

Er polarmåkene på Bjørnøya påvirket av miljøgifter?

Geir Wing Gabrielsen og Jan Ove Bustnes

Funn av døde og døende polarmåker på Bjørnøya resulterte i en rekke studier knyttet til kartlegging av nivå og effekter av organiske miljøgifter. Denne artikkelen redegjør for miljøgiftstudier som har vært gjort på polarmåker.

Tidlig på 1970-tallet undersøkte en gruppe engelske forskere miljøgiftnivåer hos sjøfugler i Nordøst-Atlanteren, og i 1972 besøkte de også Bjørnøya. I sin beretning forteller de om en polarmåke som hadde problemer med å koordinere bevegelsene sine, særlig føttene. Da de nærmet seg den falt den over på siden og ble liggende i krampetrekninger. Fuglen var avmagret, men hadde ellers ingen ytre skader som kunne forklare dens avvikende adferd. Prøver fra denne fuglen, og fire andre polarmåker ble tatt med til England hvor de ble analysert for tungt nedbrytbare (persistente) organiske miljøgifter. Prøvene viste svært høye nivåer av industrikemikaliet PCB (polyklorerte bifenyl) og insektmidlet DDT, særlig prøven fra den syke fuglen. Nivåene i polarmåkene fra Bjørnøya var faktisk de høyeste forskerne fant blant alle sjøfuglene som ble undersøkt fra hele Nordøst-Atlanteren. Utover på 1970- og 1980-tallet gjorde forskere fra Norsk Polarinstitutt og ansatte ved den

meteorologiske stasjonen på Bjørnøya stadig funn av døde polarmåker, og i 1989 ble det igjen samlet inn døde og døende fugler. Nivåene av miljøgifter i disse fuglene ble sammenlignet med

nivåene i tilsynelatende friske fugler, og PCB nivåene i lever og hjerne var fra 10 til 100 ganger høyere hos de døde fuglene. Man kunne ikke med sikkerhet fastslå at miljøgiftene var dødsårsaken, men det er overveiende sannsynlig at miljøgiftbelastningen var en medvirkende faktor til at fuglene døde.



Miljøgifter i polarmåker

I blodprøver, vev og egg fra polarmåker på Bjørnøya er det etter hvert påvist en rekke klororganiske- og andre forbindelser. Felles for disse stoffene er at de er tungt nedbrytbare og øker i nivå oppover i næringskjeden. Miljøgifter som har vært påvist i Arktis tidligere er i tillegg til PCB og DDT, plantevernmidler som hexaklorobenzen (HCB), klordan, dieldrin, hexaklorocyclohexan

Ringmerket polarmåke på reir.

Foto: Geir W. Gabrielsen

(HCHer) og biprodukter fra industrien som dioksiner. I tillegg til disse er det de siste årene også blitt påvist flere nye forbindelser som polyklorerte naftalener (PCN), bromerte flammehemmere (PBDE) og perfluor forbindelser (PFC).

Stoffskifte hos dyr produserer en rekke omdanningsstoffer (metabolitter). I enkelte tilfeller kan metabolittene fra miljøgifter være mer skadelig enn moderstoffet selv. Eksempler på slike metabolitter er DDE (fra DDT), oksyklordan (fra klordan), hydrokso-PCB og metylsulfone-PCB (fra PCB) og hydrokso-PBDE (fra PBDE). Oksyklordan er for eksempel ti ganger så giftig som moderforbindelsene. Mens vi etter hvert har relativt gode kunnskaper om effektene av flere moderforbindelser på fugl og pattedyr, har vi lite kunnskaper om effektene av metabolittene. For eksempel kan hydrokso-PCB ha hormonhermende egenskaper. Det vil si at stoffene etterligner kroppens naturlige hormoner. Hos polarmåker fra Bjørnøya er det funnet metabolitter av PCB i både blod og egg.

Til tross for funn av nye miljøgifter, samt metabolitter, i polarmåker så er det fremdeles PCB som dominerer, og utgjør nærmere 75 % av den totale miljøgiftbelastningen. Insektmidler (pesticider som DDE, klordan og HCB) utgjør mindre enn 20 %, mens metabolitter utgjør mindre enn 1 % av polarmåkenes miljøgiftbelastning.

Faktorer som påvirker miljøgiftnivå hos polarmåker

Hos arktiske fugler og pattedyr er det store forskjeller i nivåer av organiske miljøgifter. I arter som er lavt i næringskjeden, for eksempel ærfugl og alkekonge er miljøgiftnivåene mye lavere enn hos dyr på toppen av næringskjeden, for eksempel polarmåken. Dette skyldes at innholdet av miljøgifter øker mellom 10 og 100 ganger for hvert ledd i næringskjeden. Hos polarmåker på Bjørnøya har også individer som spiser egg og unger av andre sjøfuglarter dobbelt så høye miljøgiftnivåer sammenlignet med de som spiser fisk. Dette skyldes igjen at fisk er på et lavere nivå i næringskjeden og derfor inneholder mindre miljøgifter enn de sjøfuglene som lever av fisk, som krykkje og lomvi.

