

925

NINA Rapport

Søk etter døde fugler i Smøla vindpark 2012 - årsrapport

Ole Reitan



NINAs publikasjoner

NINA Rapport

Dette er en elektronisk serie fra 2005 som erstatter de tidligere seriene NINA Fagrapport, NINA Oppdragsmelding og NINA Project Report. Normalt er dette NINAs rapportering til oppdragsgiver etter gjennomført forsknings-, overvåkings- eller utredningsarbeid. I tillegg vil serien favne mye av instituttets øvrige rapportering, for eksempel fra seminarer og konferanser, resultater av eget forsknings- og utredningsarbeid og litteraturstudier. NINA Rapport kan også utgis på annet språk når det er hensiktsmessig.

NINA Temahefte

Som navnet angir behandler temaheftene spesielle emner. Heftene utarbeides etter behov og serien favner svært vidt; fra systematiske bestemmelsesnøkler til informasjon om viktige problemstillinger i samfunnet. NINA Temahefte gis vanligvis en populærvitenskapelig form med mer vekt på illustrasjoner enn NINA Rapport.

NINA Fakta

Faktaarkene har som mål å gjøre NINAs forskningsresultater raskt og enkelt tilgjengelig for et større publikum. De sendes til presse, ideelle organisasjoner, naturforvaltningen på ulike nivå, politikere og andre spesielt interesserte. Faktaarkene gir en kort framstilling av noen av våre viktigste forskningstema.

Annen publisering

I tillegg til rapporteringen i NINAs egne serier publiserer instituttets ansatte en stor del av sine vitenskapelige resultater i internasjonale journaler, populærfaglige bøker og tidsskrifter.

Søk etter døde fugler i Smøla vindpark 2012 - årsrapport

Ole Reitan

Reitan, O. 2013. Søk etter døde fugler i Smøla vindpark 2012 – årsrapport. - NINA Rapport 925. 25 s.

Trondheim, januar 2013

ISSN: 1504-3312

ISBN: 978-82-426-2529-8

RETTIGHETSHAVER

© Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

TILGJENGELIGHET

Åpen

PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (pdf)

REDAKSJON

Ole Reitan

KVALITETSSIKRET AV

Kjetil Bevanger

ANSVARLIG SIGNATUR

Forskningssjef Signe Nybø] (sign.)

OPPDRAGSGIVER(E)/BIDRAGSYTER(E)

Statkraft Energi AS

KONTAKTPERSON(ER) HOS OPPDRAGSGIVER/BIDRAGSYTER

Hege Eiken Hartveit/Eirik Brunvatne

FORSIDEBILDE

Havørn i Smøla vindpark. Foto: Ole Reitan

NØKKEWORD

Smøla vindpark, Møre og Romsdal

Søk etter døde fugler

Hundesøk

Overvåking

KEY WORDS

Smøla wind-power plant area

Searches for dead birds

Dog searches

Monitoring

KONTAKTOPPLYSNINGER

NINA hovedkontor

Postboks 5685 Sluppen
7485 Trondheim
Telefon: 73 80 14 00

NINA Oslo

Gaustadalléen 21
0349 Oslo
Telefon: 73 80 14 00

NINA Tromsø

Framsenteret
9296 Tromsø
Telefon: 77 75 04 00

NINA Lillehammer

Fakkeltgården
2624 Lillehammer
Telefon: 73 80 14 00

Sammendrag

Reitan, O. 2013. Søk etter døde fugler i Smøla vindpark 2012 – årsrapport. - NINA Rapport 925. 25 s.

Denne rapporten presenterer søkene etter døde fugler i Smøla vindpark i 2012, og funnresultatene, og sammenlikner disse med årene 2006-2011. Det gis også en kortfattet oversikt over utfordringer knyttet til søk etter kollisjonsdøde fugler, samt testing av om det er turbiner som er over- eller underrepresentert i forhold til en tilfeldig fordeling av døde ørner, både for 2012 og alle tidligere år.

I 2012 ble det utført søk ved alle turbinene seks ganger, fire ganger om våren (6.-8. mars, 12.-14. april, 29. april – 1. mai, og 21.-23. mai) og to ganger om høsten (29.-30. august og 14.-15. november). I tillegg er det utført 112 turbinsøk ved utvalgte turbiner første uka i mai, som et eget NINA-prosjekt. På våren ble det gjort totalt 376 turbinsøk i mars-mai 2012, en økning sammenliknet med 203 i 2011. I hvert av årene 2007-2010 varierte totalt antall enkeltturbinsøk i vårperioden mars-15. juni mellom 359 og 473. Våren 2012 var derfor totalt antall søk nesten på nivå med 2007-2010 (bortsett fra at siste del av mai og juni manglet). Om høsten ble det gjort 136 enkeltturbinsøk i 2012. Tilsvarende antall søk ble gjort i 2011, det vil si ca. 60 % av søkeinnsatsen i hvert av årene 2006-2010 i månedene september-oktober. Ved alle søk i 2012 ble 65-68 vindturbiner søkt i løpet av to-tre dager. Rutinene hver søkedag, ved hver turbin og ved funn av død fugl var identisk med tidligere år. Alle fugler som ble funnet ble innsamlet i sin helhet, for seinere undersøkelse. Alle funn av ørner blir meldt til Statkraft på funndagen.

Totalt ble det i 2012 registrert 21 døde fugler under vindturbiner, 15 døde i mars-mai og seks i august-september. Av de 21 fuglene var det seks døde havørner. Tre ble funnet som kollisjonsdøde ørner i mars-mai, og tre hadde kollidert mellom slutten av mai og august. To havørner var voksne, én i sitt første leveår, og resten sub-adulte (det vil si mellom 1 og 5 år).

Utenom havørnene ble det funnet 7 andre arter; 1 kongeørn, 7 liryper, 2 kråker, 2 enkeltbekkasiner, og 1 hver av ravn, svartbak og rødvingetrost. Søkene var fokusert på å finne ørn.

Det ble totalt i 2012 gjort 40 % mer turbinsøk i vindparken enn i 2011, og med 25 % flere funn under søk og totalt 40 % flere funn uansett funnmetode. Dataene fra 2012 forsterker resultater fra 2011, det vil si at fugler forsvinner raskere etter kollisjon enn tidligere antatt i BirdWind. Det kan være mange grunner til forsvinningen; fugler blir oppdelt i kollisjonen, og delene fraktes bort av bl.a. havørn og ravn, og spises parallelt av både insekter og fugler, og nedbrytes av bakterier og sopp. Dette innebærer at antall funn avhenger av søkeinnsatsen både årlig og innenfor våren. To av de seks havørnene hadde kollidert den dagen det ble søkt eller dagen forut (altså på de 21 søkedagene). Resultatene i 2012 forsterker resultatene fra 2011, at presisjon og sikkerhet i overvåking av dødelighet i turbinene øker med søkeinnsats særlig i sårbare perioder i mars-mai og august-september..

De seks døde ørnene ble funnet på seks ulike turbiner, tre av dem uten tidligere registrerte kollisjoner, som forsterker resultatene fra tidligere år at kollisjoner kan skje på hvilken som helst turbin, og også i 2012 er det stokastisk (tilfeldig) hvilke turbiner som ørnene kolliderer med, som i alle tidligere år.

Ole Reitan, NINA, Postboks 5685 Sluppen, 7485 Trondheim. ole.reitan@nina.no

Abstract

Reitan, O. 2013. Searches for dead birds in Smøla wind-power plant area 2012 – annual report. – NINA Report 925. 25 pp.

This report describes the searches for dead birds in the Smøla wind-power plant area (SWPPA) in 2012, and compares the results of the dead birds found with 2006-2011. Included are also a brief description of some challenges in searches for dead birds because of collisions with turbines, and examination of whether the turbine distribution of the dead eagles in 2012 follow a stochastic (random) distribution as in all the previous years.

In 2012, searches were carried out at all turbines six times, using a dog, four in the spring (6-8 March, 12-14 April, 29 April – 1 May, 21-23 May) and two in autumn (29-30 August, 14-15 November). In addition, 112 turbine searches were carried out at 16 selected turbines the first week in May, as a separate NINA-project. In March–May a total of 376 turbine searches were performed, an increase from 203 in 2011. In each of the years 2007-2010, the total numbers of turbine searches in the spring (March - 15 June) varied between 359 and 473. In spring 2012 the total number of searches was therefore nearly as high as 2007-2010, except for the last part of May and June. In autumn 2012 a total of 136 turbine searches were performed. The same numbers of searches were carried out in 2011, i.e. about 60 % of the search effort in the years 2006-2010 in the months September-November. At the searches in 2012 all 65-68 turbines were searched in two-three days. The field work routines in 2012 were identical as in previous years, both during each search day, at each turbine, and when a dead bird was found. Each dead bird discovered was collected as complete as possible, for later examinations. All dead eagles were reported to Statkraft on the day of discovery.

