

Populærvitenskapelig oppsummering:

## **LUFTVEISPLAGER OG ALLERGI I SJØMATINDUSTRI SOM TEMA PÅ FORSKNINGSKONFERANSEN "ORGANIC DUST TROMSØ SYMPOSIUM"**

Berit Bang, Forsker  
Arbeids- og miljømedisinsk avdeling  
Universitetssykehuset Nord-Norge

Forskningskonferansen "Organic Dust Tromsø Symposium" fant sted 3.- 6. april 2011, ved Helsefakultetet, Universitetet i Tromsø og på Hurtigruta Nord Norge mellom Tromsø og Kirkenes. Deltakere var 36 inviterte forskere innen forskningsfeltet "Luftveiseksponering og helseeffekter av organisk støv" fra mange land inkludert Sør-Afrika, Canada, USA, Tyskland, Nederland og Skandinavia. En sesjon var viet spesielt til eksponering for organiske partikler i arbeidsmiljøet og helseeffekter blant ansatte sjømatindustrien. I tillegg var forskningsarbeider fra denne industrien også representert i flere andre sesjoner.

Eksponering for organisk støv i arbeidsmiljø og helseeffekter av dette er best beskrevet i landbruket. Også andre arbeidsmiljøer, som sagbruksarbeidere, gartneriarbeidere, kloakkarbeidere, avfallsbehandlere, bakere etc er utsatt for å puste inn støv med organisk materiale som kan ha betydning for arbeidstakernes helse. Eksponering for muggsopp kan være aktuelt både i arbeidsmiljø og boligmiljø.

De første vitenskapelige rapportene om luftveisplager blant arbeidstakere i fiskerinæringen kom på begynnelsen av 80 -tallet og omhandlet i hovedsak skalldyrindustri. Bortsett fra noen få spredte rapporter er forskningen rundt denne problematikken i fiskeindustrien stort sett av nyere dato, dvs. etter år 2000. Nedenfor presenteres oppdatert kunnskap og rådende forskernes syn på problematikken luftveisplager og allergi blant arbeidstakere i sjømatindustri, med utgangspunkt i tematikk som var diskutert på forskningskonferansen.

### **Symptomer og kliniske funn**

Symptomer fra luftveier som er beskrevet blant fiskeindustriarbeidere er knyttet til både øvre luftveier, som harking, irritasjon i nese, nesetetthet og sekresjon, og nedre luftveier som hoste, tetthetsfølelse, pipende pust og kortpustethet. I tillegg viser lungefunksjonstester at arbeidstakere kan ha fall i lungefunksjon i løpet av arbeidsdagen. I noen undersøkelser er det satt diagnosen "yrkesastma" ("arbeidsrelatert astma"). Andre studier fokuserer på forekomst av symptomer uten å sette diagnose. Noen studier viser også forhøyet forekomst av generelle symptomer som hodepine og influensalignende symptomer, som i andre sammenhenger antas å ha sammenheng med eksponering for endotoksiner (se nedenfor).

Yrkesastma eller astmalignende symptomer er så langt beskrevet i forbindelse med prosessering av en rekke krabbearter (kongekrabbe, snøkrabbe, taskekrabbe, dungeness krabbe, tanner krabbe), reke, skjell, blekksprut, laks, sardin, ansjos, torsk, sild og fiskemel. Symptomer fra luftveier og arbeidsrelaterte fall i lungefunksjonsverdier er gjennomgående i både skalldyr og fiskeindustri. Prosentvis arbeidstakere med plager er likevel høyere i skalldyrindustri. Det er også flere arbeidstakere med diagnose yrkesastma og allergisk sensibilisering i skalldyrindustri enn i fiskeindustri.

