



UPPSALA  
UNIVERSITET

# Havsörn och kungsörn i Europa

- En kamp mot människan



Elin Svensson

---

Independent Project in Biology  
Självständigt arbete i biologi, 15 hp, vårterminen 2010  
Institutionen för biologisk grundutbildning, Uppsala universitet

## Sammanfattning

Havsörn (*Haliaeetus albicilla*) och kungsörn (*Aquila chrysaetos*) utgör viktiga indikator- respektive paraplyarter vilka genom ett långsiktigt bevarande kan bidra till en högre biologisk mångfald och en godare livsmiljö. De båda arterna finns spridda över de flesta av Europas länder men de har under de senaste 200 åren gått igenom kraftiga populationsminskningar på grund av människans framfart samt det faktum att de som toppredatorer är extra känsliga för störningar. Historiskt sett så har de största hoten varit mänsklig förföljelse och miljögifter där framförallt havsörnen drabbades hårt av de höga halter av de miljöfarliga ämnena DDT och PCB som florerade under 1960- och 1970-talet. Den vanligaste dödsorsaken hos dagens örnar är kollisioner med trafik, tåg samt vindkraftverk och de hotas även i högre grad av habitatförstöring. De senaste åren har dock Europas populationer av kungsörn respektive havsörn ökat stadigt i flertalet länder och på platser där den tidigare helt utrotades så har lyckade återinplanteringar skett. Stödutfodring, fridlysning, ökad information och diverse åtgärdsprogram är och har varit några av medlen vid det bevarandearbete som skett och fortfarande sker. Ännu i dagens läge så finns det flera faktorer som bromsar den positiva trenden men runt om i världen försöker man ta fram olika lösningar på problemen. Fortsätter man att arbeta vidare så kommer troligen både kungsörn och havsörn kunna fortsätta att existera som en del i Europas biologiska mångfald.

## Inledning

Både havsörn (*Haliaeetus albicilla*) och kungsörn (*Aquila chrysaetos*) fungerar runt om i världen som både indikator-, nyckel-, flaggskepps- samt paraplyarter. Havsörnar är speciellt lämpliga som indikatorarter för akvatiska miljöer då de i dessa ofta utgör toppkonsument. För att studera de bioackumulativa egenskaperna hos diverse agrikulturella och industriella föroreningar så kan man helt enkelt studera förändringar i havsörnspopulationers tillstånd. (Sikarskie m.fl. 2007 refererad av Helander m.fl. 2008) Exempelvis var halterna av DDE och PCB hos havsörnar 10 till 100 ggr högre än hos gädda (*Esox lucius*) och sothöna (*Fulica atra*) i samma vatten (Koeman m.fl. 1972) och därmed drabbades havsörnen hårdast. Detta gjorde att man insåg hur skadligt både DDT (varav DDE är en biprodukt) och PCB var för miljön. Kungsörnar utgör i sin tur paraplyart för områden som hotas av det moderna skogsbruket, som skapar täta, monotona skogar vilket hotar den biologiska mångfalden. Även havsörnen fungerar som paraplyart, men då främst för marina miljöer. Som en del av denna mångfald bör arterna även skyddas endast utifrån det enkla faktum att de existerar. Populationsminskningar leder t.ex. till en minskad genetisk variation (Hailer 2006) och en svårighet att finna partners vid häckning samt förstås risken för utrotning.

Med detta arbete vill jag belysa den hotbild och de problem som ett bevarande av hållbara populationer av kungsörn och havsörn står inför.

## Artbeskrivningar

### Havsörn

Havsörnen är Nordeuropas största rovfågel (Hailer 2006) med en kroppslängd på 0,8-1 m (Helander 2009). Den har långa, breda vingar med tydligt ”fingrade” spetsar och vingspannet varierar mellan 1,95–2,50 m. Vikten ligger normalt på 4-7 kg och honan är oftast den större av könen. (Helander 2006) Havsörnens tarser är gula och saknar fjädrar. Som alla större rovfåglar ruggar arten endast delar av fjäderdräkten varje år, vilket gör att dess utseende varierar kraftigt med åren. Det tar 2-4 år för en havsörn att totalt ersätta varje penngeneration i vingen och ruggningen av täckfjädrar tar över ett år. Från en mörkt färgad och symmetrisk tecknad fjäderdräkt (p.g.a. att den första ruggningen ej påbörjats) med mörk näbb som juvenil, varierar dräkten under 4 år vidare till den subadulta fågelns starkt brokiga dräkt i brunt och vitt (figur 1). Med tiden ljusnar också näbbens färg från mörkt till grått och vidare till den adulta (>5år) individens helt gula näbb. Fjäderdräkten förändras tidigast vid 5 års ålder till den adulta fågelns vilken har en jämnt ljusbrun nyans, med vit stjärt och ljusare brunt till gråvitt huvud och hals (figur 2).

Även ögats iris ändrar färg med åldern, från mörkbrun till klargul. (Helander m.fl. 1989)

Havsörnen är spridd över en stor del av norra halvklotet, från Japan och Beringsund i öster till Tyskland, Holland och Grönland i väster. Arten har under stora delar av 1900-talet varit försvunnen från flertalet länder i Europa men de senaste åren har lyckade återkoloniseringar skett av tidigare övergivna områden. (Helander, 2009)



**Figur 1.** Havsörn, subadult.  
Foto: Stefan Hage, Birds.se



**Figur 2.** Havsörn, adult.  
Foto: Jörgen Larsson, JLfoto.com

## Kungsörn

Kungsörnen är mindre än havsörnen med ett vingspann på 1,90–2,25 m, en kroppslängd på 0,9 m och en vikt som varierar mellan 3–6 kg (Tjernberg 2006). Honan är i regel ca 25 % större än hanen, vilket är ett resultat av de olika könsrollerna vid häckning. Honans större storlek främjar ruvningen och är effektivare till att avskräcka eventuella inkräktare. Hanens främsta uppgift är istället att förse paret med mat, där hans mindre storlek gör honom mer effektiv. (Hunt m.fl. 1998) Fjäderdräkten hos juveniler (<1 år) kännetecknas av jämt färgade övre vingtäckare och vita fält i basen på handpennorna (Figur 3). Mellan 1-6 års ålder innehåller subadulta individers dräkt ett större inslag av vita fält med något olika utbredning beroende på fågelns ålder. Både de juvenila och subadulta dräkterna innehar en vit stjärt med ett tydligt svart kantband. Hos adulta fåglar med en ålder på minst 6 år har fjäderdräkten en mörkt brun nyans med gråvita inslag (Figur 4). (Tjernberg & Landgren 1999) Kungsörnar av alla åldrar har ett gyllenbrunt parti i nacken samt fjäderklädda tarser, till skillnad mot havsörn. (Tjernberg 2005) Arten är holarktisk (Kenntner m.fl. 2007) med ett brett utbredningsområde som sträcker sig över det norra halvklotet och innefattar nordvästra Afrika, större delen av Asien, de västra delarna av USA ned till Mexiko, Kanada och delar av Europa. Inom detta område existerar sex olika underarter eller raser. I Europa finner man två av dessa. Nominatformen (dvs. den som anses vara den ursprungliga) *Aquila chrysaetos chrysaetos* häckar från Skottland i väst till Ryssland i öst. Denna form förekommer även i Frankrike, norra Italien, Sicilien, Sardinien, på Balkan, Alperna samt på Korsika. Den andra underarten, *A. c. homeyeri* häckar främst på Iberiska halvön. (Tjernberg 2006)



Figur 3. Kungsörn, juvenil.  
Foto: Stefan Hage, Birds.se



Figur 4. Kungsörn, adult.  
Foto: Lars-Göran Abrahamsson,  
JLfoto.com

## Ekologi

### Föda

#### Havsörn

Havsörnen är en generalist vars föda främst består av fisk och fågel. Under vintern utgör dock även däggdjurskadaver en viktig del av dieten. (Helander 2009) Den är en opportunist som även utövar kleptoparasitism (d.v.s. stjälar byten av andra arter) (Hailer 2006).

#### Kungsörn

Kungsörnen äter främst fåglar och medelstora däggdjur men den utnyttjar även större kadaver som föda (Tjernberg 2006; Pedrini & Sergio 2001), framförallt under vinterhalvåret (Kenntner m.fl. 2007) då andelen fågel minskar. Fågel är i övrigt ett viktigare byte under häckningsperioden än under resten av året (Madders & Walker 2002). Kungsörnens genomsnittliga dagsbehov av kött beräknas till 200-300g (Tjernberg 2006).

