

Beskrivning av delprogrammet havsörn

1 Övergripande beskrivning av delprogrammet, förutsättningar m.m.

1.1 Kort beskrivning av delprogrammet

Havsörn är högst upp i näringskedjan i Östersjön vilket gör arten särskilt exponerad för miljögifter. Havsörn har uppvisat höga halter av organiska miljögifter och många klorerade kolväteföreningar anrikas i deras fettvävnad. Detta innebär att även ämnen som finns i låga halter i miljön ofta lätt kan detekteras hos toppkonsumenter som havsörn. Koncentrationerna av PCB är till exempel ungefär 100 ggr högre i fett hos havsörn jämfört med strömming. Halterna av många miljögifter är också så höga att man kan förvänta sig störningar på reproduktionen och andra patologiska effekter av miljögiftsbelastningen. Detta gör toppkonsumenter särskilt lämpliga som indikatororganismer för att tidigt upptäcka förändringar i miljön.

Delprogrammets syfte är att studera långsiktiga effekter av miljögifter i den marina miljön genom att dokumentera reproduktion och populationsutveckling hos havsörn i relation till miljögiftsbelastning. Delprogrammet ingår i programområde Kust och hav. Mätningarna av beståndsstorlek och reproduktionsframgång har utförts fortlöpande sedan mitten av 1960-talet för havsörn (ursprungligen i Naturskyddsföreningens regi) och ingår sedan 1989 i den nationella miljöövervakningen.

Havsörn signalerade om Östersjöns miljöproblem redan under första delen av 1950-talet genom en signifikant minskning av antalet ungar per kull. Samtidigt ökade andelen häckande par som helt misslyckades med sina fortplantningsförsök, från en normalnivå av ca 30 % fram till början av 1950-talet, till ca 50 % under perioden 1954–1963 och ända till ca 80 % i början av 1970-talet. Dessa fortplantningsstörningar har visat starka samband med belastningsnivåerna för organiska miljögifter. Enskilda havsörnspar är i huvudsak stationära under året och därmed representativa för regional belastning.

Arten är monogam och lever normalt i livslånga parförhållanden. Varje par upprätthåller ett revir runt en eller ett fåtal boplatser inom ett begränsat område, som utnyttjas år efter år under parets livstid. När ena parten dör sker antingen omgifte med en ny partner, eller reviret tas över av ett nytt par. Reviren ”ärvs” på detta sätt generation efter generation och många av dagens revir är kända ända sedan 1800-talet.

Beståndsövervakningen för havsörn bygger på kontroller av reproduktionsutfallet längs hela Östersjökusten, där havsörn i varierande tätheter finns från Skåne till Norrbotten. Längs västkusten är antalet havsörnspar för lågt för att inkluderas i delprogrammet, men den pågående etableringen av fler par bör följas för att om möjligt inkludera även västkusten. Havsörn är inte enbart knuten till marina miljöer utan häckar även i limniska

miljöer, företrädesvis vid relativt näringsrika större sjöar i södra och mellersta Sverige samt i större sjösystem i norra Norrlands inland. Delar av det sötvattenshäckande beståndet (Norrbottnens inland) har på senare år inkluderats i delprogrammet som referenspopulation (beroende på låg miljögiftsbelastning) medan beståndet i södra och mellersta Sveriges insjöar inte ingår i delprogrammet. Verksamheten i södra och mellersta Sveriges insjöar har tidigare genomförts med viss delfinansiering från Naturvårdsverket (ej miljöövervakningen), och framför allt via Naturskyddsföreningens ”Projekt Havsörn” fram till 2019. Längs Östersjökusten finns i flera län sedan länge etablerade regionala grupper knutna till ideella föreningar som är viktiga utförare. Liknande nätverk av inventerare har inte etablerats på samma sätt i inlandet, varför inventeringarna i dessa områden till viss del har upphört eller åtminstone vilar efter att Naturskyddsföreningens bidrag till verksamheten upphört. Det finns emellertid en stor potential att använda havsörn som indikatorart även i limniska miljöer. Miljögiftsbelastningen är i regel lägre i limniska miljöer samtidigt som kullstorlekarna i genomsnitt är större än vid kusten. Orsakssammanhangen (miljögifter, födotillgång, fenologi) bakom detta mönster är inte utredda. När det gäller miljögiftssidan så finns i dag de största kontrasterna för jämförande studier mellan just limniska och marina miljöer, varför det är önskvärt att försöka hitta nya finansieringsformer. Samarbeten mellan nationell och regional miljöövervakning samt ideella föreningar bör sökas i högre grad än i dagsläget.

Mätningarna inom delprogrammet har under lång tid utförts som totalinventeringar, men en kraftigt ökad population tillsammans med avslut av Naturskyddsföreningens ”Projekt Havsörn”, har medfört att förutsättningarna förändrats. Upplägg och stickprovstagning för mätningarna behöver utvärderas och revideras.

Kärnan i delprogrammet är en omfattande fältverksamhet. Under våren lokaliserar de för året bebodda bona, genom avståndsobservationer och i skärgårdarna i norra Götaland och Svealand genom flyginventeringar. Havsörnen är störningskänslig vid boplatsen och bona kan därför inte besökas under våren, detta skulle direkt påverka häckningsresultaten. Merparten av de bebodda bona besöks sedan under maj-juni för kontroll av häckningsresultaten: uppklattring sker för fastställande av antal ungar (0–3) och eventuella skalrester, döda ägg och ungar insamlas. Bakgrund, metodik och resultat presenteras närmare i Helander (1983; 1985; 1990; 1991; 1992; 1995; 2003b).

1.2 Mål och syfte

Det primära syftet är att studera effekter av miljögifter i den marina miljön genom utvalda indikatorarter som i sin egenskap av toppkonsumenter är särskilt exponerade för stabila miljöföreningar. Resultaten av mätningarna ska ge möjligheter att bedöma miljöhot i form av påverkan från miljögifter, alternativt utesluta miljögifter som orsak till observerad avvikelse. Havsörn var för bara ett par decennier sedan klassificerad som akut hotad som ett direkt resultat av miljögifternas verkningar, och uppvisar fortfarande skador som kopplas till sådana föreningar. Samtidigt utgör mätresultaten underlag för tillståndsbeskrivningar av havsmiljön och för bedömningar av miljömål.

Ett övergripande syfte med miljöövervakningen är att ge underlag för beslut som syftar mot uppfyllelse av miljömål. Det aktuella delprogrammet har direkt bäring på

miljömålen Giftfri miljö, Hav i balans samt Levande kust och skärgård, och Ett rikt växt- och djurliv. Ett långsiktigt mål för programmet är att genom de mätningar som genomförs kunna visa att de aktuella arterna uppvisar normal fortplantning, hälsostatus och demografi.

Informationen ska primärt ha nationell täckning, men har även tillämpning internationellt i bedömningar av miljötillståndet i Östersjön. Resultaten har också betydelse för bedömning av hotstatus i regionen.