In total 15 dead birds were found beneath wind turbines in the six searches in 2012, 11 in March-May, and four in August and November. In addition, six birds were found outside the searches. Among the 21 dead birds there were six dead white-tailed eagles. Three were found as collision victims in March-May, and three were victims between the end of May and August. Two white-tailed eagles were adults, one was in its first year, and three were sub-adults (i.e. between one and five years old). Besides the white-tailed eagles, seven other species were recorded; one golden eagle, seven willow ptarmigans, two hooded crows, two common snipes, and one of each of raven, greater black-backed gull, and redwing. The searches were focused on finding eagles.

There was in total in 2012 carried out 40% more turbine searches in the SWPPA compared with 2011, and with 25 % more dead birds found in the searches and in total 40% more dead birds found irrespective of method of discovery. The data strengthen the results from 2011; i.e. birds disappear faster after collision than earlier supposed in the BirdWind project (Bevanger et al. 2011). There may be many causes to the disappearing; e.g. birds cut in several pieces in the collision, and the pieces carried away by eagles, raven, etc. and in parallel scavenged by insects and birds, and decomposed by bacteria and fungus. This implies that the numbers of discovered dead birds therefore depend on the total search effort in each year, both for the whole year and in spring. Two of the six white-tailed eagles were collision victims on the day for search (i.e. in the 21 search days). The results in 2012 strengthen the results from 2011 that a high search effort especially in the vulnerable periods in spring and autumn is important for the precision and the reliability of the monitoring of mortality in turbines.

The six dead eagles were found at six turbines, three of them without previously recorded collisions, strengthening the results from the previous years that collisions may occur on all turbines. There was in 2012 a stochastic distribution of collision turbines, as in all previous years.

Ole Reitan, Norwegian Institute for Nature Research, Box 5685 Sluppen, NO-7485 Trondheim, Norway. ole.reitan@nina.no

Innhold

Sammendrag	3
Abstract	4
Innhold	5
Forord	6
1 Innledning.....	7
2 Døde fugler ved vindturbiner – utfordringer	8
2.1 Døde fugler i vindpark – virkeligheten er reelle kollisjoner.....	8
2.2 Å finne døde fugler – utfordringer.....	8
2.3 Hva skjer med en fugl etter kollisjon?.....	9
2.4 Hva skjer med en død fugl?.....	9
2.5 Viktigheten av regelmessighet i søk.....	11
3 Søk etter døde fugler – metodikk.....	12
3.1 Bruk av hund til søk	12
3.2 Søkeregime	13
3.3 Rutiner hver søkedag	13
3.4 Rutiner ved hver turbin	13
3.5 Rutiner ved funn av død fugl	14
4 Materiale	15
5 Funn av døde fugler	16
5.1 Fordeling av funn 2012 på funnmåter og metoder.....	16
5.2 Kollisjoner er stokastiske fenomen – ingen enkelt konfliktturbin i Smøla vindpark	17
5.3 Periode uten turbinaktivitet.....	18
5.4 Registrerte funn av havørn 2012.....	18
5.5 Registrerte funn av andre arter i 2012.....	22
6 Funnresultater 2012 versus søkeinnsatsen	23
6.1 Sammenlikninger med tidligere år.....	23
6.2 Resultatene i 2012 forsterker resultatene i 2011	24
7 Referanser.....	25

Forord

Etter at prosjektet BirdWind ble avsluttet i 2010, igangsatte Statkraft i 2011 et "Overvåkingsprogram for søk etter død havørn i vindparken på Smøla". Arbeid og funnresultater for 2011 ble oppsummert og diskutert i fjorårets rapport, hvor også søk og funn ble sammenliknet med de foregående årene. Fundamentalt ved søk er kvaliteten på søkemetode. Derfor ble prinsipper ved søk etter døde fugler og metoder ved bruk av hund til søk også nærmere beskrevet i fjorårets rapport. Det var der også gitt en kort beskrivelse av viktige krav som må stilles til en søkehund som brukes. Søkene ble videreført i 2012 og det ble mulig å foreta minst 6 søk (hvor alle turbiner ble søkt). Det ble gjort noen flere turbinsøk i 2012 enn i 2011, slik at vi kunne få bedre svar på noen usikkerheter som framkom i 2011. Søkene i 2011 avdekket at funnresultater var klart avhengig av søkeinnsats, at kolliderte fugler sannsynligvis i større grad forsvant før søk enn tidligere antatt, og at dette gjaldt både store og små fugler. Det ble derfor i 2012 utført mer presise dokumentasjoner av hvert funn, bl.a. med tanke på å finne dødstidspunkt for de funn det var mulig, og fokusert mer på utfordringer med å dokumentere reelle kollisjoner. Dette gis en kortfattet omtale i kapittel 2. Takk til Steinar Engen, Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet og NINA, for diskusjoner om fordelingsmønster av kollisjoner på turbiner, presentert i kapittel 5.2. Det teoretiske grunnlaget for dette og nærmere analyser av stokastisiteten (tilfeldigheten) i dødelighet av havørner og andre arter mot vindturbinene, blir publisert i et eget arbeid. Vi takker Statkraft for et godt samarbeid.

Trondheim, januar 2013
Ole Reitan
Prosjektleder

1 Innledning

Det ble i årene 2006-2010 foretatt ukentlige søk etter døde fugler ved vindturbinene i Smøla vindpark. Søkeinnsatsen var lik gjennom året i 4½ år. I tillegg ble døde fugler innsamlet og registrert også utenom søkene. Da søkeinnsatsen i 2006-2010 var systematisk gjennom hele året, er det mulig å estimere årlige kollisjoner.

Det er noen fundamentale forutsetninger om fugler og turbiner:

- Fugler bruker **luftrom** – til mange aktiviteter
- Fugler er ikke tilpasset menneskeskapte byggverk som **tårn** eller **blader på turbiner**
- Selv om fugler generelt er mer **visuelle** enn oss (har bedre syn, store øyne, bedre fargesyn), så skjer kollisjoner både i meget godt lys (havørn m.fl.) og i dårlig lys (lirype, trekkfugler).
- Undersøkelser foretatt av veterinær viste (Follestad m.fl. 2007, Bevanger m.fl. 2010):
 - o De 10 første døde havørner ved turbinene i Smøla vindpark ble obdusert for å finne eventuelle alternative dødsårsaker, men alle hadde "ensidig traume", altså slag på én side
 - o Havørn funn nr 11-42 ble også røntgenfotografert og obdusert, og resultatene var som for de første 10 ørnene.

Resultatene for perioden 2005-2010 viste for Smøla vindpark, med basis i ukentlige søk gjennom hele året (Bevanger m.fl. 2010):

- Gjennomsnittlig er det årlig blitt funnet 7,8 døde havørner i søkeområdet ved turbinene
- Det er stor variasjon i registrerte funn mellom årene, fra 2 til 11 havørner.
- Foreløpig kan det ikke fastslås hvor mye av denne variasjonen som skyldes spesielle værforhold og/eller høy fugleaktivitet.
- Ca. ¾ av alle døde havørner funnet til og med 2010 ble funnet om våren, mellom 1. mars og ca. 10. juni.
- For årene 2006-2010 ble det antatt at det for havørn ble funnet ca. 80 % av totalt antall havørn som døde i tilknytning til turbinene disse årene.
- Årlig er det funnet mellom 20-25 døde fugler av andre arter, de aller fleste i de ukentlige hundesøkene.
- Over halvparten av alle andre fuglearter enn havørn er funnet i vårperioden.

Det ble i 2011 kun foretatt fem søk ved alle vindturbinene, tre på våren og to på høsten, altså langt lavere innsats enn i årene 2006-2010. I 2012 ble det gjort seks søk ved alle turbinene, fire på våren og to på høsten. Denne rapporten oppsummerer disse søkene og sammenlikner søkeinnsats og resultater i 2012 med de tidligere årene.

2 Døde fugler ved vindturbiner – utfordringer

2.1 Døde fugler i vindpark – virkeligheten er reelle kollisjoner

Fugler som lever i eller besøker Smøla vindpark er utsatt for å bli drept av turbinbladene, kollidere med tårnene, eller bli rammet av turbulens forårsaket av de roterende turbinbladene (Bevanger m.fl. 2010). Selv om det skulle kollidere mer enn én fugl daglig i gjennomsnitt, er sannsynligheten svært liten for å observere en kollisjon eller en fugl som fanges av turbinindusert turbulens. Et enkelt regnestykke viser dette: hvis det for eksempel skjer 360 kollisjoner i vindparken på ett år, vil dette representere et gjennomsnitt på 7 døde fugler per uke. Antakeligvis er hver kollisjon en tilfeldig hendelse på den måten at det kan skje hvilken som helst fugl i vindparken, når som helst på året eller døgnet og ved enhver turbin. Selv om det totale antall kollisjoner skulle være høyere, for eksempel gjennomsnittlig 2 fugler per dag, vil det være svært lite sannsynlig at en kollisjon blir observert.