## **Habitat**

### *Havsörn*

Havsörnen är genom sitt födoval bunden till vatten och den häckar främst längs kuster och i närheten av vattendrag. Det finns dock örnar som lever och fortplantar sig i områden relativt långt inåt land, långt ifrån närmsta vatten. (Helander 2009) Trots att en del individer lokaliserade i de nordligaste delarna av utbredningsområdet flyttar säsongsvis, är havsörnen en relativt bofast fågel som i många fall stannar inom ungefär samma område hela livet (Hailer 2006). Revir går ofta i arv över generationer (Helander m.fl. 2008) och man har observerat att en del områden fungerat som häckningsplatser i över hundra år. Havsörnen bygger sina bon i den högre delen av gamla träd och dessa byggs på från år till år. Detta gör att de kan bli ganska stora och man har uppskattat en del till över två meter höga med en diameter på två meter. Inom ett havsörnsrevir finns ofta ett par bon som örnparet växlar mellan. Därför måste det finnas tillgång till flertalet träd med stark, bärande krona som klarar av att bära bon av denna storlek. Det kräver träd av högre ålder och medeltalet hos de tallar som används av havsörnar längs den svenska kusten ligger på drygt 160 år. Medelåldern hos norrländska boträd ligger på 350 år. (Helander 2009)

### *Kungsörn*

Kungsörnen häckar i skogsmarker och fjällområden och bygger stora risbon i gamla tallar eller på klippstup. Bona i träden är ofta lokaliserade ungefär 2/3 upp och mera sällan placerade i toppen på trädet. Dessa byggs på år efter år och kan bli ca 1,5 meter i diameter och upp till 5 meter höga, vilket kräver kraftiga träd med en lägsta ålder på 225-250 år. De bon som byggs på klippstup har ofta ett visst överhäng som skyddar mot hårt väder. Höjden på vilken dessa bon är lokaliserade varierar mellan ett fåtal- till hundratals meter. Ett kungsörnspar har ofta flera bon, lokaliserade runt om i reviret på ibland flera kilometers avstånd. De växlar således mellan bona och häckar i ett för att nästa år byta till ett annat. Denna förflyttning tros bero på störningar, revirhävdande (ett bebott bo visar eventuella grannar att reviret är upptaget) eller möjligtvis det faktum att ett bo som används mycket frekvent löper större risk att drabbas av parasitangrepp. (Tjernberg 2006) Kungsörnar är mycket trogna sitt revir (Whitfield m.fl. 2007) och det finns svenska bon som använts av flera generationer kungsörn under 50-100 år. Varje örnrevir utgör en yta på ungefär 8000–25000 ha (Tjernberg 2006) och kungsörnar är i regel mycket territoriella (Pedrini & Sergio 2002). De flesta svenska kungsörnar tillbringar vintern i syd- och mellansverige men ytterst få örnar lämnar landet. Inom sydligare delar av utbredningsområdet så stannar örnarna på samma plats under hela året. (Tjernberg 2006; Whitfield m.fl. 2007)

## **Reproduktion & Mortalitet**

### *Havsörn*

Havsörnen är relativt långlivad för att vara en fågel, en del individer så gamla som 36 år har observerats (Struwe-Juhl 2003). Detta kombineras dock med en långsam fortplantning med sen könsmodning (ca 4-6 år) och endast ett fåtal avkomor varje år (ca 1-3 ägg, varav ibland endast 1 överlever till flygfärdighet). Efter att ungarna blivit flygga så är de beroende av föräldrarnas stöd ännu ett par månader. (Helander 1985) Havsörnar bildar ofta livslånga par, men om den ene dör så finner den överlevande individen ofta en ny partner (Helander 2009).

Havsörnen har endast ett fåtal naturliga fiender och de blir ytterst sällan slagna. Dess svenska fiender förutom människan anses vara björn (*Ursus arctos*), järv (*Gulo gulo*) och lo (*Lynx lynx*) (Helander 2009).

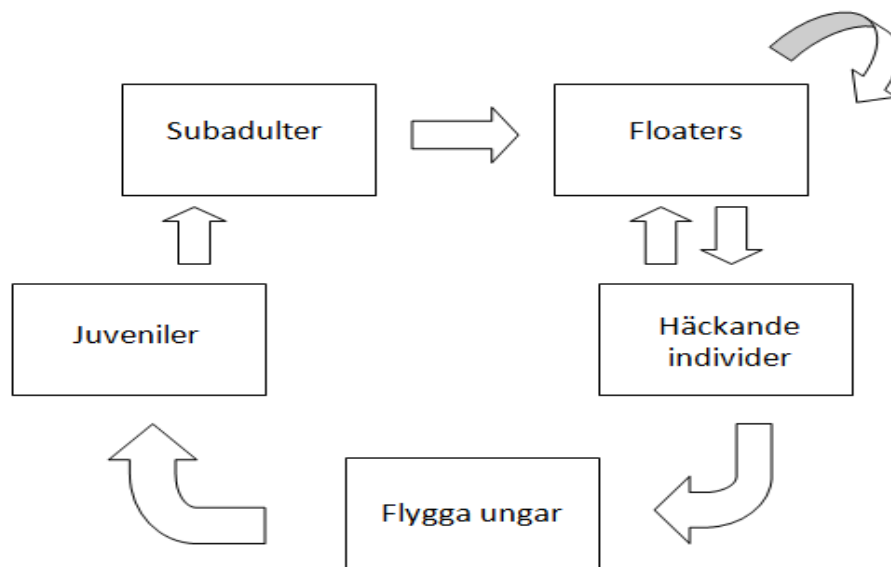
### *Kungsörn*

Medellivslängden hos kungsörn ligger på minst 20 år, då den liksom havsörnen kompenserar en långsam reproduktion med ett långt liv. En individ är inte könsmogen förrän vid 4-7 års ålder och den häckar inte varje år. Det som bestämmer om honan lägger några ägg alls är främst bytestillgång och väderförhållanden men om dessa är goda så läggs 1-3 ägg i boet (vanligen 1-2 ägg i Sverige, men i sydligare områden är 3 ägg ingen ovanlighet). Ruvningen startar så fort det första ägget lagts, vilket leder till att kungsörnsungar i samma bo kan variera kraftigt i storlek. Då födotillgången är svår så överlever ofta endast en unge. (Tjernberg 2006) När ungarna blivit flygga så spenderar de sina första månader med att undersöka närområdet genom att genomföra små expeditioner för att sedan vända tillbaka till boet (Watson 1997). Vid fem månaders ålder så startar den egentliga juvenila spridningen då ungar av båda könen gradvis lämnar föräldrarnas revir. Hanar rör sig till en början relativt snabbt iväg från boet, för att senare gradvis sakta ned. Honor å andra sidan förflyttar sig i ungefär samma hastighet under hela det första levnadsåret, efter vilket ungar av båda kön befinner sig på maximalt avstånd från boet. Honor sprider sig i regel längre än hanar. (Soutullo m.fl. 2006)

Dödligheten för en kungsörn är som högst (70-85 %) under de första levnadsåren, detta troligen p.g.a. att den är en oerfaren jägare. När en individ nått fullvuxen (könsmogen) ålder är dock risken att dö relativt liten (2,5–7,5 %) (Watson 1997), även om mänsklig påverkan har gjort att oddsens för att dö i förtid höjts. I Sverige anses kungsörnens naturliga fiender vara lodjur, berguv (*Bubo bubo*), mård (*Martes martes*), björn och järv, men det är högst ovanligt att någon av dessa tar en fullvuxen individ (Tjernberg 2006).

### **Populationsekologi**

Inom både kungsörns- och havsörnspopulationer så finns individer i olika livsstadier; häckande, juveniler, subadulter och så kallade "floaters" (figur 5). Häckande individer är adulter som lever i par och bevakar ett revir innehållandes ett bo med reproduktiv framgång. Antalet häckande fåglar begränsas av antalet lämpliga revir. Juveniler är individer som ännu inte uppnått ett års ålder och subadulter innehar en ålder på mellan 1-3 år (hos kungsörn) respektive 1-4 år (hos havsörn). Så kallade "floaters" är adulta individer utan egna revir och för att kunna häcka så måste en "floater" antingen vänta på att ett revir blir ledigt eller slåss med revirhållande individer. Floaters utgör en garanti för populationen genom att ersätta häckande individer som dött. (Hunt m.fl. 1998)



Figur 5. Örnars livscykel. Omritad efter Hunt m.fl, 1998.