Tillsammans med studier av miljögifter i fisk kan havsörn vara en indikator för miljögiftseffekter i toppen av näringskedjan, men även för andra storskaliga förändringar i det marina ekosystemet. Det specifika syftet med övervakning av reproduktion hos havsörn är att genom trendstudier tidigt kunna avläsa fortplantningsstörningar i populationen, eller delar av den, som indikator för miljögiftseffekter. En stabil nivå behöver i sig inte innebära en tillfredsställande situation. Det är därför värdefullt att både kullstorlek och fördelning lyckade/misslyckade häckningsförsök för havsörn kan relateras till beräknade bakgrunds nivåer från före år 1950. Aktuell situation i förhållande till referensnivåer från tidigare mera opåverkade perioder kan användas som indikatorer/mått på miljötillståndet.

1.3 Styrdokument

1.3.1 Undersökningar/undersökningstyper

Havsörn, bestånd (Undersökningstyp version 1.0: 2004-05-26). Revision av undersökningstypen pågår under 2020.

1.3.2 Kvalitetsdeklarationer för officiell statistik

Saknas

1.3.3 Övriga styrdokument

Utvecklande av ”Monitoring Guidelines” inom HELCOM är under framtagande av Naturhistoriska riksmuseet (NRM). Denna internationella vägledning bygger på den undersökningstyp som använts inom den Nationella miljöövervakningen.

1.4 Beställare, ansvarig utförare samt styrning och förankringsprocesser

Beställare av delprogrammet är Naturvårdsverket, Samhällsavdelningen, Miljögiftsenheten. Ansvarig handläggare: Elisabeth Nyberg, 010-698 17 68, elisabeth.nyberg@naturvardsverket.se

Utförare är Naturhistoriska riksmuseet, Enheten för Miljöforskning och Övervakning. Kontaktperson för undersökningstypen Havsörn, bestånd: Peter Hellström, 08-5195 42 97, peter.hellstrom@nrm.se

Delprogrammets mål och syfte har formulerats av Naturvårdsverket med avsikt att följa tillståndet i havsmiljön i enlighet med miljökvalitetsmålen (NV 4999).

De variabler som ingår i delprogrammet är standardvariabler i undersökningar av stora rovfåglar (Steenhof och Newton 2007) och forskning har påvisat mycket starka kopplingar mellan halter av miljögifter (som DDE och PCB) hos havsörn och delprogrammets variabler (Bignert och Helander 2015; Helander 1983; Helander m.fl. 2008; Helander m.fl. 2002).

När delprogrammet startade för drygt trettio år sedan var både beståndet och den geografiska utbredningen i landet avsevärt mindre än i början av 2020-talet. Antalet par som häckade i sötvatten var mycket litet och havsörn saknades eller var fåtalig som häckfågel i flera kustlän. Under 1989, delprogrammets första år, konstaterades aktivitet i 127 revir i hela landet. Som jämförelse kan nämnas att i enbart i Stockholms läns kusttrakter konstaterades aktivitet i 123 revir 2019! Populationen har ökat i antal nära på tiofaldigt sedan 1970-talets början. Delprogrammet byggde till en början på totalinventeringar av beståndet, där alla bokkontroller utfördes av projektledaren (dock beroende av nätverket av lokala observatörer). Medhjälpare som klättrar upp till bona har tillkommit fortlöpande sedan 1997 och var 2019 22 till antalet. Totalinventering som metodik var ett motiverat val i delprogrammets inledning då beståndet var begränsat. Att ett mycket högt stickprov, högre än miljöövervakningens egentliga behov, fortfarande bibehålls förklaras av finansiering från andra källor (särskilt Naturskyddsföreningen, Skärgårdsstiftelsen, Länsstyrelserna) samt ideell arbetskraft. Delprogrammet är i behov av en utvärdering av metoder, provtyper och använda statistiska modeller. Detta arbete är delvis påbörjat men kräver ett omfattande förarbete med digitalisering och kvalitetssäkring av befintliga data.

1.5 Finansiering och kostnad

Delprogrammet finansieras huvudsakligen inom ramen för Naturvårdsverkets anslag för miljöövervakning. Anslaget storlek 2020 är 1 422 000 kr. Analyser av insamlade ägg finansieras av Naturvårdsverket (vid behov och om resurser finns) i separata avtal och analyskostnader ingår inte i delprogrammets budget.

En stor del av kostnaderna för havsörnövervakningen i fält bekostas på andra sätt än via den Nationella miljöövervakningen, dessutom medverkar ett stort antal observatörer på ideell basis. Flera länsstyrelser bidrar ekonomiskt till regionala havsörnsgrupper (Blekinge, Kalmar, Gävleborg, Västerbotten) eller utför i enstaka fall verksamhet inom den Regionala miljöövervakningen (Västernorrland). Inventeringarna i sötvatten i södra Sverige, som inte ingår i delprogrammet men ändå utgjort ett viktigt material, saknar i dag nästan helt finansiering. Länsstyrelsen i Värmland utför inventeringar och inom RMÖ är Dalarna på väg att starta upp havsörnsövervakning. Det regionala perspektivet är till viss del annorlunda än syftet med delprogrammet havsörn inom den Nationella miljöövervakningen. Länsstyrelsernas syfte är inte enbart miljöövervakning utan handlar även om underlag för ärendehantering kopplat till artskyddsfrågor, samhällsplanering och exploateringsärenden. I Stockholms län och delar av Uppsala län är Skärgårdsstiftelsen en viktig samarbetspartner för genomförandet av inventeringen i fält. Övervakning av delar av havsörnsbeståndet vid kusten och beståndet i limniska

miljöer i södra och mellersta Sverige skedde tidigare fortlöpande inom Naturskyddsföreningens ”Projekt Havsörn”. Detta projekt är emellertid avslutat då målen för projektet är uppnådda och delfinansiering från Naturskyddsföreningen har därmed upphört helt. Detta har inneburit en stor negativ förändring i övervakningsprogrammets totala budget och medfört nedskärningar i projektledning, säsongsanställningar och ersättning för resor och inventering. För att kunna utföra delprogrammet i t.ex. samtliga kustvattentyper där havsörn förekommer behövs i dagsläget betydande finansiering från andra håll än den Nationella miljöövervakningen.

1.6 Användare och användningsområden

Resultaten från programmet används av Naturvårdsverket som en del i en tillståndsbeskrivning av miljön i svenska havsområden, Havet – om miljötillståndet i svenska havsområden.

Information från delprogrammet används också av Länsstyrelserna, Skogsstyrelsen och kommuner som underlag i naturvårdsfrågor (för närvarande är de vanligaste ärendena hänsyn vid skogsavverkning, master och ledningar samt vindkraft). Det är nödvändigt att till viss del beakta artskyddsfrågor inom delprogrammet, eftersom påverkan från olika sektorer och areella näringar kan påverka både boplatsval och häckningsframgång och introducera ökad variation i variablerna i delprogrammet.