Forekomsten varierer mye og det tas forbehold om at undersøkelsene kan ha forskjellige tilnærminger blant annet ved at noen undersøkelser er gjort i enkeltfabrikker der det kan være spesielle forhold både på pluss- og minus -siden, mens andre er sammenslåtte resultater fra flere fabrikker. I de studier der det er satt diagnosen ”yrkesastma” er forekomsten mellom 4 og 36 % i skalldyrindustri, høyest i rekeindustri og mellom 2 og 8 % i fiskeindustri, høyest i en britisk undersøkelse i lakseindustri basert på en enkelt fabrikk. Forekomsten av astmalignende symptomer i forbindelse med arbeid er mellom 24 og 50 % i skalldyrindustri og mellom 9 og 16 % i fiskeindustri, høyest i rekeindustri og en sardin/ansjos fabrikk. Til sammenligning er forekomsten av slike symptomer blant norske ansatte i skoler og kommuneadministrasjon ca 3 %.

Astma og luftveisplager kan være forårsaket av både allergiske og ikke –allergiske reaksjoner. ”Allergisk sensibilisering” innebærer at en har utslag på blodprøve og eller hud-test som viser at en enten allerede har utviklet en allergisk reaksjon eller har betydelig økt risiko for å gjøre det. Av ni forskningsundersøkelser i skalldyrindustri er det vist at mellom 6 og 60 % hadde positive tester som tyder på allergisk sensibilisering (høyest i en undersøkelse fra kongekrabbeindustri). Tilsvarende undersøkelser i 5 fiskeindustri miljøer viste at mellom 2 og 9 % hadde tegn på allergisk sensibilisering. Den høyeste forekomsten var funnet i en britisk laksefabrikk. Tall fra norsk lakseindustri er lavere, ca 2 % i denne industrien hadde tegn på allergisk sensibilisering. Fiskemelproduksjon ser ut til å være en særlig risikofylt produksjon med hensyn til allergi. I en sørafrikansk undersøkelse hadde 23 % av de ansatte på en fiskemelfabrikk tegn på allergisk sensibilisering mot et eller flere fiskeslag. Sjømatindustriarbeidere som er ”atopikere” (dvs de har en arvelig tendens til å reagere allergisk) har økt risiko for å utvikle arbeidrelatert allergi og allergisk astma.

Resultatene viser at det kan være store forskjeller fra undersøkelse til undersøkelse i forekomst av luftveisproblemer og allergisk sensibilisering. Dette gjenspeiler store forskjeller mellom fabrikker, prosesser, ventilasjonsforhold etc. Den positive siden av dette er at resultatene tyder på at det er mulig å forebygge symptomer og sykdom og at det kan være stort potensial for forebyggende tiltak i fabrikker med høy forekomst av slike plager.

### **Eksponeringer som kan bidra til luftveisplager og allergi**

Bioaerosoler er et fellesnavn på alle typer luftbårne partikler og dråper som stammer fra levende organismer. Disse frigjøres ved mekanisk prosessering, gjensprut fra råmateriale og overflater ved bruk av dyser og spyling i forbindelse reingjøringsprosesser. I tillegg kan arbeidstakere eksponeres for damp ved koking, og tørre aerosoler for eksempel ved bruk av luft for fjerning av rekeskall eller tørking av fiskemel.

Ulike typer sjømat krever ulike prosessering og maskinpark. I tillegg er det store variasjoner med hensyn til teknologisk nivå og grad av automatisering av prosesser. Det er på den ene siden små enheter med mange manuelle operasjoner, for eksempel innen tradisjonell hvitfiskeindustri, og store industrihaller med topp moderne automatisert utstyr, særlig innen lakseindustri. Disse forskjellene er i tillegg til forskjeller i råmateriale og mikrobiologisk flora årsak til forskjeller i eksponeringer mellom ulike fabrikker og industrier.

For å måle eksponeringer i arbeidsmiljø må luftprøver samles på et filter. Luftprøvene samles inn ved at arbeidstakere bærer med seg en pumpe som trekker luft gjennom filteret. Pumper kan også plasseres rundt i lokalet. Aerosoler fanges opp på filtret som senere analyseres for

tilstedeværelse av allergifremkallende molekyler og andre stoffer. Luftstrømmen gjennom pumpa registreres, og på den måten kan man finne ut konsentrasjonen av de forskjellige stoffer i arbeidsplasslufta og hvor mye en bestemt arbeidstaker har vært utsatt for. Disse resultatene kan så knyttes sammen med helseundersøkelser tatt de samme dagene som målingene er gjort.