### Arternas roller i ekosystemet

Rovfåglar tillhör de mest hotade arterna inom Europas fågelfauna och flertalet är klassade som direkt hotade internationellt. De tillbakagångar som drabbat många arter beror till stor del av människans framfart tillsammans med det faktum att de ofta befinner sig på höga trofinivåer som toppredatorer i näringskedjan. Innehavare av dessa positioner är nämligen speciellt känsliga för störningar av olika slag, bl.a. bioackumulerande substanser som anrikas i allt högre grad desto högre upp bland trofinivåerna man kommer. Rovfåglar uppvisar därmed ofta höga halter av miljögifter lagrade i kroppen. (Hailer 2006) Detta gör dem till utmärkta indikatorarter, d.v.s. arter som fungerar som en indikator på vilket tillstånd miljön är i. En stabil och hälsosam rovfågelpopulation betyder i många fall samma sak som en stabil och hälsosam miljö. Som de toppredatorer de är utgör de också viktiga nyckelarter inom ekosystemen då de kontrollerar bytespopulationerna samt indirekt även lägre trofinivåer. Eftersom många rovfåglar är populära bland allmänheten och uppfattas som magnifika och spännande arter så kan de också utgöra så kallade flaggskeppsarter. En flaggskeppsart är i de flesta fall en art som fångar allmänhetens intresse och utgör en symbol för exempelvis hotade habitat eller miljöer runt om på jorden. Ett annat känt exempel på en flaggskeppsart är jättepandan (*Ailuropoda melanoleuca*) som representerar de hotade bambuskogarna i Kina. Ett fjärde koncept då man använder specifika arter inom bevarandebiologi är paraplyarter och även inom detta område kan man placera in flertalet rovfåglar. Dessa innehar nämligen ofta relativt stora revir vilket gör att ett bevarande av arten även bevarar det habitat den lever i och alla de arter som delar samma habitat. (Hunter & Gibbs 2007)

Både havsörnen (*Haliaeetus albicilla*) och kungsörnen (*Aquila chrysaetos*) innehar de egenskaper som krävs för att uppfylla samtliga kriterier och de fungerar runt om i världen som både indikator-, nyckel-, flaggskepps- och paraplyarter.

### Status

#### Havsörn

Havsörnsbestånden runt om i Europa har de senaste åren ökat, tack vare ökad hänsyn och ett väl genomfört bevarandearbete (Hailer 2006). Antalet par beräknas i nuläget ligga på 4700-6600 st.

I Sverige fridlystes havsörnen redan 1924 och den är fredad enligt jaktlagen. I nuläget listas den under kategorin Missgynnad i den svenska Rödlistan (Helander 2009) och internationellt klassas den som LC (Least concern) enligt IUCN: s kriterier (IUCN 2010). Bernkonventionen om skydd av europeiska vilda djur och växter samt deras naturliga livsmiljöer (Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats) listar arten under Appendix II (strictly protected species) (Hailer 2006). Havsörnen upptas även i bilaga 1 till EU: s fågeldirektiv (Helander 2009).

### *Kungsörn*

Det Europeiska beståndet av kungsörn uppskattades 2004 till 6400-9000 häckande par med ytterligare 2000-3000 par häckandes i Turkiet (Tjernberg 2006).

Kungsörnen fridlystes i Sverige 1924 och Rödlistan listar arten som Missgynnad. Arten är fredad i alla Europas länder och internationellt klassas den som LC (Least concern) enligt IUCN: s kriterier (IUCN 2010). Bernkonventionen om skydd av europeiska vilda djur och växter samt deras naturliga livsmiljöer (Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats) listar arten under Appendix II (strictly protected species). Kungsörnen upptas även den i bilaga 1 till EU:s fågeldirektiv. (Tjernberg 2006)

## **Hotbild**

Historiskt så fanns havsörnen spridd över större delen av Europa och den häckade både vid kusterna och i inlandet (Hailer 2006). Under de senaste 200 åren så har dock arten drabbats hårt av människans framfart och vid två tillfällen har den utrotats lokalt samt varit nära att utrotas på andra platser. Också kungsörnen var ursprungligen betydligt vanligare runt om i Europa men även den har drabbats hårt av bakslag och populationsminskningar har rapporterats i bl.a. Spanien, Portugal, Grekland och Vitryssland (Pedrini & Sergio 2002).

## **Historiska hot**

### *Habitatförstöring*

Den markavvattning och sjösänkning som pågick i Europa främst under 1800-talet påverkade troligen havsörnar negativt då de medförde en förlust av lämpliga födosöksområden. Hur stor denna påverkan var är dock svårt att uppskatta. (Helander 2009)

### *Förföljelse*

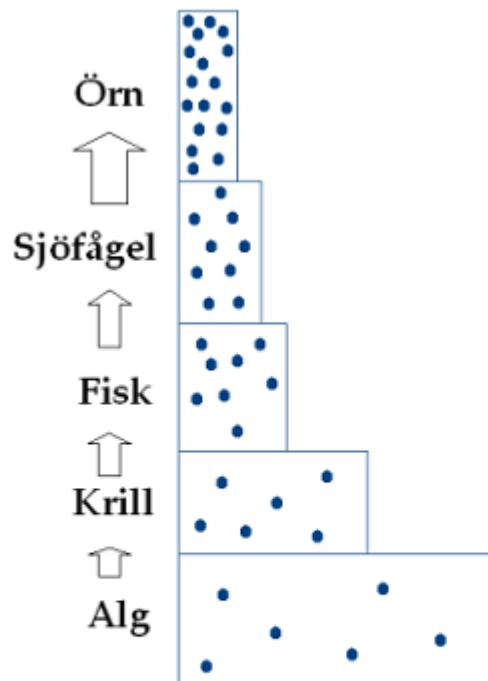
Under 1800- och början av 1900-talet utövades en kraftig förföljelse av både havsörn och kungsörn i flertalet av Europas länder. Jakt, sabotage av häckningar och bon samt utläggning av förgiftade åtlar (Tjernberg 2006; Helander 2009) ledde till att havsörnen helt utrotades i bl.a. Storbritannien, Frankrike, Italien samt Danmark (Helander 2009). I resten av Europa minskade populationerna av de båda arterna kraftigt. I Sverige fanns det skottpengar inblandade om man sköt en örn och förföljelsen berodde på att man ansåg att örnar dödade tamboskap och husdjur samt konkurrerade om skogens småvilt respektive havets fångster. På 1920-talet så fridlystes till sist både kungsörn och havsörn i många av de Europeiska länderna och förföljelsen minskade i styrka. (Tjernberg 2006; Hailer 2006)

### *Miljögifter*

Under 1960-talet så upptäckte man plötsligt att antalet havsörnar började minska igen. Färre ungar föddes och kraftiga reproduktionsstörningar noterades hos populationer runt om i Europa. Störningarna var som värst i länderna runt Östersjön (Helander 2009) där man beräknar att reproduktionen från 1950-talet sjönk till endast 0,29 ungar per par och år under 1970-talet (Helander 2006). Bristen på rekrytering visade sig i form av att döda adulta



partners ersattes av subadulter med flera år kvar till könsmognad, vilket bromsade reproduktionen ytterligare (Helander 1998; Pedrini & Sergio 2001). Orsaken var en bioackumulering samt biomagnifiering (figur 6) av miljögifterna DDE (2,2-bis(4-klorofenyl)-1,1-dikloroeten) och PCB (polyklorerade bifenyler) (Koeman m.fl. 1972; Hailer 2006). DDE är en biprodukt av insektsmedlet DDT som vid denna tid användes runt om i världen och PCB är ett samlingsnamn för diverse ämnen som användes bl.a. som isolatorer i kylare och transformatorer. Dessa ämnen är icke toxiska för människor vid låga koncentrationer men för havsörnarna så var de ett stort hot. DDE orsakade uttorkade ägg samt en förtunning av äggens skal (Helander m.fl. 2002) vilket gjorde att de krossades under de ruvande föräldrarnas tyngd. Även adulta individer dog, men detta tros ej ha berott på DDE eller PCB utan på förhöjda halter av ytterligare ett miljögift; metylkvicksilver. (Helander 2009) Däremot drabbades många havsörnshonor av kroniska skador i form av sterilitet (Helander m.fl. 2002).