Insamlade biologiska prover görs tillgängligt via Miljöprovbanken vid Naturhistoriska riksmuseet för användning av oberoende forskare både från Sverige och övriga världen.

Dataserierna för havsörn används inom HELCOM som underlag för utvärderingar av miljötillståndet i Östersjön. Reproduktion hos havsörn är sedan 2018 en ”core indicator” inom HELCOM (HELCOM 2018).

Havsmiljödirektivet är implementerat i svensk lagstiftning genom havsmiljöförordningen. Hur god miljöstatus definieras och vilka indikatorer som används för att definiera god miljöstatus regleras genom HaV:s föreskrifter HVMFS 2012:18. Miljöeffekter av farliga ämnen ingår i deskriptor 8 och för bedömning av effekter av farliga ämnen på havsörn finns en svensk indikator framtagen, 8.2B Produktivitet hos havsörn.

1.7 Uppföljning av syfte

Trendövervakningen av havsörn är inriktad mot det häckande beståndet och fortplantningen, som har påverkats dramatiskt av just miljögifter. Övervakningen ger möjligheter till övergripande studier av samband mellan reproduktion och miljögifter på populationsnivå (Helander 1983; Helander m.fl. 1982), men också av studier på individnivå av enskilda honors reproduktionsförmåga i relation till koncentrationer av olika miljögifter i deras ägg (Helander 1994b; Helander m.fl. 2002). Den ökade populationsstorleken har dock medfört att det är väsentligt mycket svårare att studera individer och fokus ligger därför idag på populationsnivå. Parametrarna kullstorlek per lyckad häckning och andel reproducerande par bygger på frekvensfördelningen per år

(eller period) av häckningsförsök som resulterar i 0, 1, 2 och 3 ungar i populationen. Dessa parametrar kan utvärderas mot referensnivåer före 1950-talet (Helander 1994a). Retrospektiva studier har visat att kullstorlek per lyckad häckning hos havsörn vid svenska Östersjökusten uppvisade en signifikant minskning redan under första delen av 1950-talet, dvs ca 10 år innan problemet uppmärksammades på allvar genom att reproduktionen då hunnit bli till stor del utslagen (Helander 1985). Undersökningar av de döda ägg och skalrester som insamlas har också visat att en signifikant skalförtunning inträffade redan vid koncentrationer (av DDE) som är tre ggr lägre än den nivå där kläckbarheten börjar påverkas, vilket indikerar att skalkvalitet kan användas som tidig varningssignal för miljögiftspåverkan (Helander m.fl. 2002).

Styrkan (power) hos programmet att upptäcka förändringar i de aktuella parametrarna medelkullstorlek och andel lyckade häckningar hos havsörn har beräknats utifrån Fryer & Nicholson (Fryer och Nicholson 1993). De senaste beräkningarna av styrkan hos programmet redovisas av Helander m.fl. (2008), baserat på delprogrammets data för åren 1991–2006. Det finns ett behov av att utvärdera trender och styrkan hos programmet igen, dessutom för mindre geografiska enheter än vad som gjorts tidigare (tidigare utvärderingar har gjorts på bassängnivå, analyser per kustvattentyp eller mindre behöver göras).

Arbetet med att följa upp resultaten från delprogrammet pågår kontinuerligt. Ett flertal studier har genomförts som uppföljningar av miljöövervakningsarbetet. Kunskaper och material som fås genom arbetet med delprogrammet fungerar på detta sätt i många fall som en bas för andra fördjupade projekt och detaljstudier.

Blod (som primärt insamlats för populationsgenetiska studier) har undersökts m.a.p. miljögifter och har utvärderats m.a.p. representativitet för regional belastning (Olsson m.fl. 2000). Spridning, hemortstrohet och demografi hos havsörn har undersökts baserat på ringmärkning (Helander 2003a). Skalförändringar och mikrostruktur i äggskal har undersökts (Helander m.fl. 2014). En fördjupad studie av eventuell miljögiftspåverkan på reproduktionen i ett regionalt perspektiv genomfördes som ett doktorandarbete i ett samarbetsprojekt mellan NRM och Institutionen för Miljövetenskap (ACES)/Stockholms universitet (Nordlöf m.fl. 2010; Nordlöf m.fl. 2012a; Nordlöf m.fl. 2012b). I ett annat samarbetsprojekt mellan NRM och ACES har fallvilt av havsörn ur Miljöprovbanken analyserats med avseende på metaller (Helander m.fl. 2009; Helander och Borg 2009). Tillförlitligheten av att könsbestämma havsörnsungar baserat på tarsmått har utvärderats med hjälp av DNA (Helander m.fl. 2007). Retrospektiva och jämförande studier (omfattande flera arter) som inkluderar bromerade och perfluorerade substanser tillsammans med de ”klassiska” miljögifterna DDT och PCB har genomförts (t. ex. Bignert och Helander 2015; Faxneld m.fl. 2016; Faxneld m.fl. 2014; Roos m.fl. 2012). Nya potentiella miljögifter som klorparaffiner har analyserats i bl.a. havsörnsägg insamlade i delprogrammet (Yuan m.fl. 2019). Ruggade kropps fjädrar från Svealand har analyserats och jämförts med fjädrar från Norge och Grönland (Sun m.fl. 2019a; Sun m.fl. 2019b; Sun m.fl. 2020). Havsörnsägg insamlade i Västernorrland har analyserats m.a.p. miljögifter och stabila isotoper och satts in i ett större perspektiv för att försöka utröna källor och spridningsvägar för de miljögifter som upptäckts i mycket höga halter i havsörn i södra Bottenhavet (Helander m.fl. 2016).

2 Information som erhålls inom delprogrammet

2.1 Design och Stationsnät

Inget egentligt stationsnät existerar för delprogrammet. Häckningsförsöken av havsörn kontrolleras vid lokaliserade och för året bebodda bon, med förändringar år från år.

2.2 Variabler

Andelen reproducerande par (variabeln kallas även häckningsframgång eller ”breeding success”) beräknas som antal par som producerar minst en unge till minst ca tre veckors ålder (de flesta ungar är mellan fyra och åtta veckor gamla vid bokkontrollerna) dividerat med antalet par som kontrolleras samma år vid bebott bo. Andelen revirhållande, adulta par som lägger ägg i beståndet är i genomsnitt ca 90 % varje år (Helander 1985). Det är viktigt att även de par som inte lägger ägg ingår i beräkningen eftersom en påverkan av miljögifter kan medföra att andelen par som inte producerar ägg kan förändras. Det ska påpekas att benämningen av denna variabel genom åren har varit lite inkonsekvent, då beräkningen av variabeln inkluderar alla revir med känt häckningsutfall som årligen haft minst ett bebott bo. I termen bebott bo inkluderas även de bon som är tydligt påbyggda, men där häckning inte har inletts alternativt inte kunnat konstaterats med säkerhet. Att kalla variabeln ”häckningsframgång” är således inte helt korrekt eftersom variabeln även inkluderar icke-häckare som haft ett bebott bo (se definitioner och figur 1). Förklaringen till detta är att merparten av alla bon klättrades och inspekterades då beståndet var litet och osäkerheten i klassificeringen under ”Bebott bo” i figur 1 därmed var liten. Med tiden har beståndet vuxit avsevärt och större vikt läggs i stora delar av beståndet på kortare observationer bl.a. från helikopter, vilket inte medger samma upplösning på data som då merparten av bona klättrades.

