

Fangstene av europeisk hummer (*Homarus gammarus*) er relativt lave, og for å dekke etterspørselen i Europa har det lenge vært importert levende amerikansk hummer (*Homarus americanus*). Den kan imidlertid være smittebærer av bakteriesykdommen “Gaffkemi”, som ved smitte til europeisk hummer gir 100 % dødelighet. Norske hummerbestander er også på et historisk lavmål, og vil trolig være ekstra sårbare i konkurranse med en introdusert art som dette. Det er uklart om de to artene vil kunne krysse seg under naturlige miljøbetingelser og få fertilt avkom. Basert på DNA-tester er det foreløpig påvist 12 amerikanske hummere i Norge. Åtte av disse ble fanget i 2005. Ved Bjørøy i Hordaland ble det funnet hunner med befruktet rogn, noe som gir særskilt grunn til uro. Området bør derfor overvåkes nøye i årene som kommer.

Knut E. Jørstad

knut.joerstad@imr.no

Eva Farestveit

eva.farestveit@imr.no

Ann-Lisbeth Agnalt

ann-lisbeth.agnalt@imr.no

Europeisk og amerikansk hummer er relativt like, og det kan være vanskelig å skille dem basert på utseende. Når det gjelder ytre morfologi er det særtrekk som pigger på undersiden av pannehornet, og særlig fargemønster som brukes til å skille artene. Det var gjennomført genetiske sammenligninger allerede på 1970-tallet, hvor det ble funnet forskjeller i genfrekvenser i flere proteinsystemer (allozym).

Uønsket påvirkning på økosystemet?

I forbindelse med den kommersielle importen av amerikansk hummer har det vært vanlig å oppbevare hummeren levende for senere salg. Dette muliggjør både rømming fra oppbevaringsenheter og bevisst utsetting av amerikansk hummer i det naturlige miljø. De første amerikanske hummerne ble påvist i 2000, hovedsakelig i Oslofjordområdet. Det var fiskere som i utgangspunktet rapporterte om hummer som hadde avvik med hensyn til fargemønster og ytre morfologi. I samarbeid med Akvariet i Bergen ble det satt i gang en registrering av hummer med avvikende utseende, og flere ble levert av fiskere langs kysten i Sør-Norge. Noen av disse hadde klare “amerikanske” kjennetegn, og dette ble også bekreftet senere av genetiske analyser.

Introduserte arter representerer en risiko for uønskede påvirkninger på det naturlige økosystem. Det er en lang rekke eksempler på negative og til dels katastrofale effekter, og introduksjoner betraktes i dag som en av de største truslene mot biologisk mangfold. Et velkjent eksempel her er europeisk strandkrabbe (*Carcinus maenas*) som sannsynligvis via ballastvann har spredt seg over hele kloden og ført til store konsekvenser på den lokale fauna. Som de fleste andre land har Norge sluttet seg til “Biodiversitetskonvensjonen”, som bl.a. innebærer ansvar for å registrere og bekjempe uønskede introduksjoner. Når det gjelder amerikansk hummer i Norge, er det i første omgang negative effekter på våre egne bestander av hummer som må unngås. Amerikansk hummer kan være

smittebærer av sykdommer. Her er bakteriesykdommen “Gaffkemi” et eksempel, og det er vist at ved overføring vil denne bakterien gi 100 % dødelighet hos europeisk hummer. Videre har norske hummerbestander i flere tiår ligget på et historisk lavmål. Det er vanskelig å gjenoppbygge bestandene, og de er sannsynligvis mer utsatt i konkurranse med en ny introdusert art. Det er også uklart i hvilken grad de to nærstående artene vil kunne krysse seg i naturen og få fertilt avkom. Her er det behov for ny kunnskap for å klarlegge hvilken risiko det egentlig er knyttet til introduksjonen av amerikansk hummer. Dette gjelder spesielt komparative studier av de to artene under norske miljøbetingelser.

