd				Kontakt
M-05-12	Ockelbo	Amungen	F	2001	21-mar-05		Revirhävd				Kontakt
M-06-01	Gravendal	Uttersberg	F		27-jan-06		Revirhävd				Kontakt
M-06-02	Halgån 1	Ulriksberg	F		27-jan-06		Revirhävd				Kontakt
M-06-03	Uttersberg	Uttersberg	M	2005	28-jan-06	10-mar-06	Valp			1	Se Appendix 3
M-06-04	Uttersberg	Uttersberg	F	2005	29-jan-06	8-mar-06	Valp	1			Trafik
M-06-05	Nyskoga5	Jangen2	F	2002?	31-jan-06		Revirhävd				Kontakt
M-06-06	Filipstad	Juvberget	M		1-feb-06		Revirhävd				Kontakt
M-06-07	Nyskoga5	Rotna	F		11-feb-06	4-mar-06	Revirhävd		1		Se Appendix 3
M-06-08	Rotna	Väst.botten	M	2005	12-feb-06		Utvandr.				Kontakt
M-06-09	Gräsmark	Amäck	F	2005	13-feb-06		Revirhävd				Kontakt
M-06-10	Gråfjell	Gräsmark	F		13-feb-06		Revirhävd				Kontakt
M-06-11	Furudal	Gräsmark	M		13-feb-06		Revirhävd				Kontakt

8.2. Appendix 2.

Grafisk representation av under vilka perioder de olika märkta vargarnas radiosändare varit i funktion. *F* = tik, *M* = hane. 1 står för årets första halva, 2 för den andra halvan.

V = valp, *F* = vuxen ej revirhävdande flockvarg, *U* = utvandringvarg, *R* = revirhävdare.

Id	Senaste revir/plats	Kön	Föd år	99		00		01		02		03		04		05		06	
				1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
M-98-01	Tärnsjö	F	1998	V	R														
M-98-02	Hagfors	M		R															
M-98-03	Hagfors	F		R	R														
M-98-04	Ulriksberg	M	1998	V	U	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
M-98-05	Leksand	F		R	R	R	R	R	R	R	R								
M-98-06	Torsås	M	1998	V	U	U													
M-98-07	Sörlandet	M	1998	V	U	U													
M-98-08	Moss	M	1998	V	U	R	R	R	R										
M-00-01	Årjäng	M				R	R	R	R	R									
M-00-02	Årjäng	F				R	R	R	R	R	R	R							
M-00-03	Årjäng	F	1999			V	F	F	U										
M-00-04	Grangärde	F				R	R												
M-00-05	Tynset	M	1998			F	U												
M-00-06	Tyngsjö	M	1998			F	U	R	R	R									
M-00-07	Nyskoga	M				R	R	R	R	R	R	R	R	R					
M-00-08	Nyskoga	F				R	R	R	R	R									
M-00-09	Rotna	M				R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R		
M-00-10	Knappåsen	M	1999			V	F	U	R										
M-00-11	Bograngen	F				R	R	R	R	R	R	R							
M-01-01	Yttermalung	F	2000					V	R	R									
M-01-02	Hedmark	M	2000					V	U	U									
M-01-03	Hasselfors	F	2000					V	F										
M-01-05	Hasselfors	M						R	R	R	R	R	R	R	R				
M-01-06	Hasselfors	F	2000					V	U										
M-01-07	Elverum	F	2000					V	F	U	U								
M-01-08	Nyskoga	M	2000					V	F	F									
M-01-09	Gråfjel	M						R	R	R	R	R	R	R	R	R			
M-01-10	Gråfjel	F						R	R	R	R	R	R	R	R	R			
M-02-01	Leksand	M								R	R	R							
M-02-02	Koppang	M	2001							V	U								
M-02-03	Ulriksberg	F								R	R	R							
M-02-04	Tyngsjö	F								R	R								
M-02-06	Halgån	F	2001							V	U	R	R	R	R	R	R	R	R
M-02-07	Stadra	F	2001							V	U	R							
M-02-08	Dals-Ed	M	2000							R	R	R							
M-02-09	Djurskog	F	2001							V	R	R	R	R	R	R			
M-02-10	Glaskogen	F	2001							V									
M-02-11	Mangen	F	2001							V	R	R	R	R	R	R			
M-02-12	Glaskogen	F								R	R	R	R	R					
M-02-13	Glaskogen	M	2000							F	F								
M-02-14	Mangen	M	2000							F	U	R	R	R					
M-02-15	Kvikkjokk	M								U	U	U							