**Figur 6.** Vid biomagnifiering ökar koncentrationen av en substans i levande organismer genom att de intar förorenad föda, luft eller vatten. Då arter inom högre trofnivåer prederar på arter längre ner adderas bytets föroreningsgrad med den grad som djuret redan innehar.

Ett kraftigt bevarandearbete av havsörn startade och DDT och PCB förbjöds i länderna runt Östersjön under tidigt 1970-tal (Helander m.fl. 2002). Kvarvarande boplatser fick officiellt skydd och man började placera ut åtlar (självdöda djur) på specifika utfodringsplatser. Dessa åtlar fungerade som icke kontaminerad föda åt havsörnarna (Helander, 2006) samt som ett medel i att öka vinteröverlevnaden hos framförallt ungfåglar (Helander, 1998). I slutändan var stödutfodringen förmodligen den enskilda faktor som räddade beståndet från att kollapsa då det redan från början gav resultat i form av fler överlevande ungfåglar. I samband med dessa åtgärder så började också koncentrationerna av DDE och PCB i havsörnsägg långsamt avta. De årliga halterna av DDE sjönk från 600-1200 $\mu\text{g/g}$  under 1960-talet till 60-140 $\mu\text{g/g}$  år 2006. Detsamma skedde för PCB som låg på >1000 $\mu\text{g/g}$  fram till början av 1980-talet för att sedan placera sig mellan 250-500 $\mu\text{g/g}$  mellan åren 1996-2005. Dessa minskningar i koncentration skedde dock ej synkront med en ökad reproduktion hos havsörnarna. Inte förrän i början av 1980-talet (då koncentrationen av DDE och PCB låg på 300 $\mu\text{g/g}$  respektive 800 $\mu\text{g/g}$ ) så började man se en positiv förändring i reproduktionen vilken senare stabiliserade sig i slutet av 1990-talet (då koncentrationen av DDE och PCB låg på 120 $\mu\text{g/g}$  respektive 500 $\mu\text{g/g}$ , vilket anses vara lägsta observerade effektnivå, LOEL) på en nivå som liknade den som gällt under början av 1900-talet. (Helander m.fl. 2008)

Under perioden då problemen med DDE och PCB var som störst noterade även forskare att ett antal häckande individer hade missbildningar på näbben. Detta tros dock ej vara en effekt av

tidigare nämnda ämnen utan indikerar att örnarna möjligen också utsatts för ytterligare ett toxiskt ämne. Ett av de ämnen som forskarna vet kan ge detta symptom är TCDD (2, 3, 7, 8-tetraklorodibenso-p-dioxin) som även kan påverka fåglars reproduktion. Sämre reproduktion är också en effekt av så kallat koplant PCB (en typ av PCB) vilket också kan ha varit orsaken till dessa defekter hos havsörnarna. (Helander m.fl. 2002)

Kungsörnen drabbades ej av PCB och DDT i samma grad som havsörnen utan klarade sej relativt bra från skadlig påverkan. Detta beror troligen på det faktum att dessa ämnen är fettlösliga och därmed främst anrikas i vattenlevande arter, vilka ju till större del utgör havsörnens kost snarare än kungsörnens. Genom historien har kungsörnen varit en art som påverkats relativt lite av miljögifter. (Tjernberg 2006)

## **Nutida hot**

### *Förföljelse*

Illegal jakt och förföljelse är fortfarande ett problem för dagens populationer av både havsörn och kungsörn. Under perioden 1989-1994 så var 20 % av de döda havsörnar som påträffades i Sverige påskjutna. De senaste åren har siffran sjunkit men 2007 steg siffran återigen till 13 % påskjutna örnar. Nationellt bedöms dock detta ej ha alltför stor betydelse för havsörnens situation i landet. (Helander 2009) Avsiktlig förgiftning av havsörn genom åtlar har dock rapporteras i flera länder i Europa (Hailer 2006). Kungsörnen däremot är drabbad i större utsträckning, framför allt i Norrlands inland där ett alltmer utbyggt vägnät gjort att förföljelsen ökade successivt under 1950-, 1960- och 1970-talet. Under de senaste 20 åren har trenden dock vänt, men fortfarande sker ett medvetet sabotage och kungsörnar skjuts vid åtlar vars syfte egentligen är stödutfodring vintertid. (Tjernberg 2006) Anledningarna till förföljelse är desamma som för tvåhundra år sedan; en avsky mot örnar eftersom de anses vara ett hot mot husdjur och tamboskap.

Att framförallt kungsörn utgör ett potentiellt hot för människans boskap och tamdjur går dock inte att förneka, men då gäller det i Sverige främst tamren (*Rangifer tarandus*). När 158 bon studerades så fann man rester av ren i 65 % av dessa, dock tros en del ha kommit från kadaver vilket är en stor resurs för örnarna framförallt vintertid. Övriga gånger då kungsörn slår ren är offren främst kalvar och studier har dessutom visat att dessa ofta varit dödfödda eller undernärda. (Tjernberg 2006) Vid en svensk studie observerades 100-tals spädkalvar och deras vajor under 1500 timmar och under denna tid iaktogs ingen kungsörn som slog en renkalv. Däremot gjordes ett antal skenattacker vilket tyddes som att örnarna ”inspekterade” kalvarna för att se vilken kondition dessa var i. Under fyra år studerades 1615 kalvar med mortalitetssändare vilket visade att 66-75 % av de årliga förlusterna av renkalv berodde på predatorer såsom lodjur, järv och kungsörn. Endast 4 av dessa döda kalvar kunde dock med säkerhet kopplas till kungsörn som predator. (Franzén 1996) Förutom ren så påträffas även rester av get och får i kungsörnsbon men dessa tros främst härstamma från kadaver. På Gotland sker en storskalig fårskötsel och där är kungsörnsbeståndet högt relativt den yta som ön innehar. Trots detta så sker örnpredation i ytterst ringa omfattning. (Tjernberg 2006) Vid sällsynta tillfällen så sker det också att örnar av båda arter attackerar husdjur och framför allt hundar. När detta sker uppmärksammas det ofta medialt trots att antalet attacker i realitet är mycket få. Viltskadecenter rapporterar att det mellan 1997 och 2005 skett 21 örnangrepp på hund, varav de flesta har varit av mindre och mellanstora raser, såsom finsk spets och tax i samband med jakt. År 2008 skedde endast en attack, då förövaren var en kungsörn. (Viltskadecenter 2008)

### Miljögifter

Halterna av miljögifterna PCB och DDT som tidigare orsakade så stor skada på framförallt det svenska havsörnsbeståndet har de senaste åren sjunkit till en ej livshotande nivå.

Koncentrationen av dessa ämnen är dock ännu mer än dubbelt så höga i strömning från södra och mellersta Östersjön än hos densamma i Bottenviken (Bignert m.fl. 2008 refererad av Helander 2009). Då dessa ämnen är luftburna så finns en risk att halterna kan stiga ytterligare trots ett europeiskt förbud eftersom exempelvis bekämpningsmedlet DDT ännu används i delar av tredje världen (Helander 2009).

Ett ämne som i hög grad liknar DDT och DDE både till struktur och till toxicitet är dock BCPS (Bis(4-klorofenyl) sulfon), en förorening som de senaste åren ökat. BCPS används i polymerer och kan även vara en biprodukt av diverse insektsmedel. Ämnet har identifierats hos abborre (*Perca fluviatilis*), gråsäl (*Halichoerus grypus*) och havsörn längs med Östersjöns kust och anses vara en uthållig miljöförorening som i framtiden kan utgöra ett hot. (Olsson & Bergman 1995)

