



Rapport från Yrkesmedicin nr 74

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

**Delrapport 1: Inventering av arbetstagarnas exponering för olja,
sot, avgaser och kemikalier vid maskinrumsarbete**

**Rolf Nordlinder och Ralph Nilsson
Yrkes- och miljömedicin, Sahlgrenska Universitetssjukhuset
S:t Sigfridsgatan 85, 412 66 Göteborg**

**Jan-Owe Ahlquist och Ulf Morgan
Hamn- och Rederihälsan, Första Långgatan 22, 413 28 Göteborg**

Göteborg, september 1999

ISBN 91-7876-073-9

ISSN 0282-2199

ADRESS

S:t Sigfridsgatan 85
412 66 Göteborg

TELEFON

031 - 335 48 00
E-mail: yrkesmedicin@ymk.gu.se

TELEFAX

031 - 40 97 28
Hemsida: www.ymk.gu.se

INNEHÅLLSFÖRTECKNING	Sid
Förord	3
Sammanfattning	4
Bakgrund	5
Syfte med den aktuella delstudien	6
Omfattning och metoder	6
Resultat	
<i>Fartygen</i>	7
<i>Fördelning av befattningskategorier</i>	7
<i>Ålder och anställningstid</i>	8
<i>Rökvanor</i>	9
<i>Arbetsfördelning i olika befattningar</i>	9
<i>Oljeexponering på huden</i>	10
<i>Exponering för oljedimma</i>	14
<i>Exponering för avgaser</i>	14
<i>Exponering för sot</i>	15
<i>Exponering för kemikalier och lösningsmedel</i>	15
<i>Exponering för asbest</i>	16
<i>Personlig skyddsutrustning</i>	
<u>Skyddshandskar</u>	17
<u>Övrig skyddsutrustning</u>	18
Diskussion och slutsatser	18
Litteraturreferenser	19

Bilagor

Bilaga 1:	Jämförelse mellan fördelningen av arbetsuppgifter för olika befattningshavare ombord på passagerarfartyg och Ro-Rofartyg.
Bilaga 2:	Hudexponeringen för olja vid olika arbetsmoment i maskinrum.
Bilaga 3:	Antal timmar för olika arbetsmoment ombord.
Bilaga 4:	Personlig skyddsutrustning
Bilaga 5:	Checklista för arbetsinventering maskinrum
Bilaga 6:	Checklista för kemikalieinventering maskinrum
Bilaga 7:	Olika arbetskategoriernas arbetsuppgifter
Bilaga 8:	Beskrivning av maskinrummet

Förord

Detta är en rapport från en delstudie av arbetsmiljöförhållandena i maskinrum ombord på fartyg.

Det övergripande syftet med studien 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 lungfunktion och på arvsmassan (DNA), samt förekomst av luftvägssymptom och hudbesvär
- att studera effekten av arbetsmiljöförbättrande åtgärder i maskinrum

Referensgrupp till projektet är Sjöfartens Arbetsmiljönämnd (SAN) där representanter från Redarföreningen, Maskinbefälsförbundet, Sveriges Fartygsbefälsförening, SEKO-sjöfolk och Sjöfartsverket ingår. Projektet delfinansieras av Stiftelsen Sveriges Sjömanshus. Medel för finansiering har även sökts från Rådet för Arbetslivsforskning (RALF).

Projektet är indelat i fyra delprojekt och i föreliggande rapport redovisas resultaten av det första delprojektet "Inventering av arbetstagarnas exponering för olja, sot, avgaser och kemikalier vid maskinrumsarbete".

Sammanfattning

Syftet med studien var att inventera omfattningen av exponering för oljor, sot avgaser och kemikalier vid olika arbetsmoment i maskinrum samt användningen av skyddsutrustning. Totalt har 132 maskinrumsanställda ombord på 5 passagerarfartyg och 5 Ro-Rofartyg intervjuats. Personalen ombord på Ro-Rofartygen har längre exponeringstid för oljor på huden jämfört med personalen på passagerarfartygen. På Ro-Rofartygen är också fler arbetskategorier engagerade i arbetsmomenten. Den största exponeringen utsätts motormän och reparatörer för. Vid arbetsmomenten kolvhalning, vevhusarbete och tankarbete blir stora delar av kroppen exponerad för oljor främst smörj- och brännolja. Vid övrigt arbete dominerar exponeringen på händerna. Hydraulikarbete medför också mest exponering på händerna. Exponering för oljedimma, sot och avgaser är vid normal drift låg. Vid läckage och haverier kan dock exponeringen kortvarigt bli höga. Enbart 60 % använder skyddshandskar vid arbetet och många använder felaktiga handskar. Under fas tre i projektet kommer betydelsen av val av rätt skyddsutrustning att studeras.

Kemikaliehantering ombord på de undersökta fartygen har inventerats och antalet kemikalier som används har reducerats. Kemikalier används främst som tillsatser för att motverka korrosion i t ex pannor, justera pH och som stabiliseringsmedel. Alkaliska produkter har i stor utsträckning ersatt petroleumbaserade rengöringsmedel, men fortfarande används petroleumbaserade kallavfettningsmedel som komplement till de alkaliska. Asbestinventering är gjord på samtliga undersökta fartyg och risken för asbestexponering är minimal.

Bakgrund

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

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 nybyggnad av fartyg i Sverige. Exponeringen för sot, avgaser och oljedimma kan vara andra orsaker till den ökade cancerrisken. Dessa exponeringar kan även påverka lungfunktionen. Den ökade förekomsten av urinblåsecancer skulle kunna förklaras av exponering för polyaromatiska kolväten (PAH) och nitroarener som bildas vid förbränningen och som utsöndras genom urinen via urinblåsan.

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 (2,3). PAH har också visats kunna orsaka hudcancer i djurförsök. PAH och nitroarener finns bl a i sot, avgaser, bunkeroljor och smörjoljor. Enligt uppgift kan marindiesel innehålla upp till 25 % PAH (4).

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, kolvhalning, pannrengöring och arbete i vevhuset.

Mer än ett olyckstillbud har inträffat i samband med provtryckning av bränsleventiler på fartyg, vilket lett till långvariga sjukskrivningar för de drabbade. Man har också i stor utsträckning börjat använda tyngre bunkeroljor, där halten PAH kan vara högre. Endast en begränsad kunskap om omfattningen av exponeringen och hälsoeffekter vid olika arbetsmoment finns tillgängligt i litteraturen. Systematiska studier av effekten av arbetsmiljöförbättrande åtgärder har hittills inte genomförts i någon större omfattning vad gäller maskinrumspersonal.

Exponeringsförhållandena vid maskinrumsarbete är komplexa och det finns i litteraturen endast ett fåtal studier där man undersökt exponeringen för PAH ombord på fartyg (3,5). Studier av exponering för asbest, sot och lösningsmedel i samband med maskinrumsarbete saknas nästan helt.

Den nu påbörjade studien av arbetsmiljöförhållandena i maskinrum ombord på fartyg har som övergripande syfte att inventera exponeringen för oljor, sot avgaser och kemikalier, att studera upptaget av PAH, att studera biologiska effekter och hälsoeffekter av exponeringen samt att studera effekten av arbetsmiljöförbättrande åtgärder.

Syftet med den aktuella delstudien

Med hjälp av strukturerade intervjuer och checklistor har omfattningen av exponeringen för oljor, sot, avgaser och kemikalier vid olika arbetsmoment i maskinrum inventerats. Följande frågeställningar har studerats inom denna del av projektet

- vilka arbetsmoment kan innebära att maskinrumspersonalen exponeras för oljor, sot, avgaser och kemikalier
- frekvens och tid för dessa arbetsmoment för olika befattningskategorier
- skillnader i exponering mellan olika typer av fartyg
- användning och typ av skyddsutrustning vid olika arbetsmoment

Omfattning och metoder

Undersökningen omfattar tio färjor (5 Ro-Rofartyg och 5 passagerarfärjor) under Stenaflagg med Göteborg som "hemmahamn" vilket var förutsättning för att förenkla arbetet med observationer, intervjuer och provtagning på personalen ombord. Totalt har 132 maskinrumsanställda intervjuats.

På varje färja har all maskinpersonal ombord vid varje tillfälle intervjuats med frågeformulär angående exponeringen (tid och frekvens) för olja (typ av olja, hudyta, tid), sot, kemikalier och avgaser (Bilaga 5 och 6). De flesta fartygen har besökts 2 till 3 gånger för att få med all personal. En strukturerad intervju (Bilaga 7) med maskinchefen på varje fartyg har genomförts för att klarlägga vid vilka arbetsmoment personalen riskerar exponering och vilka befattningskategorier som är utsatta för dessa moment.

För varje fartyg har med hjälp av ett speciellt formulär (Bilaga 8) en inventering gjorts med avseende på vilka bunker- och smörjoljor, rengöringsmedel och tillsattsmedel som används för respektive maskin eller motor.

Resultat

Fartygen

Passagerarfartyg, dagfärjor och nattfärjor

Dessa trafikerar Göteborg - Fredrikshamn, Göteborg - Kiel och Fredrikshamn - Oslo.

Maskinrumspersonalen arbetar såväl dagtid som skift. Antalet huvudmaskiner ombord är fyra och antalet hjälpmaskiner ombord är tre, fyra eller fem.

Ro-Rofartyg

Dessa trafikerar Göteborg - Fredrikshamn, Göteborg - Travemunde och Göteborg - Immingham.

Maskinrumspersonalen arbetar dagtid men maskinchef och maskinist har jour ifall något skulle inträffa under fartygets gång. Antalet huvudmaskiner ombord är två och antalet hjälpmaskiner ombord är två eller tre. Maskinrummen är betydligt trängre än på passagerarfartygen.

Fördelning av befattningskategorier

Av de 132 maskinrumsanställda som intervjuades var 94 st (71%) anställda på passagerarfärjor och 38 st (29%) anställda på Ro-Rofartyg. Fördelningen mellan befäl och manskap samt antalet anställda i olika befattningskategorier presenteras i tabell 1.

Tabell 1: Antalet intervjuade och deras fördelning (%) på olika befattningskategorier

Befattning	Antal	Procent
Befäl	64	48
Manskap	68	52
Totalt	132	100
Maskinchef (Mch)	16	12
1-Maskinist (1-Mask)	16	12
2-Maskinist (2-Mask)	24	18
El-ingenjör (El-ing)	8	6
Elektriker (Elektr)	10	8
Motorman-dag (Mom/dag)	33	25
Motorman-vakt (Mom/vakt)	9	7
Reparatör (Rep)	16	12

Ålder och anställningstid

Medelålder för befälen var 7 år högre än för manskapet och befälen hade nästan 10 års längre anställningstid ombord. Det var ingen större skillnad i ålder eller anställningstid för ombordanställda på passagerarfartyg och Ro-Rofartyg, se tabell 2.

Tabell 2: Ålder och anställningstid i maskinrum ombord hos de undersökta. Medelvärden, inom parentes lägsta och högsta ålder respektive kortaste och längsta anställningstid i maskinrum.

	Totalt	Befäl	Manskap	Ro-Rofartyg	Passagerarfartyg
Ålder	42 (20-64)	46 (25-63)	38 (20-64)	42 (20-61)	42 (20-64)
År i maskin	21 (0-46)	26 (4-46)	16 (0-45)	22 (1-45)	20 (0-46)

Rökvanor

Vi finner en större andel (%) rökare ibland manskapet jämfört med befälet, tabell 3. Andelen rökare är också högre på passagerarfartygen vilket eventuellt kan förklaras av att fler arbetar i skift på dessa.

Tabell 3: Rökvanor i % hos befäl och manskap och på olika fartygstyper

	Befäl	Manskap	Pass- fartyg	Ro-Ro fartyg	Totalt
Rökare	24	34	31	24	29
Icke rökare	44	40	41	45	42
Ex-rökare	32	26	28	31	29

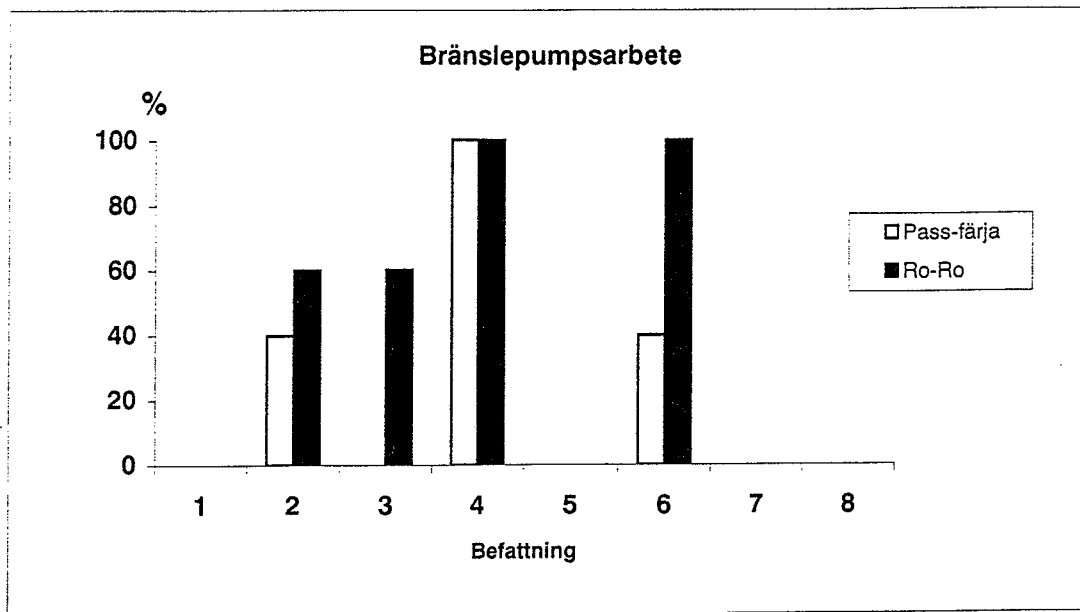
Andelen rökare var också högre hos de skiftarbetande befattningarna som vaktgående motormän och 2-maskinister se tabell 4 nedan. Andelen ex-rökare var högre hos maskinchefer och 1- maskinister.

Tab 4: Rökvanor i % hos olika befattningshavare ombord.