Id	Senaste revir/plats	Kön	Föd år	99	99	00	00	01	01	02	02	03	03	04	04	05	05	06	06
				1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
M-03-01	Finland	F	2002								V	V	U						
M-03-02	Ramsjö	F	2002								V	V	U						
M-03-03	Flåsjön	M	2001									U							
M-03-04	Stadra	M										R							
M-03-06	Djurskog	M										R	R	R	R	R	R		
M-03-07	Dals-Ed	F										R	R						
M-04-01	Halgån	M	2001											R	R	R			
M-04-02	Koppang 3	M	2001											R	R	R			
M-04-03	Koppang 3	F	2002											R	R	R			
M-04-04	Jangen1	M	2001											R					
M-04-05	Jangen1	F	2000											R	R				
M-04-06	Västerbotten	M	2003											V	U				
M-05-01	Ringvattnet	M	2003													U			
M-05-02	Amungen	M	2000													R			
M-05-03	Södertälje	M	03-04													F	U		
M-05-04	Kilsbergen	M	2000													R	R	R	
M-05-05	Forshyttan	M	2002													R	R		
M-05-06	Uttersberg	M	2001													R	R	R	R
M-05-07	Kloten	F	2004													V	F		
M-05-08	Jangen	M	1998													R			
M-05-09	Forshyttan	F	2002													R			
M-05-10	Juvberget	F	02-03													R	R	R	R
M-05-12	Amungen	F	2001													R	R	R	R
M-06-01	Uttersberg	F																R	R
M-06-02	Ulriksberg	F																R	R
M-06-03	Uttersberg	M	2005															V	
M-06-04	Uttersberg	F	2005															V	
M-06-05	Jangen2	F	2002?															R	R
M-06-06	Juvberget	M																R	R
M-06-07	Rotna	F																R	
M-06-08	Västerbotten	M	2005															V	U
M-06-09	Amäck	F	2005															V	U
M-06-10	Gråsmark	F																R	R
M-06-11	Gråsmark	M																R	R

8.3. Appendix 3.

Omständigheter och bedömningar av djur med förlorad radiokontakt fram till maj 2006. I några fall har vi fått "facit" efter vi gjort den första bedömningen, dessa fall anges med "Bekräftad bedömning". Observera att bedömningarna "Tyst sändare" eller "Okänt öde", mycket väl kan ha varit korrekta även om vargen senare hittades död. Det är statusen vid tidpunkten för den brutna radio-kontakten som räknas. Skiljer sig den första bedömningen från den senare bekräftade, är det den senare som gällt vid beräkningarna.

På första raden anges: Ref nr till figur 7, vargens id-nummer, kön, social status, revir eller plats där vi senast hade kontakt med den, typ av sändare den bar vid försvinnandet, datum för märkningen med senaste sändare, datum för tappad kontakt (T k).

1. M 98-02. Hane, revirhävande. Hagfors-reviret. Märkt med VHF-sändare (VHF) 1998-12-14. Tappad kontakt (T k) 1999-01-08.

Sändaren hade endast gått tre veckor utan tecken på tekniska fel. Direkt efter det kontakten tappades spårades det i området varvid man kunde konstatera att tiken gick ensam. Flygpejl gav inga resultat. Bedömd "Sannolik illegal jakt".

2. M 98-03. Tik, revirhäv, Hagfors. VHF 1998-12-14. T k 1999-08-16.

Sändaren bedömd fräsch, inga tecken på tekniska fel. Kontakten tappades under pågående intensivpejling, signalen klipptes tvärt av vid 6-tiden på morgonen. Säsongens första bockjakt pågick, och flera bockjägare fanns i området. Varken mark-eller flygpejling gav resultat. Påföljande vinter saknades tiken i området. Bedömd "Sannolik illegal jakt".