Likevel, det er gjort noen direkte observasjoner av kollisjoner, av både havørn og grågås med turbinblader og lirype på turbintårn (for eksempler, se Bevanger m.fl. 2010). Den faktiske situasjon i en vindpark er at det skjer reelle kollisjoner og at disse skjer til (så langt) uforutsette og ukjente tidspunkter. Og at det er variasjoner mellom arter, og mellom tid på året.

For å finne dødeligheten har det så langt vært to muligheter. Den ene er å foreta omfattende observasjoner (inkludert video-overvåking) av områdene rundt hver turbin. Den andre er å gjøre søk etter døde fugler ved turbinene. For å estimere total dødelighet er det gjort estimeringer av flere feilkilder, med antakelser om at hvert estimat er representativt for virkeligheten.

Det viktigste grunnlaget for å måle turbindødeligheten er i praksis de døde fugler man kan finne ved turbiner, og som ikke klart kan tilsies en tydelig, annen dødsårsak. Det er derfor spesielt viktig å gjøre gode søk etter eventuelle døde fugler. Såfremt man har et klart definert søke-regime, som er så godt som praktisk mulig og likt over tid, vil de fuglene som blir funnet være det beste målet og en god indeks på dødeligheten. For å få slike mål og indekser så gode som mulig, er det en rekke faktorer som bør være tilfredsstillende eller så godt ivarettatt som mulig. Det blir derfor gitt en kortfattet beskrivelse av: 1) de utfordringer som man har ved å finne døde fugler (**kapittel 2.2**), og 2) det som skjer med en døende eller død fugl i **kapittel 2.3-2.4**.

2.2 Å finne døde fugler – utfordringer

Antall funn av døde fugler tilsvarer ikke antall kollisjoner. Som regel vil man **bare kunne finne en andel av de reelle kollisjoner**, selv om man søker ofte og med best mulig metode.

Det er mange utfordringer knyttet til å finne så riktige tall på de reelle antall kollisjoner som mulig. For det første, under søk finner man mange mytefjær, og det er viktig å skille disse fra enkeltvis fjær fra døde fugler. Finner man en død fugl eller rester etter en død fugl, er det som regel enkelt med erfaring å karakterisere funnet, men det er viktig å ha klare kriterier. Dødsårsaker kan ha bakgrunn i mye (sult, påskutt, predasjon, etc.), og en døende eller død fugl blir raskt et attraktivt måltid for kjøttetere. I tillegg til kollisjonsdøde fugler skjer det også i en vindpark (som i et hvert område) dødelighet av fugler på grunn av andre faktorer, størst er sannsynligvis dødeligheten av unge fugler som dør på grunn av matmangel. Dessuten kan det bli funnet fugler som er påskutt og som er døde på grunn av for eksempel hagl i kroppsvev. For å kunne besvare det siste, er det nødvendig med røntgen og autopsi av fuglene.

En hel eller oppdelt fugl som blir funnet nær tårnet eller under turbinbladene er som regel knyttet til en kollisjon. En viktig utfordring ligger i å skulle skille en nylig død fugl fra "gamle" rester av en død fugl. Som regel er det lettere å overestimere tida en fugl har ligget død enn å underestimere. Det finnes imidlertid noen kriterier, jf. **kapittel 2.4**. Man finner ofte kun rester etter en

død fugl allerede etter noen timer. Døde fugler kan overleve selve kollisjonen, men falle ned til dels langt unna en turbin. Hvor langt unna er mye diskutert (jfr Strickland m.fl. 2011). Store fugler kan lande langt unna. Et søkeområde må defineres. Det er også en faktor at antall turbindrepte fugler man finner avtar med avstand ut fra 50 m, fysisk sett fordi arealet øker med kvadratet av avstanden.

I 2006-2010 ble det gjort regelmessige søk hver 6.-8. dag i Smøla vindpark. Alle funn ble registrert og dødsårsak angitt. I tilfelle ble fuglene obdusert og røntgen-fotografert. Disse søkene og grundige registrering av data rundt både søk og funn, med beskrivelser av mange variable for hvert funn, gir god bakgrunn for å kunne si mer om hva som skjer med en døende og død fugl etter en kollisjon.

2.3 Hva skjer med en fugl etter kollisjon?

Noen fugler (ukjent andel) overlever selve kollisjonen, men skades. Både skadete og døde fugler faller ned på bakken, areal på fallområdet kan være meget stort. I praksis dekkes de fleste ofre, og det er mest aktuelt å søke, innenfor 120 m fra en turbin for å overvåke store fugler når turbinstørrelsen er som i Smøla vindpark (Hull & Muir 2011). Dette arealet påvirkes også av vinden. Hvis det er en kollisjon mellom fugl og turbin er det veldig liten sannsynlighet for at to objekter havner på samme plass, ved turbinene på Smøla er det så langt heller ikke kjent noen situasjoner der to objekter er funnet på samme punkt i terrenget. På Smøla er det eksempler på vinger som er funnet over 200 m fra kollisjonsturbinen, flere vinger, hals og hoder er ikke funnet, én kropp ble aldri funnet til tross for omfattende søk.

Noen fugler vil i første omgang kunne overleve en kollisjon, og være i stand til å komme seg unna turbinområdet, såkalt "crippling bias". Omfanget av denne er vanskelig å estimere, men noen av dem kan fanges opp med søk som skjer umiddelbart etter kollisjonen, slik det skjedde for en ørn ved turbin 56 i september 2008. «Crippling bias» kan inkludere at:

- 1) fuglen faller til bakken utenfor mulige søkeområder ved turbiner, eller at
- 2) fuglen kan umiddelbart overleve kollisjonen, falle ned ved turbinbasis eller under turbinblader. I siste tilfelle kan fuglen være uskadet og i stand til å fly etter noen tid (2a), fuglen kan være uskadet, men bli liggende uten mulighet til å bevege seg (2b), eller fuglen er skadet og er i stand til å hoppe ut av søkeområdet (2c).

Hvis fuglen er skadet og ikke i stand til å bevege seg vekk fra turbinen, vil den kunne dø på stedet (3). Dette ville for eksempel vært tilfelle for havørn nr. 10 ved turbin 38, funnet levende og skadet 1. september 2006, om den ikke var blitt funnet på kollisjonsdagen.

Alle disse situasjonene er kjent fra Smøla vindpark, både for ørner og andre fugler. Omfanget er imidlertid uklart. Situasjon 1 er umulig å finne estimat på, og kan ikke finnes ved søk som foretas av mennesker eller hunder som har et lært søkemønster. Situasjon 2a-2c kan teoretisk sett bli funnet ved særlig høy søkeeffektivitet.

2.4 Hva skjer med en død fugl?

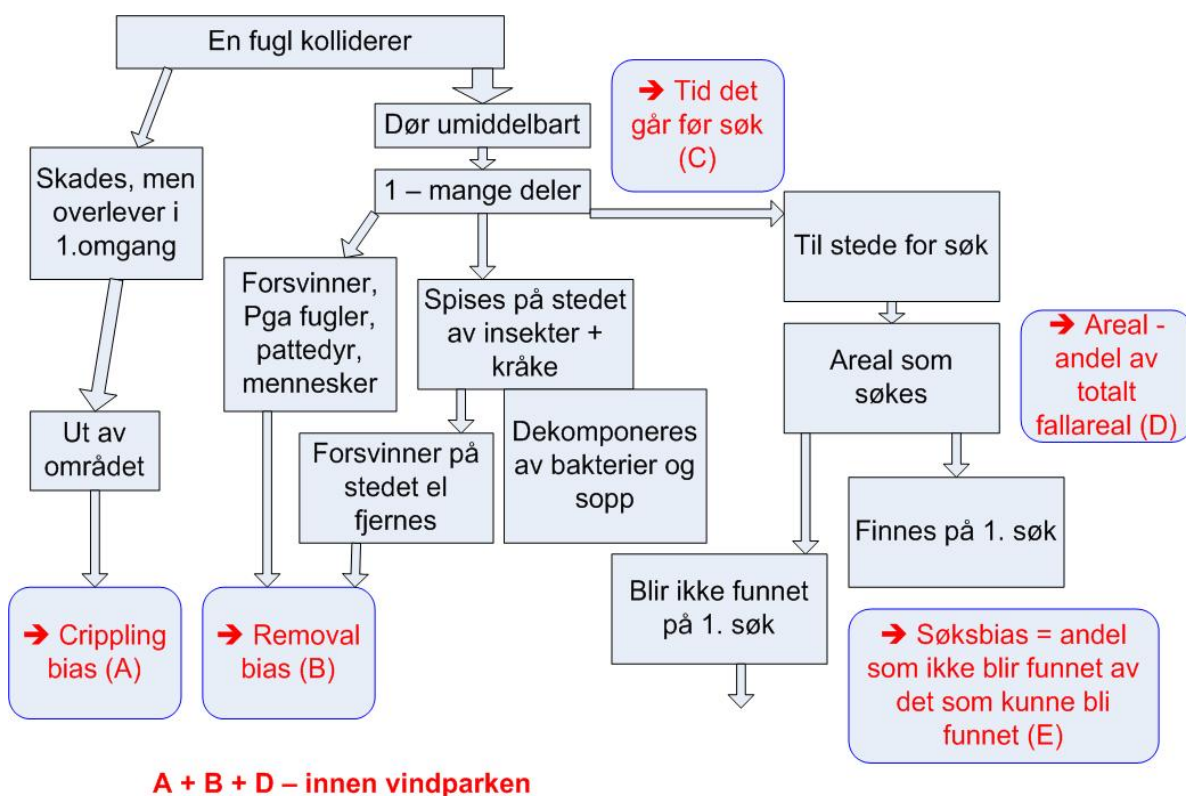
Når en fugl dør, vil den ligge noen timer før *rigor mortis* (dødsstivhet) inntreffer (situasjon 4). *Rigor mortis* er en biokjemisk prosess som skjer i all muskulatur etter død, begynner mellom 2-5 timer etter at døden inntreffer, når maksimum etter 12 timer, og avtar gradvis til mellom 48-60 timer etter døden (http://en.wikipedia.org/wiki/Rigor_mortis). Prosessen avhenger av både omgivelsestemperatur og organismens muskelaktivitet før døden inntraff. Dette angir også grove kriterier for å anslå kollisjonstidspunkt fram til ca. to døgn.

