



**Stortingets Energi-og miljøkomité**  
v/ Rigmor Andersen Eide (KrF)

**Veterinærinstituttet**  
Ullevålsveien 68, Pb 750 Sentrum  
0106 OSLO

Ref:

Vår ref.  
15/01532

Dato  
12. januar 2015

## **Bestemmelse av bly i lever hos norske rovfugler i perioden 1973-2014**

### **Om Veterinærinstituttet**

Veterinærinstituttet overvåker helsesituasjonen til ville dyr gjennom obduksjoner og laboratorieundersøkelser av syke og døde dyr fra hele landet. I tillegg samler vi inn prøvemateriale (blod/organer) fra ville dyr for forskning på sykdommer og miljøgifter, samt til lagring av biologisk materiale på biobank for fremtidig forskning innen vilthelse.

### **Om NMBU/Isotoplaboratoriet**

Isotoplaboratoriet ved Norges Miljø og Biovitenskapelige Universitet (NMBU) inngår i et senter for fremragende forskning (SFF) og har mer enn 30 års erfaring med bestemmelse av spormetaller i biologisk materiale.

### **Blyforgiftning av fugl**

Blyforgiftning er en kjent problemstilling hos en rekke fuglearter og er blant annet rapportert fra Nord-Amerika og Europa. Symptomene hos blyforgiftede fugler kan variere, men avmagring, apati, anemi og grønnlig diaré er vanlig forekommende hos affiserte fugler. En omfattende studie av havørn (*Haliaeetus albicilla*) i Finland viste at blyforgiftning var den viktigste dødsårsaken og utgjorde 30 % av dødeligheten (Isomursu, 2014). Tilsvarende ble det funnet 14 % blyrelatert dødelighet hos svenske havørner (Helander, 2009).

Veterinærinstituttet har i en årrekke diagnostisert blyforgiftning hos svaner forårsaket av opptak av blyhagl eller blysokker fra sedimenter under næringssøk. Blyforgiftning er også påvist hos villlevende arter av and og gås. Det finnes imidlertid svært lite data når det gjelder blyforgiftning og -belastning hos norske rovfugler.

For å gi et best mulig faktagrunnlag for vurdering av lovforslaget om gjeninnføring av blyhagl har Veterinærinstituttet, i samarbeid med Norges Miljø og Biovitenskapelige Universitet, analysert blykonsentrasjonen og blyisotopsammensetningen hos 268 rovfugl som er innsamlet over en 40-års periode.

### **Studien**

Prøvematerialet omfatter leverprøver fra 116 kongeørn, 115 havørn og 37 jaktfalker, innsamlet fra hele landet i perioden 1973-2014 og lagret i biobanken ved Veterinærinstituttet. Ved hjelp av analysemetoden ICP-MS-MS er konsentrasjonen av bly (Pb) (mg Pb/kg tørrvekt) i leverprøvene bestemt. Vi har også bestemt forholdet mellom ulike blyisotoper i prøvene, da dette kan brukes til å identifisere hvilke blykilder som gir opphav til bly i fugl. Bly-isotopsignalet i fugl er sammenlignet med bly signaler fra skytebaner og fra veistøv. På det nåværende tidspunkt kan vi ikke skille mellom bly fra ulike ammunisjonskilder som blyhagl og blyholdige rifleprosjektiler. I tillegg er prøvene analysert for andre tungmetaller, bl.a. kvikksølv og kadmium.

### **Resultater**

Det ble påvist bly i lever hos 94,8 % av rovfuglene. Blykonsentrasjon forenlig med *blyforgiftning* (> 15 mg/kg) ble påvist hos ti av de undersøkte rovfuglene (3,7 %), derav 8 kongeørn (6,9 %), 1 jaktfalk (2,7 %) og 1 havørn (0,9 %). Videre ble det funnet *blybelastning* (3-15 mg/kg) hos 27 av rovfuglene (10,0 %), derav 17 kongeørn, 8 havørn og 2 jaktfalk (Tabell 1).

