



## Rapport från Yrkes- och miljömedicin nr 87

### Exponering för oljor och kemikalier i maskinrum - inventering och åtgärder för en förbättrad arbetsmiljö

*Delrapport 3: Åtgärdsinriktade mätningar ombord på 5 fartyg*

Rolf Nordlinder<sup>1</sup> och Ralph Nilsson  
Yrkes- och miljömedicin, Sahlgrenska Universitetssjukhuset  
S:t Sigfridsgatan 85, 412 66 Göteborg

Jan-Owe Ahlquist och Ulf Morgan  
Feelgood/Hamn och Rederihälsan,  
Första Långgatan 3, 413 27 Göteborg

<sup>1</sup>Rolf Nordlinders nuvarande adress:  
Svenska Naturskyddsföreningen  
Box 7005, 402 31 Göteborg

Göteborg, augusti 2001

ISSN 1650-4321  
ISBN 91-7876-086-0

---

Yrkes- och miljömedicin

S:t Sigfridsgatan 85  
412 66 Göteborg

Telefon

Telefax

E-post

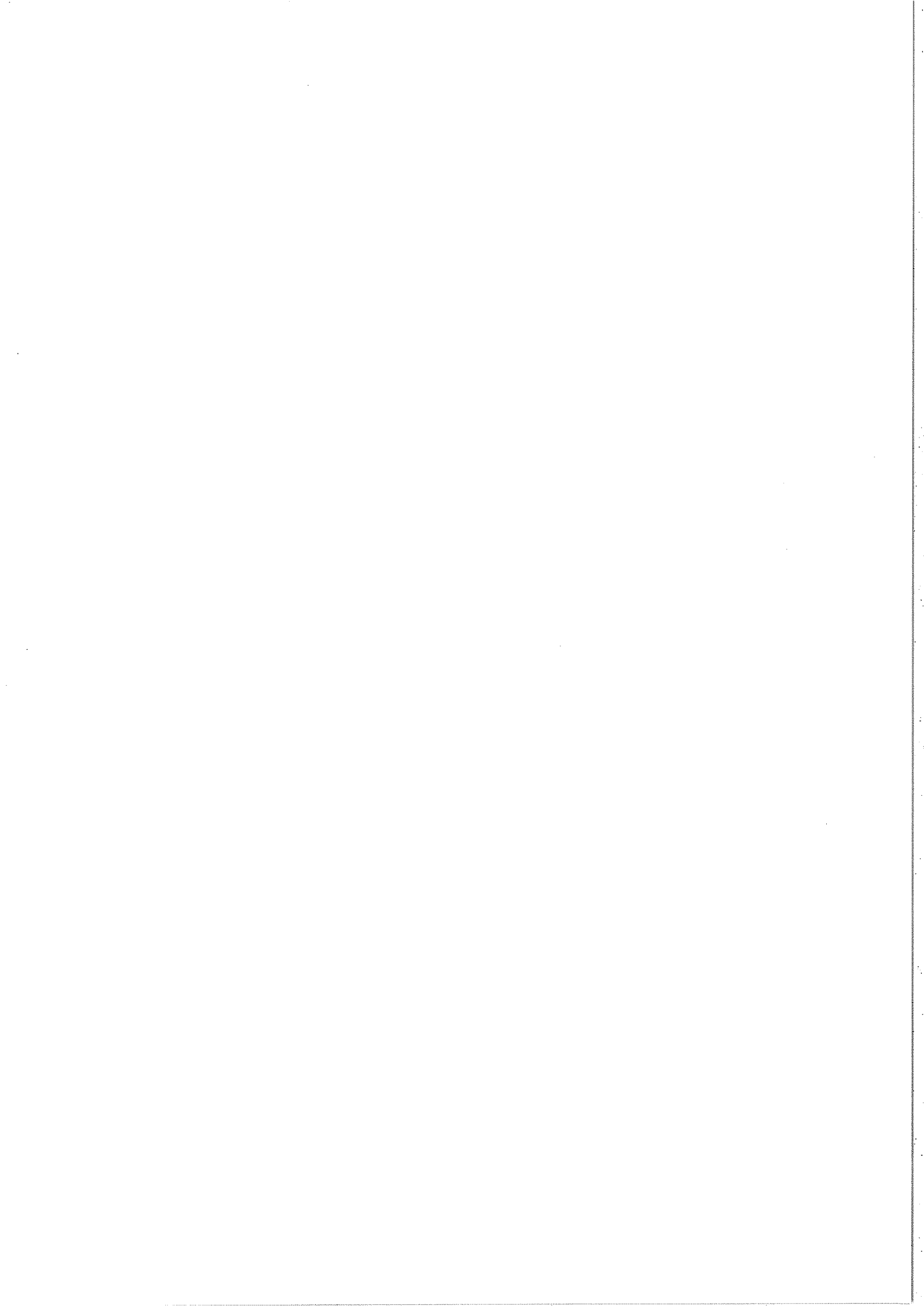
Hemsida

031 – 343 81 89

031 – 40 97 28

yrkesmedicin@ymk.gu.se

www.ymk.gu.se



## Förord

Detta är den tredje delrapporten från en studie av arbetsmiljöförhållandena i maskinrum ombord på fartyg. Det övergripande syftet med projektet är