3. M-98-05. Tik, revirhäv, Leksand. VHF 2002-01-11. T k 2002-08-02.

Fräsch sändare. Kontakten tappad plötsligt. Saknas vid flygpejl och vid spårning påföljande vinter. Bedömd "Sannolik illegal jakt".

4. M-98-08. Hane, revirhäv, Moss. VHF 2000-01-27. T k 2001-10-14.

Fräsch sändare. Kontakten tappad plötsligt. Saknas vid flygpejl och vid spårning påföljande vinter. Bedömd "Sannolik illegal jakt".

5. M-00-01. Hane, revirhäv, Årjäng. VHF 2000-01-28. T k 2002-05-11.

Fräsch sändare. Kontakten tappad plötsligt. Saknas vid flygpejl och vid spårning påföljande vinter. Först bedömd "Sannolik illegal jakt", men sedan återfanns material från denna varg vid beslag hos person dömd för jakthäleri i Norge.

Bedömning vid tappade kontakten: "Sannolik illegal jakt"

Bekräftad bedömning: "Illegal jakt".

6. M-00-02. Tik, revirhäv, Årjäng. GPS simplex 2003-03-06. T k 2003-03-28.

Sändare tystnade snart efter bytet, kunde konstateras att tiken levde efter kontakten tappats. Hittades död (drunknad) i maj 2006.

Bedömning vid tappade kontakten: "Tyst sändare".

Bekräftad bedömning: "Tyst sändare".

7. M-00-03. Tik, utvandrare. Årjäng. VHF 2000-01-27. T k 2001-07-24.

Fräsch sändare. Kontakten tappades strax efter hon lämnat föräldrareviret. Först bedömd "Okänt öde", men sedan återfanns material från denna varg vid beslag hos person dömd för jakthäleri i Norge.

Bedömning vid tappade kontakten: "Okänt".

Bekräftad bedömning: "Bekräftad illegal jakt".

8. M-00-04. Tik, revirhäv, Grangärde. VHF 2000-01-31. T k 2000-11-16.

Fräsch sändare. Kontakten tappad plötsligt. Misstänkt aktivitet noterad i reviret vid samma tidsperiod. Saknas vid flygpejl och vid spårning påföljande vinter.

Bedömd "Sannolik illegal jakt".

9. M-00-06. Hane, revirhäv, Tyngsjö. VHF 2000-01-31. T k 2002-06-10.

Fräsch sändare. Kontakten tappad plötsligt. Saknas vid flygpejl och vid spårning påföljande vinter.

Bedömd "Sannolik illegal jakt".