Blyförgiftning är ett av de allvarliga hoten för dagens havsörnar. I flertalet av Europas länder är detta en av de vanligaste dödsorsakerna för adulta individer och den orsakas främst av att örnarna äter byten som skjutits med blyinfattad ammunition (Helander, 2009; Kenntner m.fl. 2007). Hos havsörnar påträffade i Tyskland och Sverige uppvisade 25 % respektive 14 % dödliga koncentrationer (>20µg/g) av bly i levervävnaden (Kenntner m.fl. 2003; Helander m.fl. 2009). Då örnar är opportunister tvekar de inte att äta skadeskjutet vilt vilket ökar risken för oavsiktligt intag av bly. Detta är betydligt giftigare för fågeln än att få blyinfattad ammunition inbäddad i huden vid skadeskjutning (Kenntner m.fl. 2003). Blyet i ammunitionen reagerar nämligen med magsaften och blir biotillgängligt då det bryts ned i blysalter som tas upp av kroppen (Hoffman m.fl. 1981). När ammunitionen istället bäddas in i vävnad där magsaft ej finns tillgängligt så innehåller blyet betydligt lägre biotillgänglighet och når ej upp i samma toxiska nivåer (Martin m.fl. 2008). Halterna av bly i lever- respektive njurvävnad är relaterade, man har dock observerat att friska individer (med en blyhalt på <6µg/g) har en högre koncentration av bly i njurar än i lever medan sjuka individer har en högre blynivå i levern. De symptom som observerats vid blyförgiftning är anorexia, muskelsvaghet, grönfläckig avföring, utmärgling och apati. Dessa leder till döden eftersom blyet tas upp snabbare då en mindre mängd föda (främst protein och kalcium) intas vilket högst sannolikt sker hos en muskelsvag och anorektisk fågel. Förgiftningen leder även till att fågeln starkt försvagas vilket i sin tur kan göra att den avlider av annan orsak än själva blyet, exempelvis genom kollisioner med ledningar. Alla individer är ej lika mottagliga för blyförgiftning, men inga skillnader mellan kön eller olika åldrar har detekterats. (Helander m.fl. 2009)

Polybromerade difenyletrar (PBDE) används runt om i världen som flamskyddsmedel i textilier, plaster samt el- och elektronikprodukter. Ämnet är fettlösligt och har hos försöksdjur orsakat bl.a. försenad könsmognad och leverpåverkan (Ankarberg m.fl. 2007). PBDE har bl.a. påträffats i ägg hos svenska pilgrimsfalkar (Lindberg m.fl. 2004) vilket visar att även detta är ett ämne som kan utgöra framtida hot.

Varje år utvecklas hundratals nya kemikalier på marknaden (Birnbaum & Staskal 2004) och flertalet av dessa börjar snart användas i stor skala runt om i världen. Detta gör att risken att nya skadliga miljögifter ska drabba havsörn och kungsörn i framtiden är relativt hög. (Hailer 2006)

### *Kollisioner*

Några av de absolut vanligaste dödsorsakerna hos örnar (tabell 1) är kollisioner med trafik, tåg och diverse ledningar (Tjernberg 2006; Hailer 2006). Ledningarna är inte alltid fullt synliga för fåglarna vilket gör att de flyger in i dessa och elektrifieras. Kollisioner med trafik och tåg beror främst på att örnarna åter av de kadaver som ligger längs med vägar och spår och de hinner sedan ej lyfta i tid för att komma undan (Helander 2009).

**Tabell 1.** Fastställd dödsorsak för 128 kungsörnar inlämnade till Naturhistoriska Riksmuseét 1993-2004. (Tjernberg 2006)

<b>Antal</b>	<b>Dödsorsak</b>
50	Kollision med tåg
39	Kollisioner och elchocker vid kraftledningar och transformatorer
8	Kollision med bil, buss eller lastbil
8	Svält
7	Sjukdom
7	Skjutna
2	Dödade i slagfällor
2	Vindkraftverk
2	Anföll hundar och dödades av hundägaren
2	Revben i halsen
1	Dödad av lodjur
1	Drunknad
1	Skrämd in i vägg då den tog höns

### *Vindkraft*

Den stora utbyggnaden av vindkraft tros även den utgöra ett framtida hot då man redan observerat kollisioner av flertalet rovfågelarter. Vindturbiner placeras ofta i långa rader längs med kuster och bergssluttningar vilket ofta resulterar i att de hamnar tvärs över fåglars naturliga transportsträckor. Vid dessa områden använder de nämligen samma vindströmmar som turbinerna för att på ett energisnålt sätt ta sig fram och detta gör förstås att risken för kollisioner ökar endast utifrån placering. Dödligheten kan också ha en tidsberoende komponent utifrån de vindförhållanden som gäller. Var goda luftströmmar är lokaliserade beror nämligen på säsong och väderförhållanden. Generellt sätt så främjar varma temperaturer bildandet av goda luftströmmar medan ett kallare klimat gör att dessa minskar och därmed ökar också risken att kollidera med en vindturbin eftersom fågeln ej kan stiga lika snabbt och högt. (Barrios & Rodríguez 2004) Just örnar och andra rovfåglar riskerar i högre grad än exempelvis asätande arter att kollidera på grund av skillnader i jaktsätt. Rovfåglar ansätter i regel direkt sitt byte medan asätare snarare spanar av ett större område. (Hunt m.fl. 1998) De skador som kolliderade örnar uppvisar är kraftiga slag mot kroppen eller inre delen av vingen och en del individer har helt enkelt styckats i flera bitar. Detta har antingen resulterat i en snabb död eller immobilisering, vilket i sin tur lett till att fågeln avlidit. (Follestad m.fl. 2007) I en norsk studie vid vindparken Smöla visar man på stora reproduktionsstörningar hos havsörnar i samband med vindkraftverk. Påverkan påvisas så långt som 3 km från parken och inom 1 km avstånd minskade andelen genomförda häckningar med hälften. (Dahl 2008) Från augusti 2005 till mars 2009 påträffades 23 havsörnar vars främsta dödsorsak var kollisioner med vindkraftverkens rotorblad. (Helander 2009) Då dessa till största delen var subadulter eller adulta individer så blir dödligheten extra allvarlig, då örnar är arter med långsam reproduktion och de är därmed mycket känsliga för förändringar i adult och subadult överlevnad. Även studier i Kalifornien visar exempel på en hög mortalitet som ett resultat av

etablering av vindparker. (Hunt m.fl. 1998; Hunt 2002) Av 100 radiomärkta kungsörnar dödades 42 av vindturbiner. Dessutom avled ytterligare 12 individer av elektrisk chock då de flugit in i ledningar relaterade till vindkraftverket. (Hunt 2002)

### *Skogsbruk*

Skogsbruk utgör ett hot för både kungsörn och havsörn då detta orsakar störningar i häckningsframgång samt exponering och i en del fall avverkning av värdefulla boträd. Avverkningar, röjning, gallring, transporter och plantering men även det ökade utnyttjandet av skog som biobränsle och vedtäkt påverkar i de flesta fall örnarna negativt. Inom dagens skogsbruk tillåts dessutom ej träd uppnå den ålder som är nödvändig för att utgöra lämpliga boträd för arternas massiva bon. Vid kusterna är omloppstiden nere i 70 år, att jämföra med botrådets medelålder på ca 160 år hos havsörn (Helander 2009) respektive 225-250 hos kungsörn. Man har gjort observationer av örnpar som försökt bygga bo i yngre, svagare träd vilket resulterat i nedfallna bon och utebliven häckning (Tjernberg 2006).

Skogsbruket leder också till habitatförstörelse och -fragmentering vilket påverkar både bytessammansättning och jaktförutsättningar. (Tjernberg 2006) Örnar jagar främst i öppna eller halvöppna områden då de med sin storlek har svårt att jaga i tät skog (McGrady 1997; Brown & Watson 1964). Den planterade skog som är ett resultat av människans skogsbruk är i regel alltför tät för att örn ska kunna jaga effektivt. Studier på kungsörn i Skottland visar att under de senaste 30 åren har reproduktionen per ockuperat kungsörnsbo sjunkit i takt med att mängden skog med slutet krontak har ökat. (Whitfield m.fl. 2007; Whitfield m.fl. 2001; Marquiss m.fl. 1985) I ett fåtal fall har även tidigare ockuperade revir övergetts, framförallt under det tidiga skogsbruket, då kalhyggen bildats (Whitfield m.fl. 2007). Det finns dock motsägande studier som visar att den negativa påverkan är som störst först efter ungefär 10 år och att kungsörn till en början rent av kan gynnas av planteringarna (Watson 1992). Alla par påverkas heller inte på samma sätt vilket troligen beror på revirens och individernas kvalitet. Ett par med hög reproduktionsframgång före skogsbrukets start tenderade nämligen att ha en relativt hög framgång även efter flera år av skogsbruk. Reproduktionen hos en del par sjönk däremot redan då mindre än 10 % av reviret blivit täckt av skog (Whitfield 2001; Harding m.fl. 1994). Individer varierar därmed starkt i förmåga att hantera habitatförlust och reviret spelar en stor roll. Om ett par har möjlighet att utöka sitt revir i förhållande till skogsbruket så kan de upprätthålla en god reproduktion medan ett par med ett revir som omges på alla kanter av olämpligt habitat eller angränsande kungsörnsrevir inte har en chans att kompensera för förlusterna. (Whitfield m.fl, 2001; Whitfield m.fl, 2007)

### *Exploatering*

Även människans utveckling av infrastruktur kan anses vara ett hot då störda individer med all säkerhet lämnar sina boplatser om störningarna blir alltför massiva (Helander 2009). Runt om i världen försvinner relativt ostörda områden med en rasande fart (Jenkins m.fl. 2003). Denna habitatförstörelse och fragmentering drabbar örnarna hårt då tillgång på lämpliga områden för häckning och födosök är livsviktiga (Hailer 2006). Trots att de är generalister så kan framförallt nordligare populationer även vara känsliga för en minskning av bytespopulationer (Helander 1985).