- att kartlägga exponeringen för främst oljor, sot, avgaser och kemikalier
- att med mätningar studera exponering och upptag av cancerframkallande ämnen
- att studera påverkan på arvsmassa (DNA), luftvägar och hud
- att studera effekten av olika arbetsmiljöförbättrande åtgärder i maskinrum

Referensgrupp till projektet är Sjöfartens Arbetsmiljönämnd (SAN) där representanter från Redarföreningen, Sjöbefälsförbundet, Sveriges Fartygsbefälsförening, SEKO-sjöfolk och Sjöfartsverket ingår. Projektet delfinansieras av Stiftelsen Sveriges Sjömanshus och Sjöfartens arbetsmiljö stiftelse (SAMS). Undersökningarna har gjorts på anställda ombord på Stena Lines fartyg.

Projektet är indelat i fyra delprojekt och i föreliggande rapport redovisas resultaten av det tredje delprojektet "Åtgärdsinriktade mätningar ombord på 5 fartyg", där främst effekten av personlig skyddsutrustning har studerats. I *fas 1* redovisas en inventering av arbetsmiljöförhållandena i tio fartyg. Effekten av tekniska lösningar (t.ex. provtryckning av bränsleventiler med Exol D100 istället för diesel) har rapporterats i *fas 2*. Slutrapporten (*fas 4*) från de olika delstudierna är en sammanfattning av de tre delstudierna.

Resultaten och rekommendationerna från projektet finns sammanfattat i ett informationsmaterial till de ombordanställda i form av en sextonsidig broschyr. Broschyren som har utgetts med stöd av SAMS och SAN finns både i svensk och engelsk version.

Tidigare delrapporter från projektet

### EXPONERING FÖR OLJOR OCH KEMIKALIER I MASKINRUM

- inventering och åtgärder för en förbättrad arbetsmiljö:

- I Inventering av exponering för olja, sot, avgaser och kemikalier vid maskinrumsarbete. Nordlinder R, Nilsson R, Ahlquist J-O, Morgan U. Göteborg: Yrkes- och miljömedicin, 1999. Rapport från YMK nr 74.
- II Exponeringsmätningar och medicinsk undersökning av maskinrumspersonal Nordlinder R, Nilsson R, Ahlquist J-O, Morgan U. Göteborg: Yrkes- och miljömedicin, 1999. Rapport från YMK nr 75.

Göteborg 2001-08-15

Rolf Nordlinder

Jan-Owe Ahlquist

Ralph Nilsson

## Innehållsförteckning

<b>FÖRORD</b> .....	<b>3</b>
<b>SAMMANFATTNING</b> .....	<b>5</b>
<b>BAKGRUND</b> .....	<b>6</b>
<b>SYFTET MED DEN AKTUELLA DELSTUDIEN, FAS 3</b> .....	<b>7</b>
<b>UNDERSÖKT GRUPP OCH METODER</b> .....	<b>7</b>
FARTYG OCH PERSONAL .....	7
TEKNISKA METODER .....	8
MEDICINSKA METODER .....	8
<b>RESULTAT</b> .....	<b>9</b>
<b>DISKUSSION OCH REKOMMENDATIONER</b> .....	<b>11</b>
<i>Hanterings- och skyddsinstruktioner</i> .....	12
<i>Personlig skyddsutrustning</i> .....	12
<b>RÅD TILL MASKINRUMSPERSONAL</b> .....	<b>15</b>
<i>Hygien</i> .....	15
<i>Hanterings- och skyddsinstruktioner</i> .....	15
<i>Personlig skyddsutrustning</i> .....	16
<b>LITTERATURREFERENSER</b> .....	<b>16</b>

## Sammanfattning

Maskinrumspersonal riskerar att exponeras för cancerframkallande ämnen i arbetet. Förutom asbest som kan finnas i en del äldre fartyg utgör också polyaromatiska kolväten (PAH) en risk. Detta är en grupp ämnen, varav flera är cancerframkallande, som kan finnas bland annat i oljor, sot och avgaser. Vi har i tidigare rapporter från projektet visat att PAH kan tas upp både genom inandning (avgaser, sot och oljedimma) och via huden (smörj- och brännolja). I den aktuella undersökningen (*fas 3*) ville vi studera effekten av arbetsmiljöförbättrande åtgärder, främst i form av användning av personlig skyddsutrustning, på upptaget av PAH.

Undersökningen genomfördes ombord på fem fartyg (tre passagerar- och två Ro-Ro-färjor) 1998-1999. Totalt deltog 38 personer (30 maskinanställda och 8 däcksanställda). Personalen uppmanades att använda lämpliga handskar och andningsskydd i så stor utsträckning som möjligt. Utsöndringen av 1-hydroxypyren (en nedbrytningsprodukt av polyaromaten pyren) i urin användes som markör på exponering för polyaromatiska kolväten (PAH). Urinprover togs före och efter ett arbetsskift och frystes ner för senare analys med HPLC.