	Mch	1-Mask	2-Mask	El-ing	Elektr	Mom/ dag	Mom/ vakt	Reparatör
Rökare	20	19	29	25	30	33	45	25
Icke rökare	27	31	50	50	30	52	22	31
Ex-rökare	53	50	21	25	40	15	33	44

Arbetsfördelning i olika befattningar

Utifrån enkäten till maskincheferna ombord på de tio fartygen identifierades 21 olika arbetsmoment där exponering för olja, sot, avgaser och kemikalier förekommer. Fördelningen av dessa 21 arbetsmoment hos olika befattningskategorier har beräknats. Resultatet redovisas grafiskt i bilaga 1. I figurerna anges hur många procent av den aktuella befattningskategorin som utför det aktuella arbetsmomentet ombord på respektive fartygstyp. Av resultatet framgår att maskinrumspersonalen är mer specialiserade på passagerarfartygen. På Ro-Rofartygen är fler befattningskategorier engagerade i de olika arbetsmomenten, se fig 1 som visar fördelningen för arbetsmomentet arbete med bränslepumpar. I figuren anges hur många procent av befattningskategorin som utför arbetsmomentet.



Figur 1. Jämförelse av fördelningen av momentet bränslepumpsarbete mellan befattningskategorier på passagerarfärjor och Ro-rofartyg. Bef 1= Mch, Bef 2 =1-Mask, Bef 3=2-Mask, Bef 4=Mom/dag, Bef 5=Mom/vakt, Bef 6= Rep, Bef 7 = El-ing, Bef 8 =Elektriker.

Oljexponering på huden

De ombordanställda exponeras för flera typer av oljor vid maskinrumsarbetet. Vanligast är exponering för smörjoljor, brännolja och hydraulolja. Oljorna man exponeras för kan vara nya men för det mesta är de använda och därför förorenade av förbränningsrester från motorerna, detta gäller främst smörjoljorna.

14 olika arbetsmoment identifierades som gav upphov till exponering för oljor.

A: Arbetsmoment som främst innebär exponering för smörjolja var följande:

- Kolvhalning, arbete i vevhus, allmänt arbete vid huvud och hjälpmaskin

B: Arbetsmoment som främst innebär exponering för brännolja var följande:

- Byte av bränslepumpar och bränsleventiler samt arbete med värme pannan.

C: Arbetsmoment som främst innebär exponering för både bränn- och smörjolja var följande:

- Separatorrengöring, filterbyten, pejling av och arbete i tankar.

D: Arbetsmoment som främst innebär exponering för hydraulolja var följande:

- Hydraulikarbeten och arbete med kylkompressor (även exponering för kylolja)

För att kunna beskriva ytan av oljeexponeringen för de olika oljorna på huden har följande grader för hudexponering använts. För arbetsmoment där exponering för både smörj- och brännolja förekommer ingår båda typerna i exponeringsgraden. Exponeringen för hydraulolja redovisas separat.

Grad 1 motsvarar olja på 1- 2 % av kroppsytan ex olja på handens insida eller fingrarna

Grad 2 motsvarar olja på 2 - 5 % av kroppsytan ex olja på båda händerna, in och utsida

Grad 3 motsvarar olja på 5- 10 % av kroppsytan ex olja på underarmarna och händerna

Grad 4 motsvarar olja på 10 - 25 % av kroppsytan ex olja på händer, underarmar och ben

Grad 5 motsvarar olja på 25 - 100 % av kroppsytan, översköld av olja

Graden av oljeexponeringen på huden för de 14 olika arbetsmomenten visas grafiskt i bilaga 2. I diagrammen anges hur många procent av de undersökta vid respektive arbetsmoment som exponeras vid varje exponeringsgrad. I figur 2 visas hudexponeringen för arbetsmomenten kolvhalning och byte av bränsleventil.

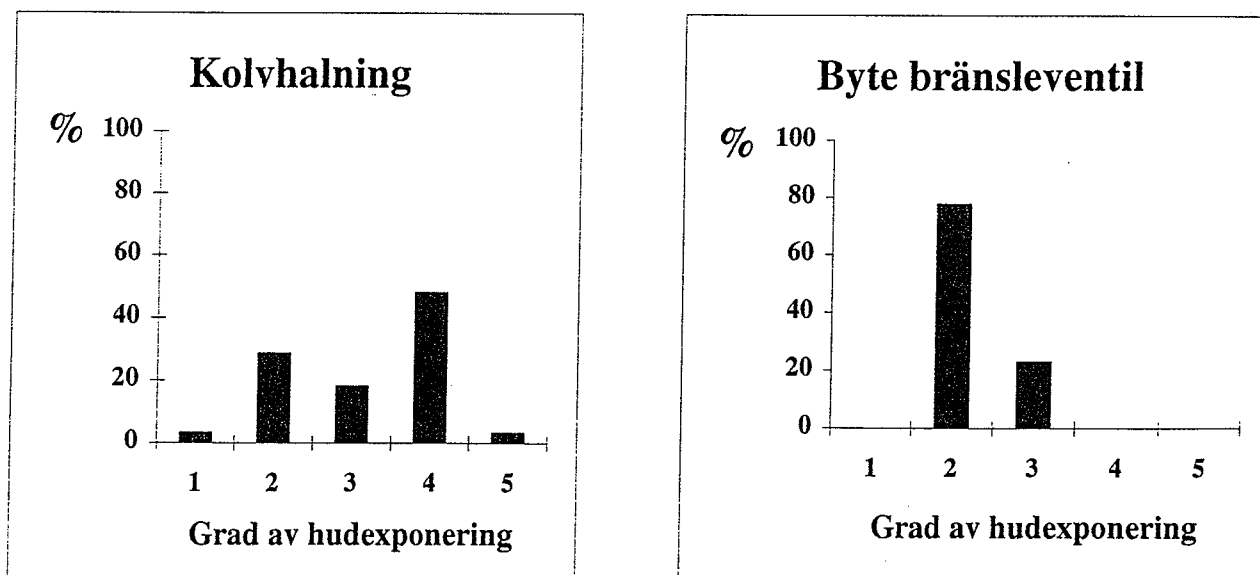


Fig 2: Grad av hudexponering för oljor vid kolvhalning och byte av bränsleventiler.

Av resultaten framgår att det enbart är vid några enstaka arbetsmoment som stora delar av kroppen blir exponerad. Dessa arbetsmoment är kolvhalning, arbete i vevhus, separatorrengöring och vid arbete i tankar. Vid merparten av de studerade arbetsmoment dominerar oljeexponeringen på händerna. Exponering för hydraulolja förekommer vid arbete med hydrauliska system och ger exponering främst på händerna.

Det är inte bara ytan av oljeexponeringen som är av intresse utan även tiden för exponeringen. Enligt

undersökningen är det manskapet ombord som har den tidsmässigt största exponeringen för olja på huden. Exponeringen är också betydligt högre på Ro-Ro-fartygen än på passagerarfartygen, tabell 5.

Tabell 5: Hudexponering för olja för befäl och manskap, antal timmar per år för olika grader av exponering (medelvärde). Inom parentes högsta och lägsta uppgivna värde. N= antalet intervjuade.

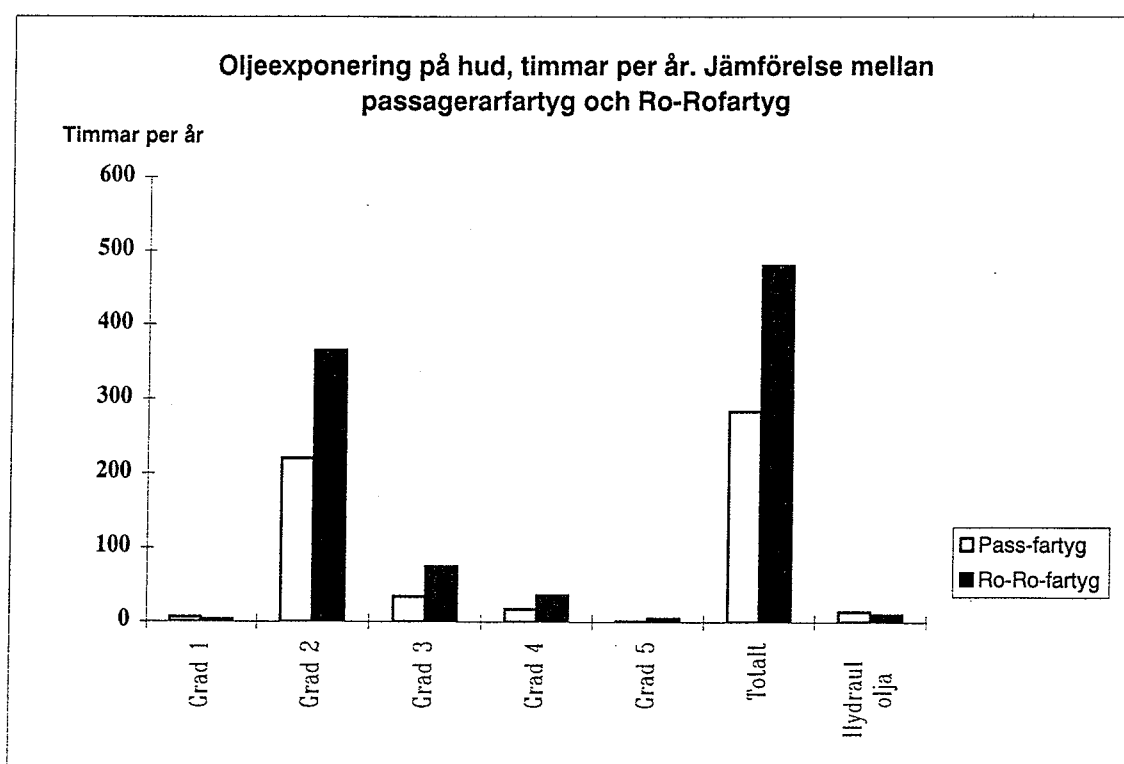
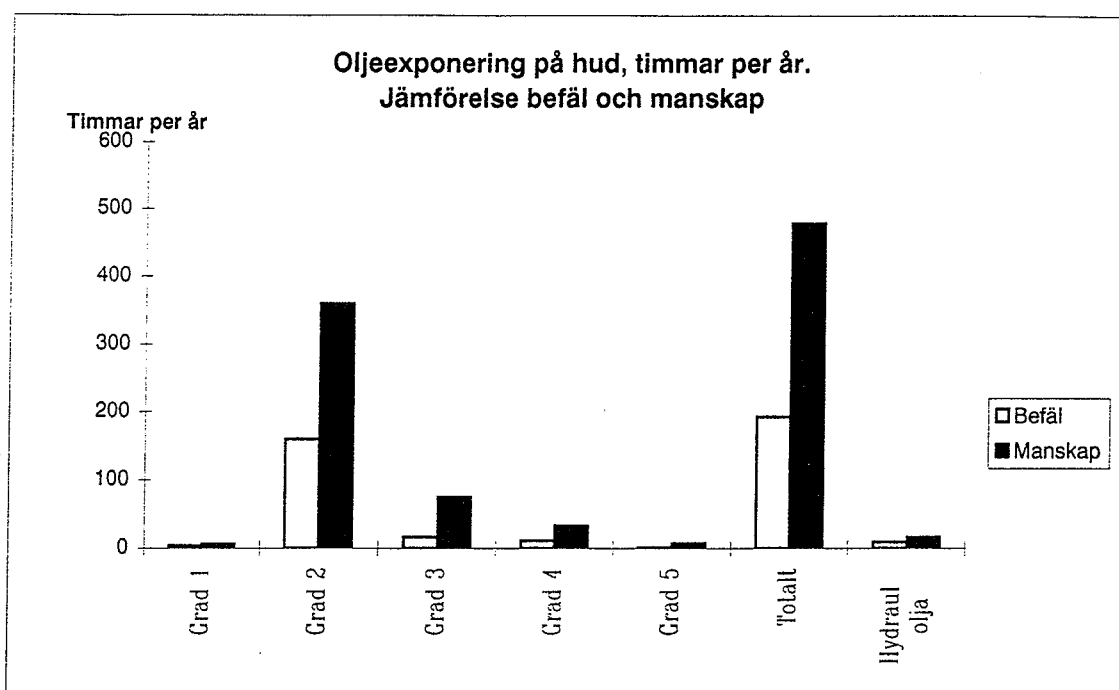
Exponering för olja på hud	Totalt N=132	Befäl N=64	Manskap N=68	Ro-Ro fartyg N=38	Pass- fartyg N=94
Grad 5	4 (0-100)	1 (0-24)	7 (0-100)	1 (0-15)	5 (0-100)
Grad 4	22 (0-320)	11 (0-175)	33 (0-320)	36 (0-320)	17 (0-225)
Grad 3	46 (0-840)	16 (0-300)	75 (0-840)	75 (0-840)	34 (0-631)
Grad 2	262 (0-1221)	159 (0-976)	360 (0-1221)	365 (0-1221)	220 (0-1009)
Grad 1	5 (0-215)	4 (0-75)	6 (0-215)	3 (0-60)	6 (0-215)
Totalt	340 (0-1295)	192 (0-1026)	479 (0-1295)	480 (0-1295)	283 (0-1291)
Hydraulolja	13 (0-120)	9 (0-120)	16 (0-100)	10 (0-60)	14 (0-120)

För enskilda befattningshavare fann vi den tidsmässigt längsta exponeringen för olja på huden för motormän och reparatörer, tabell 6.

Tabell 6: Hudexponering för olja hos olika befattningshavare, antal timmar per år för olika grader av exponering (medelvärde). Inom parentes högsta och lägsta uppgivna värde. N= antalet intervjuade.

Exponering	Mom/dag N=33	Mom/vakt N=9	Reparatör N=16	1-Mask N=16	2-Mask N=24
Grad 5	11 (0-100)	0	6 (0-80)	1 (0-5)	1 (0-24)
Grad 4	43 (0-136)	0	52 (0-320)	21 (0-120)	16 (0-175)
Grad 3	108 (0-631)	15 (0 - 81)	80 (0-840)	21 (0-161)	29 (0-300)
Grad 2	475 (0-1221)	424 (55-920)	278 (0-687)	237 (6-976)	234 (0-720)
Grad 1	1 (0-215)	33 (0-215)	0	8 (0-75)	3 (0-60)
Tot	640 (90-1291)	472 (144-960)	417 (0-1295)	288 (6-1026)	284 (0-732)
Hydraulolja	18 (0-50)	3 (0-18)	25 (0-100)	8 (0-60)	6 (0-90)

Den genomsnittliga tiden man haft olja på huden var större för manskapet än för befälet och större på Ro-Rofartyg än på passagerarfärjor, fig 3.



