

Livskraftighet, predator-bytesdynamik och ekosystem effekter i den skandinaviska vargpopulationen 2009-2011

Statusrapport Vargforskningsprojektet 2012-01-04

Håkan Sand, Olof Liberg, Camilla Wikenros, Henrik Andrèn & Per Ahqvist

Målsättning med forskningen

Att skapa bästa möjliga förutsättningar för en förvaltning av den skandinaviska vargpopulationen och att bidra till en ökad förståelse för vargens ekologi.

Fokus riktades mot tre områden av hög prioritet; livskraftighet (demografi+genetik), predator-bytes interaktioner samt effekter på ekosystemet.

Huvudsakliga frågeställningar

Forskningen på livskraftighet fokuserade på betydelsen av naturlig invandring samt på nivåer och strategier för beskattning av populationen. Även betydelsen av olika dödlighetsorsaker i populationen och hur dessa påverkade varandra undersöktes.

En annan viktig del var att undersöka hur vargens predation på älg förändrades med variationer i tätheten i den lokala älgpopulationen, betydelsen av alternativa bytesdjur samt skillnader och likheter i valet av älg (som bytesdjur) för både varg och människa.

Fokus lades även på att undersöka interaktioner mellan olika arter av stora predatorer såsom varg-björn samt varg-lo. En närliggande fråga är hur predation från varg och människor skiljer sig i deras påverkan på andra arter i ekosystemet.

Betydelse för förvaltningen

Förvaltning och bevarande av små populationer såsom den skandinaviska vargpopulationen är starkt påverkad av Bernkonventionen och genom EU:s habitatdirektiv (92/43/EEC). På det nationella planet påverkas förvaltningen av olika riksdagsbeslut (Riksdagsbeslut: Prop. 2000/01:57). En konsekvens av detta är att förvaltningen och bevarande av olika arter måste bygga på biologisk kunskap om arten i fråga vilken i sin tur kan vara specifik för olika populationer.

Allteftersom små populationer av rovdjur växer i storlek så ökar även deras roll i ekosystemet. Förvaltande myndigheter bör vara medvetna om den potentiella inverkan som återkolloniserande populationer av rovdjur kan ha på ekosystemet inklusive människan. Detta kan tex inkludera omfattning av illegal jakt, konkurrens om en gemensamt födoresurst samt ökad konkurrens med andra medlemmar av djursamhället.

Resultat

Dödlighet

Dödlighet och illegalt dödande av varg undersöktes i Skandinavien under perioden december 1998-februari 2011 och avrapporterades i en rapport till WWF [31]. Studiens syfte var att kvantifiera omfattningen av illegalt dödande av varg och eventuella skillnader mellan Sverige och Norge samt huruvida den gradvisa förändringen av vargpolitiken i Sverige från och med 2004 har haft någon effekt på nivån av illegalt dödande i Sverige. Huvudmetoden var analys av orsaksspecifik mortalitet hos radio-märkta vargar.

Både total dödlighet och illegalt dödande minskade från perioden 1998-2005 till 2006-2011 i Skandinavien. Den illegala dödligheten uppvisade dock motsatta tidstrender i Norge och Sverige. Norge hade en icke-säkerställd ökning av denna typ av mortalitet efter 2005, medan Sverige hade en statistiskt säkerställd, nästan sjufaldig, minskning från 16,9 % till 2,5 %, vilket motsvarar en minskning av antalet illegalt dödade vargar per år med två tredjedelar. Ett ytterligare stöd för en nedgång av illegalt dödande av varg i Sverige är en demonstrerad ökning av den genomsnittliga årliga populationstillväxten av den svenska vargstammen, från 14 % under perioden 1998-2005 till 19 % under perioden 2006-2010.

Jaktstrategier, omfattning av jaktuttag och flyttning av varg inom Sverige

Tre omfattande rapporter [24, 26, 28] producerades under perioden 2009-2011 på uppdrag av Naturvårdsverket. Dessa berörde frågor som olika aspekter på jaktstrategier och jaktuttagets storlek, genetiskt status i vargpopulationen, utsikter för naturlig invandring samt praktiska och ekologiska aspekter på flyttning av varg. Arbetet med dessa rapporter medförde även ett ingående samarbete med andra forskargrupper där vi har bidragit med data på demografiska och genetiska parametrar. Denna information är viktig för att kunna beräkna framtida scenarior av livskraft, förlust av genetisk variation samt att kunna skatta genetiska strukturer i den Fennoskandiska/Ryska vargpopulationen inklusive den skandinaviska vargpopulationens ursprung.