Et annet forhold som er viktig for tilstedeværelse av organiske miljøgifter er dyrenes evne til å omsette (metabolisere) stoffene. Mens pattedyr som isbjørn har stor evne til å bryte ned miljøgifter, har polarmåker en dårligere utviklet nedbrytningsevne.

Kjønn er en annen faktor som er viktig for nivåene av mange miljøgifter. Hos polarmåke på Bjørnøya har hanner

Øverst: Prøvetaking av polarmåke.

Nederst: Denne polarmåke kunne bare delvis fly og ble funnet død noen timer senere.



dobbelt så høye nivåer som hunner, noe som hovedsakelig skyldes at hunner legger egg og derigjennom overfører miljøgifter fra sitt eget kroppsfett til eggene. Tilsvarende finner en hos isbjørn der hunner kan kvitte seg med miljøgiftene via fosteret, og ved å die fettrik melk til ungen etter fødselen.

Arktiske dyr har gjerne store variasjoner i kroppsvekt gjennom året. Utover høsten legger de på seg fett som brukes som isolasjon og energikilde utover vinteren, når mattilgangen er liten. For polarmåkene er våren og sommeren krevende på grunn av hekkingen. Både egglegging, ruging, samt vekstperioden for ungene krever mye energi, og medfører at kroppsfettet forbrennes. Fettløselige organiske miljøgifter er bundet til dette kroppsfettet og frigjøres under forbrenningen. Dermed havner miljøgiftene i blodbanen,

og fører igjen til at nivåene i følsomt vev, som for eksempel hjernen, øker. Det er for eksempel vist at en forbrenning av 100 gram kroppsfett gir en fordobling av PCB nivået i blodet hos polarmåke.

Effekter av miljøgifter på polarmåker

Biologiske effekter av miljøgifter kan klassifiseres i tre nivåer; biokjemiske, fysiologiske og økologiske effekter (se figur 1 denne side). Mens de umiddelbare og direkte effektene av persistente organiske miljøgifter skjer på det biokjemiske og cellulære plan og er relativt enkle å oppdage, kan økologiske effekter på bestander og dyresamfunn utvikles over lang tid og være vanskelig å dokumentere.

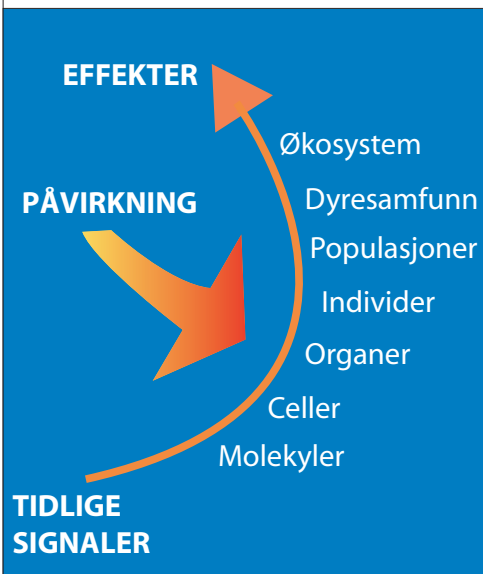
I effektstudier har det gjerne vært en tendens til å fokusere på enkelte miljøgifter. Et typisk eksempel er PCB, noe som er naturlig siden dette stoffet utgjør mesteparten av miljøgiftbelastningen hos dyr i Europa og Nord-Amerika. Hos polarmåke fra vår del av Arktis er nivåene av for eksempel PCB innenfor det som normalt gir negative effekter på fugl (se figur 2 side 63). Problemet er at organsimer i naturen utsettes for en blanding av miljøgifter

Figur 1: Illustrasjon som viser at biologiske effekter av miljøgifter kan måles på ulike nivåer. Fra effekter på molekyler til effekter på hele økosystem.

som kan omfatte hundrevis av forskjellige kjemiske forbindelser, deriblant tungmetaller, radionuklider og organiske stoffer. De fleste av disse stoffene vil bare finnes i små mengder, mens andre vil finnes i nivåer som er skadelige. Uansett vil alle disse miljøgiftene på en eller annen måte påvirke biokjemiske prosesser i kroppen, og dyret vil måtte forsvare seg mot det totale stresset som alle stoffene utgjør. Forskjellige stoffer kan også ha samvirkende effekter, der effekten er større når stoffene virker sammen. Påvisning av effekter av forskjellige stoffer kan derfor være svært vanskelig.