Nivåerna av 1-hydroxypyren i urin ökade med i genomsnitt ca 20 procent över arbetsdagen (mot över 40 procent under *fas 2*). De tydligaste effekterna konstaterades hos dem som använt handskar under moment som innebar exponering för olja. Vid arbete med montering av mindre detaljer kunde inte skyddshandskar bäras och kraftigt förhöjda halter av 1-hydroxypyren (ökning med över 200 %) kunde ses i prov efter sådana arbetsmoment. Vid användning av handskar vid separatorrengöring minskade nivåerna av 1-hydroxypyren i urinen med ca 20 % under arbetsdagen. Exponering för sot vid arbete på avgaspannan och i samband med en skorstensbrand visade att exponering för sot kan ge ett betydande upptag av PAH. De engångsoveraller som användes i denna studie vid kolvhalning upplevdes som varma och gav inte den önskade skyddseffekten då de inte användes under hela arbetsmomentet.

Resultaten tyder på att användning av rätt personlig skyddsutrustning kan ge en viss minskning av exponeringen för polyaromater från oljor. Information och utbildning om personlig skyddsutrustning är ett viktigt arbete för att minska maskinrumspersonalens exponering för PAH. En checklista för att minska exponeringen presenteras i rapporten.

## Bakgrund

Maskinrumspersonal har en ökad risk att insjukna i lungcancer enligt flera svenska och utländska studier och i några studier har man även sett en ökad förekomst av urinblåscancer (1). Enligt en norsk undersökning har maskinrumspersonal ombord på färjor även en ökad förekomst av luftvägspåverkan (2).

I maskinrum på fartyg har flera ämnen som är klassade som cancerframkallande hanterats och vissa av dessa förekommer fortfarande. En förklaring till den ökade lungcancersjukligheten kan vara exponering för asbest som fram till 1976 användes som isoleringsmaterial ombord vid om- och nybyggnad av fartyg i Sverige. Exponering för sot, avgaser och oljedimma kan vara andra orsaker till den ökade cancerrisken. Dessa exponeringar kan även påverka lungfunktionen. Den ökade förekomsten av urinblåscancer skulle kunna förklaras av exponering för polyaromatiska kolväten (PAH) och nitroarener som bildas vid förbränningen av oljor och som utsöndras genom urinen via urinblåsan. Flera PAH och nitroarener kan också orsaka lungcancer och hudcancer. PAH och nitroarener finns bl.a. i sot, avgaser, bunkeroljor och smörjoljor. Enligt uppgifter från litteraturen kan marindiesel innehålla upp till 25 % PAH (3).

Yrkesmedicinska kliniken i Göteborg har i en tidigare studie, publicerad i form av en svensk rapport och som artikel i vetenskaplig fackpress, genom mätning av en biologisk markör funnit ett betydande hudupptag av PAH bland maskinrumspersonal (4,5). Arbetsmiljön i maskinrum har förbättrats under de senaste decennierna men fortfarande förekommer det flera arbetsmoment där maskinrumspersonalen exponeras för olika oljor, sot, avgaser och kemikalier. Sådana moment är bl.a. rengöring av separatorer, provtryckning av bränsleventiler, pannrengöring, kolvhalning och annat arbete i vevhuset.

Olyckstillbud med exponering för oljeaerosol har inträffat i samband med provtryckning av bränsleventiler ombord på fartyg, vilket lett till långvariga sjukskrivningar för dem som drabbats. Man har också i stor utsträckning börjat använda tyngre bunkeroljor, där halten PAH kan vara högre.

Det finns endast en begränsad kunskap om omfattningen av exponeringen och vilka hälsoeffekterna är vid olika arbetsmoment. Exponeringsförhållandena vid maskinrumsarbete är komplexa och det finns i litteraturen endast ett fåtal studier där man undersökt exponeringen för PAH ombord på fartyg (4,6,7). Studier av exponering för asbest, sot och lösningsmedel i samband med maskinrumsarbete saknas nästan helt. Systematiska studier av effekten av arbetsmiljöförbättrande åtgärder har hittills inte genomförts i någon större omfattning för maskinrumspersonal.

Vår studie av arbetsmiljöförhållandena i maskinrum ombord på färjor har haft som övergripande syfte att inventera exponeringen för oljor, sot avgaser och kemikalier (*fas 1*) att studera upptaget av PAH och biologiska effekter och hälsoeffekter av exponeringen (*fas 2*) och att studera effekten av arbetsmiljöförbättrande åtgärder (*fas 3*).