Fugler i situasjonene 2-4 ovenfor vil lett bli funnet av predatorer, og tid som går mellom søk vil redusere mulighetene til å finne disse fuglene på dødsstedet.

Parallelt med inntreden av *rigor mortis* begynner bakterieaktivitet på et kadaver, den starter fra tarmene og går etter hvert over i andre kroppsdeler (situasjon 5). Etter at bakterieaktiviteten har startet, vil den døde fuglen bli funnet av mer typiske «scavengers», både insekter, mange pattedyr og fugler. Det inntreffer her to parallelle typer prosesser (og usikkerheter), både «scavenging» (åtselting; insekter, pattedyr, fugler) og «decomposition» (nedbryting; bakterier og sopp). Det foregår samvirke mellom begge prosessene, helt til alle rester er borte. Prosessen «scavenging» er å spise kjøtt, men parallelt foregår en prosess med å flytte objektene («removing»). Prosessene sammenblandes ofte, men er viktige å skille (Putman 1983, Wilton 1986).

Det er få kollisjonsdøde fugler som er hele etter kollisjonen. For havørn er det funnet fugler oppdelt i opptil 7 objekter i Smøla vindpark. Ved å legge ut kadavre kan man følge forsvinningen av kadavre (situasjon 5) over tid. I de aller fleste tilfelle hvor det er gjort forsøk med å legge ut døde/råtnende kadavre i Smøla vindpark, og objektet er flyttet, er kadaveret flyttet langt utenfor søkeområdet ved turbinen. I Smøla vindpark synes denne prosessen å være svært avhengig av sesong, temperatur, fuktighet, og insektaktivitet. Rødrev mangler på Smøla, mens både fugler og insekter er viktige «åtselere» og bidrar dessuten også til fjerning av døde kropp. Hunder finner enkelt råtnende kadavre på vindsida, og de markeres av Luna.

Mulighetene til å finne døde fugler i søk er derfor avhengig av mange faktorer, en forenklet modell over dette er vist i **Figur 1**. Dette blir behandlet mer detaljert i annen publikasjon.



Figur 1. Forenklet bildemodell av hva som skjer med en fugl som kolliderer med en vindturbin (blad eller tårn). Basert på presentasjon til Statkraft februar 2012.

2.5 Viktigheten av regelmessighet i søk

Tida som går mellom søk påvirker i stor grad hvor stor andel av døde objekter som kan søkes, og forklarer derfor også i stor grad mønsteret som diskuteres i **kapittel 6**. Søk hver uke gjennom hele året slik det ble gjort i 2006-2010 betydde at det for mange turbiner var maksimalt 8 dager mellom hvert søk, og ca. 50 søk i året. For andre turbiner varierte tida mellom søk relativt mye, selv om ukentlige søk betydde sjekk av alle grusplasser ved alle turbiner og hele veinettet hver uke. Dette ga en helt annen sikkerhet i resultater enn det som har vært mulig i 2011-2012. Tida mellom søk ble kortet ned i perioder av våren 2012. Dette medførte flere funn, se presentasjon av funnresultater i **kapittel 5**. **Kapittel 2.3** gir flere forklaringer på at tida mellom søk på hver turbin har stor betydning for funnresultater. Kunnskapene beskrevet i dette kapitlet ble implementert fra og med sommeren 2011, og har muliggjort en mer presis bestemmelse av tid for kollisjon og død for hvert objekt. Dette er også benyttet for analyse av funn (**kapittel 5**).

3 Søk etter døde fugler – metodikk

Døde fugler i en vindpark kan bli funnet på flere måter (Reitan 2012):

- ▶ Tilfeldigvis, av hvem som helst, for eksempel besøkende i vindparken, publikum på tur, Statkraft & andre arbeidere i vindparken, NINA-personell på ikke-søks-arbeid.
- ▶ Visuelle søk, uten bruk av hund, i størrelsesorden kan ca. 10 % av objekter til stede blir funnet, men avhenger av topografi, vegetasjon og årstid (jfr Strickland m.fl. 2011).
- ▶ Visuelle søk, med bruk av (minst 1) hund i tillegg, effektiviteten er som regel litt høyere.
- ▶ Bruke hund opplært til å finne fuglekadaver, effektiviteten kan være dårligere eller bedre, avhengig av omfanget på hundens opplæring, trening og kursing
- ▶ Fjærsøkshund – her er fokus på utførte oppgaver:
 - ▶ Dette er en hund som aktivt leter fjær og rester av fugler, og ikke er ute og løper, den beveger seg >3 ganger så langt som hundefører, og hundefører kan dirigere hunden til søk
 - ▶ Hunden markerer alltid funnet objekt, sikkert og vedvarende (ligger mange minutter, til fører kommer med belønning)
 - ▶ Hunden søker også i mye forstyrrelser, har lært seg å diskriminere bort andre lukter, sikker på innkalling, lydighet, etc.
 - ▶ Effektivitet ca. 100 % på vindsida, men maksimalt ca. 60 % for øvrig.

Effektivitet og sikkerhet øker nedover på denne lista. For en nærmere beskrivelse av å bruke hund til søk, henvises til fjorårets rapport (Reitan 2012) og oppsummeringsrapporten fra forundersøkelsene på Smøla (Follestad m.fl. 2007). Her gis bare en kort oppsummering av dette.

3.1 Bruk av hund til søk

Effektiviteten av å bruke hunder til søk varierer mye fra nær null prosent til langt over 50 % (Järverud & Klinteberg-Järverud 2002, Strickland m.fl. 2011). Effektiviteten er faktisk i liten grad testet i de undersøkelser der man har brukt hund, men avhenger generelt både av alder på hund, hvor mye den er opplært og trent, de brukte opplæringsmetodene og deres presisjon, hva hundene finner og hva de ikke finner (diskriminering av objekter), hundens motivasjon, med mer (Järverud & Klinteberg-Järverud 2002, Lindsay 2000, 2005). God opplæring og trening av hunder betyr å bruke mest mulig oppdaterte treningsmetoder (Bradshaw 2012) og mye kursing og kvalitetssikring av utførelse gjennom sertifiseringsprøver (Reitan 2012). Å lære opp søkehunder krever ingen spesielle måter å lære opp og trene hunder på, heller ikke er det spesielle oppgaver. Det kreves tilsvarende måter å lære opp og trene hunder på som i grunnleggende lydighetstrening etter dagens oppdaterte metoder, og med fokus på mye søkstrening (Järverud & Klinteberg-Järverud 2002, Lindsay 2000, 2005). Oppgaver som kreves utført av en fjærsøkshund er beskrevet tidligere (Follestad m.fl. 2007, Reitan 2012).

Ved opplæring av hunder er det særlig viktig å vise til anvendt læringsmetodikk, da man vet at denne i meget stor grad påvirker kvaliteten på resultatet (som et absolutt minimum slik det er gjort av Arnett 2006, Paula m.fl. 2011). Én faktor er antall og type kurser som hunden (og fører) har gjennomgått før start av første søk. En annen særlig viktig faktor er at hunden ikke settes til reelle søk før den er voksen, mer enn 24 måneder gammel, og etter bestått sertifiseringsprøve.

Så langt er det kun brukt én hund som er spesielt opplært til slike søk som er ønsket for å finne fugl ved vindturbiner, riesenschnauzeren Luna. Kvaliteten på hennes søk er så god som man kan forvente etter grundige testinger som søkehund etter både mennesker og gjenstander. Det er også brukt grundig opplærte hunder (slik Politiet lærer opp hunder) til å søke etter flaggermus (Arnett 2006) og testing av søk etter døde fugler (Paula m.fl. 2011). Lunas kvalitet for søk i 2012 vil være en nødvendig mal for andre eventuelle hunder som settes inn i slike søk framover. I Smøla vindpark i 2012 er kun Luna benyttet, for å sikre en best mulig kvalitet på søkene, se nærmere beskrivelser i fjorårets rapport (Reitan 2012).