Det nye i polarmåkestudiene fra Bjørnøya er at nivåene av miljøgifter er blitt målt i blodprøver fra hundrevis av fugler. Dette skader ikke fuglene og har gjort det mulig å følge dem gjennom flere år, og å oppdage selv relativt små effekter.

Et sentralt funn er at nivåene av viktige hormoner påvirkes negativt av miljøgiftene. Det kan bety at viktige biokjemiske prosesser i kroppen blir skadelidende. Videre er det påvist at immunforsvaret er svekket hos fugler med høye miljøgiftnivåer, noe som igjen medfører at fuglene blir dårligere i stand til å motstå sykdom og parasitter. Det er også påvist adferdsendringer. I rugetida er måker med høye blodkonsentrasjoner, særlig av PCB, mer borte fra reiret fordi de trenger lengre tid å skaffe seg mat. Dette øker igjen sannsynligheten for en mislykket hekking. Reproduksjonen ser ut til å være påvirket på flere områder. For eksempel har fugler med høye



miljøgiftnivåer høyere frekvens av råtne egg, ungene deres er i dårligere forfatning når de klekkes, samt at ungene vokser dårligere.

Hos langt-levende sjøfugler, som polarmåken, er reduksjoner i voksenoverlevelsen det som vil ha størst negativ effekt på bestandsutviklingen. Det viste seg at blodnivået av oksyklordan har en sterk negativ effekt på sannsynligheten for at fuglene overlever vinteren. Hvis nivåene økte ti ganger, fra 5 til 50 nanogram oksyklordan per gram blod, så sank overlevelsen med 16 % hos hanner og 29 % hos hunner. Det har vist seg at polarmåkebestanden på Bjørnøya har gått tilbake med rundt 60 % siden 1980-tallet. En del av forklaringen på dette kan være at miljøgiftene har redusert voksenoverlevelsen.

Et interessant funn hos polarmåke på Bjørnøya er at det meste av effekter ikke er sterkest knyttet til de vanligste miljøgiftene som PCB eller DDT, men til stoffer som bare utgjør 3–4 % av den totale miljøgiftbelastningen, nemlig oksyklordan og HCB. Dette kan forklares med at selv om nivåene av disse stoffene er relativt lave så er de kjent for å være svært giftige.

Samvirkning mellom miljøgifter og annet stress

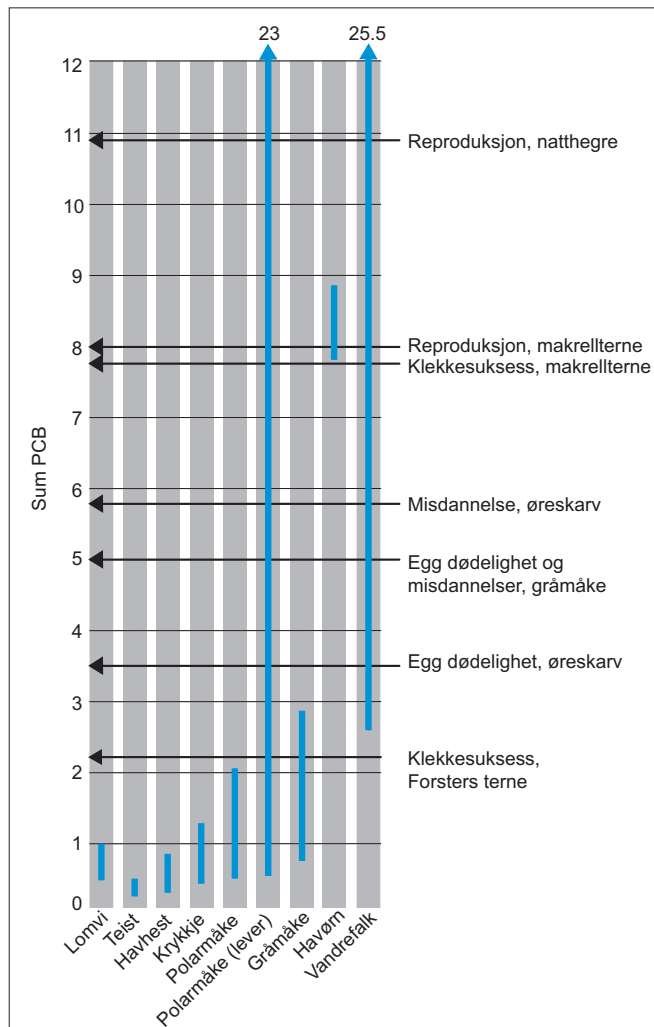
Nivåene av miljøgifter i polarmåke fra vår del av Arktis er ikke avskrekkende

høye sammenlignet med andre områder, for eksempel i måker i de store innsjøene i Nord-Amerika. Det er likevel ikke sikkert at skadevirkninger utelukkende kan avleses i nivåene. Arktis byr på ekstreme klimatiske forhold, og samvirkning mellom naturlige stressfaktorer (næringsmangel og kulde)

kan muligens medføre at miljøgiftene har større effekt. For eksempel i døde polarmåker fra Bjørnøya er miljøgift-nivåene lavere av enn det som normalt er dødelig, men en kombinasjon av miljøgifter og annet stress har kanskje medført at fuglene har dødd.