Figur 3. Jämförelse av den tidsmässiga oljeexponeringen på huden för befäl och manskap och mellan olika fartygstyper.

Antal timmar per år för olika arbetsmoment, befattningar, fartygstyper och befattningskategorier redovisas i bilaga 3.

Exponering för oljedimma

Oljedimma är enligt definition finfördelade oljepartiklar i luft (= aerosol). Oljedimma bildas vid mekanisk bearbetning av oljan eller om oljan sprutar ut under förhöjt tryck.

Exponering för oljedimma i hög grad förekommer numera sällan ombord i maskinrummen. De arbetsmoment som alstrar oljedimma förekommer främst vid provtryckning av bränsleventiler, separatorarbete samt vid arbete i vevhuset (när man är tvungen att gå in tidigt). Liksom som för avgasexponeringen finner vi vid undersökningen att exponeringstiderna för oljedimma vid dessa moment vanligtvis är kortvariga (en halv till någon timme). Vid haverier och olyckstillbud som medför att olja sprutar ut från områden med högt tryck kan kraftig oljedimsexponering fås, även då blir dock exponeringstiderna korta. Även vid arbete med hydrauliska system finns risk för bildning av oljedimma eftersom man arbetar med system där oljan befinner sig vid högt tryck. Mätningar av oljedimma ute i maskinrummet under projektets inledande del har visat låga nivåer (<0,1 mg/m³).

Exponering för avgaser

Med avgaser menas gaserna som bildas vid förbränningen i motorn. Avgaser består bl a av svaveloxider, kväveoxider, kolmonoxid och koldioxid samt oförbrända rester av bränslet.

Vid vår inventering finner vi att exponering för avgaser i maskinrummet vid normal drift är låg. Få har angett att de exponeras för avgaser. Avgasexponering förekommer främst vid läckage från förbränningsrummet, läckage från avgasbälgar samt vid topplocksblåsning. Kortvarigt (0,5 - 1 timme) exponering förekommer vid följande arbetsmoment.

- arbete i vevhuset (om man är tvungen att gå in tidigt)
- arbete vid värmepannan
- indikeringar
- arbete med avgasbälgar
- topplocksarbete

Exponering för sot

Med sot menas fasta förbränningsrester från bränslet. Sot kan innehålla höga halter av PAH. Den exponering för sot som förekommer är vid de moment där man bearbetar nedsotat material. Även här liksom vid oljedimsexponering är normalt exponeringstiderna korta (0,5 till 1 timme). Följande arbeten kan innebära exponering för sot.

- Rengöring vid kolvhalning
- Arbete med avgasbälgar
- Kabelarbeten
- Rengöring av separatom
- Rengöring av bränsleventiler
- Arbete vid värme pannan
- Arbete med avgasventiler
- Turbinarbete

Exponering för kemikalier och lösningsmedel

Kemikaliehantering ombord på de undersökta fartygen har inventerats enligt gällande regler och antalet kemikalier som används har reducerats. De kemiska produkter som kunnat bytas ut mot mindre hälsofarliga produkter har ersatts utan att resultatet har förändrats.

Kemikalier används främst som tillsatser för att motverka korrosion i tex pannor, justera pH och som stabiliseringsmedel. Alkaliska produkter har i stor utsträckning ersatt petroleumbaserade rengöringsmedel, men petroleumbaserade kallavfettningsmedel används fortfarande som komplement till de alkaliska. Snabbseparerande och biologiskt nedbrytbara produkter är en förutsättning innan användning.

Hälsofarligheten varierar mycket från icke märkningspliktiga produkter till dödskallemärkta produkter, dvs giftiga. Starkt alkaliska produkter och syror, som klassificeras som frätande eller starkt frätande finns i sortimentet.

Uppföljning och hur produkterna används kommer att göras vilket innebär att såväl rekommendationer för skyddsutrustning som hantering och ev byte/ersättning av kommer att finnas med i slutrapporten

Nedan ges exempel moment där kemikaliehantering förekommer

- Pannor, dosering av alkaliska produkter
- Kylvatten, alkaliska produkter med toxiska tillsatser (nitriter)
- Motverka beväxning i tex sjökistor, antifoulants
- Avkalkning, sura produkter bl a fosforsyra
- Underhållsarbete, alkaliska produkter
- Brännoljor, dieseloljor och tjockoljor
- Rengöring, alkaliska produkter och petroleumbaserade kallavfettningssmedel

Exponering för asbest

Asbest förekommer i olika mängder och på olika platser i maskinrummet på de äldre fartygen som är byggda före 1976. På utländska inflaggade fartyg som byggts senare förekommer asbestmaterial i maskinrummen, dels som isoleringsmaterial dels som packningsmaterial. Asbest inventering har utförts på samtliga fartyg som ingår i projektet och vid denna har även övriga utrymmen som inredning och däck kontrollerats för att utröna om personalen ombord kan exponeras från andra källor än enbart från maskinrum, pannrum eller casing (avgasschaktet).

Ro-Rofartygen är byggda tidigare än 1976 och fortfarande finns asbesthaltigt material i maskinrum och i inredning. Vid kontrollmätning i ett av maskinrummen var nivån mycket låg (vid detektionsgränsen för metoden, 0,07 fiber/ml).

Om arbete med asbesthaltigt material skall utföras gäller att personen har erforderlig utbildning och rätt utrustning för att kunna utföra arbetsmomentet rätt, så att expositionen av asbestfiber efter arbetet är minimerat.

*Personlig skyddsutrustning*Skyddshandskar

Andelen som använder handskar var något högre hos manskap jämfört med befäl. Befälen använder nitrilgummihandskar till större del än manskapet, se tabell 7.

Tabell 7. Användningen av skyddshandskar vid olika arbetsmoment, N=antal intervjuade.

	Kolvhalning (N=66)	Separatorreng (N=49)	Filterbyte (N=31)	Övrigt arbete (N=125)
Inga handskar				
Samtliga	19 (29 %)	14 (29 %)	10 (32 %)	51 (41 %)
Befäl	6 (24 %)	3 (16 %)	2 (18 %)	28 (46 %)
Manskap	13 (32 %)	11 (37 %)	8 (40 %)	23 (36 %)
Läderhandskar				
Samtliga	19 (29 %)	6 (12 %)	8 (26 %)	31 (25 %)
Befäl	6 (24 %)	3 (16 %)	3 (27 %)	9 (15 %)
Manskap	13 (32 %)	3 (10 %)	5 (25 %)	22 (34 %)
Gummihandskar				
Samtliga	0	11 (22 %)	2 (7 %)	1 (1 %)
Befäl	0	2 (11 %)	1 (9 %)	0
Manskap	0	9 (30 %)	1 (5 %)	1 (2 %)
Nitrilhandskar				
Samtliga	28 (42 %)	18 (37 %)	11 (35 %)	42 (33 %)
Befäl	13 (52 %)	11 (58 %)	5 (46 %)	24 (39 %)
Manskap	15 (36 %)	7 (23 %)	6 (30 %)	18 (28 %)

Övrig skyddsutrustning

Samtliga ombord använder bomullsoverall vid arbete i maskinrummet. Vid arbete i vevhus används stövlar och regnrock. Andningsmask (kolfiltermask och friskluftsmask) används enbart vid arbete i tankar. Glasögon eller visir används vid enstaka tillfällen t ex vid högt tryckstvättning eller där risk för att främmande partiklar kan träffa ögonen. I bilaga 4 redovisas några erfarenheter av hanteringen av personlig skyddsutrustning ombord.

Diskussion och slutsatser

Arbetet ombord i maskinrum medför att exponering för bränn- smörj- och hydrauloljor förekommer. De befattningskategorier som exponeras mest är motormän som arbetar dagtid och reparatörer. Exponeringen är högre i Ro-Rofartygen jämfört med passagerarfartygen och på dessa är fler befattningskategorier exponerade. Av de fjorton arbetsmoment som medför oljeexponering sker de ytmässigt största bidragen vid vevhusarbete och kolvhalning. Vid dessa moment blir större delar av kroppen exponerad och ordenliga skyddsdräkter behövs. Dessa arbetsmoment är dock för de flesta befattningar kortvariga, undantag motormän och reparatörer. Tidsmässigt dominerar exponeringen på händerna vid vanligt maskinrumsarbete och denna borde kunna minskas med användning av lämpliga handskar, ex nitrilgummihandskar. I vår studie finner vi att andelen som använder handskar vid oljeexponerat arbetsmoment endast är ca 60 %. Vid speciella arbetsmoment som kolvhalning och separatorrengöring är andelen som använder skyddshandskar 70 %. Många använder dock handskar som inte skyddar mot oljeuppptag. I delprojekt 3 kommer vi att studera bl a effektiviteten av skyddshandskar. Exponering för oljedimma, avgaser och sot förekommer endast vid enstaka tillfällen och under korta moment. Vid rengöring förekommer fortfarande petroleumbaserade medel och på vissa fartyg används även dieselolja vid rengöring av maskindelar.

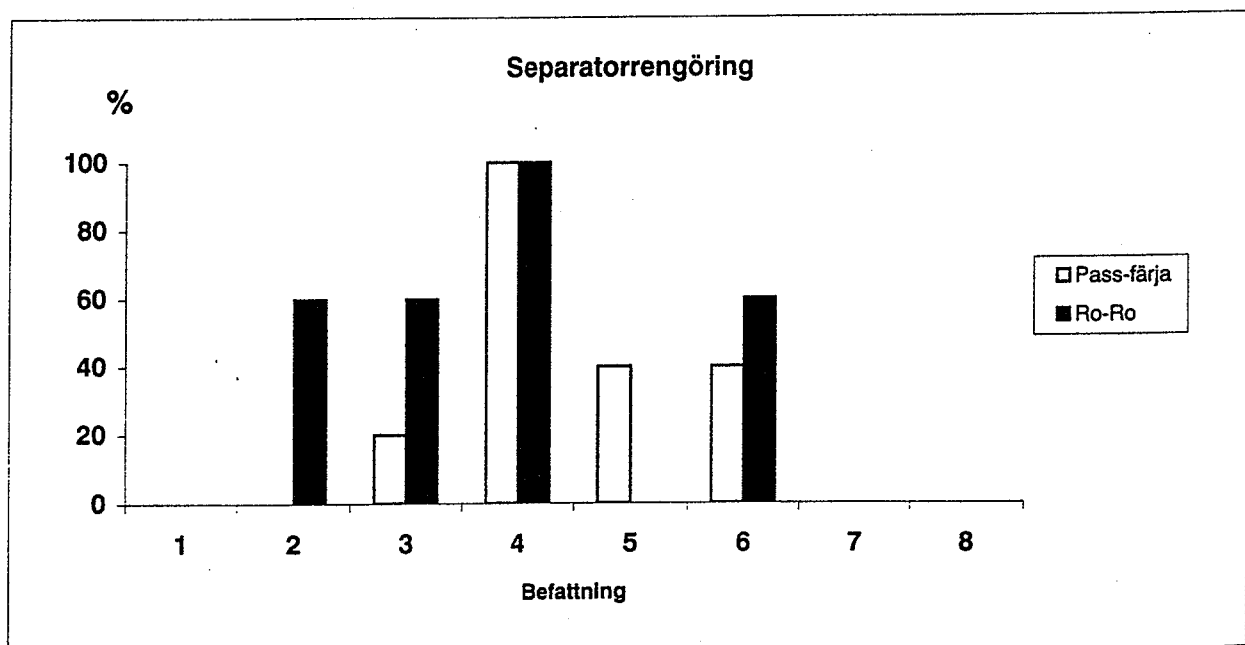
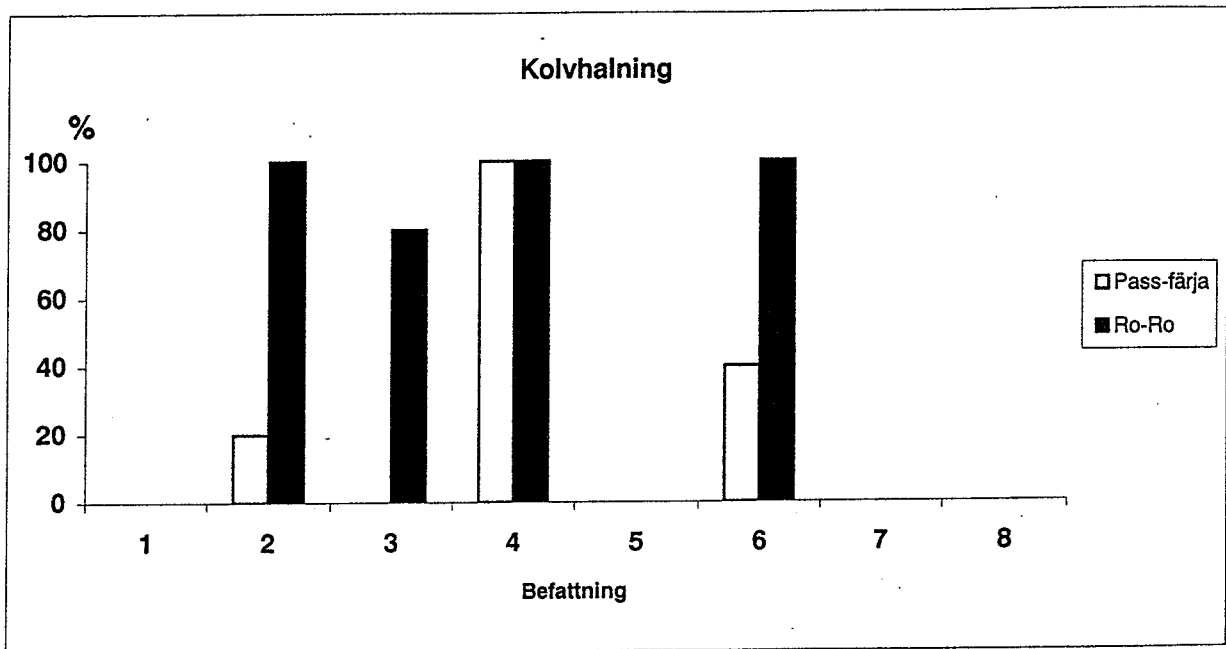
Litteraturreferenser