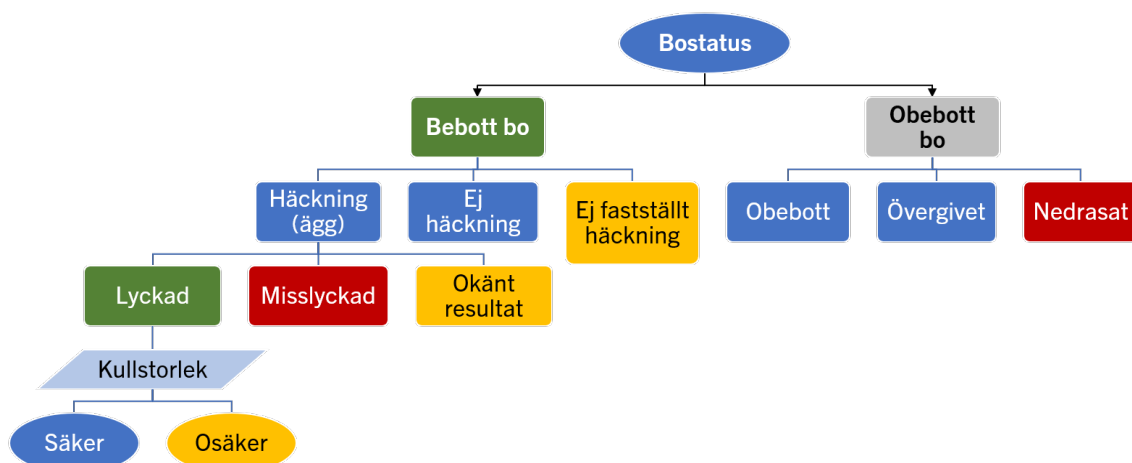
Kullstorlek (”brood size”) per lyckad häckning bygger på frekvensfördelningen av kullar med en, två och tre ungar och beräknas som medelvärdet av summan ungar i alla kullar med säkert antal (kontrollerade genom uppklattring till själva boet, alternativt full insyn i boet från träd, höjd intill, drönare eller helikopter) dividerat med antalet bon med ungar som kontrollerats på sådant sätt. Kullar där kullstorleken inte kunnat bestämmas med säkerhet ingår inte i beräkningen av kullstorlek. Kontroller från marknivå underskattar systematiskt genomsnittlig kullstorlek, eftersom alla ungar i boet ofta inte syns förrän man är i nivå med boet. Termen ”lyckad häckning” avser egentligen att åtminstone en unge blivit flygg och lämnat boet. Men i likhet med många andra rovfågelstudier så avses här i regel antalet ringmärkningsstora ungar som ännu inte lämnat boet, vilket medför att kullstorleken överskattas. Det är av det skälet önskvärt att förbättra rapportering av åldersbestämning på observerade och ringmärkta ungar, vilket i dagsläget görs inkonsekvent.

Produktivitet (”productivity”) är produkten av de två variablerna andelen reproducerande par och kullstorlek och anges som det genomsnittliga antalet producerade ungar per kontrollerat par med bebott bo.

Statistiska test görs dels som loglinjär regressionsanalys av tidstrender, av medelvärden för kullstorlek respektive procentuell andel reproducerande par, dels som frekvensfördelningar mellan perioder.

Kontrollerna av boplatser förutsätter att man håller sig informerad om aktuella bon och förändringar i utbredning. Havsörnen har expanderat kraftigt under den period delprogrammet varit i drift. Eftersök av nya/tidigare okända revir och boplatser ingår som en del av beståndsövervakningen. I dagsläget är uppföljning av kända revir och lokalisering av nya alternativbon prioriterat över att hitta nyetablerade revir, då stickprovsstorlekarna i de flesta kustvattenområden/typer i Östersjön är stora (i Västerhavet är situationen annorlunda, expansion i det område har påbörjats relativt nyligen och där är det önskvärt att lokalisera nytillkommande revir fortlöpande).

Grunddata från kontrollerna i fält protokollförs vid själva boet: datum, klockslag, observatör, revir, boplat, observationsmetod, antal ungar och antal okläckbara ägg samt diverse spårtecken (skalbitar, bytesrester, spillning, dun och grad av påbyggnad av boet) som är avgörande för att tolka status i bon som inte producerat ungar.



Figur 1. Klassificering av status för boplatser. Delprogrammets huvudvariabler bygger på årlig statusklassning av kända boplatser. Se även definitionslista i slutet av dokumentet, samt kompletterande beskrivningar i undersökningstypen. Bebodda bon inkluderar bon där häckning har påbörjats (dvs. ägg har lagts), bon som i varierande grad är påbyggda och inredda utan att ägg har lagts, samt bon som är bebodda men där det inte är möjligt att avgöra med säkerhet om ägg lagts eller inte. Variabeln *andelen reproducerande par* beräknas som antalen [Lyckad] / ([Bebott bo] – [Okänt resultat]). Variabeln *kullstorlek* avser genomsnittlig kullstorlek för lyckade häckningar där kullstorleken kunnat bestämmas med säkerhet, dvs. där samtliga ungar är observerade. *Produktiviteten* är antalet ungar per par med bebott bo, och beräknas som *andelen reproducerande par* * *kullstorlek*. Ett revir har ofta flera bon och det är således vanligt att ett revir har både bebodda och obebodda bon under en inventeringssäsong. En del bon underhålls dock inte och kan anses vara övergivna, vilket till slut leder till att boet rasar ned. Havsörnsrevir är mycket långlivade, men det sker ett kontinuerligt utbyte av boplatser inom reviren.

Havsörn, bestånd: variabler (Undersökningstyp version 1:0:2004-05-26)

| Område | Företeelse | Determinand | Metodmoment | Enhet klassade värden | Prioritet | Frekvens och tidpunkter |
|------------------------|----------------------------|-------------|---------------------|-----------------------|-----------|---------------------------|
| Lokal (Boplats, kodad) | Havsörn, bebodda bon | 2.2.1.1.1.1 | Lokalisering av bon | Ja/Nej | 1 | Årligen under mars-juni |
| | Havsörn, Lyckad häckning | 2.2.1.1.1.2 | | Ja/Nej | 1 | 1 gång årligen i maj-juni |
| | Havsörn, Ägg | Antal | Bokontroller | | 1 | 1 gång årligen i maj-juni |
| | Havsörn, Ungar | Antal | Bokontroller | | 1 | 1 gång årligen i maj-juni |
| Lokal (Boplats, kodad) | Havsörn, Revirhävdande par | Förekomst | Lokalisering av bon | Ja/Nej | 2 | Årligen, året runt |

2.3 Kringinformation som samlas in i delprogrammet

I samband med bokkontrollerna ringmärks ungar i lämplig ålder, kön och ålder uppskattas, tarsmått (diameter) och vinglängd (handvinge) och vikt registreras, och vikt av eventuellt innehåll i krävan uppskattas (baserat på ungefärlig volym) för korrigering av ungens egenvikt.