3.2 Søkeregime

Søkeintervallet ved individuelle vindturbiner har internasjonalt variert mellom 1 og 90 dager. For å kunne estimere totalt antall døde fugler er det regnet med at situasjoner med søkeintervaller mellom 1-30 dager kan brukes såfremt det er brukt standard søkemetoder og at man har kontroll over feilkilder som søkeeffektivitet og forsvinningsrater. Det er internasjonalt anbefalt søkeintervall på 7 dager i de fleste tilfeller og at noen turbiner søkes de fleste dager i uka (Strickland m.fl. 2011). Hvis det primære formålet er store rovfugler kan det søkes sjeldnere, for eksempel 14-28 dager mellom hvert søk, men avhengig av bl.a. årstid. Søkeregimer er i liten grad blitt testet.

Smøla vindpark 2012

I 2012 er det gjort søk ved alle turbinene (variasjon 65-68 turbiner hver gang) seks ganger, fire ganger om våren (6.-8. mars, 12.-14. april, 29. april – 1. mai, og 21.-23. mai) og to ganger om høsten (29.-30. august og 14.-15. november). I tillegg er det utført 112 turbinsøk ved utvalgte turbiner første uka i mai, som et eget NINA-prosjekt.

Første søk om våren ble gjort tidlig i mars, alle søkeområdene ved turbinene var fri for snø. På våren ble det utført totalt 376 turbinsøk i mars-mai 2012 (i 2011 tilsvarende 203 turbinsøk i april-mai). I hvert av de foregående årene (2007-2010) var det utført totalt mellom 359-473 enkeltturbinsøk i mars-10. juni, og inkludert ukentlige visuelle sjekk av alle grusete arealer med nærområder. Våren 2012 var derfor totalt sett nesten på nivå med disse årene (bortsett fra at siste del av mai og juni manglet).

Høsten 2012 ble det gjort 136 enkeltturbinsøk, det samme som i 2011, og ca. 60 % av det som er gjort de tidligere årene (2006-2010) i månedene september-oktober.

Ved hvert søk i 2012 ble alle turbinene søkt i løpet av 2-3 dager. Erfaringene og de metodiske forbedringene ved bruk av Luna gjort i 2011, ble videreført i 2012. Under gode søkeforhold (vindhastigheter mellom 1-10 m/s, lite/ikke nedbør) kan hele vindparken søkes av Luna i løpet av ca. 16 timer. Dette forutsetter høy motivasjon hos henne gjennom alle turbinområdene.

3.3 Rutiner hver søkedag

Det er i 2012 fulgt samme rutiner på hver søkedag som i alle tidligere år (2006-2011). En søkeprotokoll for hundesøk i Smøla vindpark blir beskrevet mer detaljert i en egen rapport. Søket den enkelte dag starter med å notere flere variable som er viktige for å kunne sammenlikne søkene, for eksempel værforhold, vind og bakkens beskaffenhet. Rekkefølgen på turbinrekke-ene kan variere, det unngås primært rekker mens det foregår arbeid oppe i turbiner på rekka. Innen den enkelte rekke søkes turbinene i rekkefølge mot vinden. Det søkes så lenge det er lyst nok til å se hvor hunden er og hva den gjør.

3.4 Rutiner ved hver turbin

Søkene som gjøres ved hver turbin skal dekke et stort areal:

- $A = \pi * r^2$ (r = avstand turbintårn)
- Hvis $r = 100$ m $\rightarrow A = 31\,400$ m²
- Hvis $r = 120$ m $\rightarrow A = 45\,200$ m²
- Hvis $r = 200$ m $\rightarrow A = 125\,600$ m²
- Ved visuelle søk øker tida som trengs parallelt med arealets økning
- Ved å bruke fjærsøkshund øker dekningen $\approx$ lineært med avstand.

Rutinene ved hver turbin ble i 2012 gjort nøyaktig som i 2006-2011. Først registreres vindstyrke, vindretning, eventuelt nedbør, etc. ved turbinen. Søk gjøres kun når nedbøren er under et definert nivå. Start og slutt tidspunkt registreres for hvert søk. Hunden sendes ut på en på forhånd definert måte ved hver turbin, slik at den skal dekke et areal på inntil ca. 100 m fra hver turbin. Den vil normalt respondere på fært som kommer fra vindsiden på i alle fall inntil 50 m avstand. Den optimale avstand for en søkehund er antatt å ligge på 50-70 m (Järverud & Klinteberg-Järverud 2002). Hundefører følger så langt mulig etter hunden langs den ruta som hunden går, for å sjekke mest mulig av hundens responser så raskt som mulig. Det er særlig viktig at det er hunden som gjør arbeidet her, etter kommandoer/signaler fra hundefører, og at hundefører følger etter og registrerer hva hunden gjør.

3.5 Rutiner ved funn av død fugl

Ved funn av død fugl er samme rutiner fulgt som i 2006-2011. Luna markerer på alle typer fjær, også små mytefjær (som fuglen feller for at nye skal vokse ut). Denne markeringen blir forsterket ved at hun får belønning også ved slike funn. Dette har så langt vist seg å øke hundens motivasjon for søkene etterpå. Mytefjær er relativt enkle å bestemme som mytefjær og blir normalt ikke innsamlet (unntatt de største fjærene for å unngå nye "funn" av dem).

Som regel er det relativt enkelt å fastslå når det blir funnet fjær etter en død fugl, også der en fugl er spist av andre fugler/dyr. For både havørn og andre større fugler blir det ofte funnet deler av fuglen; vinger, stjert, føtter, hoder, etc. Hver del er definert som et objekt. Hvert individ blir registrert som et "case" og kan bestå av mange objekter.

Det fylles ut ett skjema for hver fugl og registrering av flere opplysninger om hvert objekt (GPS-punkt, turbin, retninger, avstander, hvordan det ligger, eventuell spising på det, etc.). Alle objekter fotograferes og innsamles i sin helhet for videre undersøkelse av mulige dødsårsaker.

Funn av ørn blir rapportert samme dag til Statkraft. Registreringspliktige fuglearter (inkludert rødlistede og rovfugler) meldes til viltmyndigheter. Døde fugler blir innsamlet i sin helhet, og ørner seinere obdusert (inkludert røntgen) av veterinær for å avklare alternative dødsårsaker.

4 Materiale

Søk nr. 1: Dette ble utført 6.-8. mars. Det var meldt gunstig vær for søk (vind, sol, flere plussgrader, oppholdsvær, etc.), etter en lang periode med dårligere søkeforhold. Alle turbiner ble søkt unntatt nr. 16 og 18 (hadde stått i ro siden i oktober, det foregikk arbeid på disse nå). Hundens motivasjon var 5 (meget god; Reitan 2012) på alle turbinsøkene. Det ble funnet 2 ryer, 1 svartbak og 1 rødvingetrost.

Søk nr. 2 ble gjort 12.-14. april. Totalt ble 65 turbiner søkt (to turbiner ble ikke søkt på grunn av et ørnereir, og 1 turbin på grunn av arbeid). Det hadde vært lite snø tidligere på vinteren, men det kom mye snø uka 1.-8. april. Kjølig vær og lite regn medførte sakte smelting. Søket ble utsatt til så seint i denne uka som mulig. For disse dagene ble det meldt gunstig vær for søk (vind, sol, flere plussgrader, oppholdsvær, etc.). Søkemotivasjonen til Luna var meget høy (5) på alle søkte turbiner. Det ble ikke funnet tegn på nye døde fugler på dette søket, men det var funnet 1 død kongeørn og 1 død havørn siden forrige søk, av Statkraft-personell.

Søk nr. 3: Dette ble utført 29. april – 1. mai. Alle unntatt to turbiner (ikke søkt på grunn av ørnereir) ble søkt. Hundens motivasjon var også nå 5 på alle søkene. Det ble funnet 2 døde havørner, 1 rype og 1 enkeltbekkasin. I perioden siden forrige søk var det funnet 1 rype og 1 ravn. Søket og rekkefølgen på turbinene ble forsøkt tilpasset mye aktivitet av folk og hunder i vindparken på grunn av blodsporprøver.

Søk nr. 4: Siste søk på våren ble gjort 21.-23. mai. Luna var topp motivert (5) på alle turbinene. Alle turbiner ble søkt unntatt 1 turbin (arbeid på turbinen). Det ble funnet 2 ryer og 1 enkeltbekkasin.

Søk nr. 5 ble utført 29.-30. august. Søkemotivasjonen til Luna var meget høy (5) på samtlige 68 turbiner. Det ble funnet tre nye døde havørner, to av dem hadde ligget en stund. Det ble også funnet en død kråke. Siden forrige søk var det funnet også en annen kråke.