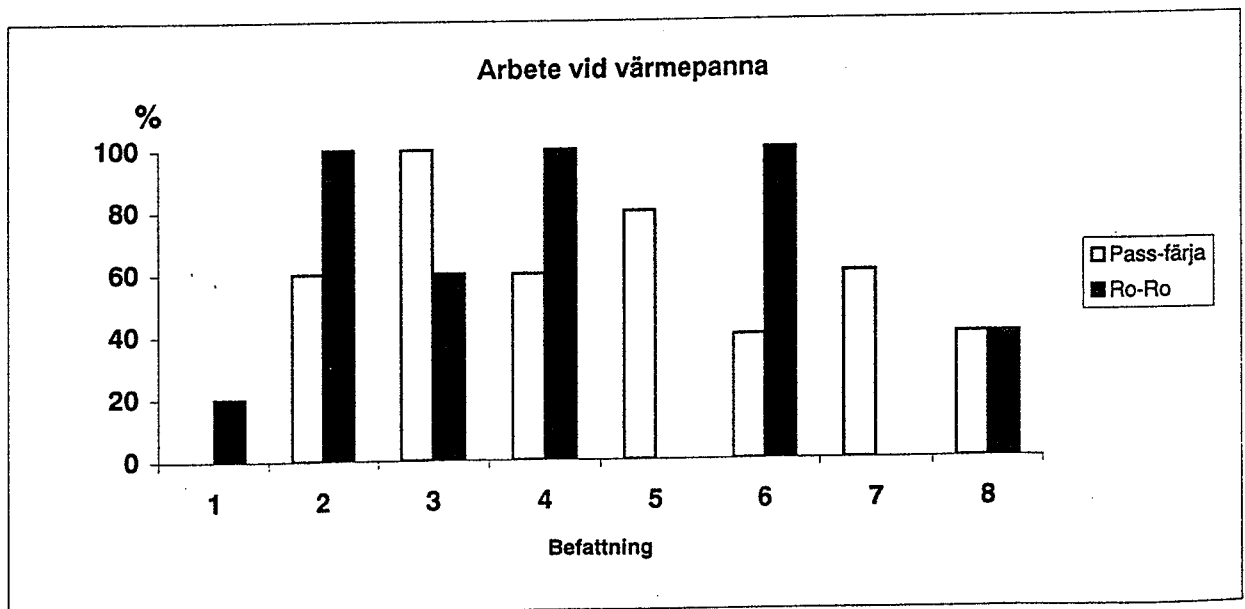
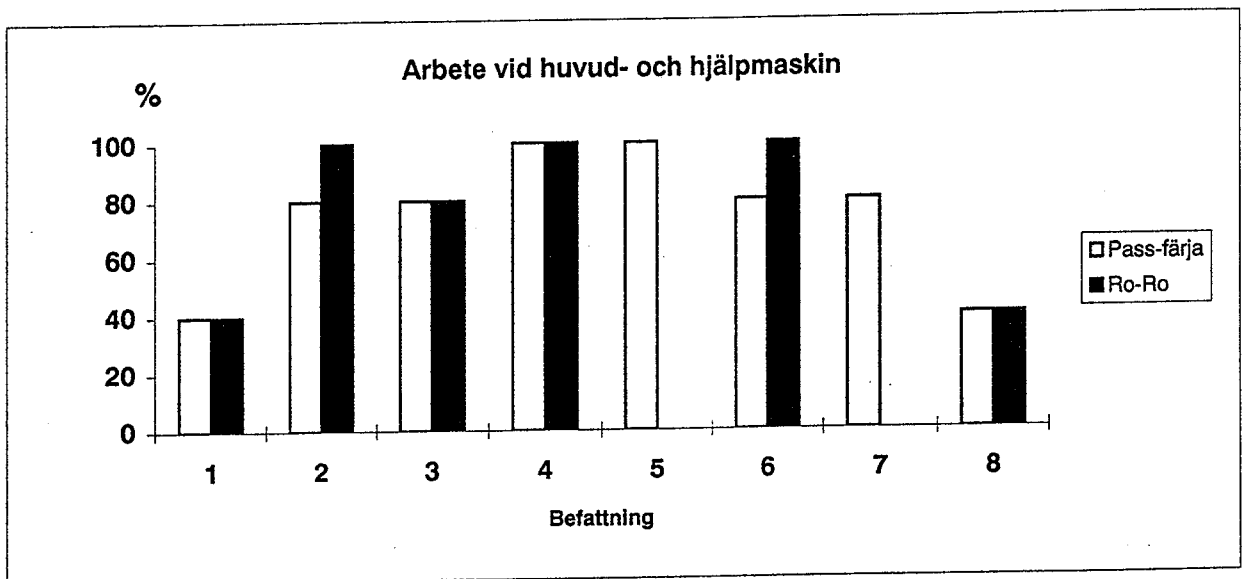
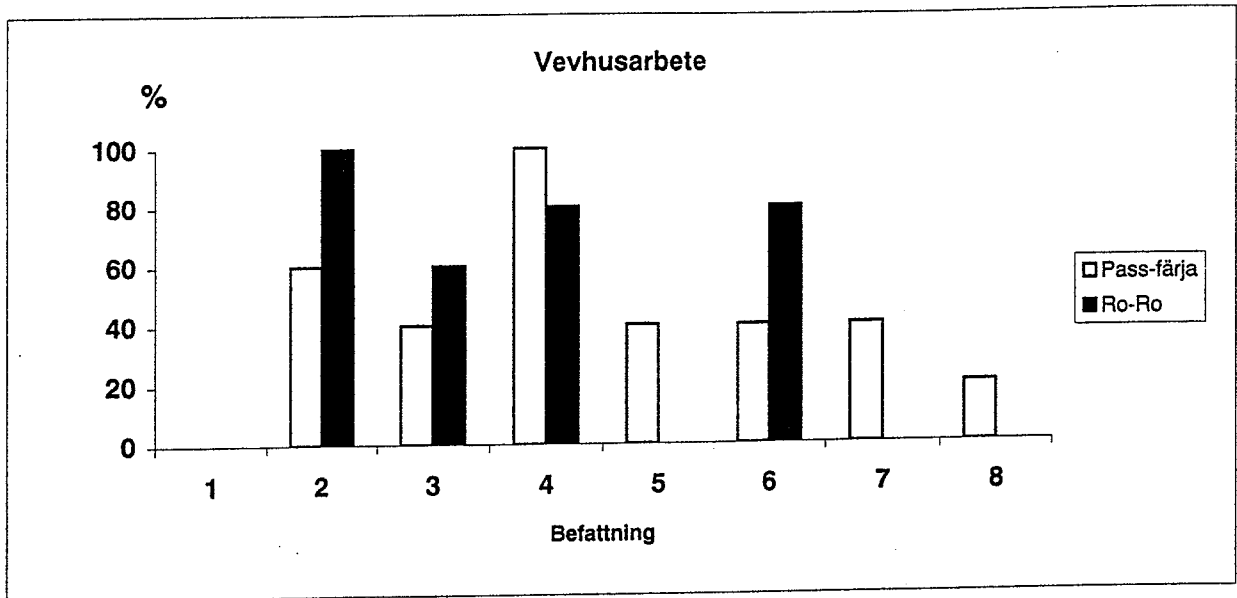
1. Svendsen Kristin, Hilt Björn. Exposure to mineral oil mist and respiratory symptoms in marine engineers. *Am J of Ind Med* 1997;32:84-89.
2. Nilsson R, Nordlinder R. Exponering för polyaromatiska kolväten vid maskinrumsarbete ombord på fartyg. YMK rapport nr 59. 1996.
3. Moen BE, Nilsson R, Nordlinder 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.
4. IARC. Monographs on the evaluation of carcinogenic risks in humans: occupational exposure in petroleum refining, crude oil and major petroleum fluids. Monografi No 45. 1989
5. Minni E, Nikkilä A, Hakala E. Polycyclic aromatic hydrocarbons on ships. In: Abstracts from the 36 th Nordic Meeting on Occupational Health, Administration of Occupational Safety and Health Reykjavik: 1987:135-6.

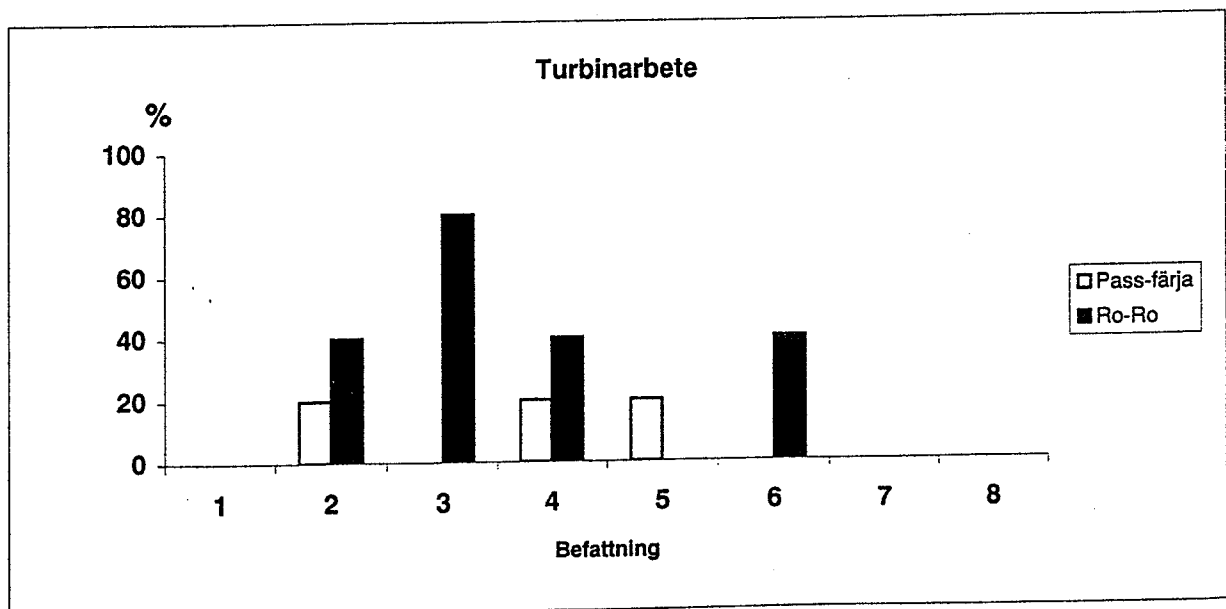
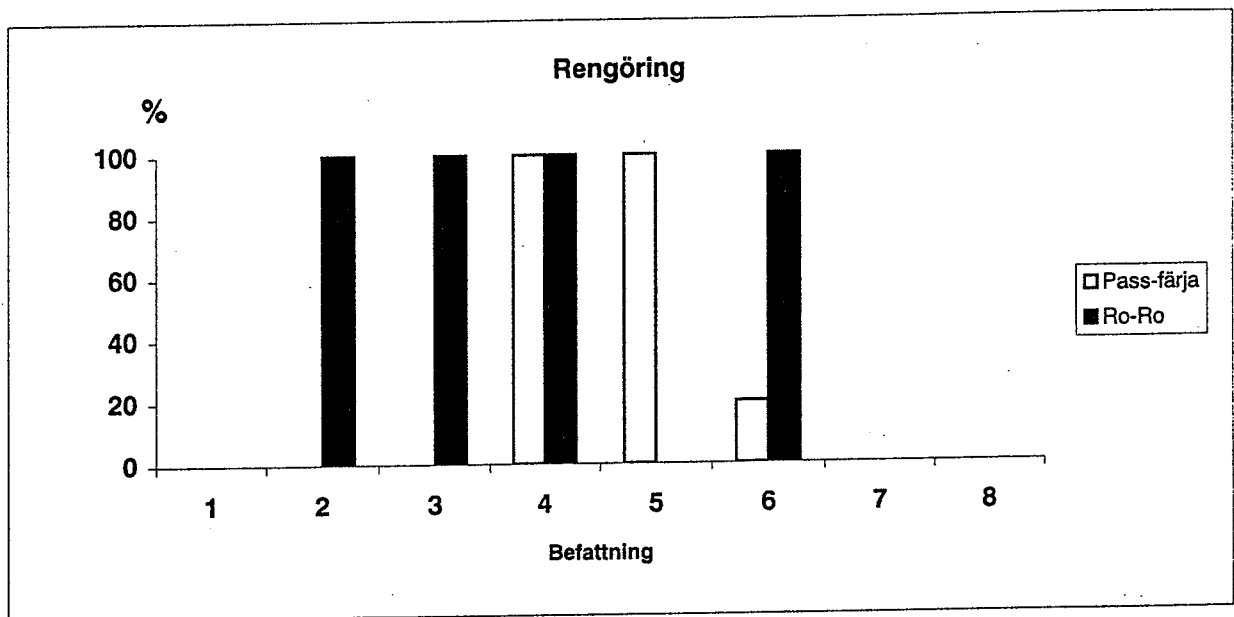
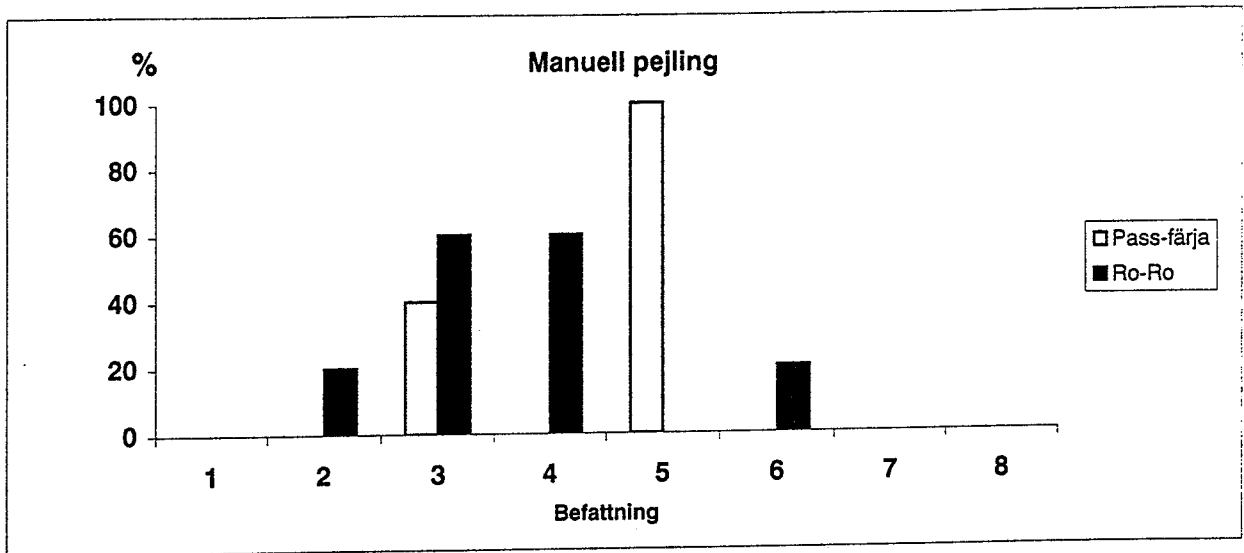
Jämförelse mellan fördelningen av arbetsuppgifter för olika befattningshavare ombord på passagerarfartyg och Ro-Ro fartyg. I figurerna anges hur många procent av befattningskategorin som utför det aktuella arbetsmomentet.