Havsörn bestånd: variabler (Undersökningstyp version 1:0 2004-05-26)

| Område | Företeelse | Determinand | Metodmoment | Enhet klassade värden | Prioritet | Frekvens och tidpunkter | Referens till provtagnings- eller observationsmetodik |
|------------------------|----------------------------|-------------|-------------|-----------------------|-----------|---------------------------|---|
| Lokal (Boplats, kodad) | För alla Ungar registreras | Ringnummer | | | 2 | 1 gång årligen i maj-juni | |
| | | Kön | | Hona/Hane | | | |
| | | Ålder | | veckor | | | |

| Område | Företeelse | Determinand | Metodmoment | Enhet / klassade värden | Prioritet | Frekvens och tidpunkter | Referens till provtagnings- eller observationsmetodik |
|--------|------------|---------------------|------------------|-------------------------|-----------|-------------------------|---|
| | | Tars diameter | | mm X mm | | | |
| | | Vinglängd | | mm | | | |
| | | Massa | | Hg | | | |
| | | Krävinnehåll, Massa | Uppskattat värde | volym=vikt | | | |
| | Bytesslag | | | Antal Dagsfärskt Äldre | 2 | | |

2.4 Information som krävs från andra delprogram

Delprogrammet är utformat för att kunna korrelera de ingående variablerna med variabler i angränsande delprogram. För utvärderingar av orsakssammanhang är en samordning nödvändig med övervakningen av miljögiftshalter i marin biota (t.ex. Danielsson m.fl. 2020), inom programområde "Kust och hav". Utvärdering av reproduktionsförändringar hos havsörn är beroende av mätningar av miljögifter i biota, och kan även kopplas till data från övervakningen av fiskbestånd.

3 Organisation och kvalitetsrutiner

3.1 Ansvar för delprogrammets utformning samt administration och genomförande

Programutformningen görs i samverkan mellan ansvariga vid Naturvårdsverket och projektledare hos utföraren. Projektledaren är delvis ansvarig för detaljplanering och genomförande, men i de områden där NRM inte utför fältinventeringen sköts planering och genomförande av regionalt ansvariga. Totalt sett var 35 personer med ett regionalt ansvar involverade i verksamheten 2019, varav 22 av dessa hade licens för att utföra bokkontroller och ringmärkning via klättring till boplatserna. Projektledaren på NRM ansvarar för datalagring, kvalitetssäkring, statistisk analys, utvärdering och rapportering.

För att utföra inventeringarna och flera moment som klättring i boträd, ringmärkning och provtagning krävs olika licenser och dispenser (i synnerhet i områden med särskilda föreskrifter). NRM samordnar detta och ansöker om nödvändiga tillstånd och dispenser (undantaget de områden som inventeras av Länsstyrelsernas personal) och utfärdar licenser för ringmärkning av havsörn (Ringmärkningscentralen).

3.2 Kvalitetsrutiner

3.2.1 Provtagning och analys

Inventeringar genomförs under vår och försommar (mars-april resp maj-juni) för att fastställa för året bebodda boplatser. Dessa inventeringar görs dels genom avståndsobservationer, till stor del med hjälp av frivilliga insatser, dels med hjälp av flyg (i skärgårdsområden i norra Götaland, Sveland samt Lappland). Inventeringsinsatser under ruvningsperioden måste ske utan störning av de häckande fåglarna. Kontroller av bebodda boplatser görs från mitten av maj till mitten av juni, när ungarna normalt är mellan fyra och åtta veckor gamla (i Lappland görs ingen inventering i april och bokkontrollerna görs i slutet av juni). Dessa kontroller sker genom uppklattring till boet, för att säkert kunna fastställa antal ungar, genomföra mätningar, märkning och provtagning, och insamla eventuella skalrester eller döda ägg eller ungar. Blodprover från ungarna förvaras i is under transport i fält och fryses in snarast efter hemkomst, eller i flytande kväve under längre transportperioder. Blod- och fjäderprover, skalrester och döda ägg/ungar lagras i Miljöprovbanken på Naturhistoriska riksmuseet. För närvarande tas inga blodprover och insamlingen av fjäderprover sker i begränsad form, detta beroende på brist på utförare med adekvat utbildning inom djurförsöksverksamhet samt att hantering av prover inte ingår i något avtal för närvarande.

3.2.2 Utvärdering och resultatredovisning

Ett av huvudsyftena med övervakningsarbetet är att följa utvecklingen över tiden. Därför behöver inventeringarna utföras årligen, eftersom tidsserieanalyser innebär att ett trendbrott endast kan upptäckas i efterhand. Detta medför att tiden mellan att ett trendbrott inträffar och att det upptäcks blir direkt beroende av observationsintensiteten. Vart tredje till vart femte år bör en mer omfattande analys av trender i insamlat material utföras för att kunna bedöma utveckling och hotbilder. Dessa resultat bör relateras till andra undersökningar inom programområdet. Effekterna av att övergå till en stickprovstagning t.ex. vartannat år i vissa områden bör utredas.

3.2.3 Datalagring

Lagring av data sker dels hos utföraren. Kontrakterad nationell datavärd saknas.

3.2.4 Kvalitetskontroller

Kvalitetssäkring sker kontinuerligt genom utvecklingsarbete av både dataanalys, utvärdering och metoder. Det finns idag ett behov av ökad kvalitetssäkring och fastställande av gemensamma rutiner för såväl inventering som registrering av mätvariablerna inom övervakningen. I synnerhet gäller det de komponenter av variablerna som omfattar bon som inte producerat ungar. Digitalisering och komplettering av äldre inventeringsdata pågår för närvarande.

Inventeringsmetoden bygger på att lokalisera boplatser och fastställa boplatsernas status. Metoden är att betrakta som robust, men det finns flera moment som kan orsaka osäkerhet i inventeringsdata. En sådan är t.ex. att nybyggda s.k. alternativbon i tidigare kända revir inte upptäcks och reviret därför felaktigt tolkas som ej bebott. Kontrollerna av boplatserna omfattar också i många fall att tolka ”negativa data” eller ”noll-data”, dvs. att avgöra vad som skett i bon som vid (första) inventeringstillfället inte har

närvaro av vuxen (ruvande) havsörn eller ungar. Det är från marken mycket svårt att avgöra om ett till synes ”tomt” bo ändå har varit aktivt under innevarande häckningssäsong. Svårighet att avgöra status på ”tomma” bon kan leda till feltolkningar som påverkar variabeln ”häckningsframgång” eftersom enbart antalet bebodda bon ingår i denna variabel. Med helikopter och/eller uppklattring är emellertid möjligheten till en korrekt bedömning mycket god för vana observatörer.