Søk nr. 6 ble utført 14.-15. november. Søkemotivasjonen til Luna var meget høy på samtlige 68 søkte turbiner. Arbeidet ble gjort uten pauser (kun mulig med en maksimalt fokusert hund), dette gjorde det mulig å søke inntil 34 turbiner hver dag, mens det var lyst nok å se hunden for hundefører. Siden forrige søk var det funnet én død rype.

Alle søkene var lagt opp slik at det skulle være særlig fokus på å finne død ørn, hvis rester av død ørn var til stede. Alle fugler funnet under søkene ble funnet og markert av Luna. I tillegg til funn under søkene er det i **kapittel 5** inkludert alle registrerte døde fugler funnet i 2011, enten funnet av meg (under annet feltarbeid) eller av andre.

5 Funn av døde fugler

5.1 Fordeling av funn 2012 på funnmåter og metoder

Det er i 2012 registrert funnet 21 døde fugler under/ved turbiner (**Tabell 1**). Det ble funnet totalt 15 døde fugler i mars-mai og seks i august-september (**Tabell 1**). To av funnene i mars kunne være fra 2011, men kunne ikke fastslås sikkert. Tallene fra 2012 er høyere enn 2011-tallene, noe som også skyldes flere turbinsøk i 2012. Dette er likevel også i 2012 meget lave tall i forhold til 2006-2010, både for store og små fuglearter. Det er flere registrerte funn i 2012 enn i 2011 gjort av andre enn hund og hundefører (totalt 6 versus 1 fugl). Det ble i starten av 2012 spesielt orientert om viktigheten av at så mange døde fugler som mulig ble registrert. Funn i forhold til søkeinnsats vil behandles i **kapittel 6**.

Tabell 1. Registrerte funn av døde fugler under vindturbiner på Smøla i 2012. Annet ORE = funn gjort av Ole Reitan utenom søkene; Andre = Statkraft-ansatte, annet NINA-arbeid og besøkende publikum.

Art	Søksfunn mars-mai	Søksfunn august & november	Andre
Havørn	2	3	1
Kongeørn	0	0	1
Lirype	5	0	2
Kråke	0	1	1
Ravn	0	0	1
Enkeltebekkasin	2	0	0
Svartbak	1	0	0
Rødvingetrost	1	0	0
SUM	11	4	6

Funnene i 2012 forsterker generelt resultatene og diskusjonene gjort i fjorårets rapport (Reitan 2012). Forsvinningen fra søkeområdene rundt turbinene skjer generelt mye raskere enn tidligere antatt i BirdWind-rapporten (Bevanger m.fl. 2010). Dette gjelder fugler i alle størrelseskategorier. Men det er særlig små fugler som tydeligvis kolliderer i mye større omfang enn det som tidligere ble antatt, i 2012 er det kun funnet 1 rødvingetrost i kategorien under 100 g, og begge enkeltbekkasiner hadde kun ligget 1-2 dager. Dette er klare indikasjoner på at små fugler generelt forsvinner raskt fra turbinområdene.

Når det gjelder store fugler er det i 2012 funnet kun ørner. Faktisk hadde to av ørnene kollidert i løpet av kun de 21 dagene som søkene foregikk i vindparken (**Tabell 2**). At søksdagene har uforholdsmessig stor andel av registrerte kollisjoner av ørn har vært tilfelle i nesten alle år (men 2012 er første år med sikre data på antall for søksdagene). Én ørn hadde ligget over to måneder, og alt kjøtt blitt oppspist av insekter. Denne lå slik til at den var umulig å se, selv på én meters hold, den ble funnet av Luna. To andre ørner hadde ligget mer enn to uker. Én ørn ble funnet kort tid etter selve kollisjonen, én maksimalt ett døgn, mens den siste hadde ligget noen dager.

Tabell 2. Antall registrerte havørn-kollisjoner med turbiner på søksdagene sammenliknet med ikke-søksdager i Smøla vindpark 2012.

	Søksdager	Ikke-søksdager
Antall dager	21	345
Antall registrerte kollisjoner	2	4
Antall per dag	0,10	0,012

5.2 Kollisjoner er stokastiske fenomen – ingen enkelt konfliktturbin i Smøla vindpark

Det er i 2012 funnet seks kollisjonsdøde havørner ved turbiner i Smøla vindpark. Fordelingene av disse på turbinrekker er vist i **Tabell 3**.

Tabell 3. Havørner registrert funnet i Smøla vindpark i 2012, fordelt på rekke (nummerert vest-fra).

	Antall turbiner	Turbin nr. nordfra	Antall funn	Funn turbin nr.
1 – vestre	10	21-30	0	-
2 – nest vestre	11	41-40, 31-39	2	37, 38
3 – langrekke	16	42-57	3	43, 48, 57
4 – midtrekke	15	1-13, 58-59	0	-
5 – nest østre	7	14-20	0	-
6 – østre	9	60-68	1	63

Denne fordelingen betyr at:

1. Det er registrert 6 turbiner med én død havørn, og 62 turbiner med ingen døde havørn
2. Det er funnet maksimalt 1 død havørn per turbin
3. Fire av ørnene er funnet på fire turbiner midt inne i vindparken, innenfor en akse på ca. 2,2 km avstand
4. Ingen ørner er funnet på vestrekka, som var «overrepresentert» totalt sett i de seks første årene (2005-2010)
5. Dette er testet mot en situasjon med full stokastisitet (tilfeldighet), som vil gi en poisson-fordeling på antall døde per turbin. Denne ville gitt 62,3 turbiner med null funn, 5,5 turbiner med ett funn og 0,2 turbiner med to funn.

Selv om dette ikke er alle kolliderte havørner i løpet av 2012, må vi likevel regne med at funnene er representative for turbinfordelingen i grove trekk. Interessant er det at halvparten av turbinene tidligere ikke var registrert som funnturbiner (48, 57 og 63), noe som også var forventet gitt en stokastisk (tilfeldig) fordeling av kollisjoner.

Hvordan stemmer dette med tidligere år? Fordelingen for hvert år er gitt i **Tabell 4**, med resultatet av sammenlikning med en tilfeldig poisson-fordeling (p-verdi). Resultatene i 2012 forsterker resultatene fra alle tidligere år, at det i Smøla vindpark ikke noe år så langt kan defineres noen **enkeltvis** konfliktturbiner i forhold til havørn i Smøla vindpark. Totaltallene for alle 8 år gir samme tilfeldige fordeling ($p = 0,36$), med maksimalt 4 på én turbin og tre turbiner med 3 døde havørner, gjennomsnittlig er det så langt registrert 0,7 døde havørner per turbin. Likevel, det kan være strenger av turbiner som over flere år kan ha flere funn enn resten, slik som turbinene 21-26.

Tabell 4. Antall turbiner med henholdsvis 0, 1, og 2 døde havørner funnet per turbin hvert år i Smøla vindpark. P-verdi gir resultat av testing mot tilfeldig poisson-fordeling.

	0-turbiner	1-turbiner	2-turbiner	3-turbiner	P (to-halet)
2005	64	4	0	0	0,82
2006	62	6	0	0	0,72
2007	66	2	0	0	0,98
2008	59	9	0	0	0,52
2009	61	7	0	0	0,64
2010	58	9	1	0	0,80
2011	64	4	0	0	0,82
2012	62	6	0	0	0,72

5.3 Periode uten turbinaktivitet

I ti dager i perioden rundt 15.-25. april sto omtrent alle turbinene. Det ble da ikke registrert noen døde ørner i denne perioden, kun 1 død rype ved ett tårn. Dette er den perioden som det i alle tidligere år har vært sikrest med funn av døde havørner. En slik «shutdown» av turbinene er sannsynligvis en klar årsak til at det var lite registrerte funn i april i 2012 (første kollisjon av havørn skjedde 28. april).

5.4 Registrerte funn av havørn 2012

Det ble i 2012 funnet 6 døde havørner, ved turbin 63, 37, 57, 48, 43 og 38. Tre ble funnet på våren (mars-mai), og 3 i august (kollidert mellom slutten av mai og begynnelsen av august).

Fuglen ved turbin 63 ble funnet av Asbjørn Rødahl, Statkraft 29. mars (**Figur 2**), og ble spist på av to kråker da den ble funnet. Det var en umerket voksenfugl (ubestemt år), og hunn. Fuglen var delt i minst to deler (hodet ble funnet av Luna under søk 13. april). Fuglen hadde antakelig ligget mange dager.



Figur 2. Havørn funnet død ved turbin 63 den 29. mars 2012. Foto: Asbjørn Rødahl.

Fuglen ved turbin 37 ble funnet 29. april, og hadde antakelig ligget gjennom siste natta (**Figur 3**). Fuglen var umerket, og ble senere bestemt til å være en hann i sitt 2. kalenderår (2K, ung-fugl/i sitt 1. leveår).