## Syftet med den aktuella delstudien, fas 3

Syftet med *fas 3* har varit att utvärdera effekten av arbetsmiljöförbättrande åtgärder, främst användning av personlig skyddsutrustning, för att minska upptaget av PAH från oljor. Studierna har gjorts vid sådana utsatta arbetsmoment som identifierats under projektets två första faser. Effekterna av åtgärderna har studerats med likartad metodik som i *fas 2*. Urinprov för bestämning av en biologisk markör för exponering för PAH har tagits före och efter arbetet. Vid mätningarna ombord har personalen fått arbeta med personlig skyddsutrustning för att så långt som möjligt försöka att undvika exponering för olja och oljeprodukter på bar hud. Flera typer av skyddshandskar och engångsoveraller har provats.

## Undersökt grupp och metoder

### *Fartyg och personal*

Undersökningen har utförts ombord på fem fartyg från Stena Line stationerade i Göteborg. Tre var passagerarfärjor mellan Göteborg-Kiel, Göteborg-Fredrikshamn och Göteborg-Oslo och två var Ro-ro-färjor mellan Göteborg-Travemünde.

Totalt deltog 38 ombordanställda i undersökningen, varav 13 arbetade på Ro-ro fartyg och 25 arbetade på passagerarfärjor. Trettio av de undersökta arbetade i maskinrummet och de övriga 8 arbetade på däck, som befälhavare, styrmän, inredningsreparatörer eller som elingenjör. Fördelningen i olika befattningskategorier och mellan olika fartygstyper framgår av tabell 1.

**Tabell 1.** Olika befattningskategorier på de undersökta fartygen

Befattning	Ro-ro	Pass	Totalt
Befälhavare och styrmän	3	0	3
Tekniska chefer och fartygsingenjörer	6	7	13
Motormän och reparatörer	4	13	17
Inrednings reparatörer	0	4	4
Elingenjör	0	1	1

Arbetsmiljön ombord har studerats under ett dygn. Vid undersökningen har personalen ombord fått arbeta med den skyddsutrustning som anskaffats till projektet. Dels har olika skyddshandskar provats och dels har engångsoveraller använts vid vissa arbetsmoment, exempelvis kolvhalning med kraftig exponering för olja. Målsättningen har varit att skyddsutrustning, som skyddar bar hud, skall bäras vid samtliga moment som innebär oljeexponering (se bilagor).

## **Tekniska Metoder**

**Olja och sot på hud:** Exponeringen för olja och sot på hud under arbetsskiftet har skattats med ett observationsschema. Arbetsmoment, typ av olja, tid för oljeexponering och en uppskattning av storlek på kroppsytan som kom i kontakt med olja eller sot har antecknats.

**Personlig skyddsutrustning:** Följande typer av personlig skyddsutrustning har använts under delprojektet. Bedömningen av utrustningens effekt har gjorts både objektivt och subjektivt.

**Bomullsoveraller:** 300-350 g/m<sup>2</sup> kvalitet har uteslutande använts av personalen ombord. De flesta har varit försedda med knäskydd. Knäskydd minskar slitaget på overallen och därigenom genomträngningen av t ex oljor.

**Engångsoveraller:** En tunnare variant (vit - low density) och en tjockare variant (gul - medium density), båda från Microgard, har testas vid arbete i vevhus i samband med kolvhaling.

**Handskar:** Följande handskkvaliteter har provats, läderhandskar (vid hetarbeten), bomullsfodrade nitrilgummihandskar, butylgummihandskar, sömlösa PVC-handskar och plasthandskar (diskhandskar).

**Andningsskydd/filtermasker:** Har använts vid enstaka tillfällen vid provtryckning av bränsleventiler samt vid arbete vid avgaspannan då sotexponeringen var hög.

**Skyddsskor/stövlar och hörselskydd:** Används till nästan 100 % ombord, hörselskydden är kåpor och plastproppar. Plastpropparna slängs efter användningen eftersom de blir oljiga vid hanteringen. Oljeresistenta sulor på skyddskorna är ett måste för maskinrumspersonalen.

## **Medicinska metoder**

Urinprov togs från personalen två gånger under det aktuella dygnet. Prov 1 togs på morgonen mellan 07:00 och 08:00 och prov 2 togs på kvällen samma dag efter avslutad exponering. Totalmängden urin antecknades och ett antal delprover togs ut och frystes i 10 ml centrifugrör för senare analys av biologiska markörer. För att kunna korrigera för urinens utspädningsgrad analyserades halten av kreatinin (kreatinin är ett ämne från musklerna som utsöndras konstant till urinen). Analyserna utfördes vid Centrallaboratoriet för klinisk kemi, Sahlgrenska Universitetssjukhuset.

**1-hydroxypyren:** Mängden av 1-hydroxypyren i urin som användes som markör för exponeringen för polyaromatiska kolväten (PAH) analyserades med hjälp av en vätskekromatografisk metod (HPLC) vid Statens Arbetsmiljöinstitut i Oslo. Detektionsgränsen d.v.s. minsta mängd som kan analyseras, är för den använda metoden 3 nmol 1-hydroxypyren/mol krea.

## Resultat

### Ålder och rökvanor

Åldersfördelningen redovisas i tabell 2 nedan. Av tabellen framgår att fördelningen inom de olika grupperna var relativt lika förutom för rökvanor. Antalet rökare var lågt och rökarna var i genomsnitt betydligt äldre än icke-rökarna. Medelålder för hela den undersökta gruppen var 41,6 år.

**Tabell 2.** Åldersfördelning och rökvanor inom den undersökta gruppen.

	Antal	Medelålder (min – max)
Däckspersonal	8	41,8 (30 – 56)
Maskinrumspersonal	30	41,5 (19 – 61)
Ro-ro fartyg	13	41,8 (22 – 61)
Passagerarfärjor	25	40,3 (19 – 56)
Icke rökare	33	39,8 (19 – 61)
Rökare	5	53,2 (52 – 56)

### Personlig skyddsutrustning:

Motståndskraften mot oljor för de vanliga bomullsoverallerna (300-350 mg/m<sup>2</sup>) var förvånansvärt bra. Vid kontroll på insidan efter oljigt arbete konstaterades att inläckage av olja var mycket lågt. Engångsoverallerna hade en bättre oljeresistens än de vanliga overallerna men de upplevdes som mycket varma och användningen av dem vid kolvhalning var begränsad.

De utprovade handskarna tillfredsställer i stort kraven vid de flesta arbetsmoment såsom vid arbete med värme, oljor, kemiska produkter och sot. Handskar har vid vissa arbetsmoment använts felaktigt. Läderhandskar användes ofta vid oljiga arbetsmoment och handskarna blir efterhand mättade på olja vilket medför en indirekt exponering för olja. Vid arbeten där mindre detaljer skall monteras/hanteras upplevs handskar som klumpiga och de används ej.

### 1-hydroxypyren i urin

Totalt analyserades 76 urinprov från 38 personer ombord på de 5 fartygen. Av dessa hade sju urinprov kreatininvärden under 4,4 nmol/l och ett urinprov ett värde över 26,3 nmol/l och dessa uteslöts vid den senare analysen, eftersom tillförlitligheten av proven i för utspädd respektive för koncentrerad urin är osäker. I resultaten redovisas därför 68 prov från 37 personer. Arton av dessa bedömdes som exponerade för oljor (oavsett användning av skyddsutrustning) och 19 som oexponerade. I tabell 3 redovisas resultaten av samtliga prov.

**Tabell 3.** Medelvärde av 1-hydroxypyren (1-OHPYR) (nmol/mol krea) hos exponerade och oexponerade, (min och maxvärden inom parentes).

1-OHPYR (nmol/mol krea)	Före skift	Efter skift
Ej exponerade	67 (0- 243) N=19	65 (0 – 252) N=15
Exponerade	135 (0 – 472) N=18	164 (0 – 502) N=16

Nivåerna av hydroxypyren i urin hos de exponerade är betydligt högre än vid mätningen under *fas 2* i projektet. Medelvärdet för de oljeexponerade låg vid den mätningen på 95 nmol/mol krea. Tre personer hade dagen före provtagningsdagen och även under provtagningen varit exponerade för sot i samband med arbete vid avgaspannan och därför fått höga halter av hydroxypyren i urinen. Dessa har uteslutits i tabell 4 nedan.

**Tabell 4.** Medelvärde av 1-hydroxypyren (1-OHPYR) (nmol/mol krea) hos exponerade och oexponerade som ej kommit i kontakt med sot, (min och maxvärden inom parentes).

1-OHPYR (nmol/mol krea)	Före skift	Efter skift (ej sot)
Ej exponerade	67 (0- 243) N=19	65 (0 – 252) N=15
Exponerade	96 (0 – 297) N=15	128 (0 – 358) N=13

Nivåerna av 1-hydroxypyren ligger fortfarande något högre än vid mätningen under *fas 2*. Medelvärdet för de exponerade ökar drygt 30 % över ett arbetsskift. För de oexponerade syns ingen ökning av 1-hydroxypyrenhalten över skift.

Tobaksrök, liksom sot, innehåller PAH och man ser en ökad utsöndring av 1-hydroxypyren hos rökare. I tabell 5 nedan redovisas värden på 1-OHPYR från de personer som varken röker eller har blivit sotexponerade. I tabellen redovisas bara resultat för de individer där det finns analysvärden både före och efter exponering.

**Tabell 5.** Medelvärde av 1-hydroxypyren (1-OHPYR) (nmol/mol krea) hos exponerade och oexponerade. Rökare och sotexponerade inte med. Värden finns för varje individ både före och efter exponering, (min- och maxvärden inom parentes, N=antal prov).

1-OHPYR (nmol/mol krea)	Före skift	Efter skift (ej rök, ej sot)
Ej exponerade	72 (0- 189) N=11	53 (0 – 252) N=11
Exponerade	105 (0 – 298) N=14	123 (0 – 352) N=14

Ökningen av nivåerna av 1-hydroxypyren i urin för de exponerade under ett arbetsskift blir ca 17 % vilket skall jämföras med resultatet vid mätningen i *fas 2* då ökningen över arbetsdagen låg på ca 40 %. Resultatet tyder på att de vidtagna åtgärderna har gett en viss effekt.

Vid arbetsmoment som t. ex. montering av smådetaljer kunde inte handskar användas och för den individ som utförde arbetet ökade nivåerna av hydroxypyren i urinen från 50 nmol/mol krea till 250 nmol/mol krea.

Vid kolvhalningen användes inte engångsoverallerna på rätt sätt p.g.a. att de upplevdes som varma. Skyddshandskar kunde inte heller användas under samtliga moment och en kraftig ökning av nivåerna av 1-hydroxypyren i urin sågs hos dem som arbetat med kolvhalning. I tabell 6 visas genomsnittsnivåerna i urin av 1-hydroxypyren vid några enskilda arbetsmoment. Antalet prov från varje arbetsmoment är dock litet varför tolkningen kan vara osäker.

**Tabell 6.** Medelvärden av nivåerna av 1-hydroxypyren (1-OHPYR) (nmol/mol krea) före och efter exponering vid olika arbetsmoment.

Arbetsmoment (antal prov)	Före skift 1-OHPYR (nmol/mol krea)	Efter skift 1-OHPYR (nmol/mol krea)
Kolvhalning (2)	44	211
Montering (1)	51	252
Pejling (2)	164	198
Separatorrengöring (2)	112	87
Verkstadsarbete (2)	152	185
Tanktaksrengöring (2)	224	270

## Diskussion och rekommendationer

Antalet prover vid den aktuella undersökningen är relativt litet och möjligheterna att dra långtgående slutsatser är därför begränsade. Tyvärr är den undersökta gruppen för liten för att man skall kunna se klara skillnader på upptaget mellan olika typer av handskar. Vi har fått begränsa oss till att studera skyddsutrustningens totala effekt på upptaget av PAH.

Mätningarna tyder på att rätt personlig utrustning använd på rätt sätt kan minska exponeringen för olja och oljeprodukter betydligt. Vi finner också att sotexponering är en kraftig källa till förhöjda nivåer av 1-hydroxypyren i urinen. Vid arbete där risk för sotexponering föreligger måste man vara extra noggrann med att använda rätt skyddsutrustning i form av både handskar och rätt andningsskydd (med partikelfilter).

Utifrån erfarenheterna från de tre delstudierna vill vi ge följande råd till maskinrumsarbetare för att minska exponeringen för oljor (se också sammanfattning sist i rapporten):

Hud, som förorenats av olja eller kemisk produkt skall snarast rengöras direkt efter exponeringen. Hud och handhygien har varierat mycket under projektet.

Godkända och mot huden skonsamma rengöringsmedel har använts. Vid användning av "felaktiga" rengöringsmedel kan hudens fett absorbera medlet så att produkten inte försvinner ut ur huden förrän efter 48-96 timmar.

Arbetskläder och handskar, som förorenats med olja eller kemisk produkt har oftast bytts inom en kort tidsperiod men vi har noterat stora avvikelser bland personalen.

Hygien är en mycket viktig detalj för maskinrumspersonalen.

### *Hanterings- och skyddsinstruktioner*

Maskinrumspersonal, som hanterar eller ska hantera ett hälso- och miljöfarligt ämne ska ha fått de instruktioner, som behövs för att kunna utföra arbetet utan risk för skada.

Arbetsmomenten kräver ofta skyddsåtgärder där personlig skyddsutrustning är nödvändig och i dessa fall ska instruktionen vara anpassad till den aktuella hanteringen, arbetsuppgiftens svårighetsgrad och till personens behov och förutsättningar.

Personalen, som intervjuats har varit väl medvetna om att arbetsmomenten varit problematiska för hälsan men har ibland inte använt personlig skyddsutrustning p.g.a. "att vi har alltid gjort så här". Därför är det viktigt att arbetsledningen ger rätt information och föregår med gott exempel vid hantering av oljor, kemiska produkter och lösningsmedel vid maskinrumsarbeten.

Skriftliga instruktioner bör gås igenom muntligen innan arbetet påbörjas och det är viktigt att kontrollera att arbetstagarna förstått instruktionerna.

### *Personlig skyddsutrustning*

Under delprojekt 3 har vi försökt få personalen att använda den personliga skyddsutrustning, som vi ansett vara bäst för resp. arbetsuppgift eller arbetsmoment. Följande personlig skyddsutrustning har använts under projektets del 3 och bedömningen av utrustningen har gjorts såväl objektivt som subjektivt av användarna.

**Bomullsoveraller** av 300-350 g/m<sup>2</sup> används av Stena Lines maskinrumspersonal och motståndskraften mot oljor har varit mycket bra. Förvånansvärd bra mot oljor. Bomullsoveraller av vikt mellan 225-240 g/m<sup>2</sup> har mycket sämre resistens gentemot oljor och kemikalier och ska undvikas vid maskinrumsarbete.

**Engångsoveraller** skyddar bra men upplevs som mycket varma. Den tunnare (vita - low density) släpper igenom oljor snabbare än den något tjockare och motståndskraftigare (gula - medium density). Engångsoverallerna har bättre oljeresistens än bomullsoverallerna, men likväl används de sällan trots många oljiga och söliga

arbetsmoment. Overallen Chem Duty är ultraljudssvetsad och har inga sömmar eller stygn i väven. Överensstämmer med EU-normen, skyddsnivå 3-4 och kategori 3. Önskemål finns om byxa och jacka istället för overall för att eventuellt minska värmeutvecklingen i den täta overallen.

**Handskar**, som använts har till övervägande del varit läderhandskar, bomullsfodrade nitrilgummihandskar (som är tvättbara), sömlösa PVC-handskar eller plasthandskar. Dessa slag av handskar tillfredsställer i stort behovet för maskinrumspersonalens olika arbetsmoment vid arbete med värme, oljor, kemiska produkter, sot, rengöringsmedel och lösningsmedel. Handskarna har vid vissa arbetsmoment använts felaktigt t. ex. vid oljiga arbeten är läderhandskar inte lämpliga då olja lätt tränger igenom sömmar och mättar lädret med indirekt exponering till följd (se tabell 7).

Övriga handskar överensstämmer med CE kategori 2 eller 3 och har provats vid olika slag av arbetsmoment även s.k. "pillejobb".

**Tabell 7.** Nedanstående tabell ger en allmän översikt av olika handskmaterials barriäreffektivitet mot olika typer av produkter.

Grupper av kemikalier	Naturgummi	Nitril	Neopren	PVC	PVA
Ketoner	X	-	X	-	X
Betsningsmedel	X	X	X	X	-
Syror	X	X	X	X	-
Kolväten	-	X	X	-	X
Oljor	-	X	X	X	X
Fetter	-	X	X	X	-
Organiska lösningsmedel	-	X	X	-	X

X = skyddar

- = skyddar ej

**Andningsskydd/masker** med kol- eller dammfilter används mycket sällan, och används endast vid tillfällen, såsom vid provtryckning av bränsleventiler eller mycket dammiga eller sotiga arbeten. Den mask som använts har varit Halvmask SR 90 - 2 med kombinationsfilter. I tabell 8 sammanfattas vilken typ av mask som bör användas vid olika typer av exponering.

**Tabell 8.**

Färgkod	Gasfilter Typ	Användnings- område	Testämne	Koncentration (ppm)		Minsta Livslängd (min)
BRUN	A	Organiska gaser och ångor med kokpunkt >65°C	CCl eller C H	500ppm/80min eller 70min	1000ppm/80min eller 70min	5000ppm/40min eller 35 min
BRUN	AX	Organiska gaser och ångor med kokpunkt >65°C	CH och C H	-	-	500ppm 2500ppm/50min
GRÅ	B	Oorganiska gaser och ångor	Cl H S HCN	500 ppm/20 40 25 min	1000ppm/20 40 25 min	5000ppm/20 40 25 min
GUL	E	Sura gaser (svaveldioxid)	SO	500ppm/20min	1000ppm/20min	5000ppm/20min
GRÖN	K	Ammoniak	NH	500ppm/50min	1000ppm/50min	5000ppm/50min
RÖD	HG	Kvicksilver	Hg	-	-	130mg/m <sup>3</sup> /100tim

#### **Kombinationsfilter**

Kombinationsfilter används när gas/ånga och partiklar förekommer samtidigt t. ex vid sprutning av vätskor, kondensation av gas/ånga och uppvärmning av ämnen. Välj lämpligt gasfilter och kombinera med partikelfilter.

**Glasögon.** Skyddar ögonen. Finns med eller utan sidoskydd. Vissa glasögon går att använda utanpå vanliga glasögon med slipade glas. Linserna är tillverkade i splitterfritt glas alternativt olika plastmaterial.

**Korgglasögon** skyddar ögonen. Sluter tätt mot ansiktet. Detta finns med eller utan imfribehandling yta.

**Ansiktsskärm.** Skyddar ögon och ansikte. Siktskivor med olika material. Detta för att passa i olika miljöer, kan gälla om det är kemiskt stänk eller partiklar som användaren utsätts för. Vissa ansiktsskärmar går att ansluta till friskluft.

**Knäskydd** hör egentligen inte till arbete med oljor och kemiska produkter men indirekt påverkar knäskydden minskat slitage på overallen och därmed genomträngning av t.ex. oljor. Ur ergonomisk synvinkel sparar knäskydden ledslitage med arbetsskador som följd. Många motormän och fartygsingenjörer har förtidspensionerats p.g.a. att de arbetat utan knäskydd på hårt vibrerande underlag.

**Skyddsskor och skyddsstövlar** används till nästan 100 %. Klagomålen på skodonen har varit att de är varma och hala. Oljeresistenta sulor på skyddsskorna är ett måste för maskinrumspersonalen. Skötsel och underhåll lönar sig. Att vårda sina skor är inte bara en utseendefråga, de stoppar dessutom längre. Nedslitna skor och oljeindränkta skor ger inte tillräckligt skydd utan skall därför kasseras.

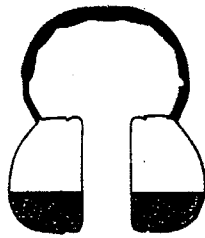
Skyddsskorna skall överensstämna med CE enl. EN 345.

**Hörselskydd** används till nästan 100 %. Kåpor och plastproppar är de hörselskydd, som används i maskinrummen. Plastpropparna är tvättbara men de slängs när de blivit smutsiga eller oljiga. Skyddseffekten är beroende av bärtiden, figur 1.

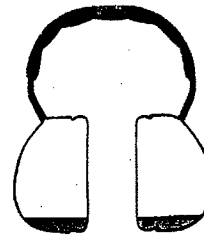
**Figur 1.**



**Bärtid 100%**  
Ger förväntat skydd.



**Bärtid 99%**  
5 minuters "slarv"  
om dagen minskar  
hörselskyddets  
effekt påtagligt.



**Bärtid 90%**  
Man kan inte längre  
förvänta sig något  
säkert skydd.

Källa Peltor

### **Råd till maskinrumspersonal**

#### *Hygien*

1. Börja varje dag med rena arbetskläder och byt dem så snart de blir indränkta med olja.
2. Undvik att få olja på huden.
3. Tvätta omedelbart bort olja från huden med godkänt rengöringsmedel och skölj med vatten.
4. Rengör aldrig huden med diesololja eller annan oljeprodukt
5. Tänk på att lösningsmedel också kan tas upp via huden.

#### *Hanterings- och skyddsinstruktioner*

1. Alla som hanterar eller ska hantera ett hälso- eller miljöfarligt ämne har rätt till de instruktioner som behövs för att kunna utföra arbetet utan risk. SÖK RÄTT INFORMATION.
2. God planering och bra kontrollprogram är viktiga verktyg för att förbättra arbetsmiljön ombord.
3. Undvik spill och söl av olja och oljeprodukter och om det sker ta hand om det genast på ett effektivt sätt.
4. Åtgärda läckage och avgasutsläpp i maskinrummet så fort som möjligt.
5. Vid rengöring av separatorer arbeta med slutna system t ex (CIP) och använd aldrig diesel vid rengöring av separatordelar.
6. Provtryck bränsleventiler i dragskåp eller liknande utrustning som förhindrar exponering för vätske aerosolen. Använd provtryckningsvätskor med låg toxicitet. Diesel eller brännolja skall inte användas vid provtryckning.

### *Personlig skyddsutrustning*

1. Använd rätt handskar. När risk föreligger för oljeexponering använd nitrilgummi-, butylgummi- eller PVC-handskar. Läderhandskar skyddar enbart mot värme.
2. Använd dina egna handskar och sköt dem ordentligt, om det kommer olja på insidan eller om de går sönder kassera dem genast.
3. Använd rätt andningsskydd om risk finns för exponering för lösningsmedel, damm, sot eller avgaser.
4. Vid arbete med isoleringsmaterial ta reda på om asbestsanering har utförts och att materialet märkts enligt gällande regler. Är du osäker kräv att en materialanalys görs på isoleringsmaterialet innan hanteringen sker.
5. Välj rätt overall när du skall arbeta med oljor, rengöringsmedel, sot och lösningsmedel.

### **Litteraturreferenser**

1. Nilsson R. Cancer in seamen with special reference to chemical health hazards [doktorsavhandling]. Göteborg: Department of Internal Medicine, Section of Occupational Medicine, Göteborg University ;1998.
2. Svendsen K, Hilt B. Exposure to mineral oil mist and respiratory symptoms in marine engineers. *Am J Ind Med* 1997;32:84-89.
3. IARC. Monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans: occupational exposures in petroleum refining; crude oil and major petroleum fuels, vol 45. Lyon: International Agency for Research on Cancer; 1989.
4. Moen BE, Nilsson R, Nordlinder R et al. Assessment of exposure to polycyclic aromatic hydrocarbons in engine rooms by measurement of urinary 1-hydroxypyrene. *Occup Environ Med* 1996;53:692-6.
5. Nilsson R, Nordlinder R. Exponering för polyaromatiska kolväten vid maskinrumsarbete ombord på fartyg. Göteborg: Sahlgrenska Universitetssjukhuset, Sektionen för yrkesmedicin, 1996. (Rapport från YMK nr 59).
6. Minni E, Nikkilä A, Hakala E. Polycyclic aromatic hydrocarbons on ships. In: Abstracts from the 36th Nordic Meeting on Occupational Health, Administration of Occupational Safety and Health. Reykjavik; 1987. p.135-6.
7. Nilsson R, Nordlinder R, Ahlquist J-O, Morgan U. Exposure and uptake of polycyclic aromatic hydrocarbons from oils in engine rooms in ships. X2001 – Exposure Assessment in Epidemiology and Practice. In: Hagberg M, Knave B, Lillienberg L, Westberg H (Eds.). *Arbete och Hälsa* 2001;10, p. 444-46.