Mange typer eksponeringer kan tenkes å medvirke til luftveisplager i fiskeindustrimiljøer. Både fysiske, kjemiske og biologiske miljøpåvirkninger har vært nevnt som mulige faktorer, eksempelvis kaldt arbeidsmiljø, desinfeksjonsmidler, saltpartikler og –løsninger, avgasser, tilsetningskjemikalier, biogene aminer, kitin og muggvekst på bygningsmaterialer. På denne konferansen var imidlertid fokuset først og fremst på allergener, endotoksiner og enzymer. Disse er derfor diskutert nedenfor.

### *Allergener*

For å avdekke hvilke proteiner som kan utløse arbeidsrelatert allergi brukes antistoffer som er isolert fra blodserum fra allergiske arbeidstakere. Basert på slike forsøk kan det senere produseres antistoffer i forsøksdyr. Antistoffene brukes i laboratorietester av prøver fra arbeidsmiljøet.

Slike undersøkelser viser at de viktigste allergifremkallende proteinene ved arbeidsrelatert allergi mot skalldyr og fisk er muskelproteiner. Ved allergi mot skalldyr er det proteinet tropomyosin og ved allergi mot fisk er det proteinet parvalbumin. En rekke andre proteiner kan også utløse en allergisk sensibilisering hos noen arbeidstakere. Kryssreaksjoner er vanlig, slik at reaksjon mot en type fisk eller skalldyr også ofte gir reaksjon mot andre typer. Det er forventet at kunnskapen om arbeidsrelatert allergi i sjømatindustri vil øke betydelig de nærmeste årene, ettersom man blir i stand til å karakterisere flere allergifremkallende proteiner, identifisere hvor i prosesslinjen de genereres, om de tåler koking etc.

En undersøkelse fra norsk lakseindustri viser at det er mer allergifremkallende proteiner til stede i lufta på filetavdelinger, sammenlignet med øvrige produksjonslokaler. Dette kan forklares med at det viktigste allergenet er et muskelprotein, og filetavdelinger er den avdelingen der fiskemuskelene er mest i kontakt med luft.

### *Endotoksiner*

Mikrobiologisk flora er til stede overalt hvor det er levende organismer. Sjøvann, overflater av fisk og skalldyr, samt innsiden av mage/tarmkanaler er rike på bakterier. Fra andre miljøer med mye organisk materiale til stede, er det vist at det er sammenheng mellom forekomst av luftveisplager og nivået av såkalte endotoksiner i luft. Endotoksinene stammer fra en type bakterier (gram-negative bakterier), som det finnes mye av på overflater av levende organismer og i tarm. Disse bakteriene er oftest harmløse i seg selv, men kan bidra til luftveisplager, redusert lungefunksjon og influensalignende symptomer på grunn av endotoksinene som sitter på utsiden av bakterien og som frigjøres når bakterien dør. Det er derfor blitt nokså vanlig å måle endotoksiner i arbeidsmiljøundersøkelser der en har mye organisk materiale til stede i miljøet.

Det finnes ikke anbefalte grenseverdier for endotoksiner i arbeidsmiljø i Norge, men i Nederland er det foreslått en helsebasert grenseverdi på 90 endotoksinenheter (EU) /m<sup>3</sup> luft som gjennomsnitt for en 8-timers arbeidsdag. I de undersøkelsene som er gjort i norsk sjømatindustri er middelnivåene mellom 6 og 104 EU/m<sup>3</sup>. De høyeste nivåene er funnet i sildeindustri, mens lakseindustri har de laveste nivåene. I fiskeindustri internasjonalt, er de

høyeste nivåene funnet i forbindelse med produksjon av fiskemel (136 EU/m<sup>3</sup>). Dette er likevel forholdsvis lave nivåer sammenlignet med andre miljøer med organisk eksponering, f.eks i landbruket, der flere tusen EU /m<sup>3</sup> ikke er uvanlig. Hvorvidt endotoksiner bidrar til luftveisplager i fiskeindustrien er derfor gjenstand for diskusjon blant forskere innen dette feltet. Mer forskning er nødvendig for å avklare om endotoksiner kan være en medvirkende årsak til det forhøyede omfanget av luftveisplager i denne industrien.