Den 1. mai ble en havørn funnet død ved turbin 57, en hel fugl som hadde dødd samme dag (**Figur 4**). Dette var en voksen hann av ubestemt alder.

Den 29. august ble tre døde havørner funnet under søk. Den første ble funnet ved turbin 48, liggende 2 m fra vegen (**Figur 5**). Den hadde ligget inntil 3-4 uker – fra august – i full råtning (fortsatt over 2 kg) – ikke tegn til fugleaktivitet på den, men mye spist av insekter. Dette var en subadult fugl, i sitt 3. kalenderår (3K), kjønn ubestemt.

Den neste ble funnet ved turbin 43. Fuglen lå i to deler, med rester spredt utover i terrenget (**Figur 6**). Den ene delen lå lett synlig på berg, og alt kjøtt var spist opp av fugler på stedet. Den ble antatt å være fra forsommeren (juni). Også denne var en sub-adult fugl, i sitt 3. kalenderår (3K), og hunn.

Den siste registrerte døde havørna ble funnet samme dag ved turbin 38 (**Figur 7**). Denne hadde ligget lenge, fuglen lå lavt og var delvis dekket av grønn vegetasjon, altså fra slutten av mai eller første halvdel av juni. Den var umulig å se på mer enn 1 m avstand. Kjøttet var spist opp, særlig av insekter og nedbrutt av bakterier. Fuglen var i ferd med å gå helt "i oppløsning". Fuglen kunne ikke bestemmes til mer enn ubestemt sub-adult fugl.



Figur 3. Havørn funnet død ved turbin 37 den 29. april 2012. Foto: Ole Reitan.



Figur 4. Havørn funnet død ved turbin 57 den 1. mai 2012. Foto: Ole Reitan.



Figur 5. Havørn funnet død ved turbin 48 den 29. august 2012. Foto: Ole Reitan.



Figur 6. Havørn funnet død ved turbin 43 den 29. august 2012. Foto: Ole Reitan.



Figur 7. Havørn funnet død ved turbin 38 den 29. august 2012. Foto: Ole Reitan.

Funnene av havørn i 2012 er oppsummert i **Tabell 4**. Det gjøres ingen estimater på total dødelighet.

Tabell 4. Registrerte funn av havørn i 2012. Alder: 3K = 3. kalenderår; 9K = 9. kalenderår.

Dato	Turbin	Aldersgruppe	Alder	Kjønn
29. mars	63	Voksen	Ubestemt	Hunn
29. april	37	Ungfugl	2K	Hann
01. mai	57	Voksen	Ubestemt	Hann
29. august	48	Ungfugl	3K	-
29. august	43	Ungfugl	3K	Hunn
29. august	38	Ungfugl	Ubestemt	-

5.5 Registrerte funn av andre arter i 2012

Det ble ikke funnet rødlistede fuglearter. Antall søk er sannsynligvis for få til at fåtallige og sjeldne arter blir registrert. Av andre arter er det funnet en kongeørn (**Figur 8**), 7 liryper, to kråker, 2 enkeltbekkasiner, en ravn, en svartbak ungfugl, og en rødvingetrost (**Tabell 1**). Generelt er både det valgte søksregimet og framgangsmåten under søkene, innrettet på å finne døde ørner. Kongeørna ble funnet av Sigbjørn Sørli, Statkraft ved turbin 4 den 13. mars. Den største delen lå lett synlig på grusplassen rett ved veien inn til vindparken fra nord, og ville nødvendigvis ha ligget kun kort tid. Det ble seinere funnet både bakpart og ulike fjærrester på andre plasser i terrenget, men stjerter/føtter ble ikke funnet til tross for omfattende søk i et større søkeområde ved turbinen.

**Figur 8.** Kongeørn funnet død ved turbin 4 den 13. mars 2012. Foto: Sigbjørn Sørli.

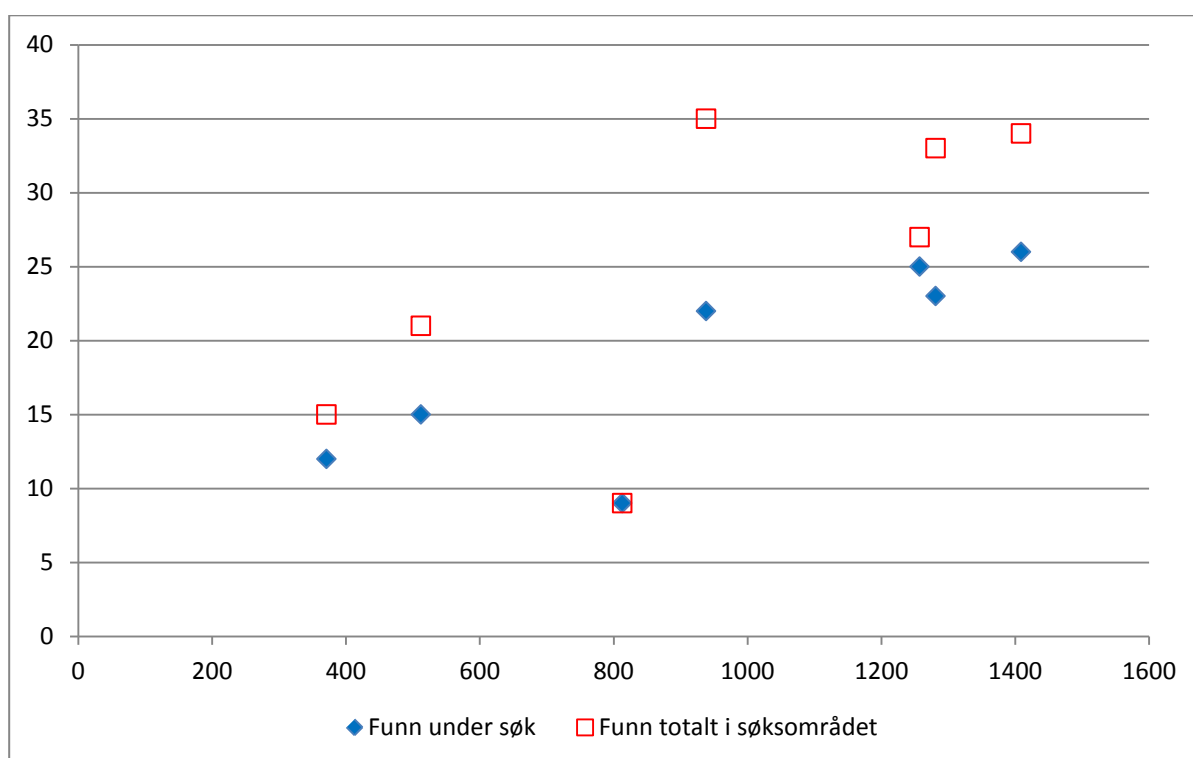
6 Funnresultater 2012 versus søkeinnsatsen

6.1 Sammenlikninger med tidligere år

I årene 2007-2010 var det foretatt søk ukentlig gjennom hele året. Innsatsen var da systematisk og lik per tidsperiode og år, varierte mellom 938-1409 turbinsøk hvert år. Dette ga mellom 22-25 funn av døde fugler totalt under søk for hvert av disse fire årene (**Figur 9**). Generelt er dette en meget liten variasjon, når vi også tar i betraktning at det gjelder alle arter. Hvis vi ser på antall havørn separat, varierte dette mellom 1 og 6 funnet under søkene. Funn gjort av andre enn hund og hundefører har variert parallelt, fra 1 (2007) til 6 (2010) havørner.

Året 2011 viste seg å være spesielt i denne sammenhengen. Det ble da foretatt totalt 371 turbinsøk, altså ca. 1/3 sammenlignet med de forrige årene. Kun 12 døde fugler ble funnet under søkene, og 15 ble totalt registrert i 2011.

I 2012 ble det foretatt til sammen 512 turbinsøk, altså 40 % høyere enn i 2011. Interessant nok førte dette til 40 % høyere registrerte funn totalt sett og 25 % høyere antall funn under søkene i 2012 i forhold til 2011. Dette gjenspeiles også i antall søk mellom hvert funn. Generelt blir det gjort funn på ca. hver 25 turbin som søkes, eller ca. 4 funn per 100 turbin som søkes. Dette var tilfelle også i 2012.