Både forskning og forvaltning står her foran en rekke utfordringer. For å kunne vurdere ulike tiltak er det grunnleggende å fremskaffe kunnskap om den faktiske situasjonen. Dette innebærer kartlegging av hyppighet og geografisk fordeling av amerikansk hummer i Norge. Videre er sikre identifikasjonsmetoder, inkludert påvisning av hybrider, helt sentrale oppgaver. Erfaringene fra arbeidet i 2005 tyder klart på at problemene er større enn tidligere antatt, noe som krever at dette arbeidet må trappes opp i betydelig grad.

Sikker identifisering krever DNA-testing!

De første individene av amerikansk hummer som ble levert inn i 2000 var i utgangspunktet forskjellige med hensyn til fargemønster og pigger på pannespissen. I tillegg til den mer ytre karakteriseringen ble det også tatt prøver til genetiske analyser. Disse ble gjennomført i et større samarbeidprosjekt på europeisk hummer, der Queens University i Belfast hadde hovedansvar for DNA-mikrosatellittanalysene. I dette prosjektet ble det også gjennomført registreringer av hummerens fargemorfologi i hele utbredelsesområdet, noe som klart dokumenterte stor variasjon i fargemorfologi (Figur 1.6.1). Dette inkluderte også individer som lignet på amerikansk hummer.

På den andre siden viste DNA-analysene i Belfast at kun ca. 30 % av prøvene fra de morfologisk avvikende hummerne fra Norge virkelig var amerikanere. De andre prøvene var tatt fra hummer med fargemønster som lignet amerikansk hummer, men hadde typisk “europeisk” genmate-

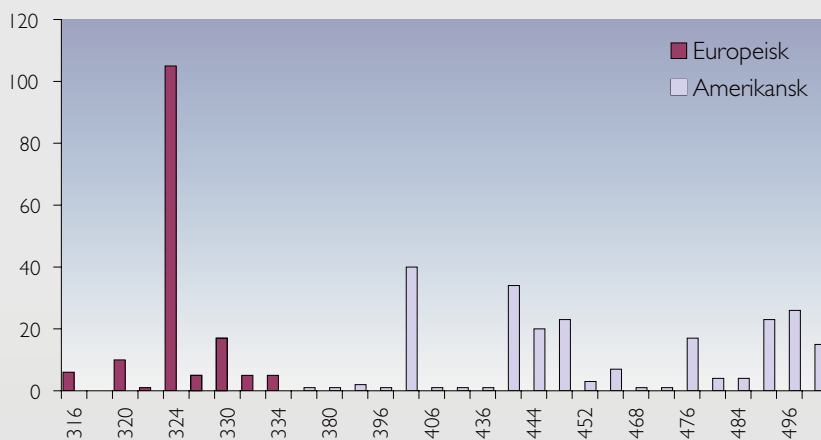
**Figur 1.6.1**

Europeisk hummer og eksempler på fargevariasjon i hele dens utbredelsesområde. Bildene er tatt i tilknytning til EU-prosjektet "Genetics of European Lobster" (www.qub.ac.uk/bb/prodohl/GEL/gel.html). Colour morphs of European lobster found along its entire distribution range. The photos were taken for the EU project "Genetics of European Lobster" (www.qub.ac.uk/bb/prodohl/GEL/gel.html).

riale. Morfologiske forskjeller som farge-mønster/pigget på pannespissen er altså ikke pålitelige nok til å skille artene. Samtidig ble det klart at det var nødvendig å foreta en genetisk sammenligning med et større referansemateriale på amerikansk hummer. Det er også viktig å teste ut flere andre genetiske systemer med siktemål å finne diagnostiske metoder som skiller artene 100 %. Da vil det også være mulig å påvise eventuelle hybrider mellom de to artene.

I samarbeid med forskningsmiljøet i Belfast ble det derfor satt i gang et arbeid med å videreutvikle DNA-testene, samtidig som det ble fremskaffet tilstrekkelig referansemateriale av amerikansk hummer fra blant annet Canada. I sammenligningene ble det brukt hummerprøver fra Oslofjorden som var samlet inn på begynnelsen av 1990-tallet, altså før de første registreringene/fangstene av amerikansk hummer i samme fjord. På laboratoriet i Bergen ble det i alt testet 18 DNA-mikrosatellittsystemer, hvor 13 av disse ga god kvalitet i sammenligningene. De to artene viste til dels store genetiske forskjeller i alle de undersøkte systemene, og i tre tilfeller var det tilnærmet ingen overlapp i størrelse på mikrosatellittfragmentene. Et eksempel (*Hgam98*) er vist i Figur 1.6.2, og dette synes så langt å være den mest diskriminerende DNA-testen for å skille de to artene. I referansematerialet ble det ikke funnet noen fragmenter med samme størrelse, hvilket betyr at her har man også muligheten til å identifisere eventuelle hybrider.