10. M-00-07. Hane, revirhävd. Nyskoga. GPS simplex 2004-02-12. T k 2004-03-16.
Dålig sändare, vargen konstaterad lever efter tappad kontakt.
Bedömd "Tyst sändare".
11. M-00-09. Hane, revirhävd. Rotna. GPS simplex 2004-01-23. T k 2005-11-16.
Dålig sändare, vargen observerad och DNA-testad efter tappad kontakt.
Bedömd "Tyst sändare".
12. M-01-01. Tik, revirhävd. Malung. VHF 2001-02-09. T k 2002-04-29.
Fräsch sändare. Kontakten tappad plötsligt. Saknas vid flygpejl och vid spårning påföljande vinter.
Bedömd "Sannolik illegal jakt".
13. M-01-02. Hane, utvandrare. VHF 2001-02-09. T k 2002-02-26.
Kontakt tappad under utvandring i Norge.
Bedömd "Okänt öde".
14. M-01-07. Tik, utvandrare. VHF 2001-02-12. T k 2002-09-11.
Utvandrad till Norge. Påsköts av fårbonde i sept 02, överlevde detta, pejlades sedan varje dag , 11 dagar senare
tappades kontakten samma dag som småviltjakten började i området. Pejldes då från flyg utan framgång.
Bedömd "Sannolik illegal jakt".
15. M-02-03. Tik, revirhävd. Ulriksberg. VHF 2002-01-13. T k 2003-02-25.
Fräsch sändare. Radiokontakten tappad precis innan vi skulle försöka märka om henne. Spårningar visade att
hanen gick ensam resten av vintern. Han hördes yla ensam i flera dagar efter vi tappat kontakten med tiken.
Bedömd "Sannolik illegal jakt".
16. M-02-04. Tik, revirhävd. Tyngsjö. GPS 2002-01-25. T k 2002-11-13.
Fräsch sändare. Kontakten tappad plötsligt. Saknas vid flygpejl och vid spårning påföljande vinter.
Bedömd "Sannolik illegal jakt".
17. M-02-07. Tik, revirhävd. Stadra. VHF 2002-01-25. T k 2003-06-18.
Kontakten tappad successivt. Sannolikt dålig sändare. Saknas vid flygpejl och vid spårning påföljande vinter.
Bedömd "Okänt öde".
18. M-02-09. Tik, revirhävd. Djurskog. GPS/Direkt 2004-01-26. T k 2005-03-12
Kontakten tappad plötsligt. Hanen gick ensam i reviret vid spårningar direkt efter tappad kontakt. Saknas
också vid flygpejl.
Bedömd "Sannolik illegal jakt".
19. M-02-11. Tik, revirhävd. Mangen. GPS/simplex 2004-01-21. T k 2005-02-01.
Fräsch sändare. Kontakten tappad första lojakt dagen i Norge. Spårades dagen innan, men hittades ej dagen
efter, eller därefter. Saknas också vid flygpejl.
Bedömd "Sannolik illegal jakt".
20. M-02-15. Hane, utvandrare. VHF 2002-02-01. T k 2003-04-07.
Invandrad från Finland. Radiomärkt vid Stora Sjöfallet i Norrbotten. Försvann inom några timmar mellan två
pejlingar från helikopter. Spåren vid sista pejlpos var utsuddade av en renhjord. Saknas vid fortsatta
flygpejlingar.
Bedömd "Sannolik illegal jakt".
21. M-03-01. Tik, utvandrare. GPS/simplex 2002-12-06. T k 2003-06-12.
Född i Gråfejl. Kontakten tappades under utvandring norrut. Bedömdes då som tappad kontakt på grund av
förflyttning. 2005-03-01 sköts denna varg under skydds jakt i nordöstra Finland. Sändarbatteriet var då tyst,
men lagrade data visade vargens utvandringsväg upp genom Sverige och Norge till trakten av Umeå där
batteriet tog slut.
Bedömning vid tappade kontakten: "Okänt öde".
Bekräftad bedömning: "Utom räckvidd för mottagaren, dvs Okänt öde".