### *Övriga störningar*

Även störningar från exempelvis mänskliga fritidsaktiviteter (Hailer 2006) samt organiserad turism kan leda till att häckningar avbryts och områden överges. På en del platser förekommer till och med ordnade exkursioner till bon. Svenska örnars boplatser är således belagda med skyddad identitet och obehöriga får ej ta del av dessa uppgifter. Detta faktum kan dock få

konsekvenser i form av diverse ofrivilliga störningar (t.ex. missplacerade skoter- och vandringsleder). (Helander 2009)

#### *Minskad vinterutfodring*

1997 trädde nya EU-bestämmelser i kraft i fråga om utläggande av åtlar för vilda djur. Detta får ej längre ske om djuret som läggs ut ej veterinärbesiktigats vilket har lett till att antalet åtlar minskat i antal, från omkring 107 stycken vintern 1994-95 till endast 70 år 2005-2006. (Tjernberg 2006)

### **Hur löser man problemen?**

Strategier för bevarandet av arter har tre beståndsdelar: skydd av art, områdesskydd och ett bevarande i miljön. Vid bevarande och skydd av både kungsörn och havsörn så är troligen en regional infallsvinkel den bästa, där man tar hänsyn till lokala begränsningar och förhållanden. Ett noga övervakande av populationers tillstånd är också viktigt, även längre fram i tiden, såsom exempelvis observation av fortplantningsframgång hos etablerade par. (Whitfield m.fl. 2006) För att lösa de eventuella problem och begränsande faktorer som finns i samband med etablering av hållbara bestånd av kungsörn och havsörn så finns en rad olika förslag på lösningar.

#### **Renskötseln**

För att minska örnars predation på ren så krävs möjligen en bättre bevakning av hjordarna, framförallt då vajorna är dräktiga och under renkalvarnas första tid i livet, då risken att bli slagen av örn är som störst. Eventuellt så skulle ersättningen för förlorade djur kunna höjas något. Trots allt är örnens påverkan på renskötseln liten i förhållande till exempelvis lodjur och järv. (Tjernberg 2006; Schneider 2006)

#### **Miljögifter**

##### *Blyförgiftning*

Ett exempel på en metod för att minska antalet blyförgiftade örnar finner man i nordvästra Tyskland. På grund av att så många havsörnar hittats döda eller sjuka i detta område (Kenntner m.fl. 2001, 2003) förbjöd man 2005 i staden Brandenburg användning av blyinfattad ammunition vid jakt i omgivande skogar. Man uppmanade även jägare att begrava rester efter byten för att undvika att örnar kan komma i kontakt med dessa. (Kenntner 2007)

##### *Övriga miljögifter*

För att undvika katastrofer liknande den som drabbade havsörnen på 1960-talet så krävs årliga miljögiftsanalyser av ägg. Örnar kan på detta sätt fungera som miljöindikatorer. (Helander 2009) Ett hårdare regelverk inom framställning och försäljning av nya kemikalier är även det ett medel i kampen mot miljögifter.

#### **Störningar**

För att minska störningar så behöver framförallt markägare informeras om situationen så att hänsyn kan tas. Även länsstyrelser, kommuner och Skogsstyrelsen bör informeras om eventuella förekomster. Utbildning är också ett steg för att bestånden ska kunna bevaras och även öka. Speciella handläggare och tillsynsmän liksom allmänheten bör få relevant information om kungsörn och havsörn samt om vilken hänsyn som bör visas. En ökad information till allmänheten kanske även kan minska det hat och den förföljelse som finns kvar framförallt för kungsörn i Norrlands inland. En högre grad av områdesskydd är också ett medel för att främja bevarandet av örnar i Europa. (Helander 2009)

## Skogsbruk

Boträd bör ej avverkas och skogsbruket bör ta hänsyn genom att lämna skyddande skog runt boplatsen som skydd för väder och vind. Detta gäller för tillfället i Sverige för både privata markägare samt företag och har även tillämpats i flera andra länder i Europa, men i praktiken så är skyddet inte självklart. Inga reella lagar för skogsbolagen att följa finns nämligen inte i nuläget, endast starka rekommendationer angående vad som får och inte får avverkas. Då ett långsiktigt bevarande av örn kräver att relativt stora arealer undantas från skogsbruket drabbar detta främst små, privata markägare. En statlig ersättning ska utbetalas men i många fall så saknas pengar att tillgå, vilket gör att markägarna förlorar på att inte avverka. Det finns alltså en risk att boplatser inom mindre områden riskerar att avverkas trots förbud. Vad det gäller privata markägare saknas även i flertalet fall kunskap, vilket gör att bon alltför ofta förstörs vid avverkning. (Helander 2009)



**Figur 7.** Fågelavvisare av modell Firefly. Reflex, lysande material och rörelse gör fåglar uppmärksamma på hinder även i mörker och dimma. Bild används med tillåtelse av Hammarprodukter AB.

## Kollisioner

För att minska antalet kollisioner med vindkraftturbiner så behövs främst tydliga miljökonsekvensbeskrivningar som talar om vilka konsekvenser en eventuell vindpark skulle kunna orsaka på miljön. Områden som hyser häckande kungsörn och/eller havsörn kanske helt enkelt inte lämpar sig för etablering av vindkraftverk. Redan existerade vindparker kan justeras i form av modifiering av existerande turbiner, byte till modeller som ej orsakar lika många kollisioner eller rent av en förflyttning av turbiner från hög-risk områden. Nyare modeller på området kan rent av kombinera ”örnvänlighet” med en högre effektivitet. (Hunt m.fl. 1998) Eftersom majoriteten av alla kollisioner troligen sker under örnarnas jakt så finns förslag på att markägare håller efter de arter som fungerar som föda för örnar i nära angränsning till vindkraftverk.

Ett alltför brett utrotande skulle resultera i en störning

av det naturliga systemet men med hjälp av någon form av inhägnad så skulle bytesdjurspopulationen inom en viss distans från turbinerna kunna hållas nere. Fortfarande finns dock frågan om hur mycket detta skulle påverka omgivande ekosystem. (Hunt 2002) Innan uppförandet av vindparker så bör noggranna studier om örnars rörelsemönster i området och en analys bör göras om hur dessa kommer att påverkas av ett eventuellt vindkraftverk (Helander 2009).

Kollisioner med diverse elektriska ledningar skulle kunna undvikas om dessa märktes ut med så kallade ”fågel-avvisare” (figur 7) eller dylikt på särskilt drabbade sträckor. Vid tågvallar och vägbanor så bör trafikdödat vilt tas om hand omgående innan olyckan är framme. (Helander 2009; Schneider 2006)

## Åtgärdsprogram och förvaltningsplaner

### Projekt Havsörn

Projekt Havsörn utgjorde det första svenska artprojektet och startades 1971 som en konsekvens av den kraftiga populationsminskning som skedde under 1960-talet som ett resultat av höga halter DDT och PCB i havsörnsägg. Grunden var den nationella havsörnsinventeringen som drog igång 1964 och rapporterade om det tragiska läge som rådde.

Projektet kombinerar forskningsinsatser (inventeringar, miljögiftsanalyser m.m.) med skydds- och stödåtgärder såsom boplatsskydd, vinterutfodring och boplatssvalundersökningar. För den långsiktiga förvaltningen i landet är skyddet av häckningsområden det absolut viktigaste men stödutfodringen var det som räddade havsörnsbeståndet under 1970-talet. Denna bör också i framtiden fortsätta för att inte börja avvecklas förrän arterna etablerat nya livskraftiga bestånd över hela sina naturliga utbredningsområden. Detta eftersom vinterutfodring ökar överlevnaden hos framförallt juveniler och subadulter vilka utgör framtidens häckande bestånd. Ryggraden i projektet är fortfarande årliga inventeringar av det häckande beståndet som ett medel för att hålla informationen uppdaterad. Vid dessa inspekteras bon, ungar vägs, mäts samt ringmärks och om möjligt fotograferas föräldrarna. (Helander 1998) Löpande inventeringar av häckningsområden och boplatser utgör ett led i vägen mot hållbara populationer av både kungsörn och havsörn runt om i Europa. En bevakning av desamma skulle också kunna fungera som ett medel mot den illegala jakten av framförallt kungsörn. (Schneider 2006)

### *Övriga*

Flertalet av Europas länder arbetar med åtgärdsprogram även för kungsörn. I Sverige tas den upp i Rovdjursförvaltningen (Miljödepartementet 1999) och flera norrländska kommuner arbetar med diverse förvaltningsplaner (Schneider 2006).