De kontroller av boplatserna som sker via uppklattring till boet ger säkra data med avseende på antal ungar vid kontrolltillfället. Överlevnaden hos havsörnsungar från kontrolltillfället till flygfärdig ålder är mycket hög. Kontroller av boplatser från marken underskattar systematiskt kullstorleken, eftersom havsörnarnas stora bon kan göra ungar svåra eller omöjliga att upptäcka om boet betraktas nedifrån. Endast bon som klättrats till har därför ingått i statistiken för Östersjökusten tidigare. Riktade studier under 2017–2019 visade att överensstämmelsen mellan kontroller från helikopter och kontroller via uppklattring till boet är hög, i ca 90% av fallen erhöles samma resultat.

Som kvalitetssäkring i samband med utvärderingar av samband mellan reproduktion hos havsörn och miljögifter har det insamlade äggmaterialets representativitet för hela populationen studerats (Helander m.fl. 2002).

4 Resultatredovisning

4.1 Åtkomst av grunddata

Grunddata finns inte hos datavärd utan lagras hos utföraren/projektledaren, delar av data lagras hos de olika regionalt ansvariga medverkande. Data kan i dagsläget inte laddas ned. Ett omfattande arbete med att digitalisera äldre data pågår. Detaljerade uppgifter om förekomst av havsörn omfattas av sekretess enligt 20 kap. Offentlighets- och sekretesslagen (2009:400).

4.2 Rapporter/Produkter

Översiktlig rapportering från delprogrammet presenteras i havsmiljöövervakningens årsrapport Havet – om miljötillståndet i svenska havsområden. Presentationen av löpande resultat rapporteras huvudsakligen på detta sätt och kompletteras med vetenskapliga artiklar där resultat och trender bedöms ha ett vetenskapligt värde. Rapportering av resultat från övervakningen av havsörn har även rapporterats i populärvetenskaplig form i till exempel Fågelåret (Birdlife Sveriges årsrapport) och Levande skärgårdsnatur (Skärgårdsstiftelsen). Om analyser av insamlade ägg genomförs redovisas resultaten i saksrapporter (t. ex. Hellström 2016)

4.3 Annan användning av delprogrammets resultat

Inga att rapportera i nuläget.

5 Ytterligare dokumentation av delprogrammet

6 Övrigt

7 Definitioner

Den terminologi som används ansluter sig till den internationella standard som utarbetats inom rovfågelsforskningen (Masterov m.fl. 2018; Postupalsky 1974; 1981; 1983; Steenhof m.fl. 2017; Steenhof och Newton 2007). I tabellen nedan definieras fortfarande begreppen aktivt/inaktivt, som till viss del är problematiska ur flera aspekter, inte minst för jämförande studier då begreppen har tolkats och definierats olika (Steenhof m.fl. 2017). Revidering av begreppen görs inom pågående revidering av undersökningstypen. I denna process är det också önskvärt att begreppen harmoniseras med definitioner och kriterier för kungsörnsinventeringen, så långt det är möjligt. Ytterligare definitioner finns i undersökningstypen samt kommer att finnas i den sammanfattande instruktionen för fältbruk som är under framtagande 2021.

Övergripande för uppföljningen av häckningsframgång hos havsörn är att samtliga huvudvariabler (andelen produktiva par, kullstorlek samt produktivitet) enbart bygger på observationer vid kända bon. Troliga häckningar baserat på observationer av varnande örnar, bytestransport, transport av bomaterial inkluderas inte i statistiken. Flygga ungar som inte kan knytas till ett känt bo inkluderas inte heller.

| | |
|------------------------|---|
| Revir | ett område som innehåller ett eller flera bon som utnyttjas av ett havsörnspar, oftast under en följd av år. Termen revir har här alltså betydelsen "häckningsområde". |
| Häckning | äggläggning - ruvning - uppfödande av ungar. <i>Grundkriteriet för att häckning inletts är att ägg lagts.</i> Detta kräver att något av följande kriterier uppfylls: - ruvande örn eller örn liggandes i ruvställning i boet, - tydlig bogrop (själva äggen försvinner ofta från bogropen om häckning avbryts, men tidigare forskning har visat att förekomst av bogrop oavsett spår av ägg eller inte är tillräckligt för att konstatera att ruvning har skett i boet), - levande eller döda ägg och ungar i boet. |
| Bebott revir/bo | ett bo (eller revir) som nyttjas av ett örnspar, oavsett om de skrider till häckning eller inte under året. För att uppnå kriteriet <u>bebott bo</u> ska minst något av de tre stegen i bobyggnadsfasen vara uppfyllt om inte ruvning eller ungar |

| | |
|----------------------------|--|
| | observerats i boet: a) boet påbyggt med en krans av grenar med färska brottytor eller ris (enstaka kvistar räknas inte) eller b) årsfärsk bobale av gräs, tång, mossa eller liknande material, eller c) ”bogrop”/ruvningsgrop där ägg har legat. Observera särskilt att ett bo kan klassas som bebott även om det inte går att fastställa att häckning har inletts! I många fall har häckningsförsök eller häckningsförberedelser avbrutits före första inventeringsbesöket. Sådana bon är förstås svårare att klassificera rätt, särskilt om bok kontroll sker från marken. |
| Obebott revir/bo | innebörden av "obebott" är beroende av sammanhanget; ett bebott revir innehåller ofta obebodda alternativbon vid sidan av det för året bebodda; ett obebott revir innehåller inget bebott bo. |
| Aktivt | ett bo (eller revir) där ägg lagts. Termen bör undvikas, då det visat sig att den används för inkonsekvent. Kvarstår i definitionslistan eftersom den används i tidigare publikationer och rapporter. |
| Inaktivt | ett bo (revir) med ett örnpär som inte går till häckning (synonymt: inaktivt par). Bör inte användas längre, men kvarstår i listan av samma skäl som ”Aktivt” ovan. |
| Lyckad häckning | en häckning som resulterar i flygga ungar. I praktiken så sker bokkontrollerna före ungarna har lämnat boet (stora ungar som är nästan flygga kan inte märkas och det är stor risk att de lämnar boet i förtid vid störning). Detta medför att antalet häckningar som lyckas samt det slutliga antalet producerade ungar överskattas (oklart med hur mycket), men dödligheten hos ungar som uppnått tillräcklig storlek för att kunna ringmärkas har i tidigare studier visat sig vara liten. |
| Misslyckad häckning | ett häckningsförsök som inte resulterar i flygga ungar; inkluderar bon där kläckning inte sker och bon där ungarna inte blir flygga. För att kunna klassificera status till misslyckad häckning måste man kunna styrka att ägg har funnits i boet. |
| Produktivt par | ett örnpär som genomför lyckad häckning. |
| Produktivitet | Genomsnittligt antal ungar per par med bebott bo. Notera att samtliga bon som uppfyller kriterierna för ”Bebott bo” ovan inkluderas |

| | |
|-------------------------|--|
| Improduktivt par | ett bo (revir) med ett örnpär som inte genomför lyckad häckning. Inkluderar både misslyckade häckningsförsök och inaktiva par. |
|-------------------------|--|