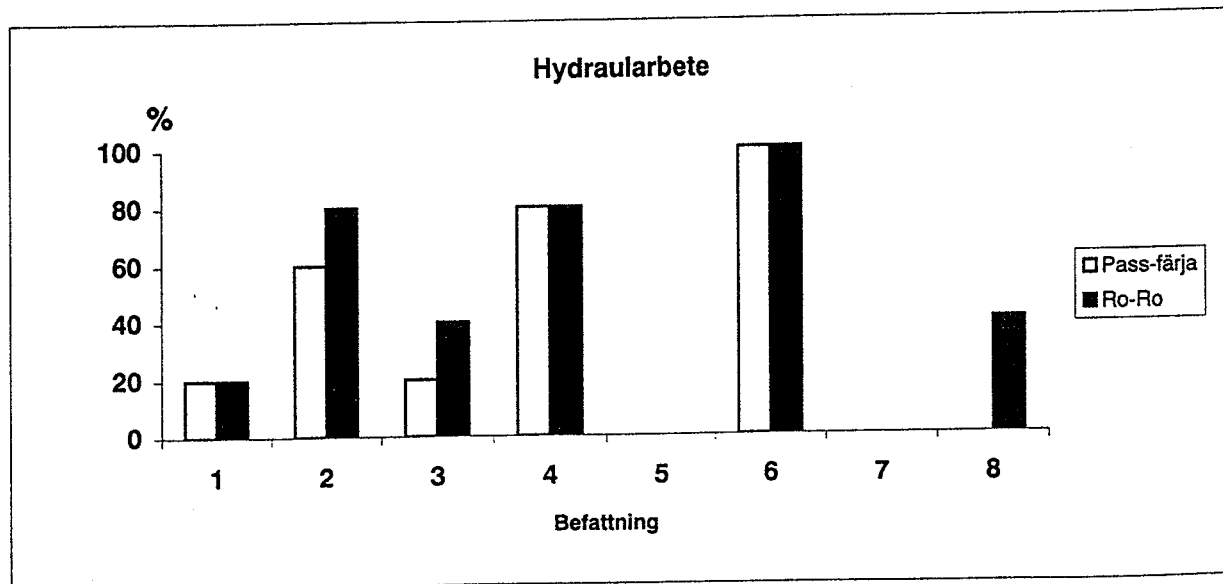
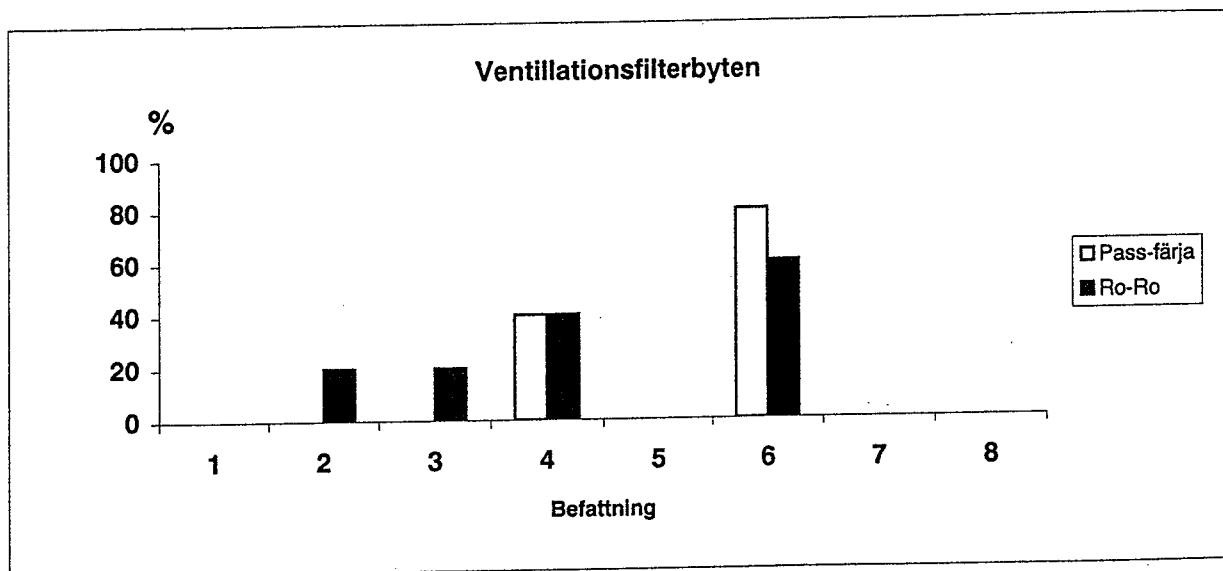
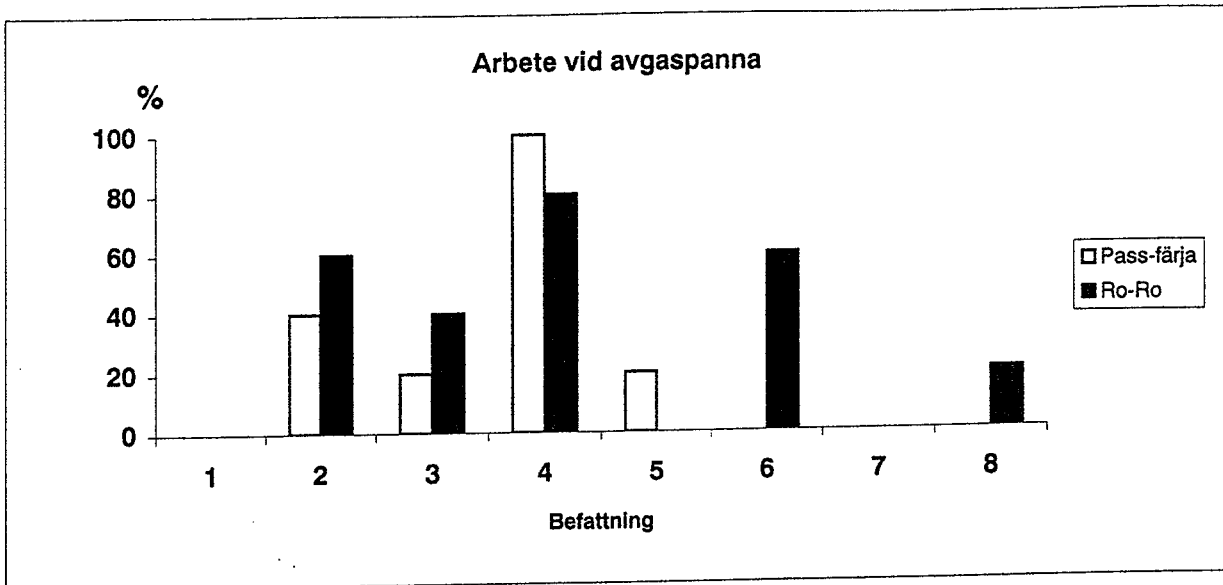
Befattning 1 = Maskinchef
 Befattning 2 = 1-Maskinist
 Befattning 3 = 2-Maskinist
 Befattning 4 = Motorman dag

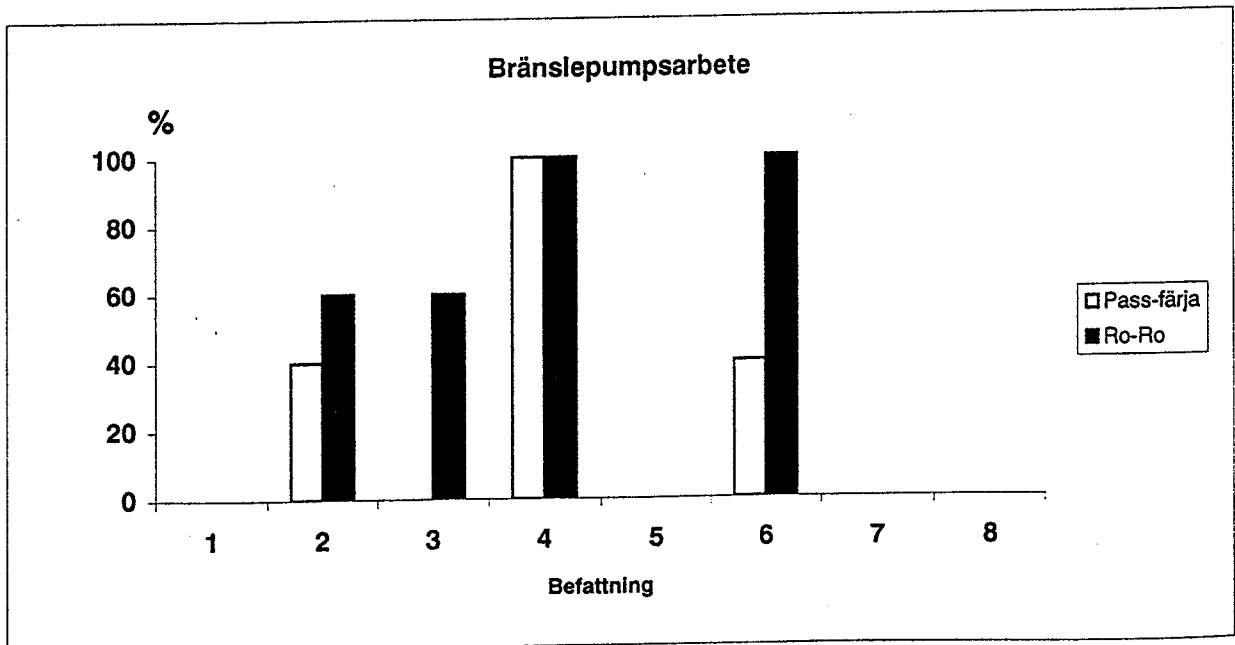
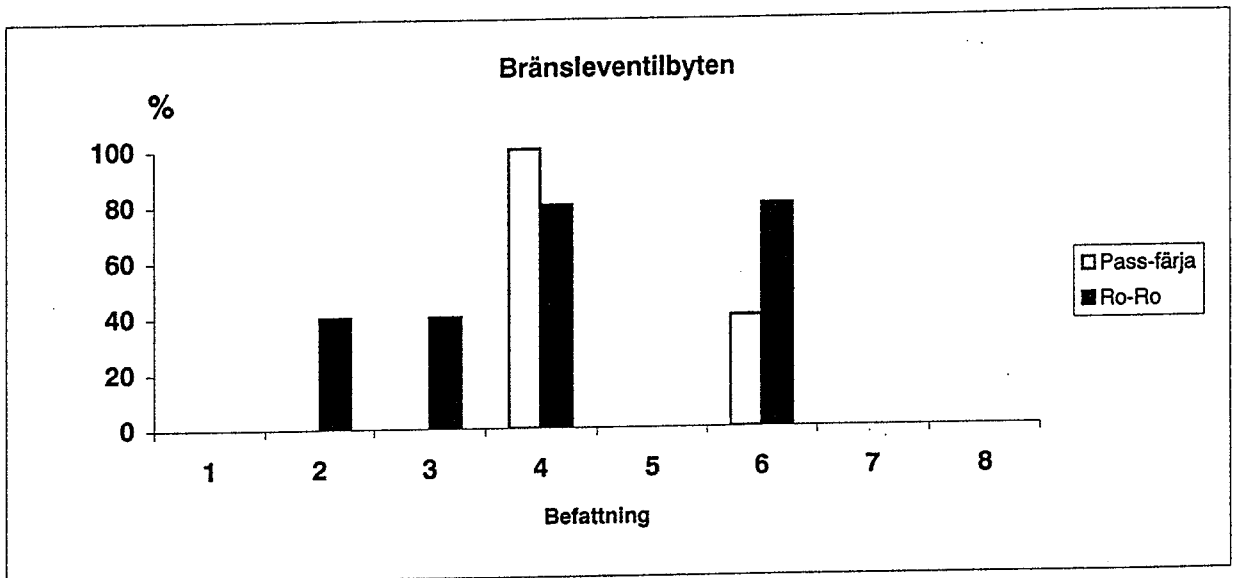
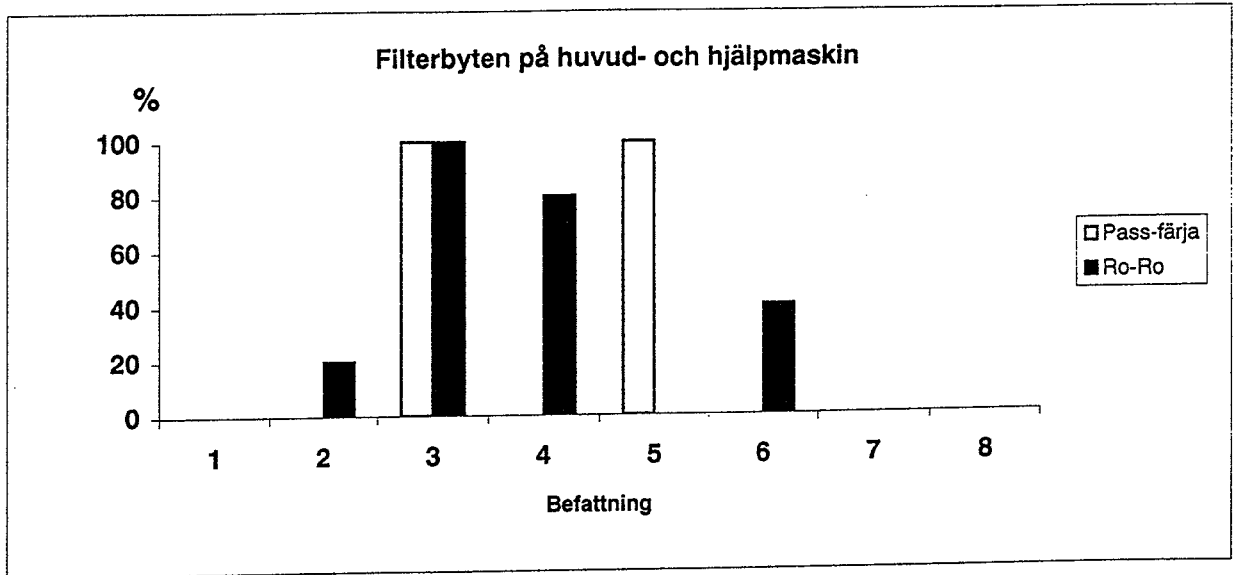
Befattning 5 = Motorman vakt
 Befattning 6 = Reparatör
 Befattning 7 = El-ingenjör
 Befattning 8 = Elektriker