Figur 2:
Konsentrasjoner av sumPCB i egg fra arktiske fuglearter (hos polarmåke også fra lever) sammenlignet med terskelverdier for effekter (Y-akse høyre). Venstre Y-akse viser konsentrasjoner av sumPCB. X-aksen viser ulike arktiske fuglearter. Y-aksen til høyre viser ved hvilke konsentrasjoner det er påvist effekter på ulike fuglearter.

Hvordan miljøgifter og naturlig stress kan virke sammen har også vært studert hos polarmåke på Bjørnøya. For eksempel viser det seg at hos fiskespisende polarmåker som flyr langt for å finne mat, og derfor har store beitekostnader, er det en negativ





sammenheng mellom vekst hos ungene og mødres blodnivå av miljøgifter. Hos hunner som beiter i sjøfuglkolonien nær reiret sitt, og derfor har lave beitekostnader, er det ingen sammenheng mellom ungevekst og miljøgifter. Det vil si at miljøgiftene har forskjellige effekter avhengig av hvilke energikostnader fuglene har for å skaffe mat. Et annet eksempel på slike samvirkende effekter ble vist gjennom et eksperiment der fugler fikk medisin mot innvollsormer. Slike parasitter kan utgjøre en stor belastning for fuglene fordi de fører til sykdom. De behandlede fuglene ble sammenlignet med fugler som bare fikk placebobehandling (narremedisin). Det viste seg at hos hanner som ikke fikk medisin var det en sterk effekt av miljøgifter på sannsynligheten for å få fram unger. Hos de hannene som fikk medisin var det ingen slike effekter. Med andre ord, ved å fjerne en type stress (innvollsorm), så tar man bort effekten av en annen stress (miljøgifter). Man kan tenke seg at dette skjer ved at resurser i kroppen, som ble brukt til å bekjempe innvollsorm, frigjøres og kan brukes til forskjellige biokjemiske prosesser som reduserer skadevirkningene av miljøgiftene.

Montering av felle for levende fangst av polarmåke.

Foto: Guttorm N. Christensen

Miljøgifter og klima – hva skjer i fremtiden?

Siden mange miljøgifter ble forbudt på 1970- og 1980-tallet reduseres nivåene av slike stoffer sakte, men sikkert i naturen. De fleste antar derfor at skadevirkningene avtar. Dette er likevel ikke helt klart, siden effektene av miljøgifter kan oppstå i samvirkning med andre stressfaktorer. I framtida vil vi få et varmere klima med større svingninger. Dette vil kunne ha store innvirkninger på dyr i Arktis, blant annet fordi at mattilgangen vil bli endret, for eksempel at fisk forsvinner eller endrer vandringmønster. Det er derfor grunn til å frykte at miljøgiftene i framtida kan utgjøre en like stor trussel mot dyrelivet som i dag. Det vil si at en positiv vikning av reduserte miljøgiftnivåer kan oppveies av andre klimarelaterte stressfaktorer som næringsmangel eller økt spredning av sykdommer og parasitter. Det betyr at det som man i dag anser for å være ufarlige nivåer av miljøgifter i framtida kan få skadelige effekter. ●

Forfatterne:

Geir Wing Gabrielsen har doktorgrad i zoofysiologi fra Universitetet i Tromsø. Han har jobbet med miljøgifter i Arktis siden 1990 og er ansvarlig for miljøgiftprogrammet ved Norsk Polarinstitutt. Primære forskningsinteresser er innen økofysiologi og økotoksikologi på arktiske sjøfugler.
E-post: geir.wing.gabrielsen@npolar.no

Jan Ove Bustnes er forsker ved Norsk institutt for naturforskning (NINA) i Tromsø og har de siste 15 årene arbeidet med forskjellige problemstillinger innen fugleøkologi i Nord-Norge, på Svalbard og i Antarktis. Siden 1997 har han hatt ansvaret for studier av økologiske effekter av miljøgifter i polarmåke på Bjørnøya.
E-post: jan.o.bustnes@nina.no



Polarmåke, hva skjer i fremtiden?