8 Referenser

- Bignert A, Helander BO (2015) Monitoring of contaminants and their effects on the common guillemot and the white-tailed sea eagle. *J Ornithol* 156:173-185 doi: 10.1007/s10336-015-1240-3
- Danielsson S, Faxneld S, Soerensen AL (2020) The Swedish National Monitoring Programme for Contaminants in Marine Biota (until 2018 year's data) - Temporal trends and spatial variations. Report nr 1:2020, Department of Environmental Research and Monitoring, Swedish Museum of Natural History, Stockholm
- Faxneld S, Berger U, Helander B, Danielsson S, Miller A, Nyberg E, Persson J-O, Bignert A (2016) Temporal trends and geographical differences of perfluoroalkyl acids in Baltic Sea herring and white-tailed sea eagle eggs in Sweden. *Environ Sci Technol* 50:13070-13079 doi: 10.1021/acs.est.6b03230
- Faxneld S, Helander B, Bäcklin B-M, Moraeus C, Roos A, Berger U, Egebäck A-L, Strid A, Kierkegaard A, Bignert A (2014) Biological effects and environmental contaminants in herring and Baltic Sea top predators. Rapport nr 6:2014, Enheten för miljöforskning och övervakning, Naturhistoriska riksmuseet, Stockholm
- Fryer RJ, Nicholson MD (1993) The power of a contaminant monitoring programme to detect linear trends and incident. *ICES J Mar Sci* 50:161-168
- Helander B (1983) Reproduction of the White-tailed Sea Eagle *Haliaeetus albicilla* (L.) in Sweden, in relation to food and residue levels of organochlorine and mercury compounds in the eggs. Ph.D. Ph.D., Department of Zoology, Stockholm University.
- Helander B (1985) Reproduction of the white-tailed sea eagle *Haliaeetus albicilla* in Sweden. *Holarct Ecol* 8:211-217 doi: 10.1111/j.1600-0587.1985.tb01172.x
- Helander B (1990) Havsörn i Sverige. Populationsundersökningar 1989. Rapport 3852, Naturvårdsverket, Stockholm
- Helander B (1991) Havsörn i Sverige. Populationsundersökningar 1990. Rapport 3932, Naturvårdsverket, Stockholm
- Helander B (1992) Havsörn i Sverige. Populationsundersökningar 1991. Rapport 4102, Naturvårdsverket, Stockholm
- Helander B (1994a) Pre-1954 breeding success and productivity of white-tailed sea eagles *Haliaeetus albicilla* in Sweden. I: Meyburg B-U, Chancellor RD (red) Raptor Conservation Today. WWGBP / The Pica Press, s 731-733
- Helander B (1994b) Productivity in relation to residue levels of DDE in the eggs of white-tailed sea eagles *Haliaeetus albicilla* in Sweden. I: Meyburg B-U, Chancellor RD (red) Raptor Conservation Today. WWGBP / The Pica Press, s 735-738
- Helander B (1995) Populationsundersökningar på havsörn i Sverige 1992-1994. Sakrapport till Naturvårdsverket, avtal nr 212 416, Naturskyddsföreningen, Naturhistoriska riksmuseet, Stockholm
- Helander B (2003a) The international colour-ringing programme – adult survival, homing, and the expansion of the white-tailed sea eagle in Sweden. I: Helander B, Marquiss M, Bowerman W (red) SEA EAGLE 2000. Proceedings from an international conference at Björkö, Sweden, 13-17 September 2000. Swedish Society for Nature Conservation, Stockholm, s 145-154

- Helander B (2003b) The white-tailed sea eagle in Sweden – reproduction, numbers and trends. I: Helander B, Marquiss M, Bowerman W (red) SEA EAGLE 2000. Proceedings from an international conference at Björkö, Sweden, 13-17 September 2000. Swedish Society for Nature Conservation, Stockholm, s 57-66
- Helander B, Axelsson J, Borg H, Holm K, Bignert A (2009) Ingestion of lead from ammunition and lead concentrations in white-tailed sea eagles (*Haliaeetus albicilla*) in Sweden. *Sci Total Environ* 407:5555-5563 doi: 10.1016/j.scitotenv.2009.07.027
- Helander B, Bignert A, Asplund L (2008) Using raptors as environmental sentinels: monitoring the white-tailed sea eagle *Haliaeetus albicilla* in Sweden. *Ambio* 37:425-431
- Helander B, Borg H (2009) Undersökning av metylkvicksilver i prover av lever, njure och muskel från havsörn, Enheten för Miljögiftsforskning, Naturhistoriska riksmuseet, Stockholm. (In Swedish)
- Helander B, Hailer F, Vilà C (2007) Morphological and genetic sex identification of white-tailed eagle *Haliaeetus albicilla* nestlings. *J Ornithol* 148:435-442 doi: 10.1007/s10336-007-0156-y
- Helander B, Hellström P, Bignert A, Olofsson F, Sundbom M (2016) Rapportering från undersökning av trofinivå hos havsörn - stabila isotoper och miljögifter. Överenskommelse Nr 2213-13-029. Rapport nr 10:2015, Enheten för miljöforskning och övervakning, Naturhistoriska riksmuseet, Stockholm
- Helander B, Kouchinsky A, Bignert A (2014) Undersökning av skalförändringar hos havsörn. Överenskommelse Nr 2213-13-024. Rapport nr 7:2014, Enheten för miljöforskning och övervakning, Naturhistoriska riksmuseet, Stockholm
- Helander B, Olsson A, Bignert A, Asplund L, 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 doi: 10.1579/0044-7447-31.5.386
- Helander B, Olsson M, Reutergårdh L (1982) Residue levels of organochlorine and mercury compounds in unhatched eggs and the relationships to breeding success in white-tailed sea eagles *Haliaeetus albicilla* in Sweden. *Holarct Ecol* 5:349-366 doi: 10.1111/j.1600-0587.1982.tb01049.x
- HELCOM (2018) White-tailed sea eagle productivity
- Hellström P (2016) Rapportering från undersökning av DDT-PCB-HCB-HCH, PBDE-HBCD, PFAS och stabila isotoper i ägg från havsörn 2015. Överenskommelse Nr 2213-15-019. Rapport nr 8:2016, Enheten för miljöforskning och övervakning, Naturhistoriska riksmuseet, Stockholm
- Masterov V, Romanov M, Sale R (2018) Steller's Sea Eagle. Snowfinch Publishing, Coberley, UK
- Nordlöf U, Helander B, Bignert A, Asplund L (2010) Levels of brominated flame retardants and methoxylated polybrominated diphenyl ethers in eggs of white-tailed sea eagles breeding in different regions of Sweden. *Sci Total Environ* 409:238-246 doi: 10.1016/j.scitotenv.2010.09.042
- Nordlöf U, Helander B, Eriksson U, Zebühr Y, Asplund L (2012a) Comparison of organohalogen compounds in a white-tailed sea eagle egg laid in 1941 with five eggs from 1996 to 2001. *Chemosphere* 88:286-291 doi: 10.1016/j.chemosphere.2012.02.039
- Nordlöf U, Helander B, Zebühr Y, Bignert A, Asplund L (2012b) Polychlorinated dibenzo-*p*-dioxin, polychlorinated dibenzofurans and non-*ortho*-PCBs in eggs of white-tailed sea eagles collected along the Swedish coast in the Baltic Sea. *Sci Total Environ* 438:166-173 doi: 10.1016/j.scitotenv.2012.07.016
- Olsson A, Ceder K, Bergman Å, Helander B (2000) Nestling blood of the white-tailed sea eagle (*Haliaeetus albicilla*) as an indicator of territorial exposure to organohalogen compounds – an evaluation. *Environ Sci Technol* 34:2733-2740 doi: 10.1021/es991426k
- Postupalsky S (1974) Raptor reproductive success: some problems with methods, criteria and terminology. I: Hamerstrom FN, Harrell BE, Olenorff RR (red) Management of Raptors, vol 2. Raptor Research Foundation, Vermillion, SD, s 21-31