För att hålla örnarnas globala status uppdaterad så sker även regelbundna möten där forskare från hela världen får chansen att presentera förstahandinformation om sitt specialiserade område. (Bechard & McGrady 2002)

### **Återintroduktion**

Då havsörnen helt utrotades i flera länder i Europa har re-introduktion skett på flertalet platser. I exempelvis Skottland skedde det i två omgångar, 1975-1985 och 1993-1998 då norska juveniler släpptes ut. Sedan dess har populationerna studerats noggrant och man har observerat en ökad reproduktionsframgång i takt med att de utsläppta individerna blivit äldre och mer erfarna. Individer födda i det vilda tenderar att ha högst framgång samt en lägre mortalitet, främst under de tre första åren, än introducerade individer. Detta tros bero på att de introducerade juvenilerna ej hade några föräldrar att lära sig god födosöksteknik och andra livsuppehållande strategier utav. Andra problem som dök upp var bl.a. att den låga populationsstorleken gjorde att individer hade svårt att finna en partner. I många fall bildades istället trios, bestående av en hane och två honor som dock upplöstes så fort populationen ökade tillräckligt för att den ena honan kunde etablera sig med en ny hane. På det hela taget anses dock utplanteringarna vara en stor framgång. (Evans m.fl. 2009)

### **Diskussion**

Arter som finns lokaliserade på höga trofnivåer och som utgör toppredatorer i ekosystemet är speciellt känsliga för störningar (Hailer, 2006). För kungsörnens och havsörnens del så är det främst människan som gett upphov till de störningar som orsakat de senaste 200 årens kraftiga tillbakagång. Människoinducerade förändringar såsom t.ex. placeringar av vindparker inom viktiga örnhabitat, utsläpp av miljögifter och avverkning av boträd kan dock förhindras genom framförallt ökad information och rådgivning till allmänheten samt ansvariga företag och myndigheter. Genom studier av örnars beteende i områden som föreslås för utveckling av vindparker, kan områdets lämplighet analyseras. Nutida samt framtida boträd bör ej avverkas men i dagens läge så är det inte alla skogsbolag samt privatpersoner som inser detta. Även omgivande träd bör sparas för att boträdet ej ska bli alltför exponerat för väder och vind, vilket kan resultera i misslyckad häckning eller rent av i att boet blåser ner. Dessutom måste



även några träd sparas inför framtida häckningar, för om alla avverkas vid en ålder på 70 år så finns inga lämpliga träd kvar inför kommande häckningar och generationer. I Sverige är användandet av eventuellt miljöfarliga substanser relativt hårt reglerat men i flertalet av Europas länder samt även i länder utanför Europa är reglerna inte lika hårda vilket resulterar i att det finns en risk för framtida bioackumulering. Det som drabbade havsörnen i mitten av 1900-talet kan alltså hända igen. Information är därmed det ultimata medlet för ett hållbart bevarande av kungsörn och havsörn i Europa.

Den förföljelse av örn som fortfarande sker beror i hög grad på en motvilja mot dessa predatorer som anses ta tamboskap och husdjur. I Sverige är det främst ren- och jakthundsägare som drabbas, men endast till mycket liten grad. Andelen ren som tas av örn är minimal i jämförelse med exempelvis både järv och lodjur. Detsamma gäller dödade jakthundar, där varg tar majoriteten av dessa. Även björn och älg kan döda hund vid jakt. Även här är det alltså informationsbrist som är den största boven. Många människor anser troligen att örnen tar död på hundratals tamdjur om året men så är alltså inte fallet.

Populationsminskningar kan ge upphov till en rad olika negativa konsekvenser, bl.a. en minskad genetisk diversitet, som i sin tur utgör ett hot mot populationers och arters fortlevande. Risken för parning mellan nära släktingar ökar vilket kan leda till inavelsdepressioner. En låg diversitet leder också till att populationer blir känsligare för störningar då deras anpassningsförmåga minskar. Eftersom örnar bebor stora områden så är deras populationstäthet redan från början låg vilket gör de extra känsliga för minskningar i populationsstorlek. Den fragmentering som är ett resultat av skogsbruket leder till att populationstätheten minskar ytterligare vilket gör att individer får svårt att hitta en lämplig partner. Som toppredatorer utgör dessutom både kungsörn och havsörn viktiga arter i respektive ekosystem och försvinner de så påverkar detta en rad andra arter. Inte bara de som befinner sig i trofnivåer rakt nedanför örnarna berörs, utan en förändring inom en örnpopulation resulterar i trofikaskader enda ner till de växter som befinner sig på den lägsta nivån. Genom att bevara örnar så bevaras därmed även balansen inom ekosystemen. Således är det av yttersta betydelse att dessa bevaras i Europa. Människan har som enda art möjlighet att ta ansvar för sina handlingar och de konsekvenser som dessa medför. Eftersom det är vi som har orsakat större delen av de nedgångar som drabbat örnpopulationerna de senaste 200 åren så är det också vi som kan ta vårt ansvar och bidra till en förändring, vilket lyckligtvis har skett i de flesta länder.

I dagens läge så är Europas bestånd av både kungsörn och havsörn på en relativt stabil nivå där populationsförändringen snarare pekar uppåt än nedåt, som ju varit fallet de senaste drygt 200 åren. Ännu i dagens läge så finns det flera faktorer som bromsar den positiva trenden men runt om i världen försöker man ta fram olika lösningar på problemen. Fortsätter man att arbeta vidare så kommer troligen både kungsörn och havsörn kunna fortsätta att existera som en del i Europas biologiska mångfald.

## **Tack**

Jag vill tacka mina opponenter Marcus Jansson, Michaela Lundberg och Jakob Hansson för korrekturläsning, konstruktiv kritik och vägledning. Tack till Anna Brunberg som fungerat som handledare samt gett goda råd och kommentarer. Även Stefan Hage, Lars-Göran Abrahamsson, Jörgen Larsson samt Hammarprodukter AB förtjänar ett stort tack för tillåtelse att använda de bilder som förekommer i arbetet. Bilderna på framsidan används med tillstånd av Jörgen Larsson, JLfoto.com, respektive Lars-Göran Abrahamsson, Taiganatura.com.