Et omfattende informasjonsarbeid knyttet til amerikansk hummer i Norge ble gjennomført i 2003 av Akvariet i Bergen. På grunn av dette og generelt sterk interesse i media, ble det etter hvert rapportert inn fra fiskere om hummer som lignet på "amerikanere". En stor del av disse ble tatt inn for nærmere undersøkelser, også genetiske analyser. I løpet av 2003 og 2004 ble i alt 20 morfologisk avvikende hummer sjekket med tanke på eventuell påvisning av hybrider. DNA-testene viste imidlertid klart at alle disse var "rene" norske hummere. Dette arbeidet, inkludert utvikling av DNA-metodene, ble presentert på sym-

**Figur 1.6.2**

Fordeling av mikrosatellitt-fragmenter (alleler er lik fragmentstørrelse) hos amerikansk og europeisk hummer i mikrosatellitt-locus *Hgam98*. Frequency distribution of micro-satellite fragments (alleles is the same as fragment size) in American and European lobster for the micro-satellite locus *Hgam98*.

posiet Invasive Crustacea som ble arrangert i Glasgow i juli 2005, i tilknytning til Sixth International Crustacean Congress.

Nye påvisninger i Hordaland og på Sørlandet i 2005

Fra de første påvisningene av amerikansk hummer i 2000 har altså de fleste undersøkte hummer med avvikende morfologi gjennom DNA-testing vist seg å være europeisk hummer. Denne situasjonen ble dramatisk endret høsten 2005. Fra tre krabbefiskere i området rundt Bjorøy fikk vi i begynnelsen av september rapporter om fangst av hummer som morfologisk lignet amerikansk hummer. DNA-testingen slo fast at dette virkelig var amerikansk hummer. Alle tre hummerne ble fanget med krabbeteiner innenfor et relativt begrenset område, og de hadde i tillegg strikk på klørne. Dette tydet på at de var rømt fra et anlegg eller var dumpet fra skip eller lignende. To av hummerne var hunner, derav en med befruktet rogn. Det siste var spesielt urovekkende, da eventuelt gjenværende rognhummer i sjøen sannsynligvis vil klekke eggene sine neste år, og dette kan gi opphav til rekruttering av amerikansk hummer i området. Alle hummerne var fanget i omtrent samme tidsrom, og det var et stort spørsmål om det dreide seg om en mer omfattende rømming som også inkluderte et betydelig innslag av rognbærende hunner.

Med bakgrunn i denne informasjonen satte Havforskningsinstituttet i gang et omfattende forskningsfiske i området, hovedsakelig basert på åleruser. Dette redskapet har tidligere vist seg å være svært effektivt til å fange norsk hummer i perioder hvor temperaturen er relativt høy. Formålet med undersøkelsene var å kartlegge situasjonen mer i detalj samt eventuelt få fisket opp mest mulig av gjenværende amerikansk hummer dersom det skulle vise seg å være snakk om større mengder. Samtidig ville en få omfattende bakgrunnsmateriale på den lokale norske hummeren i området. Dette vil være avgjørende for å kunne vurdere eventuell påvirkning dersom den amerikanske hummeren klarer å rekruttere eller etablere seg under disse miljøbetingelsene. Opptaket ble gjennomført i samarbeid med en lokal fisker fra midten av september og i oktober. Sammenlignet med andre områder var forekomstene av hummer relativt beskjedne, men i løpet av perioden ble det fanget i alt 55 hummer, og alle var norske. Disse ble undersøkt, merket med et plastmerke med et individuelt nummer og satt ut igjen på samme sted de var fanget.