I den första rapporten [26] identifierades fyra olika typer av möjliga jaktstrategier på varg och vi beskrev olika metoder för att beräkna ett lämpligt jaktuttag i syfte att begränsa populationen på en angiven nivå. I den andra rapporten [24] gjordes en genomgång av de internationella erfarenheter som finns från introduktion av stora rovdjur och de faktorer som är av betydelse för att denna skall blir framgångsrik. För detta beaktade vi både den historiska och den nuvarande genetiska situationen i den skandinaviska vargpopulationen

och uppskattade risker med introduktion av nya individer av varg. Här föreslogs även alternativa metoder för introduktion, deras kostnader samt styrkor och svagheter samt utvärderades de ekologiska förutsättningarna för introduktion och flyttning av varg. I den tredje rapporten [28] gjordes beräkningar för den framtida invandringsfrekvensen av varg från Finland/Ryssland till Skandinavien samt en genomgång av olika metoder för att artificiellt förstärka den genetiska statusen av populationen. Potentiella mottagarområden och tidpunkten på året föreslogs och den förmodade reproduktiva framgången för dessa individer diskuterades liksom olika metoder för att mäta detta.

Vargens predation

Att använda GPS-sändare i vid studier av predation

Att kvantifiera predationstakt och de faktorer som påverkar variationen mellan individer och populationer generellt varit behäftat med svårigheter. Vi undersökte olika metoder att skatta predationstakten genom att använda data på rörelser från GPS-försedda vargar för att identifiera olika komponenter av predationen [5]. Vi visar hur olika statistiska modeller kan användas för att identifiera dödade bytesdjur från GPS-data och pekar på fördelar jämfört med andra metoder. Dessa typer av modeller kan användas för bättre skatta predationstakt genom att inkludera olika karaktärer i beräkningarna från både predator och bytesdjur såväl som olika typer av miljövariabler. Data på rörelsemönster hos predatorer från GPS-sändare utgör en stor potential för att förbättra förståelsen av beteendet och predationsmönster hos stora predatorer.

En jämförande studie av dynamiken i olika predator-bytes system

Genom att använda Leslie matriser och simuleringsteknik kunde vi rekonstruera de underliggande mekanismerna av demografiska predator-bytes interaktioner. Vi jämförde dessa interaktioner mellan ett system bestående av rådjur-räv-lodjur-jakt med ett annat system bestående av älg-björn-varg-jakt i Skandinavien [9]. Det relativa bidraget av de fyra olika arterna av predatorer till förändringar i λ uppvisade stora skillnader. Lodjur hade avgjort den största effekten av dessa fyra predatorer medan predation från räv, varg och björn skapade mindre variation i bytesdjurens λ . Vår slutsats är att åldersfördelningen av dödade bytesdjur var den viktigaste underliggande mekanismen i relation till predationens inverkan per rovdjur. Våra resultat visar att olika arter av predatorer som nyttjar samma art av bytesdjur kan utöva vitt skilda demografiska effekter på bytespopulationen som en direkt konsekvens av deras predationsmönster.

Vargens predationstakt

Sambandet mellan predationstakt och tätheten av älg i olika vargrevir har varit föremål för omfattande studier i den skandinaviska populationen och resultaten jämfördes i en studie med resultat från en annan population, Isle Royale, USA [12]. Predationstakten på älg var tre gånger högre i Skandinavien jämfört med Isle Royale och dessa skillnader kan delvis förklaras med skillnader i kvoten av antalet älgar-per-varg i populationen, flockstorlek samt ålderstruktur i älgpopulationen. Predationstakten var högre där kalvar

utgjorde en högre andel av älgpopulationen. Studien är den första i sitt slag som visar hur åldersfördelningen i bytespopulationen kan påverka predationstakten hos en predator bland däggdjur. Skillnader mellan Skandinavien och Isle Royale är till stora delar orsakad av att både älg och skog är under stark exploatering i Skandinavien men inte på Isle Royale. Bevarande av rovdjur motiveras ofta av ett återskapande och bibehållande av trofiska kaskader och andra uppifrån-och-ner effekter. Denna studie visar dock att antropogena effekter också kan påverka predationen via processer som kommer nerifrån-och-upp.