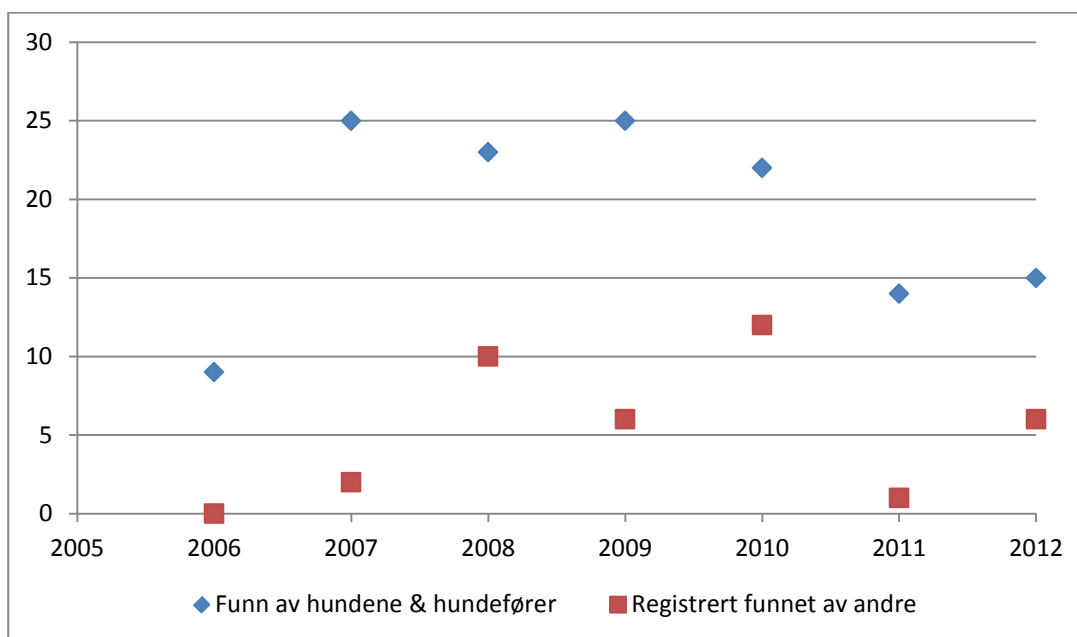


Figur 9. Årlige funn av døde fugler ved turbiner som en funksjon av søkeinnsats (antall vindturbiner søkt av hund totalt hvert år). Søkeinnsatsen i 2012 var 512 turbiner søkt totalt. I 2006 er kun søk etter 1. august (813 turbiner søkt) inkludert.

Dette gjelder for fugler generelt. Siden havørn betraktes som en viktig art på Smøla, kan det tenkes at det er annerledes kun for havørn? Store fugler kan bli liggende lengre, særlig i de tilfelle at det kun er insekter som spiser på dem. Dette ble diskutert i fjorårets rapport (Reitan 2012). Det kan være mulig, i alle fall i perioder, selv om dataene fra 2012 forsterker resultatene fra 2011. Selv om en havørn er en stor fugl, blir den som andre store fugler delt opp i flere de-

ler allerede i kollisjonen. Unntaksvis kan det være fugler som er hele når de havner på bakken, men som regel er havørnene minst delt i to-tre, spredt over minst 30-50 m. Det er dessuten mange døde ørner fra Smøla som vi aldri har funnet store deler fra, enten en halvside, vinge, hode og hals, bakpart, etc., selv om vi har søkt grundig flere ganger i et større søkeområde. Det antas at disse delene har blitt flyttet lenger ut i terrenget i vindparken før søkene kunne gjennomføres.

En sammenlikning av antall funn gjort av hund/hundefører og andre informanter (**Figur 10**) viser en klar økning i funn gjort av andre i perioden 2007-2010. Dette kunne ha sammenheng med en økt informasjon om at døde fugler blir innsamlet og undersøkt nærmere. Imidlertid var det lave tallet for 2011 spesielt. Dette kunne da forklares med at fugler sjelden blir liggende lenge på fallstedet ved en turbin, men flyttes (kanskje) raskt ut i terrenget i vindparken, jfr **kapittel 2.3-2.4**. Vi informerte derfor ved starten av 2012 om at alle funn av døde fugler så langt mulig skulle registreres. Figuren viser at man lyktes bedre med å få med flere funn i 2012 enn i 2011 (**Figur 10**).



Figur 10. Funn hvert år fordelt på hunder/hundefører og andre. Andre inkluderer her både Statkraft-personell, NINA-personell utenom søkene, og publikum. For 2006 er kun perioden med hundesøk inkludert.

6.2 Resultatene i 2012 forsterker resultatene i 2011

Mulige forklaringer på de uventede resultatene i 2011 ble diskutert i fjorårets rapport (Reitan 2012, **kapittel 6.2**). Resultatene fra 2012 forsterker de forklaringer som der ble diskutert som mest sannsynlig. Først og fremst er søkeinnsatsen en meget viktig faktor. Gode søkemetoder og et søkeregime som gir færre usikkerheter er en nødvendighet for å få tilstrekkelig informasjon om dødelighet. Det er også klare data på at det skjer flere registrerte kollisjoner mellom havørn og turbiner på de dager det søkes i vindparken. Dette betyr at disse dagene medfører bedre sikkerhet i å registrere kollisjoner enn andre dager. Et søkeregime som medfører regelmessige (primært ukentlige) søk i de mest sårbare periodene i mars-mai og august-september synes da å være særlig viktig. Dette vil også gi den beste dokumentasjonen ved alle forsøk med tiltak for å redusere negative virkninger av turbinene, både på kort og lang sikt.

7 Referanser

- Arnett, E.B. 2006. A preliminary evaluation on the use of dogs to recover bat fatalities at wind energy facilities. - *Wildlife Society Bulletin* 34 (5): 1440-1445.
- Bevanger, K., Berntsen, F., Clausen, S., Dahl, E. L., Flagstad, Ø., Follestad, A., Halley, D., Hanssen, F., Johnsen, L., Kvaløy, P., Lund-Hoel, P., May, R., Nygård, T., Pedersen, H. C., Reitan, O., Røskoft, E., Steinheim, Y., Stokke, B. & Vang, R. 2010. Pre- and post-construction studies of conflicts between birds and wind turbines in coastal Norway (BirdWind). Report on findings 2007-2010. NINA Report 620. 152 s.
- Bradshaw, J. 2012. *In Defence of Dogs*. - Penguin Books, London etc. 324 s.
- Follestad, A., Flagstad, Ø., Nygård, T., Reitan, O. & Schulze, J. 2007. Vindkraft og fugl på Smøla 2003 - 2006. - NINA Rapport. 248. 78 s.
- Hull, C.L. & Muir, S. 2010. Search areas for monitoring bird and bat carcasses at wind farms using a Monte-Carlo model. - *Australasian Journal of Environmental Management* 17: 77-87.
- Järverud, S. & Klinteberg-Järverud, G.a. 2002. *Din hund söker*. - Brukshundservice Sverige AB. 174 s.
- Lindsay, S. R. 2000. *Handbook of Applied Dog Behavior and Training. Volume One. Adaptation and Learning*. - Blackwell Publishing Professional, Ames, Iowa. 410 s.
- Lindsay, S. R. 2005. *Handbook of Applied Dog Behavior and Training. Volume Three. Procedures and Protocols*. - Blackwell Publishing, Ames, Iowa. 795 s.
- Paula, J., Leal, M.C., Silva, M.J., Mascarenhas, R., Costa, H. & Mascarenhas, M. 2011. Dogs as a tool to improve bird-strike mortality estimates at wind farms. - *Journal for Nature Conservation* 19 (4): 202-208.
- Putman, R. J. 1983. *Carrion and Dung: the decomposition of animal wastes*. Institute of Biology's studies in biology. 156. - Edward Arnold, London.
- Reitan, O. 2012. Søk etter døde fugler i Smøla vindpark 2011 - årsrapport. - NINA Rapport 790. 23 s.
- Strickland, M.D., Arnett, E.B., Erickson, W.P., Johnson, D.H., Johnson, G.D., Morrison, M.L., Shaffer, J.A. & Warren-Hicks, W. 2011. *Comprehensive guide to studying wind energy/wildlife interactions*. - Prepared for the National Wind Coordinating Collaborative. 281 s.
- Wilton, M. L. 1986. Scavenging and its possible effects upon predation - a selective review of literature. - *Alces* 22: 155-180.



Norsk institutt for naturforskning (NINA) er et nasjonalt og internasjonalt kompetansesenter innen naturforskning. Vår kompetanse utøves gjennom forskning, utredningsarbeid, overvåking og konsekvensutredninger.

NINAs primære aktivitet er å drive anvendt forskning. Stikkord for forskningen er kvalitet og relevans, samarbeid med andre institusjoner, tverrfaglighet og økosystemtilnærming. Offentlig forvaltning, næringsliv og industri samt Norges forskningsråd og EU er blant NINAs oppdragsgivere og finansieringskilder.

Virksomheten er hovedsakelig rettet mot forskning på natur og samfunn, og NINA leverer et bredt spekter av tjenester gjennom forskningsprosjekter, miljøovervåking, utredninger og rådgiving.

ISSN:1504-3312
ISBN: 978-82-426-2529-8

Norsk institutt for naturforskning

NINA Hovedkontor

Postadresse: Postboks 5685 Sluppen, NO-7485 Trondheim

Besøks/leveringsadresse: Tungasletta 2, NO-7047 Trondheim

Telefon: 73 80 14 00, Telefaks: 73 80 14 01

E-post: firmapost@nina.no

Organisasjonsnummer 9500 37 687

<http://www.nina.no>

Samarbeid og kunnskap for framtidens miljøløsninger