### *Enzymer*

Også enzymer kan gi irritasjonseffekter fra luftveier. Slike enzymer er til stede i flere typer miljøer, inkludert i sjømatindustri. Proteaser, enzymer som bryter ned proteiner, kan virke irriterende på flere måter, både ved å bryte ned vev, ved å "bane" veien for allergener og andre aktive stoffer og ved å stimulere celler til å produsere betennelsesfremmende stoffer. På konferansen ble lagt frem resultater fra en nylig avlagt doktorgrad ved universitetet i Tromsø, der en viser at enzymer av typen trypsin isolert fra forskjellige arter sjømat kan stimulere produksjon av betennelsesfremmende stoffer i en modell bestående av luftveisceller som vokser i laboratoriekulturer. Forskningen viser blant annet at det trengs mye mindre av krabbetrypsin enn av laksetrypsin for å sette i gang produksjon av betennelsestoffer. Om dette har betydning for helseeffekter hos mennesker som utsettes for disse enzymene, er for tidlig å si.

Kitinaser er en gruppe enzymer som finnes i bl.a. skalldyr, aller mest i selve skallet. Eksponering for kitinaser fra bl.a soppsporere kan resultere i en allergisk reaksjon. Foreløpige resultater fra kongekrabbeindustrien viser at det er kitinaser til stede i pusteluften til produksjonsarbeidere i kongekrabbeindustrien. Men om konsentrasjonen er høy nok til å gi en helseskadelig effekt vet vi ikke enda. Mer forskning er nødvendig for å skaffe mer kunnskap om disse enzymene.

Andre resultater som ble fremlagt på konferansen innen temaet enzymer var resultater fra målinger i aerosolprøver fra sildeindustri og fra en annen type arbeidsmiljø med organisk eksponering miljø (produksjon av gressfrø). Et problem som må overkommes i denne forskningen er at nivåer i luftprøver er svært lave i forhold til følsomheten i de vanligste målemetodene. Forskningsmiljøer i København og Tromsø jobber med å forbedre metodene for prøvetaking og analyse av enzymer i arbeidsmiljøprøver. På bakgrunn av kontakter opprettet på konferansen er det nå også søkt midler fra Norges Forskningsråd til et samarbeidsprosjekt med det amerikanske arbeidsmiljøinstituttet (NIOSH) for å utvikle bedre metoder for kartlegging av enzymer bl.a. i arbeidsmiljøprøver fra fiskeindustri.

### **Videre forskning**

En viktig funksjon med forskningskonferanser er å peke ut områder der det er behov for mer kunnskap og derved videre forskning. Innen fiskeindustrien ble følgende forskningsområder pekt på:

- Behov for bedre metodikk for karakterisering av bioaerosoler.
- Bedre karakteriseringer av de viktigste sjømatallergenene.
- Hva skjer med allergener og andre reaktive stoffer ved koking?
- Forskning på betydningen av eksponering for flere typer stoffer samtidig.
- Betydningen av allergiske reaksjoner kontra ikke-allergiske irritasjonsreaksjoner.
- Hvordan overvåke arbeidstakeres helse?
- Hvilken betydning har personlige faktorer som for eksempel arvelige faktorer?

- Forskning på effekten av forebyggende tiltak i industilokaler og om bord på fiskefartøy.

### **Konklusjon**

Det er forhøyet forekomst av arbeidsrelaterte luftveissymptomer, astma og allergi i fiske-og skaldyrindustri sammenlignet med normalbefolkningen. På forskningskonferansen ble det diskutert hvor stort omfang disse problemene har i forskjellige typer industri, hvilke eksponeringsfaktorer som er viktige og hvilke områder den videre forskningen bør konsentrere seg om.