**Tabell 1**

Klinisk betydning av mengde bly i lever* (mg/kg tørrvekt)	Jaktfalk (n=37)	%	Kongeørn (n=116)	%	Havørn (n=115)	%
Blyforgiftning (> 15 mg/kg)	1	2,7	8	6,9	1	0,9
Blybelastning (3 - 15 mg/kg)	2	5,4	17	14,7	8	7,0
Kvantifiserbare mengder bly (> 0,040 mg/kg)	33	91,9	116	100,0	104	90,4

Kongeørn hadde høyest gjennomsnittlig blykonsentrasjon (4,55 mg/kg), mens jaktfalk (1,29 mg/kg) og havørn (0,76 mg/kg) hadde betydelig lavere nivåer av bly. Den høyeste blykonsentrasjonen ble funnet hos en kongeørn (Tabell 2). Dette individet var en ung hann som var funnet død i en avmagret tilstand, og som analysene viser; var blyforgiftet. Analysene viser også at samtlige kongeørner, men også majoriteten av jaktfalk og havørn, hadde målbare mengder bly i leveren (Tabell 1).

**Tabell 2**

Mengde bly i lever (mg/kg tørrvekt)	Jaktfalk (n=37)	Kongeørn (n=116)	Havørn (n=115)
Gjennomsnitt	1,29	4,55	0,76
Median	0,16	1,00	0,23
Standardavvik	4,04	14,05	2,25
Minimum-maksimum	< 0,040 – 22	0,05-110	< 0,040 – 21

Bly-isotopforholdet i lever fra kongeørnene, samt i leveren fra de blyforgiftede individene av jaktfalk og havørn, kan være forenlig med bly-signalet fra jaktammunisjon. Bly i de resterende rovfuglene må mest sannsynlig tilskrives andre kilder enn jaktammunisjon.

### Diskusjon og videre arbeid

Vi har funnet blykonsentrasjoner i lever som er forenlig med blyforgiftning hos et begrenset antall individer av alle de tre rovfuglartene. Resultatene indikerer at kongeørn er mest utsatt for blyforgiftning. I tillegg ble det påvist varierende grad av blybelastning hos en andel av rovfuglene – det er blynivåer som ikke regnes for direkte dødelig, men som likevel kan ha klinisk betydning. Hos kongeørn ble det også påvist høye konsentrasjoner av andre tungmetaller (særlig kvikksølv og kadmium) som ytterligere kan bidra tilsvakket fuglehelse.

Det kan være flere ulike kilder til bly hos rovfugl; for eksempel gammel avsetning fra bly i bensin, veitrafikk, langtransporterte blyforurensninger og ammunisjon. Sistnevnte omfatter inntak av blyhagl via skadeskutte byttedyr, og prosjektilrester (blyholdig rifleammunisjon) via organer/kadaver fra hjortevilt/rev som ligger igjen i skogen etter jakta. Det er derfor viktig å benytte bly-isotop sammensetningen for å identifisere blykilden.

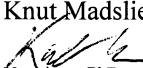
Data i denne studien viser så langt at bly-signalet i lever fra kongeørn kan være forenlig med bly-signalet fra blyammunisjon. For jaktfalk og havørn kan bly-signalet i lever fra de to mest forurensende fuglene også være forenlig med blyammunisjon, mens bly i de øvrige fuglene høyst sannsynlig tilskrives andre bly-kilder. På det nåværende tidspunkt kan vi som nevnt innledningsvis ikke skille mellom blykildene rifle- og haglammunisjon.

Resultatene skal bearbejdes og publiseres internasjonalt hvor vi bl.a. vil se på eventuelle endringer over tid og geografiske forskjeller m.m.

### Oppsummering

Det er totalt dokumentert *blyforgiftning* hos 3,7 % og *blybelastning* hos 10,0 % av de analyserte rovfuglene kongeørn, havørn og jaktfalk, innsamlet i perioden 1973-2014. Blyeksponeringen i kongeørn, samt i de to blyforgiftede individene av jaktfalk og havørn, kan være forenlig med bly fra ammunisjon. Blyeksponeringen i de øvrige fuglene kan mest sannsynlig tilskrives andre kilder. Fuglene er for øvrig også belastet med andre tungmetaller fra ulike kilder som ikke kan tilskrives ammunisjon.

Med hilsen

Knut Madslie  Veterinær, PhD	Turid Vikøren (e.f) Veterinær, Dr. scient	Aksel Bernhoft (e.f) Veterinær, Dr.scient	Brit Salbu (e.f) Professor	Hans Christian Teien (e.f) Forsker, Dr. Scient
Veterinærinstituttet	Veterinærinstituttet	Veterinærinstituttet	NMBU	NMBU

Kontaktperson:

Knut Madslie, tlf. 23216375 / 91736909, knut.madslie@vetinst.no