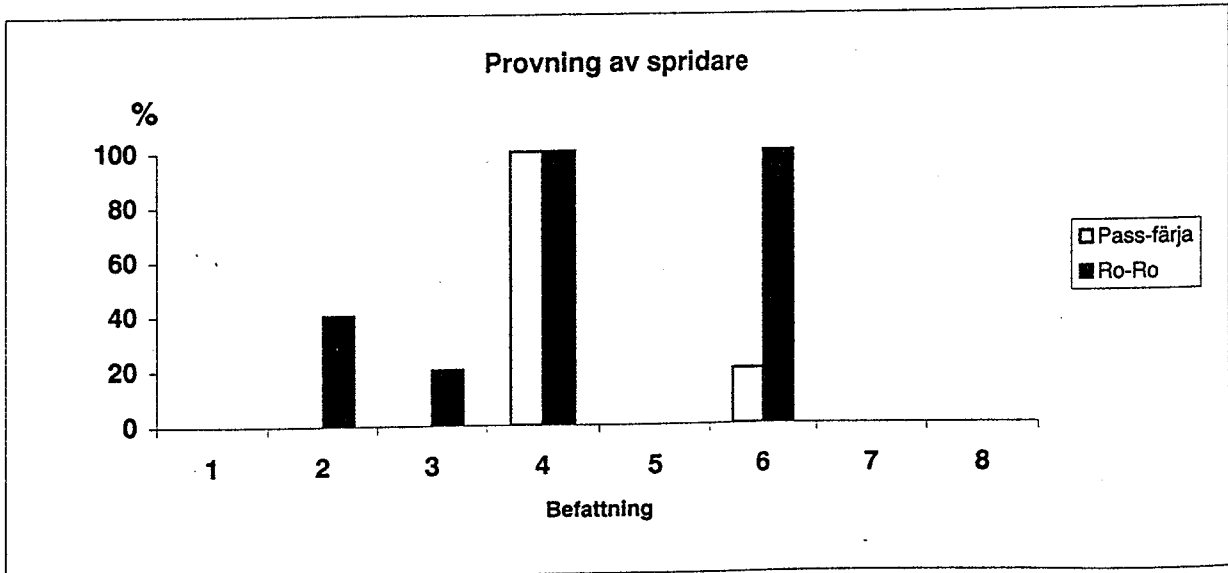
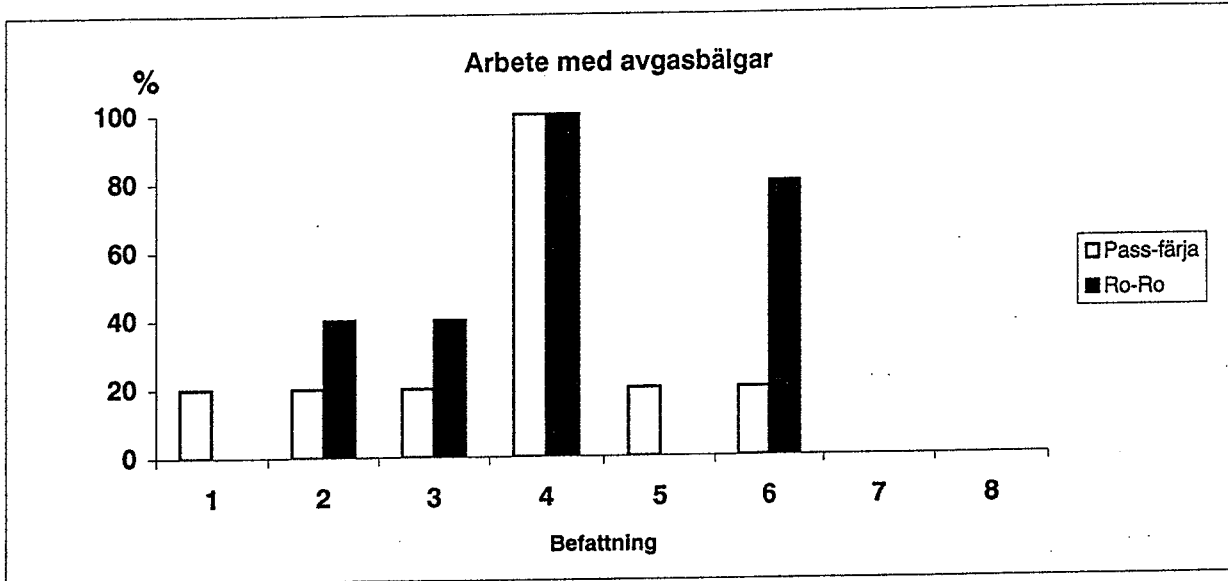
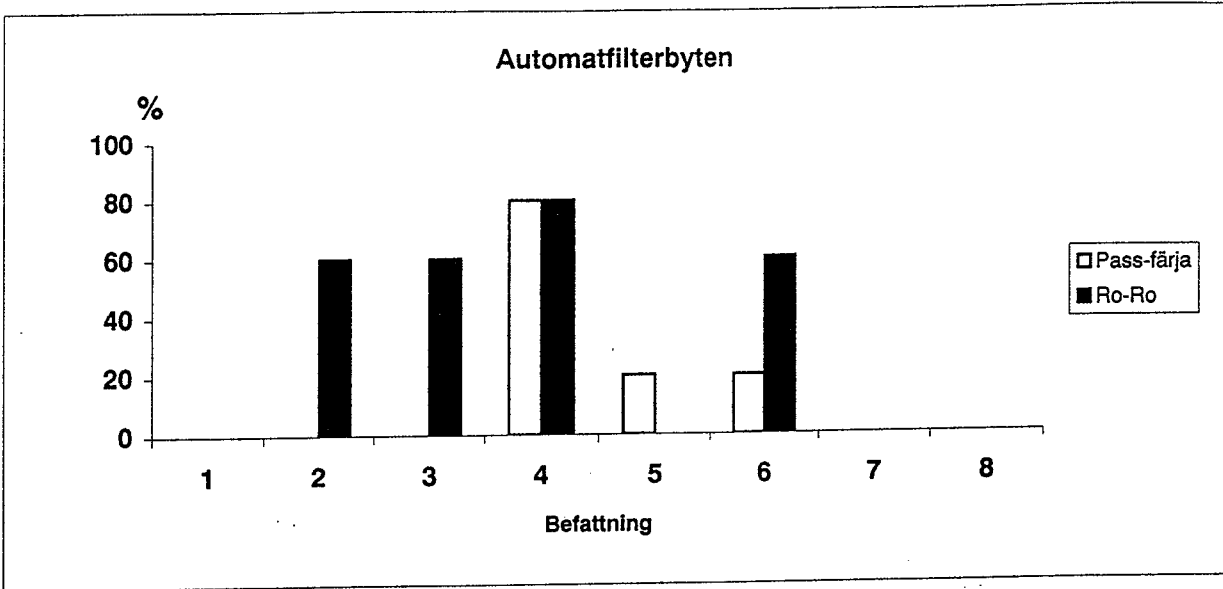


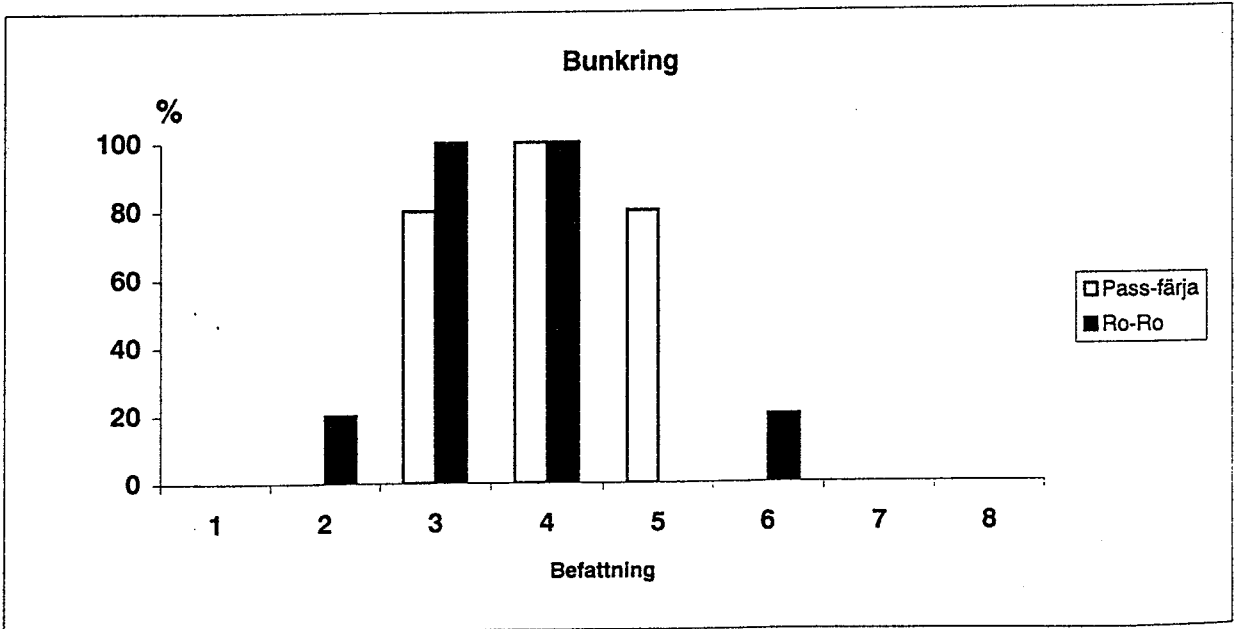
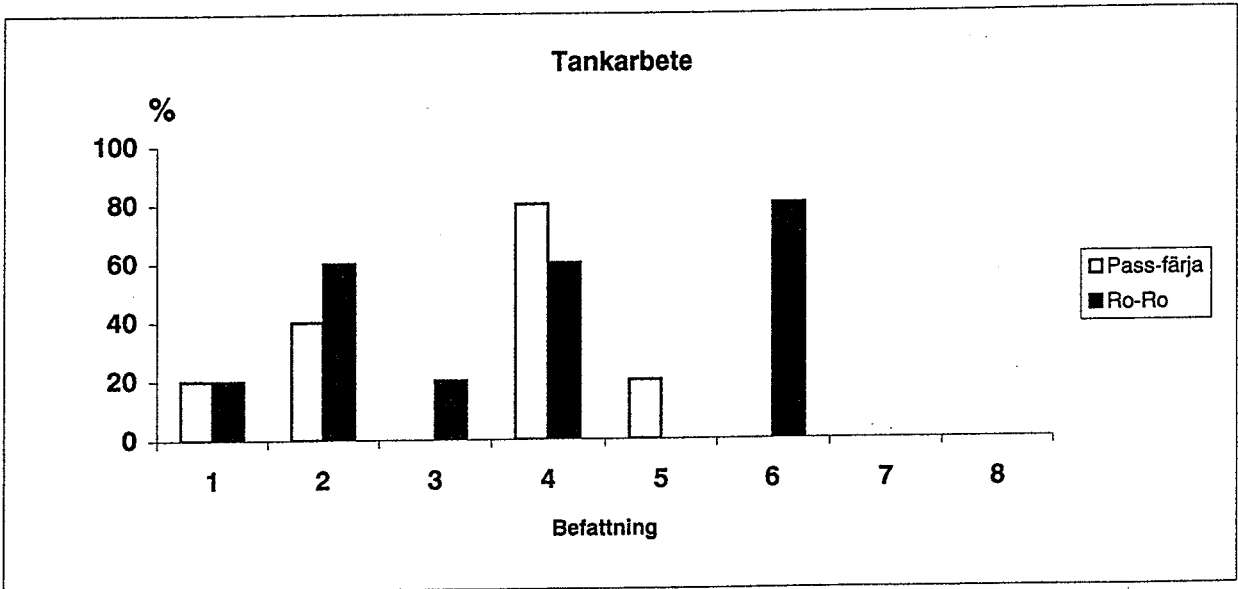
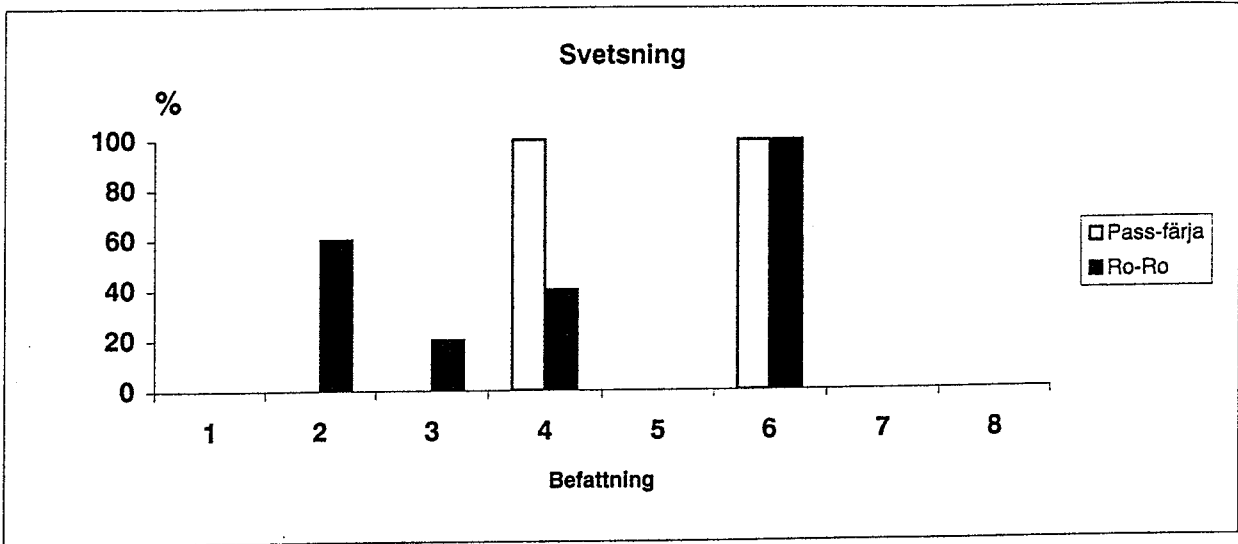