I dette området var det forholdsvis mye redskap i sjøen i tillegg til våre åleruser. Ved flere anledninger var ålerusene flyt-



Figur 1.6.3

Oversikt over hvor de amerikanske hummerne (DNA-bekreftet) er funnet i norske farvann. Runde sirkler er registreringer fra 2000 til 2004 (totalt fire), og stjerner viser registreringer i 2005 (totalt åtte, hvorav fem ved Bjorøy i Hordaland).
Overview of findings of American lobster (confirmed identity through DNA-analysis) in Norway. Rounded circles are registrations in 2000 to 2004 (in total four), and stars are registrations in 2005 (in total eight of which five near Bjorøy in Hordaland county).

tet ut på dypt vann slik at de måtte dregges opp. I ett tilfelle var det skåret hull i en av dem. I samme periode ble media brukt til å oppfordre ordinære fiskere til å ta kontakt dersom de fikk morfologisk avvikende hummer i redskapen. Dette førte til flere henvendelser fra fiskere. Av de nye som ble DNA-testet, var det to som var "amerikanske", den ene var rognhummer. De sistnevnte var begge fanget i samme område ved Bjorøy som de først rapporterte. Til sammen er det til nå påvist fem amerikanske hummer i samme området, og to av disse var hunner med befruktet rogn.

De nye påvisningene av amerikansk hummer i Hordaland vakte stor oppmerksomhet i media, noe som etter hvert førte til lignende rapportering fra fiskere også fra andre steder i landet. Dette gjaldt spesielt på Sørlandet, hvor Havforskningsinstituttets forskningsstasjon i Flødevigen fikk inn flere eksemplarer for nærmere undersøkelser. Disse er blitt nøye kontrollert, inkludert DNA-testing i Bergen. Tre av disse hummerne fra Sørlandet var "amerikanske". Det gjenstår tre eksemplarer til som ble levert/registrert i slutten av desember 2005, derav en hummer fra Rogaland. Tallet på totalt fangede amerikanske hummer i 2005 vil sannsynligvis stige når DNA-testene er gjennomført. I perioden frem til i dag (2000–2005) er det DNA-testet 52 hummere som ser annerledes ut. 12 av disse er identifisert som amerikanske hummer, mesteparten er fanget i 2005. Disse er også funnet over et relativt stort område, fra Oslofjorden, Sørlandskysten og Hordaland til Møre. En oversikt over geografisk fordeling på de påviste amerikanske hummerne er vist i Figur 1.6.3.

Utfordringer videre

Den første påvisningen av amerikansk hummer i norske farvann ble gjort i 2000, men når en ser på perioden frem til nå er det særlig i 2005 det har skjedd en kraftig økning i antall. Av de 12 amerikanske hummerne som totalt er funnet er åtte av dem fanget i 2005. Sett på bakgrunn av

våre forpliktelser i forhold til Biodiversitetskonvensjonen, er det vårt ansvar å følge nøye med situasjonen i årene fremover. Den økte oppmerksomheten blant fiskere gjør at det vil bli rapportert nye funn av potensielle amerikansk hummer, som må verifiseres ved hjelp av DNA-analyser.

Mest foruroligende er funnene i Bjorøyområdet i Hordaland. Her er det funnet amerikansk hummer med befruktet rogn, og det er sannsynligvis flere igjen i sjøen. Dette området bør derfor overvåkes nøye, med et større utvalg av ulike redskaper, ikke minst med hensyn til å kunne påvise eventuell rekruttering av amerikansk hummer.

American lobster in Norwegian waters – status and challenges

Annual landings of European lobster (*Homarus gammarus*) have been relatively low and an increasing demand has led to import of live American lobster (*Homarus americanus*) from USA and Canada. However, American lobster can be a carrier of bacteria causing the disease "Gaffkemia", deadly to its European relative. The lobster population in Norway is considered lowest in size ever in a historical perspective, and could be especially vulnerable in competition to a species like the American lobster. It is unresolved whether or not the two species reproduce in natural conditions and breed viable hybrids. Based on DNA-analysis 12 American lobsters has so far been confirmed found in Norwegian waters. Eight of these were captured in 2005. In the vicinity of Bjorøy in Hordaland, berried American females have been captured, with fertilized eggs. This increases the concern further, and it is utterly important to monitor this area in the coming years.