Dödar vargar älgar som är i sämre kondition än de som skjuts under jakt?

För att undersöka om, och i vilken omfattning, som vargarna dödar älgar som är så utmärklade att de ändå inte skulle ha överlevt vintern, samlades käkar in från älgar som slagits av varg under vintern och sedan mättes fetthalten i käkmärgen [13]. Hos 18 % av de vargdödade kalvarna och hos 7 % av de vuxna älgarna var fetthalten så låg att djuren var kraftigt utmärklade och troligen inte skulle ha överlevt vintern. Detta betyder att en viss andel (15 %) av vargpredationen var *kompensatorisk* i förhållande till andra typer av dödlighet i populationen. Hur stor andel av de älgar som dödas av varg under sommarperioden som ändå skulle ha dött av svält eller av andra orsaker är för närvarande osäkert. Studier av radiomärkta älgar i områden utan stora rovdjur visar att förlusten av kalvar från födsel fram till hösten kan variera från att vara nästintill obefintlig till betydande.

Predationsmönster vid attacker av varg på älg och rådjur

Vargarnas jakter på älg var generellt kortare än på rådjur och typ av bytesdjur var också den faktor som spelade störst roll för längden på jaktsträckorna [1, 17]. Men jaktsträckorna var även kortare vid djupare snö. Vår förklaring till skillnader i jaktsträckor är troligtvis orsakad av skillnader i vaksamhet och försvarsbeteenden mellan de två bytesdjuren. Jaktframgången vid dessa attacker skiljde sig inte mellan älg och rådjur (moose 43%, roe deer 47%) men vid 11% av attackerna på älg så blev minst en älg skadad i samband med attacken men inte dödad. För rådjur fann vi inga fall där attackerade individer endast hade blivit skadade. Jämfört med studier i Nordamerika så var jaktsträckorna på älg kortare i Skandinavien, jaktframgången var högre och färre älgar gjorde front mot vargarna. Skillnaden i resultat mellan dessa studier speglar troligen olika typer av sk anti-predator beteende och erfarenheten av stora predatorer hos bytesdjuren både mellan olika arter (älg-rådjur) såväl som mellan olika populationer (Skandinavien-Nordamerika).

Interaktioner mellan olika arter av stora rovdjur och deras bytesdjur

Vargar och lodjur

I en av våra studier undersökte vi om återetableringen av varg i Mellansverige medförde några effekter på lodjurens utbredning, demografi och beteende [3, 19]. Genom att dessa båda rovdjur delvis lever av samma bytesdjur finns en potential för konkurrens. Den

geografiska fördelningen av familjegrupper av lodjur (honor med ungar) visar att dessa inte undviker att etablera sig i områden med varg. Det finns heller ingen skillnad i överlevnad bland ungar till radiomärkta lodjur som lever innanför respektive utanför vargrevir. Etablering av vargrevir i områden med radiomärkta lodjur medförde inte någon förändring i lodjurens val av ynglingsplats, inte heller för storlek eller belägenhet av deras hemområde. Omfattande spårningar på snö av varg och dokumentation av vargdödade bytesdjur samt analys av innehållet i vargspillningar kunde inte styrka något fall där varg hade dödat lodjur. Studien visar att varg och lodjur kan leva i samma områden utan att den större och dominerande arten (vargen) har någon tydlig negativ inverkan på den mindre artens (lodjurets) utbredning och överlevnad. Frånvaron av negativ interaktion mellan lodjur och varg beror sannolikt på att det i vargens huvudsakliga utbredningsområde fortfarande är relativt gott om bytesdjur samt att det dominerande bytesdjuret för varg utgörs av älg medan lodjuren är specialiserade på rådjur.

Varg och björn

Interaktioner mellan varg och björn har än så länge endast studerats i ett vargrevir. Preliminära resultat från GPS-försedda vargar och björnar i detta område visar att direkta interaktioner är vanliga [38]. Genom att använda sk kamerafällor fann vi att björnar besökte mer än hälften av de registrerade vargslagna älgarna. Vargarna uppvisade en högre predationstakt under våren efter att björnarna hade vaknat än under vintern. GPS-data visade att björnar vid några tillfällen begränsade vargarnas tillgång till varg-dödade älgar. De använda metoderna för att studera interaktioner mellan rovdjur verkar lovande och vi planerar att fortsätta denna typ av studier under kommande år.

Vargen påverkar flödet av biomassa i ekosystemet

Våra resultat visar att återkomsten av varg inte lett till att det finns mer att äta för asätare i svenska marker [10]. Förklaringen är att självdöda älgar, men framförallt kvarlämnade slaktrester efter älgjakten är den största källan till mat för asätare. Även om vargarna lämnar kadaverrester efter sig, har återkomsten av varg inneburit att färre älgar skjuts och färre älgar självdör, då en viss del av vargens predation på älg är kompensatorisk. Därför blir det totala nettot för asätarna faktiskt lägre vid vargetablering. Dock innebär återetableringen av varg att tillgången på föda för asätare fått en jämnare spridning över året, och till och med ökat under den kritiska perioden under senvintern när många arter har ont om mat. Detta kan innebära att rävmård, korp, mård, duvhök och kungsörn, de vanligaste asätarna vid vargslagna älgar, ändå gynnas av återkomsten av varg. Sammanfattningsvis har stora rovdjur mindre effekter på sin omgivning i områden där människan påverkar olika arters numerär och habitat. Detta är helt klart fallet i Skandinavien där människan genom jakten till stor del ersatt vargen som den huvudsakliga predatorn på framförallt älg. Dock ersätter inte människan helt ut vargens roll som topp-predator utan resulterar istället i exempelvis andra beteendeförändringar än de som närvaron av stora rovdjur orsakar.

Konsekvenser av vargens predation för jaktuttaget på älg

Vi undersökte om etablering av varg lokalt i Sverige medförde en reduktion av jakten på älg dvs vargens huvudsakliga bytesdjur [10]. En förbluffande snabb reduktion av antalet skjutna älgar skedde redan första jaktsäsongen efter vargetablering vilket tyder på att jägarna medvetet dragit ned på sin jakt för att kompensera för förväntade förluster till varg. Främst skjuts färre kor. Jaktuttaget minskade även i närliggande sk kontrollområden utan vargetablering men var betydligt mindre än i områden med vargetablering.

I vissa områden var reduktionen i jaktuttaget lika stor eller större än det beräknade uttaget av varg medan denna reduktion i andra områden inte var tillräcklig för att förhindra en fortsatt nedgång i älgstammen. Denna studie poängterar vikten att ta hänsyn till både vargarnas revirstorlek och tätheten av älg vid beräkningar av vargarnas inverkan på älgjakten.

Slutsatser och förslag till framtida arbete

Tillväxten i den skandinaviska vargpopulationen har ökat under de senaste tre åren till följda av en minskad dödlighet [31]. Forskningsprojektet har noga följt populationsutvecklingen och samtidigt samlat in demografiska data från ett större antal radiomärkta individer. Denna information har kunnat användas för att skapa modeller på både populationens livskraftighet [24, 26] och på möjligt jaktuttag [34]. Framförallt har forskningen kunna redovisa förekomsten av olika dödsorsaker och deras rumsliga och temporala dynamik [8, 31]. Illegal jakt har visat sig haft en stark begränsande inverkan på populationen men omfattningen av denna faktor (mätt i proportion till populationens storlek) har reducerats kraftigt under de senaste åren i Sverige [8, 31].

Forskningen har även framställt viktig kunskap till nytta för förvaltanden myndigheter när det gäller invandring, den genetiska situationen, inflyttning av varg, samt beräkning av lämpligt jaktuttag [24, 26, 27, 28, 32].

Den skandinaviska vargen predationsekologi har studerats i detalj och genererat kunskap över hur predationen på älg förändras med tätheten i älgpopulationen [12], valet av bytesdjur [129, 34]], hur stor del av predationen på älg som är av typen kompensatorisk dödlighet [13]. Resultat har även visat på vargens inverkan på jaktuttaget och hur förekomsten av varg och björn påverkar valet av jaktstrategi [10, 34]. Även interaktioner mellan olika rovdjur [3, 38] och andra arter som nyttjar vargslagna kadaver [10, 15] har kunnat studeras i detalj. Dessa studier och erhållna resultat har endast möjliggjorts genom ett omfattande i fält arbete utifrån data från radiomärkta vargar.

Resultatens betydelse för den praktiska förvaltningen?

Resultaten som har producerats av forskningsprojektet (SKANDULV) är huvudsakligen nyfunnen kunskap som har generalitet för rovdjurspopulationer och stor tillämpbarhet för studiepopulationen i fråga. En del av den vetenskapliga produktionen (huvudsakligen rapporter) kom till som ett resultat av direkta förfrågningar från den nationella

förvaltningsmyndigheten (NV) och innehåller information som har direkta konsekvenser för förvaltningen av denna population. Detta inkluderar skattningar av lämpligt jaktuttag och typen av jaktstrategi, omfattningen av förväntad naturlig invandring från Finland/Ryssland, förväntad framtida populationstillväxt, dödsorsaker och trender av dödlighet, samt metoder och genomförande för genetisk uppfriskning av populationen.

Andra forskningsresultat bidrar med en ökad generell förståelse för de ekologiska sambanden mellan olika arter av samlevande predatorer samt mellan vargen och dess bytesdjur i Skandinavien. Detta är speciellt viktigt då återkollonisationen av varg bör ses i ett ekosystemperspektiv.

Slutligen kopplar våra resultat ihop olika aspekter av vargens ekologi med sociala värderingar av denna art genom direkta effekter av människors beteende (ex. illegal jakt). Denna kunskap har ett stort värde för förvaltningen av denna art både i ett kortare och i ett längre tidsperspektiv.

Publikationer och kommunikativa insatser

Vetenskapliga

1. Wikenros C, H Sand, P Wabakken, O Liberg & H-C Pedersen 2009. Wolf predation on moose and roe deer: chase distances and outcome of encounters. *Acta Theriologica*. 54:207-218.
2. Eriksen A, P Wabakken, B Zimmermann, H P. Andreassen, J M. Arnemo, H Gundersen, J M. Milner, O Liberg, J Linnell, H C. Pedersen, H Sand, E J. Solberg, and T Storaas. 2008. Encounter frequencies between GPS-collared wolves (*Canis lupus*) and moose (*Alces alces*) in a Scandinavian wolf territory. *Ecological Research* 24:547-557.
3. Wikenros C, O. Liberg, H Sand & H Andrén 2010. Competition between re-colonizing wolves and resident lynx in Sweden. *Canadian Journal of Zoology*. 88:271-279.
4. Liberg O., Å. Aronson, S. Brainerd, J. Karlsson, H-C Pedersen, H. Sand, P. Wabakken 2010. Integrating research into management of a re-colonizing wolf population - The Scandinavian Model. *The World of Wolves: new perspectives on ecology, behaviour and policy*. Editors: M. Musiani, L. Boitani, P. Paquet.
5. Merrill E, Sand H, Zimmermann B, McPhee H, Webb N, Hebblewhite M, Wabakken P, & Frair JL, 2010. Building a mechanistic understanding of predation with GPS-based movement data. *Phil. Trans. R. Soc. B*. 365:2279–2288.
6. Eriksen A, Wabakken P, Zimmermann B, Andreassen H, Arnemo JM, Gundersen H, Liberg O, Linnell J, Milner JM, Pedersen HC, Sand H, Solberg EJ, & T Storaas 2011. Activity patterns of predator and prey: a simultaneous study of GPS-collared wolves and moose. *Animal Behaviour* 81:423-431.
7. Månsson J, Andren H, & H Sand 2011. Can pellet counts be used to accurately describe winter habitat selection by moose *Alces alces*? *European Journal of Wildlife Research*, 57:1017–1023.
8. Liberg et al. 2011. Shoot, shovel and shut up: cryptic poaching slows restoration of a large carnivore in Europe. *Proc. B*.
9. Gervasi V. et al. 2011. Predicting the potential for top-down impact of predators on their preys: a comparative analysis of two carnivore–ungulate systems in Scandinavia. *J Animal Ecology*, doi: 10.1111/j.1365-2656.2011.01928.x
10. Wikenros C. 2011.. Re-colonization of a top predator – consequences for ecosystem processes and species diversity. PhD-thesis, Institutionen för Ekologi, SLU, Uppsala.
11. Liberg et al. (In press). Monitoring of wolves in Scandinavia. *Hysterix*.
12. Sand H. et al. (In press). Assessing the influence of prey-predator ratio, prey age structure and packs size on wolf kill rates. *Oikos*.
13. Sand H. et al. (In press). Comparing body condition of moose selected by wolves and human hunter's: consequences for the extent of compensatory mortality. *CJZ*.

Populära

14. Sand H & O Liberg 2009. Forskning om varg. *WWF Eko*, 1:2009.
15. Wikenros, C., Ahlqvist, P., Sand, H. och Liberg, O. 2009. Vargarnas nattliga liv. *Jaktmarker och Fiskevatten nr2/2009*: 42-43.
16. Aronson, Å., Strömseth, T.H., & Wabakken, P. 2009. Lär dig uppfatta vargens urinmarkeringar tydligare. *Våra rovdjur* 3: 8-9
17. Wikenros, C., Sand, H., och O. Liberg 2010. Så jagar vargen. *Svensk Jakt* Nr 10-2010.
18. Wikenros, C. Ahlqvist, P., Sand H., & O. Liberg 2010. De fyra stora i Bergslagen. *Fauna & Flora* Nr. 3-2010.
19. Wikenros C, Liberg O, Sand H och H. Andrén 2010. Lodjur och varg – som katt och hund eller ...? *FaktaSkog SLU*, Nr. 3-2010.
20. Solberg EJ, Linnell J, Sand H & EB Nilsen (In press). Hjortevilt og rovdyr. *Hjortevilt i Norge*.
21. Liberg O. et.al 2010. Så kan vargstammen räddas. *Replik på DN Debatt (Dagens Nyheter)* 2010-02-02.
22. Danell K. et al. 2011. Inventering för adaptiv älgförvaltning i älgförvaltningsområden (ÄFO) – Älgkalvvikter, Manual Nr. 4, SLU.
23. Jarnemo A. et al. 2011. Inventering för adaptiv älgförvaltning i älgförvaltningsområden (ÄFO) – Åldersstruktur och reproduktion för älg utifrån skjutet material. Manual Nr. 6, SLU.

Rapporter

24. Liberg, O., Sand, H., Forslund, P., Laikre, L., Ryman, N., Åkesson, M. & Bensch, S. 2009. Förslag till åtgärder för att stärka den genetiska situationen för den svenska vargstammen. Redovisning av regeringsuppdrag (Dnr 429-8585-08), rapport från Naturvårdsverket.
25. Wabakken, P., Aronson, Å., Strømseth, T.H., Sand, H., Maartmann, E., Svensson, L. & Kojola, I. 2009. Ulv i Skandinavien Statusrapport for vinteren 2008-2009, Høgskolen i Hedmark Oppdragsrapport nr. 6 - 2009
26. Liberg, O., Sand, H., Chapron, C., Forslund, P., Ahlqvist, P. & Ångstedt, I. 2009. Reglerande beskattning av den svenska vargstammen samt flyttning av varg inom landet för att förstärka vargstammens genetiska situation (Regulating harvest of the Swedish wolf population and translocation of immigrating wolves to improve the genetic status of the population). Rapport till Naturvårdsverket från SKANDULV.
27. Liberg O, Sand H, Forslund P, och G Chapron 2010. Reglerande beskattning av den svenska vargstammen 2011. En rapport till Naturvårdsverket från SKANDULV, Grimsö Forskningsstation, Institutionen för Ekologi, Sveriges Lantbruksuniversitet.
28. Liberg O, Sand H och G Chapron 2010. Ekologiska och praktiska aspekter på flytt av varg. Uppdrag från Naturvårdsverket åt Grimsö/SLU. Rapport från Grimsö forskningsstation
29. Sand, H., Liberg, O., Aronson Å., Forslund, P., Pedersen, H-C., Wabakken, P., Brainerd S., Bensch, S., Karlsson, J., Ahlqvist, P. 2010. Den Skandinaviska Vargen - en sammanställning av kunskapsläget från det skandinaviska vargforskningsprojektet SKANDULV 1998 – 2010: Rapport till Direktoratet for Naturforvaltning i Norge.
30. Wabakken, P., Aronson, Å., Strømseth, T.H., Sand, H., Maartmann, E., Svensson, L., Flagstad, Ø., Hedmark, E., Liberg, O. og Kojola, I. 2010. Ulv i Skandinavien: Statusrapport for vinteren 2009-2010. Høgskolen i Hedmark, Oppdragsrapport nr. 4 - 2010. 58 pp.
31. Liberg O, H Sand, P Wabakken, G Chapron 2011. Illegal killing of wolves in Scandinavia 1998 – 2011: variation in space and time. A report to World Wide Fund for Nature, WWF, (Sweden).
32. Liberg O, G Chapron och H Sand 2012. Beskattning av den svenska vargstammen 2012. En rapport till Naturvårdsverket från SKANDULV, Grimsö Forskningsstation, Institutionen för Ekologi, Sveriges Lantbruksuniversitet
33. Andren H, Sand H, Månsson J, Edenius L och P Kjellander 2011. Ekosystemaspekter på älgförvaltning med stora rovdjur. Rapport, SLU.
34. Sand H., Jonzén N, Andrèn H, Månsson J, Swenson J och J Kindberg. 2011. Strategier för beskattning av älg, med och utan rovdjur. Rapport Dnr. SLU ua.FE. 2011.1.5-711.

Studentarbeten

35. Hedlund A.E. 2010. Wolf movement patterns and the distribution of moose kills: implications for human harvest? Master's thesis Biology, E-level, 30 HP. Inst för Ekologi, SLU, Uppsala.
36. Wierda N. 2010. Parental care and movement patterns of wolves (*Canis lupus*) during summer. Hedmark University, Faculty of Wildlife Management and Forestry, Evenstad, Norway.
37. Taylor L. 2010. The Influences of Roads on Wolf Movement on the Scandinavian Peninsula in Summer. Master Thesis at Faculty of Forestry and Wildlife Management, Hedmark University College, Norway.
38. Milleret C. 2011. Estimating wolves (*Canis lupus*) and brown Bear (*Ursus arctos*) interactions in Central Sweden. Does the emergence of brown bears affect wolf predation patterns? Master's thesis in Biology, University of Grenoble.
39. Nonaka Y. 2011. Response of breeding wolves to human disturbance on den sites – an experiment. Master's thesis 30 hp.
40. Colombo M. (In progress). The mechanisms and causes to variation in wolf kill rates. Master's thesis 60 hp.

Övriga kommunikativa insatser

- WWF-workshop: Rovdjurens ekologi, Hamar, Norge 2009 (H Sand) and 2010 (O Liberg).
- Meeting/hearing on wolf harvest at the Swedish EPA Sept 2009 (H Sand, O Liberg)
- Aktivt deltagande i ett möte om inavel/invandring arrangerat av Naturvårdsverket, Stockholm, Dec 2010 (H Sand, O Liberg).

- Active participation in a hearing med “Genetic Specialist Group” initiated by the new State interrogation on large carnivores (2010-2011) Jan 2011 (H Sand, O Liberg, M Åkesson).
- Active participation in the annual Wolf Symposium in Vålådalen, Sweden 2009-2011 (H Sand, O Liberg).
- Active participation in a number of meetings with regional and national management authorities (EPA, County boards) (H Sand, O Liberg).
- Active participation in a workshop organized by WWF concerning the extent of the illegal killing of large carnivores. Maj-2011, Orsa, Sweden (H Sand, O Liberg).
- Active participation in a governmental request to SLU: En ny älgförvaltning – effekter av stora rovdjur på älgstammen och på ekosystemet (H Sand, H Andrèn).
- Participation in a documentary film (Vargen – Hatad, Älskad, Buggad av Henrik Ekman) produced and broadcasted by the Swedish Television 2010 where activities and work by the researchers were followed during three years 2005-2008.
- TV-film i ”Mitt i Naturen” where the TV-team is allowed to join the researchers to capture wolf pups in the wild 2010.
- Meeting KVA (Royal Academy of Sciences), Stockholm with active participation 14 april 2011 (H Sand, O Liberg, H Andren, C Wikenros, G Chapron).
- Meeting with the Ministry of Environment, Maj 2011 (H Sand, O Liberg).
- Active participation in the NKV-congress Maj 2011, Reykjavik, Island (H Andrèn, H Sand, G Chapron).
- Skandulv’s Website (skandulv.nina.no) with continuous updating of news and publications.
- Oral talks given number (n~30) of public meetings on wolf ecology and management (H Sand, O Liberg).