- Postupalsky S (1981) Censusing nesting populations and measuring reproductive success. I: Ingram TN (red) Bald Eagle Management. Eagle Valley Environmentalists, s 151-158
- Postupalsky S (1983) Techniques and terminology for surveys of nesting Bald Eagles. I: Grier JW, Elder JB, Gramlich FJ, Green NF, Kussman JV, Mathisen JE, J.P. M (red) Northern States Bald Eagle Recovery Plan. U.S. Fish and Wildlife Reference Service, Denver, CO, s Appendix D, 1-6
- Roos AM, Bäcklin B-MVM, Helander BO, Rigét F, Eriksson UC (2012) Improved reproductive success in otters (*Lutra lutra*), grey seals (*Halichoerus grypus*) and sea eagles (*Haliaeetus albicilla*) from Sweden in relation to concentrations of organochlorine contaminants. Environmental Pollution 170:268-275 doi: 10.1016/j.envpol.2012.07.017
- Steenhof K, Kochert MN, McIntyre CL, Brown JL (2017) Coming to terms about describing golden eagle reproduction. J Raptor Res 51:378-390 doi: 10.3356/JRR-16-46.1
- Steenhof K, Newton I (2007) Assessing Nesting Success and Productivity. I: Bird DM, Bildstein KL (red) Raptor Research and Management Techniques. Hancock House Publishers, Walden, WA, s 181-192
- Sun J, Bossi R, Bustnes JO, Helander B, Boertmann D, Dietz R, Herzke D, Jaspers VLB, Labansen AL, Lepoint G, Schulz R, Sonne C, Thorup K, Tottrup AP, Zubrod JP, Eens M, Eulaers I (2019a) White-Tailed Eagle (*Haliaeetus albicilla*) Body Feathers Document Spatiotemporal Trends of Perfluoroalkyl Substances in the Northern Environment. Environ Sci Technol 53:12744-12753 doi: 10.1021/acs.est.9b03514
- Sun J, Bustnes JO, Helander B, Bardsen BJ, Boertmann D, Dietz R, Jaspers VLB, Labansen AL, Lepoint G, Schulz R, Sondergaard J, Sonne C, Thorup K, Tottrup AP, Zubrod JP, Eens M, Eulaers I (2019b) Temporal trends of mercury differ across three northern white-tailed eagle (*Haliaeetus albicilla*) subpopulations. Sci Total Environ 687:77-86 doi: 10.1016/j.scitotenv.2019.06.027
- Sun J, Covaci A, Bustnes JO, Jaspers VLB, Helander B, Bardsen BJ, Boertmann D, Dietz R, Labansen AL, Lepoint G, Schulz R, Malarvannan G, Sonne C, Thorup K, Tottrup AP, Zubrod JP, Eens M, Eulaers I (2020) Temporal trends of legacy organochlorines in different white-tailed eagle (*Haliaeetus albicilla*) subpopulations: A retrospective investigation using archived feathers. Environ Int 138:105618 doi: 10.1016/j.envint.2020.105618
- Yuan B, Vorkamp K, Roos AM, Faxneld S, Sonne C, Garbus SE, Lind Y, Eulaers I, Hellstrom P, Dietz R, Persson S, Bossi R, de Wit CA (2019) Accumulation of Short-, Medium-, and Long-Chain Chlorinated Paraffins in Marine and Terrestrial Animals from Scandinavia. Environ Sci Technol 53:3526-3537 doi: 10.1021/acs.est.8b06518

Bilaga 1.

| | | | |
|---|---|--------------------------|--------------------------|
| Delprogrammets | Delprogrammets namn | | |
| Mål | Att genom övervakning av marina toppkonsumenter som indikatorer för skadliga effekter av miljögifter studera miljötillståndet och verka för att uppsatta miljömål uppfylls. Ett långsiktigt mål för delprogrammet är att genom de mätningar som genomförs kunna visa att havsörn uppvisar normal fortplantning och demografi. | | |
| Preciserat syfte | Delprogrammet skall redovisa tillstånd och trender mellan år med avseende på reproduktion, beståndsstorlek och populationsutveckling hos havsörn, som indikatorer på effekter av miljögifter. Det primära syftet med trendstudier är att tidigt kunna upptäcka förändringar i reproduktion, hälsotillstånd, överlevnad och populationsutveckling som kan orsakas av förändringar i den marina miljön. | | |
| Undersökningar | Havsörn bestånd (Bottniska viken, eg. Östersjön) | | |
| Stationsnät | Egentligt stationsnät saknas. | | |
| Variabler | Antal revirhållande par, andel lyckade häckningar, kullstorlek, produktivitet | | |
| Styrdokument | Undersökningstyper | <i>Havsörn bestånd</i> | |
| | Kvalitetsdeklaration | Versionsnr. 4-2021-03-30 | |
| | Övrigt | | |
| Utvärderingsverktyg | | | |
| Underlag till nationella indikatorer | Häckningsframgång hos havsörn Produktivitet hos havsörn (HMD) | | |
| Dataleveranser | Nationellt | Internationellt | |
| | | HELCOM core indicator | |
| Rapporter/produkter | Årliga artiklar i Havet - om miljötillståndet i svenska havsområden | | |
| Ansvarig utförare år 2021 | Organisation | Projektledare | Kvalitetsansvarig |
| | Naturhistoriska riksmuseet | Peter Hellström | Peter Hellström |