22. M-03-04. Hane, revirhävd. Stadra. GPS/simplex 2003-01-20. T k 2003-03-17.
En revirmarkerande varg kvar i reviret vintern 03/04, ingen där vintern 04/05 men då obsas en kraftigt skabbsmittad radiomärkt varg med tyst halsband längre västerut, vi misstänker att det var M-03-04.
Bedömd "Tyst sändare".
23. M-03-06. Hane, revirhävd. Djurskog. GPS/simplex 2004-01-30. T k 2005-08-02.
Sändaren bedömdes bli svagare o svagare under sommaren 2005. Sannolikt blev vargen observerad med tyst sändare under vecka 34/2007. Även spårad och DNA-testad i reviret efter tappade kontakten.
Bedömd "Tyst sändare".
24. M 03-07. Tik, revirhävd. DalsEd-Halden. Fas 2 2003-03-06. T k 2003-11-10.
Dålig sändare. Tiken spårad i reviret och identifierad m hjälp av DNA flera år efter den tappade kontakten.
Bedömd "Tyst sändare".
25. M-04-01. Hane, revirhävd. Halgån. CallUp 2004-01-20. T k 2005-04-15.
Osäker sändare, spårningar kunde ej göras förrän 8 månader efter tappad kontakt, då troligen ej i reviret.
Bedömd "Okänt öde".
26. M 04-04. Hane, revirhävd. Jangen. GPS/simplex 2004-01-30. T k 2004-04-04.
Inga säkra spår av denna varg vintern 04/05, situationen i reviret dock oklar. Skadskjutning av valp i reviret påvisad denna vinter vilket styrker att illegal jakt förekommit. Eftersom vi var osäkra på sändarens kvalitet och vi inte med säkerhet kunde avgöra om denna varg fanns kvar i reviret åtminstone någon tid efter den tappade kontakten kunde vi ej bedöma den som illegal jakt.
Bedömd "Okänt öde".
27. M 04-05. Tik, revirhävd. Jangen. GPS/Direkt 2004-01-30. T k 2004-11-02.
Samma situation som för M-04-04, men här hade vi en mer pålitlig sändare, och tiken försvann i november där vi snabbt efteråt kunde bedöma att hon ej fanns kvar i reviret. Hon försvann också vid samma tid som påskjutning av en valp kunde påvisas i reviret med hjälp av DNA-analys av sårblod. Saknas också vid flygpejl.
Bedömd "Sannolik illegal jakt".
28. M-04-06. Hane, utvandr. Västerbotten. GPS/Direkt 2004-02-09. T k 2004-10-18.
Vargen född i Gråfjell. Kontakten tappad under utvandring i Västerbotten.
Bedömd: "Okänt öde".
29. M-05-02. Hane, revirhävd. Amungen. GPS/simplex 2005-03-22. T k 2005-04-23.
Opålitlig sändare. Vargen spårad och DNA-testad efter den tappade kontakten.
Bedömd: "Tyst sändare".
30. M-05-04. Hane, revirhävd. Kilsbergen. Vectronics 2005-03-14. T k 2006-03-02.
Vargen spårad och DNA-testad efter tappad kontakt.
Bedömd "Tyst sändare".
31. M-05-05. Hane, revirhävd. Forshyttan. Vectronics 2005-03-15. T k 2005-08-29.
Vargen konstaterad lever efter den tappade kontakten med hjälp av spårningar och med DNA.
Bedömd: "Tyst sändare".
32. M-05-07. Tik utvandrare. Aamäck. Call up 2005-03-16. T k 2007-04-03.
Batteriet bedömdes slut. Spårades efter tappad kontakt, bedömdes därför som "tyst sändare". Ommärktes med ny sändare 2008-02-08.
Bedömning vid tappade kontakten: "Tyst sändare".
Senare bekräftad bedömning: "Tyst sändare".
33. M-05-08. Hane, revirhävd. Jangen 2. GPS/Direkt 2005-03-16. T k 2005-05-03.
Dålig sändare, krånglade tidigt. Spårad och obsad i reviret efter tappad kontakt. Sköts på skydds jakt 2007-11-25.
Bedömning vid tappade kontakten: "Tyst sändare".
Bekräftad bedömning: "Tyst sändare".

34. M-05-09. Tik, revirhävd. Forshyttan. Tellus 2005-03-19. T k 2005-05-26.

Finns bara ett revirmark djur i reviret enligt spårningar påföljande vinter, visar sig med hjälp av DNA vara hanen. Osäker på sändarens kvalitet, kan därför ej utsluta att sändaren tystnade först och att tiken dog eller försvann senare.

Bedömd: "Tyst sändare".

35. M-06-03. Hane, valp. Uttersberg. CallUp 2006-01-28. T k 2006-03-10

Dålig sändare, bedömdes som tystnad. DNA-analys har visat att vargen senare utvandrat och etablerat sig i Görsjö-reviret.

Bedömning vid tappade kontakten: "Tyst sändare".

Bekräftad bedömning: "Tyst sändare".

36. M-06-07. Tik, revirhävd. Rotna. Vectronics 2006-02-11. T k 2006-03-04.

Pålitlig och ny sändare. Tappade spåren direkt i samband med att kontakten bröts, det observerades passkyttar i området vid samma tillfälle. Saknas också vid flygpejl.

Bedömd "Sannolik illegal jakt".