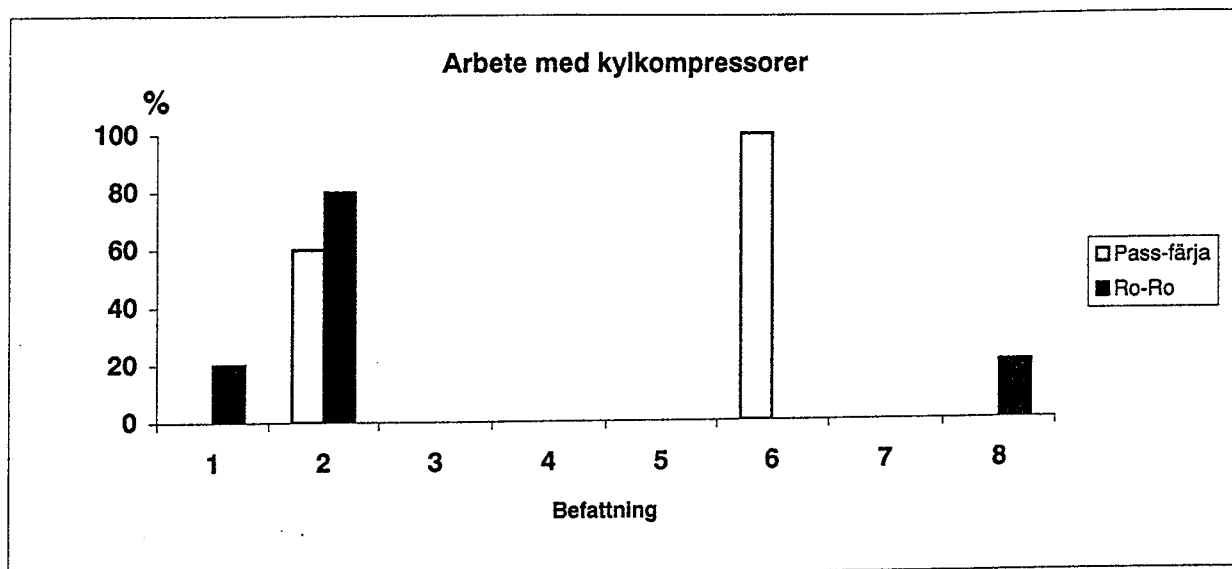












BILAGA 2

Hudexponering för olja vid olika arbetsmoment i maskinrum. I figurena anges hur många procent av personalen som exponeras för olja enligt följande indelning.

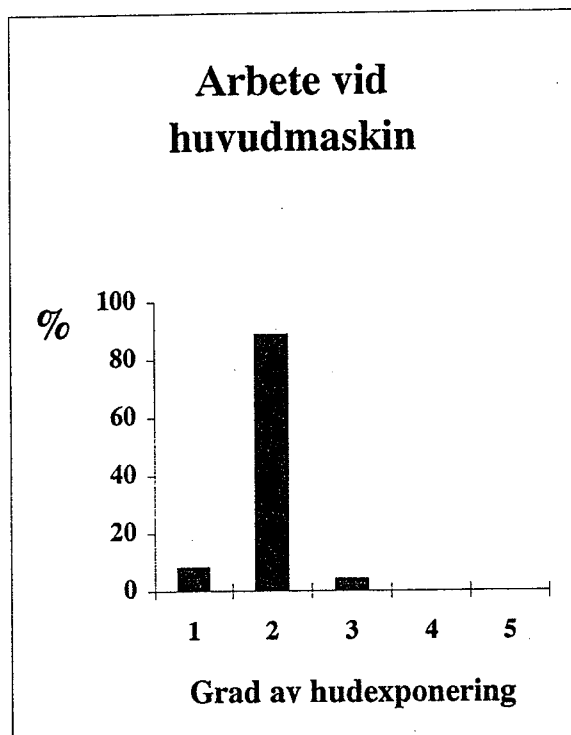
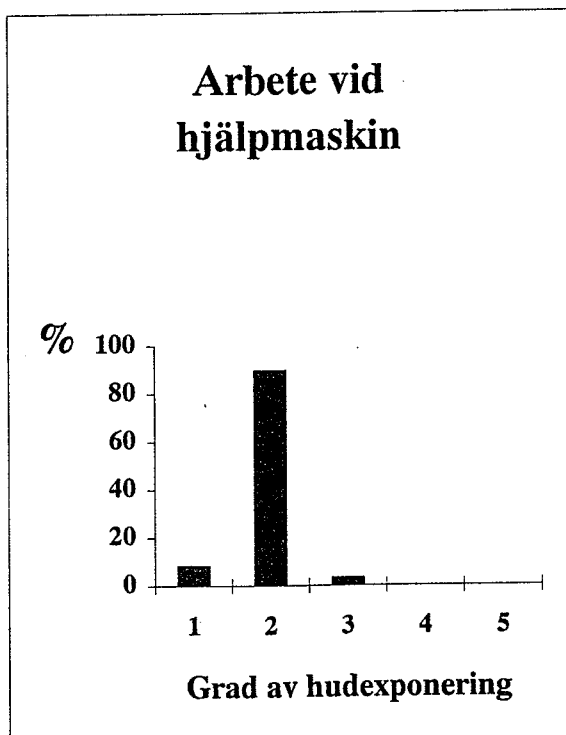
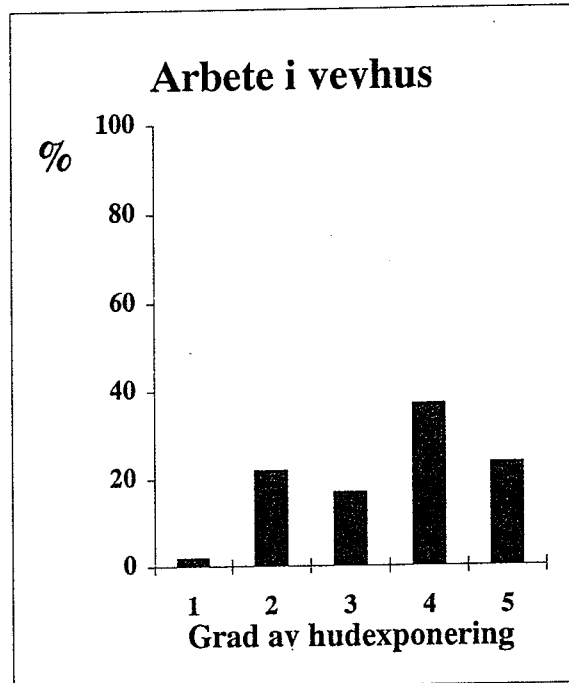
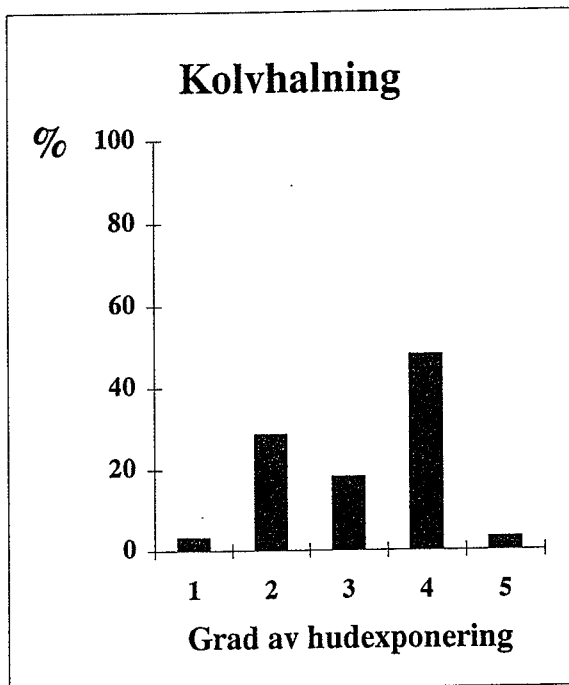
Grad 1 = olja på fingrarna motsvarar 1 - 2 % av kroppsytan

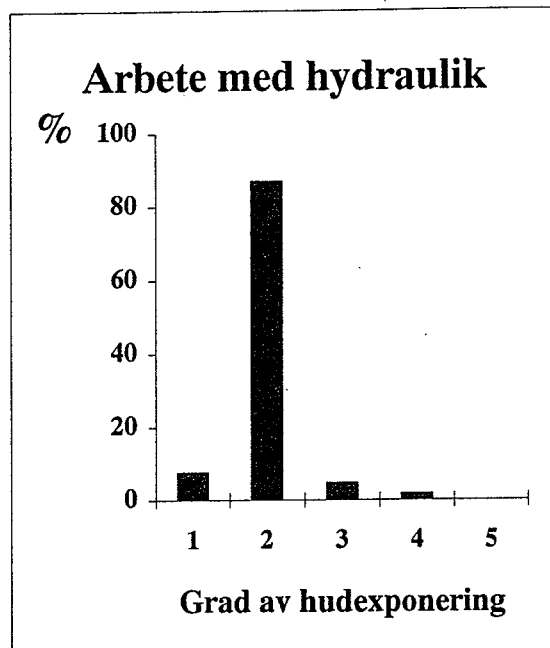
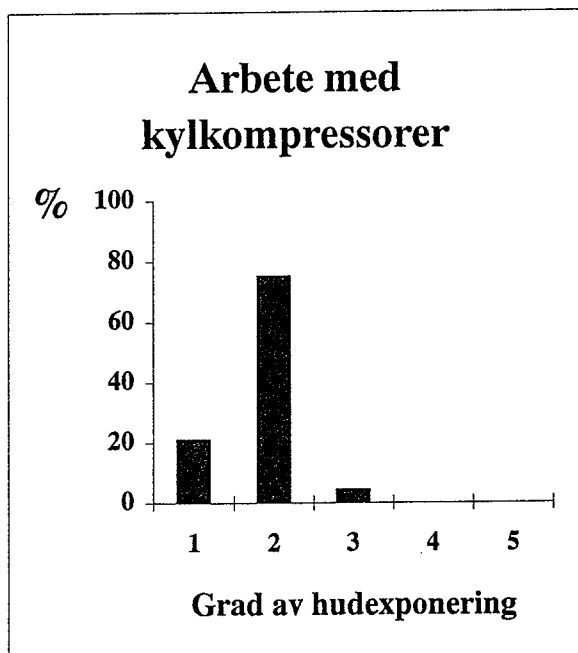
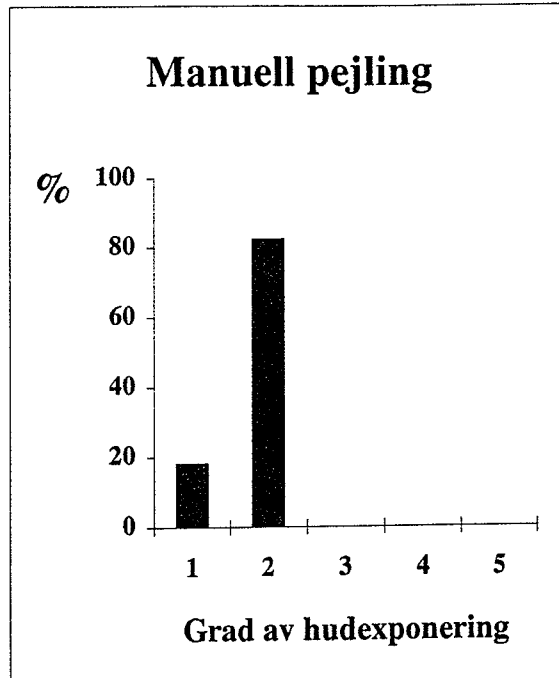
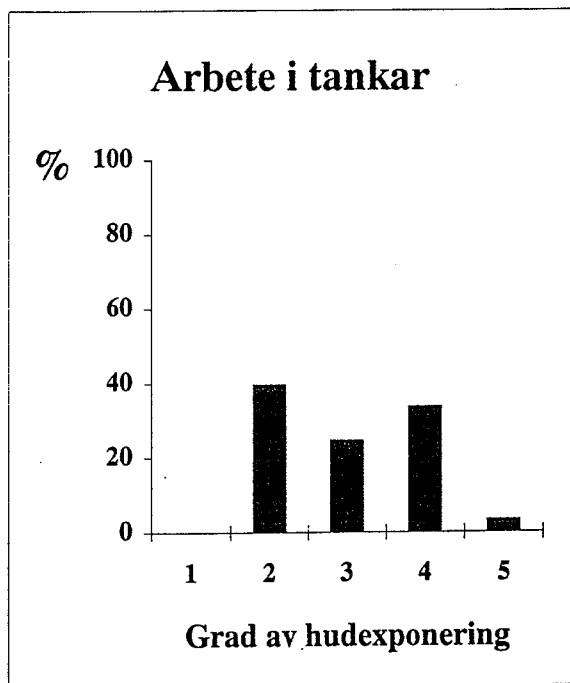
Grad 2 = olja på händerna motsvarar 2 - 5 % av kroppsytan