## Referenser

- Ankarberg E, Aune M, Concha G, Darnerud PO, Glynn A, Lignell S och Törnkvist A. 2007. Riskvärdering av persistenta klorerade och bromerade miljöföroreningar i livsmedel. Rapport 9-2007. SLV. Kemikalieinspektionen.
- Barrios L och Rodríguez A. 2004. Behavioural and environmental correlates of soaring-bird mortality at on-shore wind turbines. *Journal of Applied Ecology*. 41:72-81.
- Bechard MJ och McGrady MJ. 2002. Preface: Status and conservation of Golden eagles. *Journal of Raptor research*. 36:2.
- Bignert A, Danielsson S, Strandmark A, Nyberg E, Asplund L, Eriksson U, Berger U, Wilander A och Haglund P. 2008. Metaller och organiska miljögifter i marin biota, trend- och områdesövervakning. Sakrapport till Naturvårdsverket.
- Brown LH och Watson A. 1964. The Golden eagle in relation to its food supply. *Ibis*. 106:78-100.
- Dahl EL. 2008. Do wind power developments affect breeding biology in white-tailed sea eagle (*Haliaeetus albicilla*)? Master's thesis. Norwegian University for science and technology. Trondheim.
- Evans RJ, Wilson JD, Amar A, Douse A, MacLennan A, Ratcliffe N och Whitfield DP. 2009. Growth and demography of a re-introduced population of White-tailed eagles *Haliaeetus albicilla*. *Ibis*. 151:244-254.
- Follestad A, Flagstad Ø, Nygård T, Reitan O och Schulze J. 2007. Vindkraft og fugl på Smøla 2003-2006. NINA report 248. 78sid.
- Franzén R. 1996. Kungsörnen som predator på ren. *Kungsörnen* 1996:2-11.
- Hailer F. 2006. Conservation genetics of the white-tailed eagle. *Acta Universitatis Upsaliensis*. Digital comprehensive summaries of Uppsala dissertations from the Faculty of Science and Technology. ISBN: 91-554-6581-1.
- Harding NJ, Green RE och Summeres RW. 1994. The effects of future changes in land use on upland birds in Britain. *Royal Society for the Protection of Birds*.
- Helander, B. 1985. Reproduction of the white-tailed sea eagle *Haliaeetus albicilla* in Sweden. *Holarctic Ecology* 8:211-227.
- Helander B. 1998. Projekt Havsörn i Sverige. *Dansk Ornitologisk Forenings Tidsskrift*. 92:342-346.
- Helander B. 2006. Faktablad: *Haliaeetus albicilla*, havsörn. Artdatabanken. 2006
- Helander B. 2009. Åtgärdsprogram för havsörn 2009-2013. Rapport 5938. Naturvårdsverket
- Helander B, Ekman, B, Hägerroth, J-E, Hägerroth, P-Å och Israelsson, J. 1989. Dräktkaraktärer hos havsörnar med känd ålder. *Vår Fågelvärld* 48:319-334.
- Helander B, Olsson A, Bignert A, Asplund L och Litzén K. 2002. The role of DDE, PCB, coplanar PCB and eggshell parameters for reproduction in the white-tailed sea eagle (*Haliaeetus albicilla*) in Sweden. *Ambio*. 31:386-403
- Helander, B, Bignert, A och Asplund, L. 2008. Using raptors as environmental sentinels: Monitoring the White-tailed eagle *Haliaeetus albicilla* in Sweden. *Ambio* 37:425-431.
- Helander B, Axelsson J, Borg H, Holm K och Bignert A. 2009. Ingestion of lead from ammunition and lead concentrations in white-tailed sea eagles (*Haliaeetus albicilla*) in Sweden. *Science of the total environment*. 407:5555-5563.
- Hoffman DJ, Pattee OH, Wiemeyer SN och Mulhern B. 1981. Effects of lead shot ingestion on delta-aminolevulinic acid dehydratase activity, hemoglobin concentration, and serum chemistry in bald eagles. *Journal of Wildlife Diseases*. 17:423-431.
- Hunt WG, Jackman R, Em Hunt T L, Driscoll DE och Culp L. 1998. A population study of golden eagles in the Altamont Pass Wind Resource Area; population trend analysis 1997. Report to National Renewable Energy laboratory. Subcontract XAT-6-16459-01.

- Hunt G. 2002. Golden eagles in a perilous landscape: Predicting the effects of mitigation for wind turbine blade-strike mortality. Consultant report, California Energy Commission. Contract No. 500-97-4033.
- Hunter ML Jr. och Gibbs JP. 2007. Fundamentals of conservation biology. 3:e uppl. Blackwell Publishing, Oxford.
- IUCN. 2010. IUCN Red List of Threatened Species. WWW-dokument 2010-03: <http://www.iucnredlist.org/apps/redlist/details/144340/0>. Hämtad 2010-04-23.
- IUCN. 2010. IUCN Red List of Threatened Species. WWW-dokument 2010-03: <http://www.iucnredlist.org/apps/redlist/details/144499/0>. Hämtad 2010-04-23.
- Jenkins M, Greene RE, Madden J. 2003. The challenge of measuring global change in wild nature: Are things getting better or worse? *Conservation Biology*, 17:20-23.
- Kenntner N, Tataruch F och Krone O. 2001. Heavy metals in soft tissue of white-tailed eagles found dead or moribund in Germany and Austria from 1993 to 2000. *Environmental Toxicology & Chemistry*. 20:1831-1837.
- Kenntner N, Tataruch F, Krone O. 2003. Lead poisoning in white-tailed sea eagles in Germany and Austria. *SEA EAGLE* 2000. 8:276-285.
- Kenntner N, Cretterand. Y, Fünfstück. H-J, Janovsky. M och Tataruch. F. 2007. Lead poisoning and heavy metal exposure of golden eagles (*Aquila chrysaetos*) from the European Alps. *Journal of Ornithology* 148:173-177.
- Koeman JH, Hadderingh RH och Bijleveld MFIJ. 1972. Persistent pollutants in the White-tailed eagle (*Haliaeetus albicilla*) in the Federal republic of Germany. *Biological conservation*. 4:373-377.
- Lindberg P, Sellström U, Häggberg L och De With CA. 2004. Higher Brominated Diphenyl Ethers and Hexabromocyclododecane found in eggs of Peregrine Falcons (*Falco peregrinus*) breeding in Sweden. *Environmental science & Technology*. 38:93-96.
- Madders, M och Walker, D. 2002. Golden eagles in a multiple land-use environment: A case study in conflict management. *Journal of Raptor research* 36:55-61.
- Marquiss M, Ratcliffe DA och Roxburgh R. 1985. The numbers, breeding success and diet of Golden eagles in southern Scotland in relation to changes in land use. *Biological Conservation*. 33:1-17.
- Martin P A, Campbell D, Hughes K och McDaniel T. 2008. Lead in the tissues of terrestrial raptors in southern Ontario, Canada 1995-2001. *Science of the Total Environment*. 391:96-103.
- McGrady M J. 1997. *Aquila chrysaetos* Golden eagle. *The Journal of the Birds of the Western Palearctic*. 1:99-114.
- Miljödepartementet. 1999. Rovdjursutredningen: Slutbetänkande om en sammanhållen rovdjurspolitik. Statens Offentliga Utredningar. 1999:146.
- Olsson A och Bergman Å. 1995. A new persistent contaminant detected in Baltic wildlife: Bis (4-chlorophenyl) sulfone. *Ambio*. 24:119-123.
- Pedrini P och Sergio F. 2001. Density, productivity, diet and human persecution of Golden eagles (*Aquila chrysaetos*) in the central-eastern Italian alps. *Journal of Raptor research*. 25:40-48..163-172.
- Pedrini P och Sergio F. 2002. Regional conservation priorities for a large predator: golden eagles (*Aquila chrysaetos*) in the Alpine range. *Biological Conservation*. 103:163-172.
- Schneider M. 2006. Kungsörnen *Aquila chrysaetos* i Västerbottens län. Meddelande 10-2006. Länsstyrelsen Västerbottens län.
- Sikarskie JG, Bowerman WW, Besty DA, Grubb TG, Hollamby SR, Helander B, Masterov V och Anderson MD. 2007. SEA EAGLE: *Haliaeetus* Species as Biomonitor of aquatic ecosystem health worldwide. 1:12-114.

- Soutullo A, Urios V, Ferrer M och Peñarrubia SG. 2006. Post-fledging behaviour in Golden Eagles *Aquila chrysaetos*: onset of juvenile dispersal and progressive distancing from the nest. *Ibis* 148:307-312.
- Struwe-Juhl B. 2003. Age-structure and productivity of a German White-tailed Sea Eagle population. *SEA EAGLE* 2000. 8:155-167.
- Tjernberg, M. 2005. Faktablad: *Aquila chrysaetos*, kungsörn. Artdatabanken. 2006
- Tjernberg, M. 2006. Kungsörnens status och ekologi i Sverige 2006, samt tänkbara prognoser för artens utveckling. Artdatabanken, SLU. Rapport till Rovdjursutredningen. 2006.
- Tjernberg M och Landgren T. 1999. Kungsörn – javisst, men vilken ålder? Kungsörnen 1999. Viltskadecenter. 2008. Viltskadestatistik 2008. Grimsö.
- Watson J. 1992. Golden Eagle *Aquila chrysaetos* breeding success and afforestation in Argyll. *Bird study*. 3:203-206.
- Watson. J. 1997. *The Golden Eagle*. London: T & A.D. Poyser.
- Whitfield DP, Fielding AH, McLeod DRA, Haworth PF och Watson J. 2006. A conservation framework for the Golden eagle in Scotland: Refining condition targets and assessment of constraint influences. *Biological Conservation*. 130: 465-480.
- Whitfield DP, Fielding AH, Gregory.MJP, Gordon AG, McLeod DR.A och Haworth P F. 2007. Complex effects of habitat loss on Golden eagles *Aquila chrysaetos*. *Ibis* 149:26-36.