Grad 3 = olja på underarmarna motsvarar 5 - 10 % av kroppsytan

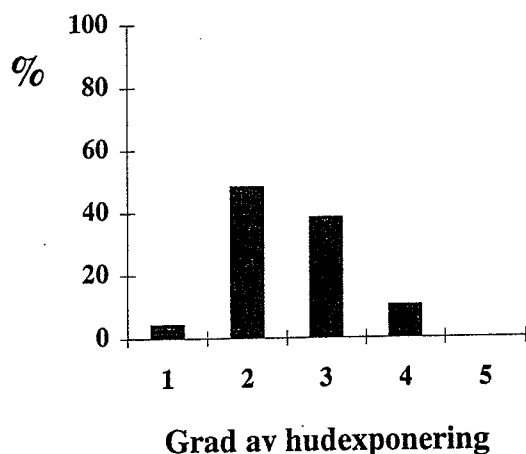
Grad 4 = olja på armar och ben motsvarar 10 - 25 % av kroppsytan

Grad 5 = översköld av olja motsvarar 25 - 100 % av kroppsytan

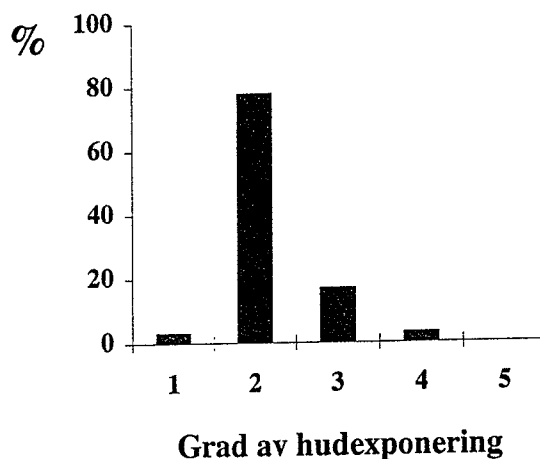




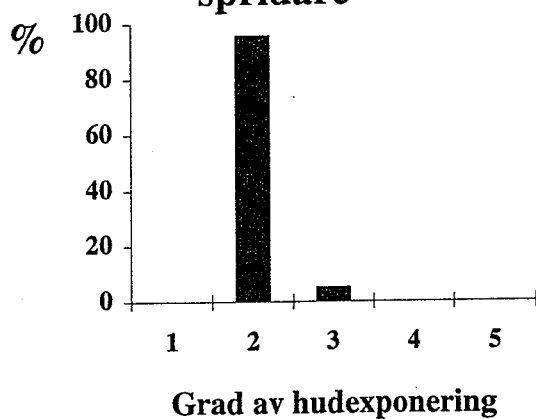
Separatorrengöring



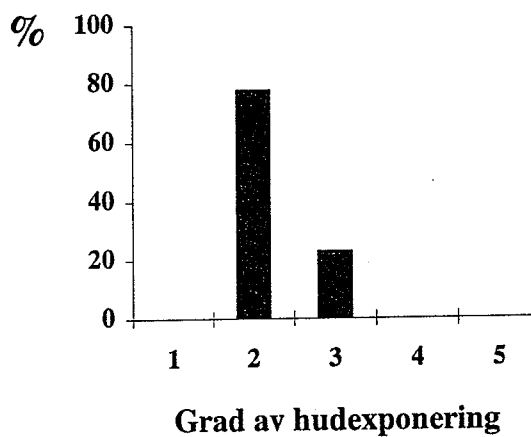
Byte av bränslepump



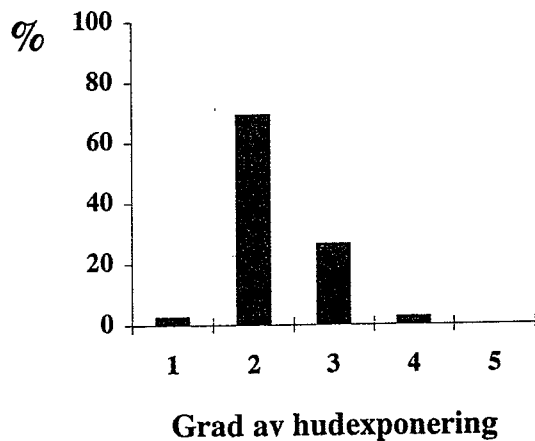
Provtryckning av spridare



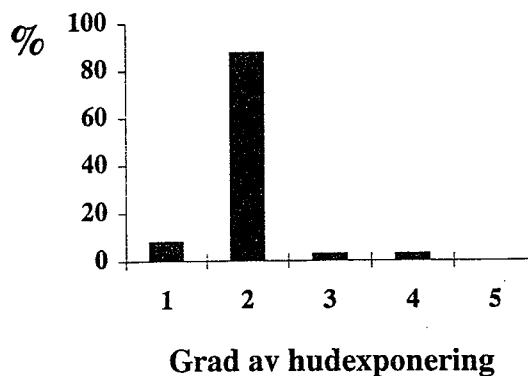
Byte bränsleventil



Filterbyte



Arbete vid värmepannan



BILAGA 3

Tabell: Antal timmar per år (medelvärde) för olika arbetsmoment ombord bland befäl och manskap och fartygstyp. Inom parentes lägsta och högsta värdet per arbetsmoment. N=antal intervjuade.

	Totalt N=132	Befäl N=64	Manskap N=68	Ro-ro fartyg N=38	Pass- fartyg N=94
Kolvhalning	41 (0-320)	17 (0-184)	63 (0-320)	59 (0-320)	33 (0-210)
Separatorrengöring	26 (0-300)	14 (0-160)	36 (0-300)	42 (0-300)	19 (0-200)
Vevhusarbete	9 (0-160)	3 (0-24)	14 (0-160)	13 (0-160)	7 (0-120)
Filterbyte	11 (0-124)	6 (0-84)	15 (0-124)	15 (0-100)	9 (0-124)
Arb huvudmask	137 (0-700)	87 (0-560)	184 (0-700)	179 (0-560)	120 (0-700)
Arb hjälpmask	76 (0-400)	57 (0-280)	95 (0-400)	104 (0-320)	65 (0-400)
Bränsleventiler	11 (0-288)	0	21 (0-288)	16 (0-288)	9 (0-100)
Bränslepump	7 (0-100)	0	14 (0-100)	9 (0-80)	7 (0-100)
Provning spridare	3 (0-80)	0	6 (0-80)	4 (0-80)	3 (0-72)
Pejling	25 (0-300)	10 (0-140)	39 (0-300)	32 (0-210)	21 (0-300)
Bunkring	6 (0-88)	7 (0-88)	5 (0-60)	8 (0-88)	5 (0-60)
Tankarbete	4 (0-50)	3 (0-50)	4 (0-40)	5 (0-50)	3 (0-40)
Svetsning	26 (0-280)	1 (0-30)	49 (0-280)	30 (0-210)	25 (0-280)
Värmepanna	11 (0-120)	12 (0-120)	9 (0-80)	13 (0-120)	10 (0-120)
Avgaspanna	3 (0-96)	0	5 (0-96)	4 (0-96)	2 (0-80)
Rengöring	48 (0-320)	14 (0-200)	79 (0-320)	63 (0-280)	42 (0-320)
Kylkompressor	4 (0-60)	6 (0-60)	3 (0-60)	4 (0-60)	4 (0-60)
Avgbälgar	8 (0-100)	0	16 (0-100)	12 (0-100)	7 (0-100)
Byte Ventilations- filter	8 (0-160)	4 (0-160)	12 (0-140)	4 (0-44)	10 (0-160)

Tabell: Antal timmar per år (medelvärde) för olika arbetsmoment ombord uppdelat på olika befattningshavare. Inom parentes lägsta och högsta värdet per arbetsmoment. N= antal intervjuade.

	Mman/dag N=33	Mman/vakt N=9	Reparatör N=16	1-Mask N=16	2-Mask N=16
Kolvhalning	96 (0-310)	0	75 (0-320)	48 (0-184)	12 (0-90)
Separatorrengöring	62 (0-300)	0	28 (0-200)	21 (0-72)	26 (0-160)
Vevhusarbete	19 (0-120)	0	22 (0-160)	5 (0-24)	5 (0-24)
Filterbyte	12 (0-100)	69 (26-124)	2 (0-24)	1 (0-8)	17 (0-84)
Arbete huvudmaskin	243 (0-500)	166 (0-700)	175 (0-400)	129 (0-560)	123 (0-360)
Arbete hjälpmaskin	134 (0-400)	64 (0-240)	78 (0-320)	76 (0-280)	85 (0-200)
Bränsleventil	42 (0-288)	0	2 (0-24)	0	0
Bränslepump	20 (0-100)	0	20 (0-60)	0	0
Provning spridare	13 (0-80)	0	0	0	0
Pejling	25 (0-210)	200 (70-300)	4 (0-40)	6 (0-28)	25 (0-140)
Bunkring	3 (0-60)	26 (0-60)	0	0	22 (0-88)
Tankarbete	7 (0-40)	0	4 (0-25)	11 (0-50)	0
Svetsning	48 (0-280)	0	118 (10-240)	5 (0-30)	0
Värmepanna	14 (0-80)	0	12 (0-75)	26 (0-120)	16 (0-120)
Avgaspanna	6 (0-80)	0	5 (0-30)	0	0
Rengöring	106 (12-280)	92 (0-320)	68 (0-200)	41 (0-200)	13 (0-64)
Kylkompressor	2 (0-50)	0	4 (0-40)	15 (0-50)	2 (0-16)
Avgasbälgar	21 (0-100)	0	25 (0-100)	0	0
Byte Ventilations- filter	9 (0-60)	16 (0-140)	23 (0-100)	0	0

PERSONLIG SKYDDSUTRUSTNING

VAL AV PERSONLIG SKYDDSUTRUSTNING

Vid val av personlig skyddsutrustning måste arbetsgivaren ha analyserat och värderat riskerna på arbetsplatsen för att kunna bedöma vilka egenskaper utrustningen skall ha för att skydda mot de risker, som finns.

När utrustning väljs skall hänsyn tas till följande faktorer:

- arbetets varaktighet
- vilken psykisk och fysisk belastning, som uppstår av arbetet
- riskens omfattning och frekvens
- de särskilda förhållanden, som råder på arbetsplatsen
- vilken prestanda den aktuella personliga skyddsutrustningen har

UTBILDNING

Utbildning är betydligt viktigare för både arbetsgivare och arbetstagare än vad uppfattningen i allmänhet är. Ofta nonchaleras användandet av personlig skyddsutrustning pga osäkerhet och okunskap om utrustning.

Arbetsgivaren ska på förhand informera arbetstagaren om vilka risker den personliga skyddsutrustningen skall skydda emot.

Arbetsgivaren ska också förvissa sig om att utrustningen används på rätt sätt.

Arbetstagaren måste följa de givna instruktionerna.

SKÖTSEL, UNDERHÅLL OCH LAGRING

Varje typ av personlig skyddsutrustning har sina specifika regler för hur utrustningen skall användas, skötas och lagras.

Arbetsgivaren skall se till att utrustningen underhålls, repareras och förvaras så att skyddseffekten och den hygieniska standarden bibehålls. det är alltså mycket viktigt att rutiner upprättas för hur utrustningen ska vårdas, förvaras och eventuellt kasseras.

Arbetstagaren skall sköta och väl vårda den personliga skyddsutrustningen och kontrollera att skyddseffekten inte försämras.

Om så skulle vara fallet måste användaren omedelbart underrätta arbetsgivaren.

SAMMANFATTNING

Vad vi hittills i projektet kommit fram till beträffande användning av personlig skyddsutrustning varierar detta mycket beroende på vilken inställning arbetsgivaren har. Oftast beror detta på brist och osäkerhet hos såväl arbetsledare som användare om hur, när och vilken personlig skyddsutrustning, som skall användas. Slentrian är en annan faktor, som är mycket vanlig.

Tex "Det går inte att använda personlig skyddsutrustning"

"Vi har alltid använt denna typ"

"Vi får inte det vi begär, därför använder vi inte utrustningen"

"Utrustningen är ett hinder i arbetet"

"Jag har aldrig använt personlig skyddsutrustning, det hindrar mig i arbetet"

FÖLJANDE PERSONLIG SKYDDSUSTRUSTNING ANVÄNDS

Följande personlig skyddsutrustning används av maskinrumspersonalen inom Stena Line vid "Projektet- Exponering för Olja och Kemikalier i Maskinrum"

- Overall av bumull
- Läderhandskar
- PVC-handskar långa
- Nitrilgummihandskar
- Oljeställ
- Halvmask med filter (damm eller kolfilter)
- Helmask med tryckluft
- Visir
- Glasögon (optiska, korgglasögon eller svetsglasögon)
- Hörselskydd (kåpor eller plastproppar)

Checklista för kemikalieexponering maskinrum

Datum..... Båt..... Namn..... Befattning.....

Typ av kemikalier	Produkt	Tim/vecka	Hud-exp	Luft-exp aerosol/ånga	Arbetsmoment	Skyddsutrustning Hud Andn Ögon
Lösningsmedel						
Alkaliska medel						
Sura medel						
Freoner						
Andra kemikalier						

Beskrivning av maskinrummet

Form:6

Datum:..... Båt:..... Typ av båt:..... Storlek:.....

Beskrivning av maskinrummet:
 (Våningar, storlek, separat
 kontrollrum, ventilation,
 städning mm)

Antal huvudmotorer: Typ: Effekt: Bränsle:

Antal hjälpmotorer: Typ: Effekt: Bränsle:

Separatorer: Antal: Rengöring:

Länsseparator:

Smörjoljor: Typ:

Hydraloljor: Typ:

Kyloljor: Typ:

Kemikalihantering:

Lösningsmedel:

Personlig skyddsutrustning:

Andningsskydd: Handskar: Övrigt:

Innomhusklimat: Temp: Luftfukt:

Buller:

Övrigt:

Typ av medium vid provtryckning av bränsleventiler: