

BENSIN EKSPONERING I PETROLEUMSBRANSJEN 1980-81



av:
Yrkeshygienisk Institutt
og
Norsk Petroleumsinstitutt

DENNE RAPPORT ER UTARBEIDET I SAMARBEID
MELLOM PER EINAR FJELDSTAD, YRKESHYGIENISK
INSTITUTT OG EILER HOLTERMANN, NORSK
PETROLEUMSINSTITUTT

Juni 1982

INNHOLDSFORTEGNELSE

	SIDE
Sammendrag	1
1 Innledning	3
2 Gjennomføring	4
2.0 Generelt	4
2.1 Prøvetaking	4
2.2 Analyse og bearbeiding	6
2.3 Feilkilder	6
3 Luftprøver	8
3.1 Bensinkvalitet	9
4 Resultater	10
4.1 Tankbilfylling	12
4.2 Tankbåtfylling	14
4.3 Fylling av jernbanetankvogn	15
4.4 Fatfylling	16
4.5 Bensinstasjonspedisjon	17
4.6 Tankanleggekspedisjon	17
4.7 Kontroll av fjellanlegg	18
4.8 Oktantallsbestemmelse	19
5 Sammenligning med andre målinger	20
6 Beregnet 8 timers eksponering	22
7 Konklusjoner	23
7.1 Generelt	23
7.2 Vurdering og anbefaling for de forskjellige arbeidsoperasjoner	23
Referanser	25

Appendiks

- A: Målesteder
- B: Analysemetode
- C: Prøvetakingsskjema
- D: Målediagrammer
- E: Fordeling av resultater for hver jobb
- F: Fordeling av resultater for hver jobb og sted
- G: Prosentvis fordeling av benzenverdier

SAMMENDRAG

Utredningen behandler eksponering for bensindamp, spesielt benzen og i særlig utsatte arbeidsoperasjoner i oljebransjen.

Det er fullført 625 bærbare prøver fra 121 personer, fordelt på 8 typer av arbeidsoperasjoner. Målingene ble foretatt ved 24 anlegg forskjellige steder i landet fordelt over fire perioder i løpet av ett år (1980/81).

Under prøvetakingen ble også registrert forhold som kunne forventes å virke inn på resultatene, som f.eks. lufttemperatur, vind, prøvetid og når det gjaldt tankbilfylling, lastehastighet, temperatur og volum. Det viste seg imidlertid vanskelig å se noen statistisk sammenheng mellom analyseverdien og disse faktorer. Forklaringen antas f.eks. å være lokale arbeidsforhold og spesielle situasjoner under operasjonene.

I tabell 1 er foretatt et sammendrag av de viktigste resultatene.

Tabell 1 Benzen innenfor hver operasjonsgruppe

	Tank- bil	Tank- båt	Jern- bane	Bens. fat	Bens. st.	Tank. anl.	Fjell- anl.	Okt. lab.
	1	2	3	4	5	6	7	8
Personer,								
antall	75	20	5	2	5	2	5	7
Prøver,								
antall	479	51	13	4	39	10	17	12
Prøvetid,								
median, min.	20	130	25	15	180	15	23	20
<u>Benzen, ppm</u>								
Median	2,9	2,3	1,4	33	0,3	0,2	11	0,9
Beregnet 8								
timers gj.sn.	0,5	4,3	1,2	3,2	0,7	0,5	2,0	1,3
% > 10 ppm	7	24	0	75	0	0	53	0

Operasjon 1-4 gjelder fylling av bensin på tankbiler, tankfartøyer, jernbanevogner og bensinfat. Operasjon 5-6 er ekspedisjon på vanlige tankanlegg og bensinstasjoner uten selvbetjening. Operasjon 7 er manuell kontroll av ståltanker i fjellanlegg, og operasjon 8 gjelder bestemmelse av oktantall.

Målingene har en skjev fordeling, nær lognormal. Omlag 2,5% av samtlige målinger lå på null ppm og like stor andel over 30 ppm.

Beregnet 8 timers eksponering er for alle grupper lavere enn den gjeldende norske administrative norm på 5 ppm. Det var bare et fåtall personer som flere ganger ble utsatt for høye verdier. På en annen side er det innenfor tre operasjoner klar overskridelse av korttidsnorm på 10 ppm.

Fatfylling viser høye verdier. Dette er en operasjon som stadig har mindre omfang. Målingene gjelder bare fire prøver på ett eldre anlegg, hvor denne virksomhet nå er nedlagt. De høye tallene ved manuell kontroll av fjellanlegg refererer seg også til ett sted. For begge disse operasjoners vedkommende vurderes tiltak for å redusere eksponeringen. De høye verdiene som gjelder dekk- og kaimannskap under lastning av fartøy refererer seg til bruk av åpne luker.

Det vil om en rimelig tid være en nyttig oppgave å følge opp målingene, særlig innenfor de mest utsatte operasjoner og de samme yrkesutøveres eksponering i øvrig arbeidstid.

Resultatene fra denne undersøkelsen stemmer bra overens med verdier fra andre land.

1. INNLEDNING

På grunn av helsefare har det i senere år vært rettet skjerpet oppmerksomhet mot benzen. I forslag til forskrifter til Produktkontrolloven (2) er benzen (C_6H_6) klassifisert som giftig og kreftfremkallende. Arbeidstilsynets administrative norm for benzen er 5 ppm (8 timers eksponering).

Benzen forekommer i naturen, bl.a. i råolje. Det dannes ved raffinering av petroleumsprodukter, ved forkokningsprosesser, forbrenning av hydrokarboner, tobakksrøking m.v. Benzen er et viktig stoff som har et stort anvendelsesområde i kjemisk og farmasøytisk industri.

I motorbensin er benzen tilstede i begrenset mengde som et resultat av råoljens sammensetning og foredling av bensinkomponentene. Typisk innhold av benzen i motorbensin på det norske marked er idag 3-5 vol.%.

Den alminnelige oppmerksomhet for personlig påvirkning av benzen økte sterkt da myndighetene i 1980 foreslo å senke den administrative norm. Spesielt i forbindelse med håndtering av motorbensin var oljebransjen interessert i å bringe på det rene hvor sterk eksponeringen er ved de forskjellige operasjoner, og hvorvidt man kunne møte de krav som de nye administrative normer medfører.

Norsk Petroleumsinstitutt tok kontakt med Yrkeshygienisk institutt og Arbeidstilsynet med forslag om å gjennomføre et måleprogram i stor skala. Yrkeshygienisk institutt påtok seg oppgaven med organisering og analyser. Arbeidstilsynet deltok i planleggingen og stilte seg til disposisjon ved behov ute i marken. Norsk Petroleumsinstitutt administrerte og tilrettela den praktiske gjennomføringen i nært samarbeid hele tiden med Yrkeshygienisk institutt.

Det er måleresultatene og tolkingen av disse som presenteres i denne rapporten.

Vi retter en takk til alle som deltok i prosjektet, og spesielt til de utpekte personer som hadde ansvaret for gjennomføring lokalt. Det har vært en positiv innstilling på alle hold. Analyseresultatene er tilsendt oljebransjen og er benyttet i miljøarbeidet på de forskjellige arbeidsplassene. Achmed Mohamed Ali, YHI og Thor A. Johne, NP har stått for kontakt med bransjen, analysearbeidet og registrering av data.

2. GJENNOMFØRING

2.0. Generelt

Målsettingen for prosjektet var å finne ut hva yrkesmessig håndtering av bensin fører til av eksponering for benzen og undersøkelsen er gjennomført med dette for øyet. Imidlertid har man ved de gasskromatografiske analysene også fått verdier for alkaner, toluen, xylener, etylbenzen, samt påvist trimetylbenzener.

2.1. Prøvetaking

Ut fra den kjennskap man hadde til yrkesmessig eksponering for bensindamp, ble det valgt 8 arbeidsoperasjoner for undersøkelse i dette prosjektet. De har betegnelsene tankbilfylling, tankbåtfylling, fylling av jernbanetankvogn, fatfylling, bensinstasjons-ekspedisjon, tankanleggekspedisjon, kontroll av fjellanlegg og oktantallsbestemmelse. Ved utvelgelsen ble det tatt med forskjellige typer arbeid, idet man forutsatte at målingene skulle omfatte de arbeidsoperasjoner som er mest utsatt.

I samarbeid med bransjen ble det foretatt en utvelgelse av aktuelle målesteder. Man tok sikte på geografisk spredning og registrering av klima for om mulig å se om slike forhold hadde innflytelse på eksponeringen for benzen. For i tillegg å få med årstidsvariasjoner ble målingene utført over ett år i fire prøvetakingsperioder i tiden høsten -80 til høsten -81. En oversikt over målesteder, antall prøver etc. finnes i appendix A.

Samtlige ble tatt som personlige prøver. Som prøvetakingsutstyr ble benyttet SIPIN-pumper modell SP-1EX (eksplosjonssikre, utstyrt med aktivt kullrør (SKC) og justert til en sugehastighet på 50-100 ml. pr. min. Prøvetaking ble utført i innåndingssonen (se også appendiks B).

Ved hvert målested ble det lokalt valgt ut et antall personer som om mulig, skulle delta i hele undersøkelsen. For hver måleperiode ble det tatt tre prøver for hver person. Dette ble gjort for at tilfeldige variasjoner i arbeidet skulle få mindre innflytelse på resultatet, samt med henblikk på mulighet for å avdekke spesielt positive og negative arbeidsmetoder.

Hver prøve ble tatt i løpet av den tiden arbeidsoperasjonen varte, uten at forandringer ble gjort i vanlig arbeidsrutine. Av tekniske grunner ble de fleste prøvetakinger avsluttet innenfor 3 timer. Det vil si at man i noen tilfeller har resultater som er uttrykk for et gjennomsnitt over 8 timer. De andre er resultater med uttrykk for korttidsbelastninger. På denne måten er eksponeringer registrert slik at de direkte kan sammenlignes med de normtyper som er aktuelle.

Den praktiske gjennomføringen ble utført ved hjelp av en ansvarlig person for hvert målested. Denne personen fikk pumper og rør samt registreringsskjemaer tilsendt i posten (appendiks C). Etter opplæring ved første måleperiode sørget ansvarshavende for at alle praktiske detaljer for hver prøvetaking ble gjennomført og at pumper, rør og skjema ble sendt ved Yrkeshygienisk institutt.

Parametre som ble registrert utover rene pumpedata var navn på den som bar prøven, værdato og kvantum håndtert bensin etc. (appendiks C).

Forøvrig ble prøvetakingen hele tiden fulgt opp sentralt og tillempet de praktiske forhold på de enkelte anlegg.

2.2 Analyse og bearbeiding

Etter ankomst til laboratoriet ble prøven analysert ved hjelp av en gasskromatografisk metode (se appendix B). En semiautomatisk EDB-metode sørget for overføring av gasskromatografiske data til Produktregisterets Nord 10 maskin. Parallelt ble prøvetakingsparametrene punchet inn. Ved hjelp av EDB-rutiner utviklet for dette prosjektet ble luftkonsentrasjoner regnet ut og resultatene listet for tilbakerapportering til prøvetakingsstedene. For statistiske analyser ble data overført til Statens Driftssentral og viderebehandlet der ved hjelp av statistikkpakken DDPP.

For utredning og listing av gjennomsnittsverdier og medianer etc. slik de fremkommer i appendix E og F, ble det skrevet enkle data-programmer for Nord 10, mens histogrammene som finnes i appendix D ble laget ved hjelp av en Apple II med en Watanabe Plotter.

2.3 Feilkilder

Hensikten med disse målingene var først og fremst å finne frem til hvor mye benzen man eksponeres for under forskjellige typer arbeid. Resultatene av målingene varierer. Spredningen av resultatene skyldes at arbeidsforholdene er forskjellige, usikkerhet og feil i prøvetaking og analyse. Av disse spredningsfaktorer er usikkerhet og feil i målinger uønsket, mens spredningen på grunn av forskjellige andre forhold etc. er endel av resultatet. I det følgende skal kort diskuteres endel kilder til spredning.

2.3.1 Klima og geografiske forhold

Hvordan disse forhold influerer på resultatene er vanskelig å forutsi. Men man kunne tenke seg at økt temperatur øker fordampning og dermed eksponeringen, mens vind frakter forurensningene bort og senker eksponeringen. Derfor er disse faktorer registrert. Plassering og utforming av arbeidsplasser har også følger for eksponeringsnivået.

2.3.2 Arbeidsvaner

Personer arbeider forskjellig. Ved andre undersøkelser på andre typer arbeid er påvist at noen personer eksponeres høyere enn andre uten at dette kan føres tilbake til arbeidsplassen. Derfor er det tatt med mange personer slik at variasjoner dekkes. Den enkelte person og det enkelte arbeidssted er ikke behandlet nærmere i denne rapport.

2.3.3 Prøvetaking

Pumpene er batteridrevet og lades før bruk. En liten årsak til spredning antas å være pumpevikt som skyldes batterisvikt (der svikt blir oppdaget, er prøven forkastet).

Ved enkelte typer arbeid, særlig tankbilfylling, har man mistanke om at sprut direkte på prøvetaker eller nær kontakt med bensin i væskefase kan være årsak til spesielt høye verdier.

I noen tilfelle er det oppdaget feil på utfylte skjemaer som har ført til feil i beregning av luftvolum og dermed resultatene. Alle skjemafeil er neppe funnet og innfører noe usikkerhet.

2.3.4 Analyser

Usikkerheten i den instrumentelle analysen er liten (under 5%) med unntak av beregning av alkaner, som i noen tilfelle har sviktet under integrasjon av gasskromatogrammet. Det skyldes hovedsakelig at den gasskromatografiske analysen er optimalisert med hensyn på benzen. De andre komponenter har man tatt med på "kjøpet".

Den største feilkilden antas å være feil under punching av svarskjemaet. Endel er funnet og rettet.

2.3.5. Trimming

Verdiene er skjevt fordelt med medianverdier klart lavere enn aritmetisk gjennomsnitt. Medianen er derfor brukt som mål for den mest sannsynlige verdi.

Det er også sett på trimmet gjennomsnitt og tilhørende verdiområde. Dette er foretatt ved å fjerne de 2,5% høyeste og laveste verdier. Hensikten er å unngå for stor innflytelse av mulige feilkilder beskrevet i det foregående. Trimmingen virker bare inn på operasjoner med mer enn 20 prøver, dvs. tankbilførere, båtlasting og bensinstasjonsekspedisjon.

De enkelte høye og lave verdier er imidlertid også blitt fulgt opp enkeltvis. Praktisk talt samtlige lave data som ble trimmet vekk var nullverdier som synes tilfeldig fordelt på personer og steder. De høye verdiene var det heller ikke mulig å se en klar årsak til, bortsett fra de som var beskjeftiget med tankbåtfylling.

3. Luftprøver

I tabell 3.0.1 er oppgitt forholdet mellom de målte bensinkomponenter for ulike arbeidsoperasjoner. Målt benzen er satt lik 100 og de øvrige regnet i forhold til dette.

Tabell 3.0.1 Forhold mellom målte komponenter

Medianverdier	Alka- ner ^x	Ben- zen	To- luen	Etyl- benzen	MP- xylen	O- xylen
Tankbilfylling	3655	100	100	9	29	11
Tankbåtlasting	3957	100	117	9	36	11
Jernbanevognlasting	1214	100	100	5	57	22
Fatfylling	2039	100	85	5	15	5
Bensinstasjonseksp.	2967	100	77	13	40	30
Tankanleggeksp.	385	100	135	15	85	25
Fjellanleggkontroll	1517	100	92	8	28	9
Okтанbest.	3444	100	133	20	49	17

^x Spredningen skyldes sannsynligvis det før omtalte integratorproblem (kfr. 3.14).

I tabell 3.0.2 er trimmet gjennomsnittsverdier under tankbil-
lasting satt i forhold til normene for eksponering av ulike
komponenter.

Tabell 3.0.2 Målte verdier i forhold til normen. Tankbilfylling

Komponenter	8 timers norm	Målteverdier	
	PPM	PPM	% av norm
Alkaner	~ 200 (100-500)	~ 141	70
Benzen	5	3,9	78
Toluen	75	3,9	5
Xylener	100	1,5	1,5
Andre	25	0,4	2

Bakgrunnen for normene med hensyn til de enkelte komponenter er
høyst forskjellig. Benzen er betraktet som kreftfremkallende,
mens andre har narkoseeffekter m.m.

Det fremgår av tabellen at benzen og alkaner har de strengeste
normer i forhold til målte verdier.

3.1. Bensinkvalitet

De typiske analysedata for motorbensin er i Norge følgende:

	<u>93 oktan</u>	<u>98 oktan</u>
Egenvekt v/15°C	0,73	0,74
Destillasjonsområde °C	30-185	28-190
Damptrykk RVP, m.bar	800-900	750-900
Benzen, volum %	3,7	4,0

Lavoktan bensinen representerer omlag 30% av distribuert og brukt
kvantum. Benzenprosenten var ganske stabil innenfor hvert
selskap gjennom hele prøveåret.

Det ble gjort forsøk på å sammenligne eksponeringen for benzen med gjennomsnittlig benzeninnhold i bensinen, f.eks. under tankbil-fylling i et område hvor samtlige selskap er engasjert og til samme tider med stort sett like klimaforhold. Man kom ikke frem til noen statistisk signifikant sammenheng. Det samme var tilfelle når man forsøkte å sammenligne både med benzenprosent, temperatur, vind, lastehastighet og kvantum håndtert.

Generelt varierte eksponeringsverdiene meget sterkt i forhold til øvrige parametre. Noe som tildels kan forklares gjennom rutiner og lokale forhold som f.eks. tekniske løsninger og omgivelser som påvirker effekt av vind og temperatur, samt den enkelte persons arbeidsmåte.

4. RESULTATER

Innen de forskjellige personellkategorier er valgt ut de operasjoner der høye eksponeringer for bensindamp kan forekomme. Nedenfor er gitt en oversikt over yrker, operasjoner, antall personer og antall prøver som ble tatt.

Tabell 4.0.1 Jobb, arbeidsoperasjoner, antall prøver og steder

Jobb	Arbeidsoperasjon	personer	Antall	
			prøver	steder
Sjåfør	Tankbilfyll.	75	479	Raffinerier og terminaler
Dekkmannskap	Tankbåtfyll.	16	47	Raffineri
Kaioperatør	Tankbåtfyll.	4	4	Terminal
Tankanleggoper.	Jernb.tankv.-fylling	5	13	"
Tankanleggoper.	Fatfylling	2	4	"
Tankanleggeksp.	Ekspedisjon ^x	2	10	"
Tankanleggoper.	Kontr. av fjellanlegg	5	17	"
Bensinst.pers.	Ekspedisjon	5	39	Tre serv.st.
Lab.personell	Oktantallbest.	7	12	Raffineri

^x Ekspedisjon = turplanlegging = despatch

I tabell 4.0.2 er sammenfattet data om prøvetakingstid og benzeneksponering for de ulike arbeidsoperasjoner.

Tabell 4.0.2 Sammenligning av operasjoner

Operasjon	Prøvetakingstid			Benzen PPM		
	Me- dian	Gj.sn.	Variasjon	Me- dian	Gj.sn.	Variasjon
Tankbilfyll. ^y	20	20	7- 40	2,9	3,8	0,1-21
Tankbåtfyll. ^y	130	125	12-240	2,3	9,8	0-62
Jernb.tankv.fyll.	25	23	15- 33	1,4	2,5	0,1-6,4
Fatfylling	15	12	10- 15	33	51	8,8-82
Bensinst.eksp. ^y	180	188	80-360	0,3	0,7	0-4,0
Tankanl.eksp.	15	11	0 ^x - 30	0,2	0,5	0,1-2,0
Fjellanlegg	23	24	12- 43	12	11	0,1-26
Oktanlab.	20	21	17- 35	0,9	1,3	0,3-4,8

^x Betyr ikke oppgitt.

^y Trimmede data.

Mer detaljert oversikt finnes i appendiks D, E, F, og G der tilsvarende data er gitt for hver arbeidsoperasjon og arbeidssted, samt ikke trimmede data.

Bortsett fra tankbåtfylling og bensinstasjonseksponering er typisk prøvetid mellom 12 og 25 minutter. For tankbåtfylling varierer prøvetiden sterkt.

Prøvene fra bensinstasjoner, tankanleggekspedisjon og oktantalls-laboratorier kan betraktes som representative for hele arbeidsdagen, mens de for øvrige jobber representerer den mest utsatte eksponeringsperiode.

4.1 Tankbilfylling

Det ble foretatt i alt 479 prøver fordelt på 75 personer og 16 steder. Arbeidsoperasjonen består i fylling av tankbil med bensin og eventuelt et annet produkt, f.eks. autodiesel. Det er eksponeringen under den totale oppfyllingstid som er målt. Ved samtlige målinger er det benyttet toppfylling.

Oppfyllingene utføres av sjåføren (typisk 1 til 3 ganger pr. dag) og varer stort sett 10-30 min. avhengig av leveringshastighet og volum. Under arbeidet står sjåføren oppe på tanken og holder fyllearmen mens lastingen, som foregår gjennom domen, kontrolleres. Luftblandet bensindamp strømmes da ut og ned mot bakken fordi bensindamp er tyngre enn luft. Dampen når vanligvis ikke ansiktshøyde.

Prøveinntaket ble plassert på sjåførens krave. En mulig årsak til høy eksponering kan være direkte eller nær kontakt mellom prøveinntak og fyllearmen når den heises opp fra tanken og fremdeles er våt av bensin. En oversikt over resultatene er gitt i tabell 4.1.1.

Tabell 4.1.1 Tankbilfylling på forskjellige tankanlegg

Sted	Antall		Prøvetid (min.)		Benzen ppm		T-luft °C	T-bensin °C	Vol.bensin m ³	Fyllehast. 100 l/min.
	Pers.	Prøver	Median	Tr.gj.sn.	Median	Tr.gj.sn.				
A	6	55	13	15	4,6	5,0	12	11	13	12
B	10	61	25	24	5,1	6,0	12	14	19	18
C	11	62	15	17	2,1	3,5	11	15	15	10
D	3	24	35	33	3,8	5,0	15	16	21	14
E	5	27	25	24	2,8	2,9	12	13	21	15
F	4	31	11	13	3,2	4,6	19	14	12	20
H	4	43	20	21	1,7	2,2	5	7	19	18
I	3	35	28	29	2,7	3,1	14	15	22	23
K	1	12	20	22	5,3	6,8	10	16	30	21
O	13	49	14	15	0,9	1,4	6	10	19	20
Q	4	21	16	20	2,8	4,5	9	10	14	15
S	2	9	25	27	12,0	10,0	9	9	15	9
T	3	3	20	17	2,7	2,3	-	-	-	-
U	2	24	26	23	2,5	2,8	5	6	22	12
V	1	12	15	19	1,9	3,2	7	10	13	12
W	3	11	25	24	0,8	1,3	6	12	10	12
Total	75	479	20	20	2,9	3,8	11	11	18	17

Tabell 4.1.1 Tankbillyfylling på forskjellige tankanlegg

Sted	Antall	Pers.	Prøvetid (min.)		Benzen ppm		T-luft °C	T-bensin °C	Vol.bensin m ³	Fyllerhast. 100 l/min.
			Prøver	Median	Tr.gj.sn.	Median				
A	6	55	13	15	4,6	5,0	12	11	13	12
B	10	61	25	24	5,1	6,0	12	14	19	18
C	11	62	15	17	2,1	3,5	11	15	15	10
D	3	24	35	33	3,8	5,0	15	16	21	14
E	5	27	25	24	2,8	2,9	12	13	21	15
F	4	31	11	13	3,2	4,6	19	14	12	20
H	4	43	20	21	1,7	2,2	5	7	19	18
I	3	35	28	29	2,7	3,1	14	15	22	23
K	1	12	20	22	5,3	6,8	10	16	30	21
O	13	49	14	15	0,9	1,4	6	10	19	20
Q	4	21	16	20	2,8	4,5	9	10	14	15
S	2	9	25	27	12,0	10,0	9	9	15	9
T	3	3	20	17	2,7	2,3	-	-	-	-
U	2	24	26	23	2,5	2,8	5	6	22	12
V	1	12	15	19	1,9	3,2	7	10	13	12
W	3	11	25	24	0,8	1,3	6	12	10	12
Total	75	479	20	20	2,9	3,8	11	11	18	17

Enkelte lasteramper ligger beskyttet og kan dessuten ha vegger. Bensindampen vil da ikke spres så raskt som ved åpne anlegg. Fri beliggenhet synes gunstig. Eksempelvis ligger lasterampen ved sted O spesielt fritt og luftig til og har benzenmedian på 1,4 ppm, mens fyllestedene A-F har mindre åpen beliggenhet (medianer 2,9-6,3 ppm). Dimensjoner og utbalansering av fylle- armer kan spille en rolle. Hvis sjåføren må bruke stor kraft for å bevege fyllearmen, er det større fare for spill når fylle- røret trekkes opp. Tankbilens høyde i forhold til fyllearmen kan også ha en betydning. Personens arbeidsvaner og stilling har antagelig innflytelse for eksponeringsgraden.

Ved hjelp av korrelasjonstester ble det forsøkt å finne ut om noen av de registrerte prøvetakingsdata (vind, temperatur etc.) hadde sammenheng med eksponeringsverdier uten at dette ble påvist. Sammenhengen kan imidlertid være kamouflert av store variasjoner både i eksponering og andre parametre. Ved en oppfølging kan det være aktuelt å legge opp til forsøk som tar sikte på å behandle sammenhengen mellom eksponering og lokale forhold nærmere.

For tankbilsjåfører er det bare denne ene arbeidsoperasjon som er undersøkt. Eksponering for bensindamp forekommer også under kjøring og under levering av last. Disse operasjoner bør undersøkes ved en senere oppfølging, men antas å bidra lite til den totale eksponering for tankbilsjåfører (kfr. pkt. 5).

Se forøvrig appendiks D1 og tabellene E1 og F1-F16.

Etter trimming overskred ingen av verdiene daværende korttidsnorm på 20 ppm. Blant tankbilfyllingene var det en tendens til lavere verdier etter hvert som målingene ble gjennomført. Prøvene fra 1980 viser at 91% lå innenfor 10 ppm (nåværende tidsrom). Tilsvarende andel for 1981 var 94,5%.

4.2 Tankbåtfylling

Det er tilsammen utført 51 målinger på 20 personer ved lasting og lossing av tankbåter. Kun en måling er tatt under lossing (sted I).

Medianverdiene for benzeneksponering på de forskjellige målesteder varierer mellom 0,9 og 2,9 ppm. Som det fremgår av fig. D2 er det stor spredning på enkeltverdiene. Høye eksponeringer vil normalt forekomme der hvor man laster med åpne luker. Ved topping av tankene kontrolleres nivået visuelt med korte mellomrom for å hindre overfylling. Under denne arbeidsoperasjon vil man nødvendigvis bli utsatt for den bensindamp som strømmer opp gjennom luken. De høyeste eksponeringene er dessuten målt på dager med relativt høye temperaturer og lite vind. Dekket på en tankbåt eller lekter er vanligvis en luftig arbeidsplass. Dette skulle ha gunstig innvirkning på eksponeringen, særlig hvis operatøren kan stå på lo-siden.

Flere og flere tankfartøyer blir etterhvert ombygget til "lukket" lasting med fjernpeiling og avstengningsventiler plassert vekk fra lufterør. Enkelte mannskaper har forsøkt å unngå bensindamp ved å bruke peilepinner. Dessuten er halvmasker anbefalt brukt under toppingen. Lastingen av en tankbåt eller lekter vil hovedsakelig skje kun en gang pr. døgn, som regel noe sjeldnere. Gjennomsnittlig eksponeringstid for de mannskaper som det et foretatt målinger på, var ca. 2 timer.

En oversikt over samtlige målinger fremgår av tabell 4.2.1 nedenfor. Videre vises til appendiks D2, appendiks E2 og appendiks F17-21 24% av tankbåtprøvene overskred 10 ppm.

Tabell 4.2.1 Tankbåtfylling

Sted	Prøvetakn.tid.min.		Prøv. ant.	Pers. ant.	Benzen ppm		Lufttemp. °C med.
	med.	tr.gj.sn.			med.	tr.gj.sn.	
G	170	159	32	6	1,7	9,8	10
I ^x	-	-	1	1	11	11,0	14
K	70	100	3	3	0,9	1,0	-2
L	100	104	7	3	2,8	5,5	5
P	22	28	8	7	2,9	16	11
Alle	130	128	51	20	2,3	9,8	10

^x Lossing

De seks høyeste verdiene som viste en gjennomsnittlig benzenverdi på 57,1 ppm, hadde relativt lave alkanverdier på gjennomsnittlig 215,7 og toluenverdier som varierte fra 25,5 ppm til 293 ppm.

4.3 Fylling av jernbanetankvogn

Det ble utført 15 målinger fordelt på 5 personer 2 steder. To av prøvene er forkastet. De viste urealistiske verdier. Forøvrig fant man ingen særlig høye eksponeringer.

Jernbanetankvogner har underfylling, men operatøren må klatre opp på toppen av vogna for å kontrollere "toppingen" visuelt gjennom domåpningen. Det er da mulig å bli eksponert for høye konsentrasjoner av bensindamp. Ved de aktuelle målingene ble det også observert endel lekkasjer og spill som man lett kan komme i kontakt med under til- og frakopling av slanger og ved avstengning av ventiler etc.

En oversikt finnes i tabell 4.3.1 og mer detaljerte data i appendiks D3, E3 og F22-23.

Tabell 4.3.1 Jernbanetankvognfylling

Sted	Prøvetakn.tid.min.		Prøv. ant.	Pers. ant.	Benzen ppm		Lufttemp. °C med.
	med.	gj.sn.			med.	gj.sn.	
A	30	26	7	2	1,4	2,5	11
C	20	22	6	3	0,7	2,4	3
Alle	25	24	13	5	1,4	2,5	9

4.4 Fatfylling

Fylling av motorbensin på fat (ca. 200 l) foregår hovedsakelig i Trøndelag og nordover. Operasjonen drives stadig i mindre omfang og er redusert med omlag 50% i løpet av de siste fem år.

Ved denne undersøkelsen ble det kun målt på et sted^x, et eldre anlegg, på to personer med 2 målinger på hver. Det er funnet til dels høye benzenverdier. Det kan enten skyldes spill under tappingen, eller at ventilasjon og avsugning ikke har vært i funksjon. Hvis anlegget fortsatt skal være i drift, bør det her foretas en oppfølging, selv om tappingen kun skjer 1 gang pr. uke. Det bør foretas målinger på flere andre anlegg for å skaffe et mer nyanisert bilde av denne operasjon innen bransjen.

I tabell 4.4.1 nedenfor er gitt en oversikt. I tillegg finnes data i vedlegg D4 og E4.

Tabell 4.4.1 Fatfylling

Sted	Prøvetakn.tid.min.		Prøv. ant.	Pers. ant.	Benzen ppm		Lufttemp. °C med.
	med.	gj.sn.			med.	gj.sn.	
T=alle	15	13	4	2	33	51	14

^x Fatfylling foregår ikke lenger på dette stedet

4.5 Bensinstasjonekspedisjon

Tilsammen 39 målinger ble utført på 3 forskjellige stasjoner og 5 personer. Stasjonene ble valgt ut på grunnlag av forskjell i geografisk beliggenhet og hadde ikke selvbetjente pumper. Resultatene er her ikke korttidsverdier, men kan betraktes som et mål for gjennomsnittseksponering over arbeidsdagen.

En oversikt er ført i tabell 4.5.1. Det vises forøvrig til D5, E5 og F24-26.

Tabell 4.5.1 Bensinstasjonekspedisjon

Sted	Prøvetakn.tid.min.		Prøv. ant.	Pers. ant.	Benzen ppm		Lufttemp. ^{°C} med.
	med.	gj.sn.			med.	gj.sn.	
X	120	120	15	1	0,5	0,91	5
Y	180	179	12	2	0,2	0,36	15
Z	240	266	12	2	0,1	0,72	-7 ^x
Alle	180	191	39	5	0,3	0,69	7

^x Bare 3 observasjoner

4.6 Tankanleggekspedisjon

Tankanleggekspedisjon omfatter 10 prøver fordelt på 2 personer og 2 steder. Prøvene er tatt over kort tid slik oversikten i tabell 4.6.1 nedenfor viser. En ekspeditør på tankanlegg har hovedsakelig sin arbeidsplass inne og kommer lite i kontakt med bensindamper. Se forøvrig appendix D6, E6 og F27-F28.

Tabell 4.6.1 Tankanleggekspedisjon

Sted	Prøvetakn.tid.min.		Prøv. ant.	Pers. ant.	Benzen ppm		Lufttemp. °C med.
	med.	gj.sn.			med.	gj.sn.	
B	-	-	1	1	0,4	0,4	17
C	15	14	9	1	0,2	0,52	-
Alle	15	14	10	2	0,2	0,51	17

4.7 Kontroll av fjellanlegg

Det ble tatt 17 prøver fordelt på 5 personer på 2 anlegg. Endel fjellanlegg har innmurte ståltanker, mens andre har lagret produktet direkte i fjellkammeret på vannpute. Prøvene ble foretatt på anlegg med ståltanker.

Kontrollarbeidet består vanligvis i åpning og stengning av ventiler, registrering av temperatur, oljekvanta osv. På grunn av strenge bygningsmessige forskrifter er konsentrasjonen av bensindamp i anlegget normalt meget liten. På enkelte anlegg foretas prøvetaking. Prøvetakingen foregår normalt gjennom avtapping fra et spesielt ledningsopplegg. I et anlegg tas prøvene fra toppen av tankene.

Når man går via toppen, blir som regel et normert kar senket gjennom et mannlokk. Bensindamp kan da strømme opp og lett føre til innånding. Denne operasjonen gjennomføres omlag hver 14. dag og varer inntil omlag en halv time. De høyeste registrerte verdiene fra fjellanlegg kan tilbakeføres til slik prøvetaking. Denne operasjonen tar man nå sikte på å avvikle i fjellanlegg.

I tabell 4.7.1 nedenfor er vist en oversikt over samtlige målinger. Ytterligere data finnes i appendiks D7, E7 og F29-F30.

Tabell 4.7.1 Fjellanlegg

Sted	Prøvetakn.tid.min.		Prøv. ant.	Pers. ant.	Benzen ppm		Lufttemp. ^{°C} med.
	med.	gj.sn.			med.	gj.sn.	
I	26	31	7	1	0,5	1,5	12
K	15	21	10	4	17	17	12
Alle	23	25	17	5	12	11	12

4.8 Oktantallsbestemmelse

På raffineriene foretas kontroll av oktantallet på motorbensin i spesielle prøvemotorer. Disse er som regel installert i eget rom med god ventilasjon. Eksponeringen skjer vesentlig under selve kjøringen.

På et av raffineriene ble det foretatt 12 målinger fordelt på 7 personer. Resultatene viser lave verdier. For benzen en median på 0,9 og et gjennomsnitt på 1 ppm.

I tabell 4.8.1 nedenfor er gitt en oversikt. Flere data finnes i vedlegg D8 og i tabell E8.

Tabell 4.8.1 Oktantallsbestemmelse

Sted	Prøvetakn.tid.min.		Prøv. ant.	Pers. ant.	Benzen ppm		Lufttemp. ^{°C} med.
	med.	gj.sn.			med.	gj.sn.	
L=alle	20	22	12	7	0,9	1,3	21

5 SAMMENLIGNING MED ANDRE MÅLINGER

I mange land er det i de senere år foretatt målinger. I tabell 5.1 er gjort et forsøk på å sammenligne norske og vest-europeiske data. Endel av de utenlandske prøvene omfatter også andre operasjoner innenfor de yrker som er målt i Norge, dessuten både korttid og langtidseksposering.

Selv om operasjonene i de ulike land begrepsmessig er like, kan de enkelte arbeidsfunksjoner variere en god del, noe som de forøvrig også gjør i Norge.

Måleresultatene avviker likevel lite innenfor de enkelte operasjoner. Når avvik finner sted, kan det som regel tilbakeføres til enkelte helt ekstreme verdier som gir store utslag i gjennomsnitts verdiene. Måletiden varierer tildels ganske meget.

Tabell 5.1 Benzenverdier i Norge og Sverige samt fra Concawe

Operasjon	Antall prøver	Prøvetid min.	PPM benzen ^x		
			Gj.snitt	Median	Variasjon
<u>Tankbilfylling</u>					
Concawe (3)	82	8-30	2,8	-	0-34
Sverige (4)	-	45	4,0	-	0,-45
Norge, trimmet	455	7-40	3,8	2,9	0,1-20
, alle	479	1-52	5,3	2,9	0,-174
<u>Tankbillossing</u>					
Sverige (4)	-	45	0,3	-	0,-3
<u>Tankbilsjåfør (sum)</u>					
Concawe (3)	-	480	0,3	-	0,-0,9
<u>Tankbåtfylling</u>					
Concawe	29	120-240	8,4	-	0,6-61
Sverige (4)	-	45	6,6	-	0,3-23
Sverige (5)	14	-	22,7	11,6	0,9-116
Norge, trimmet	49	17-235	9,8	2,3	0,-62
, alle	51	12-240	10,6	2,3	0-69
<u>Jernbanetankfylling</u>					
Concawe (3)	7	225	0,4	-	0,-0,8
Norge, alle	13	15-33	2,5	1,4	0,1-6,4
<u>Bensinstasjonseksp.</u>					
Concawe (3) (z)	-	130-480	-	-	0,-114
Sverige (4)	-	45	0,1	-	0,-0,3
Norge, trimmet	37	90-310	0,7	0,3	0-4
, alle	39	80-360	0,8	0,3	0-5,7
<u>Tankanleggeksp.</u>					
Sverige (5)	38	-	2,3	1,1	0,1-23
Norge, alle	10	30	0,5	0,2	0,-2,0

^x 0, betyr mindre enn 0,1

^z den høye målingen referer seg visstnok til rengjøring av bensinpumpeanlegg.

6. BEREGNET 8 TIMERS EKSPONERING

Prøver fra oktantallsbestemmelse, bensinstasjons- og tankanleggs-ekspedisjoner kan anses som representative for 8 timers virksomhet. Derimot er jernbanevogn-, tankbåt- og fatfylling samt manuell kontroll i fjellanlegg utsatte operasjoner av mer eller mindre begrenset varighet.

Blant tankbilsjåførene utgjør lasteperioden gjennomsnittlig henimot 10% av arbeidstiden. Denne andelen varierer sterkt, avhengig av kjørelengde, tankvognstørrelse etc. En norsk tilleggsprøve fra kjøring og lossing stemte godt overens med utenlandske data, og er derfor anvendt for øvrig arbeidstid.

Når det gjelder de som kontrollerte fjellanlegg, fylte fat og jernbanevogner, er det lite sannsynlig at eksponering under øvrig arbeidstid avviker vesentlig fra tankanleggekspedisjon eller f.eks. overskrider resultatene fra bensinstasjonsbetjening, som var 0,7 ppm.

I tabell 6.1 er gjort et forsøk på å beregne 8 timers gjennomsnitt for de sysselsatte som var med på prøvene.

Tabell 6.1 Beregnede gjennomsnittsverdier for 8 timers eksponering

Tabell 6.1 Beregnende gjennomsnittsverdi for 8 timers eksponering

	1	2	3	4	5	6	7	8
Tank- bil- sjåfør	20	125	23	12	188	11	24	21
Dekk- mann- skap			Lager- arb. jernb.	Lager- arb. fatf.	Bensin- st. eksp.	Tank- anl. eksp.	Fjell- an- legg	Oktan- labo- rant
Prøvetid, min.	20	125	23	12	188	11	24	21
<u>§fordeling arb.tid.</u>								
Prøvet operasjon ^{x)}	10	40	30	5	100	100	10	100
Øvrig arbeid	90	60	70	95	-	-	90	-
<u>Trimmet gj.sn. PPM</u>								
Prøvet operasjon	3,8	9,8	2,5	51	0,7	0,5	14	1,3
Øvrig arb. (anslag)	0,1	0,7	0,7	0,7	-	-	0,7	-
Sum 8-timer	0,5	4,3	1,2	3,2	0,7	0,5	2,0	1,3

x Tallene er rundet av oppover mot nærmeste 5.

Tabell 6.1 Beregnende gjennomsnittsverdi for 8 timers eksponering

	1	2	3	4	5	6	7	8
Tank- bil- sjåfør	Dekk- mann- skap	Lager- arb. jernb.	Lager- arb. fatf.	Lager- arb. fatf.	Bensin- st. eksp.	Tank- anl. eksp.	Fjell- an- legg	Oktan- labo- rant
Prøvetid, min.	20	125	23	12	188	11	24	21
<u>%fordeling arb.tid.</u> x)								
Prøvet operasjon	10	40	30	5	100	100	10	100
Øvrig arbeid	90	60	70	95	-	-	90	-
<u>Trimmet gj.sn. PPM</u>								
Prøvet operasjon	3,8	9,8	2,5	51	0,7	0,5	14	1,3
Øvrig arb. (anslag)	0,1	0,7	0,7	0,7	-	-	0,7	-
Sum 8-timer	0,5	4,3	1,2	3,2	0,7	0,5	2,0	1,3

x Tallene er rundet av oppover mot nærmeste 5.

7. KONKLUSJONER

7.1 Generelt

Undersøkelsen omfatter 625 prøver som gir et relativt bredt bilde av bransjens mest utsatte arbeidsoperasjoner.

For enkelte spesielle grupper hadde det vært en fordel med flere målinger. Dette gjelder særlig fatfylling og kontroll av fjellanlegg. Disse målingene er ikke representbare for bransjen. Ved å bruke prøvene som beregningsgrunnlag for gjennomsnittlig 8 timers eksponering, er resultatet at samtlige arbeidsgrupper ligger under nåværende norm for benzen på 5 ppm.

De norske verdiene ligger ganske nær resultatene fra andre europeiske land der sammenlignbare prøver foreligger.

7.2 Vurdering og anbefaling for de forskjellige arbeidsoperasjoner

Tankbilfylling

Medianverdien for disse prøvene var 2,9 ppm. 93% av dem lå innenfor korttidsnormen på 10 ppm. De fleste overskridelser kan tilbakeføres til første del av undersøkelsen.

Tankbåtfylling

For denne gruppe var medianverdien for benzen 2,3 ppm, men 24% av prøvene var over 10 ppm. Dette skyldes formodentlig åpne luker.

Fylling av jernbanetankvogn

Median ppm var 1,4 og høyeste målte verdi lå under korttidsnormen.

Fatfylling

Fatfylling av bensin er en relativt sjelden operasjon. Bare fire prøver ble tatt på et eldre anlegg hvor denne operasjon nå er nedlagt. Av disse var 3 over 10 ppm. Det synes å være behov for flere målinger ved mer representative steder.

Bensinstasjoner

Målingene refererer seg til ekspeditører ved ikke selvbetjente stasjoner. Medianverdien var 0,3 ppm og høyeste verdi 5,7 ppm.

Tankanleggekspedisjon

Laveste median på 0,2 ppm ble registrert ved denne operasjon. Maksimumsverdien var 2,0 ppm.

Fjellanlegg

Medianeksponeringen var 12 ppm og 9 av 17 prøver lå over 10 ppm benzen. De høye tallene refererer seg til prøvetaking fra tank-topp inne i et anlegg. Dette er ikke representativt for bransjen.

Oktantallsbestemmelse

Medianverdien var 0,9 ppm benzen og høyeste målte verdi var 4,5 ppm.

Referanser:

1. Arbeidstilsynet, Direktoratet, best.nr. 361,
Administrative normer for forurensning i arbeidsatmosfære
1981.
2. Forslag til forskrifter om kjemiske stoffer og produkter ut-
arbeidet av SFT 1981.
3. Concawe, Report no. 2/81.
"Exposure to atmospheric benzene vapour associated with motor
gasoline."
4. Rapport fra Arbetarskyddsstyrelsen i Sverige 1981.
5. Albert Bachs, Karlmar, Sverige, 1979.
Rapport over målinger i Sverige.

Appendiks A

Målesteder

A/S Norske Esso	Sjursøya, Oslo Slagen Sjøtransport, Slagen Høvringen, Trondheim Tromsø
A/S Norske Fina	Lysaker Bekkestua Lygna
Mobil Oil A/S Norge	Sjursøya, Oslo Ilevollen, Trondheim
Norsk Olje A/S	Sjursøya, Oslo Mongstad Hommelvik Tromsø Vika, Oslo
A/S Norske Shell	Sjursøya, Oslo Kristiansand Tananger Sola Høvringen, Trondheim Tromsø
Norsk Texaco Oil A/S	Sjursøya, Oslo
Rafinor A/S	Mongstad

Appendiks B

PRØVETAKINGS OG ANALYSEMETODER

1. Prinsipp

Et kjent volum med luft suges gjennom et absorpsjonsrør, absorbert er trekull. Organiske gasser absorberes til kullet.

Kullet i røret overføres til et lite glass og tilsettes et kjent volum NN-dimetylformamid (DMF). Glasset forsynes med en kork med septum. Etter henstand slik at likevekt oppnås, plasseres glasset i en prøveveksler i en gasskromatograf.

En alikvot av prøven injiseres i gasskromatografen der stoffene separeres. Retensjonstider og areal under toppene sammenlignes med standarder, og identifisering og kvantitative beregninger kan da utføres.

2. Anvendelse

Metoden kan brukes både til personlige og stasjonære prøver. I denne undersøkelsen er den imidlertid bare benyttet for personlige prøver med prøvetakingstider fra 10 til 240 minutter.

3. Apparat

Det er benyttet eksplosjonssikre pumper av typen SP-1EX justert til en flow på 50-100 milliliter pr. minutt. Videre er kullrør av standard NIOSH utførelse fra SKC benyttet.

De gasskromatografiske analysene er utført på en Hewlett-Packard 5880 gasskromatograf utstyrt med prøveveksler, backflush og tilknyttet et HP-3352 labdatasystem som har utført de primære identifiserings og kvantifiseringsarbeid.

For videre databehandling er analyseresultatene overført til en Appel II mikromaskin og deretter til en Nord 10 maskin for sluttbehandling.

4. Måleområdet.

Metoden er kalibrert (prøvetakingstid 15 min.) for ca. 0,005 - 100 ppm for alle de aktuelle komponentene unntatt alkaner som kan måles fra 1 - 500 ppm. På grunn av at metoden er optimalisert med hensyn på benzen er alkanverdier i noen tilfelle fält ut ved integrasjon (for raske topper).

5. Kalibrering og eksperimentelle betingelser.

Pumpene ble kalibrert ved hjelp av såpebobleflowmeter til en nøyaktighet på $\pm 7\%$.

Gasskromatografen var utstyrt med en TCEP kolonne (0,5 meter forkolonne, 2,5 meter analysekolonne) og flammeionisasjon. Kalibrering ble utført med standardløsninger av de aktuelle hydrokarboner løst i dimetylformamid. For alkaner ble brukt heksan som standard. For å korrigere for likevektskonsentrasjoner med kull ble standard tilsatt kull fra et ubrukt kullrør. Det ble benyttet 1,5 ml dimetylformamid både til analyser og standarder. Analysen ble utført ved en kolonnetemperatur på 80°C .

APPENDIKS C

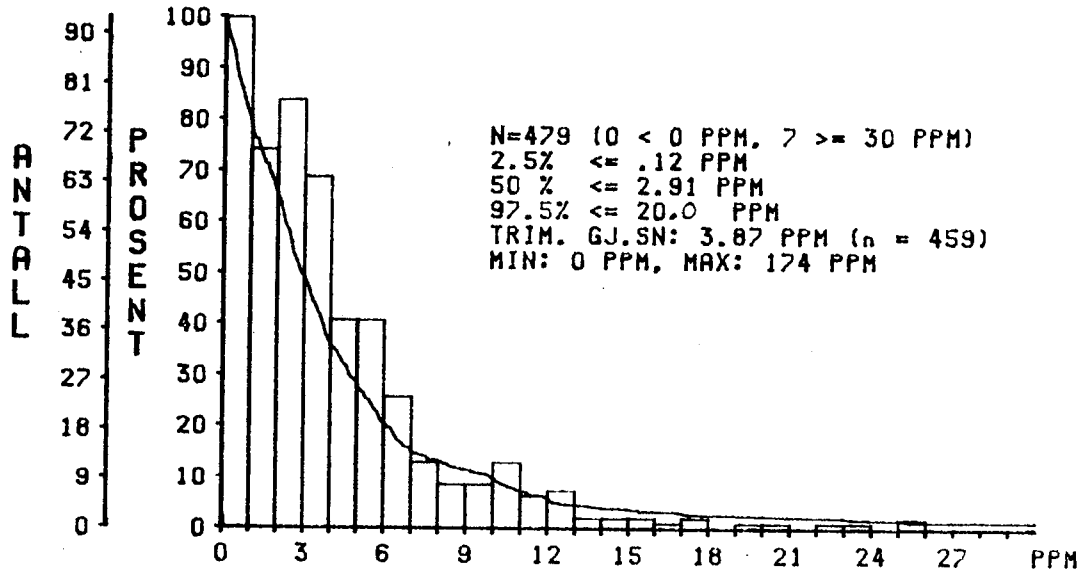
Prøvetakingsskjema

APPENDIKS D

Figurene gir absolutt og prosentuell fordeling av målte benzenkonsentrasjoner for de forskjellige arbeidsoperasjoner. Også kumulativ fordeling er angitt. Tabellene inneholder enkelte avrundingsfeil. Ref. APP. E.

FIGUR D1

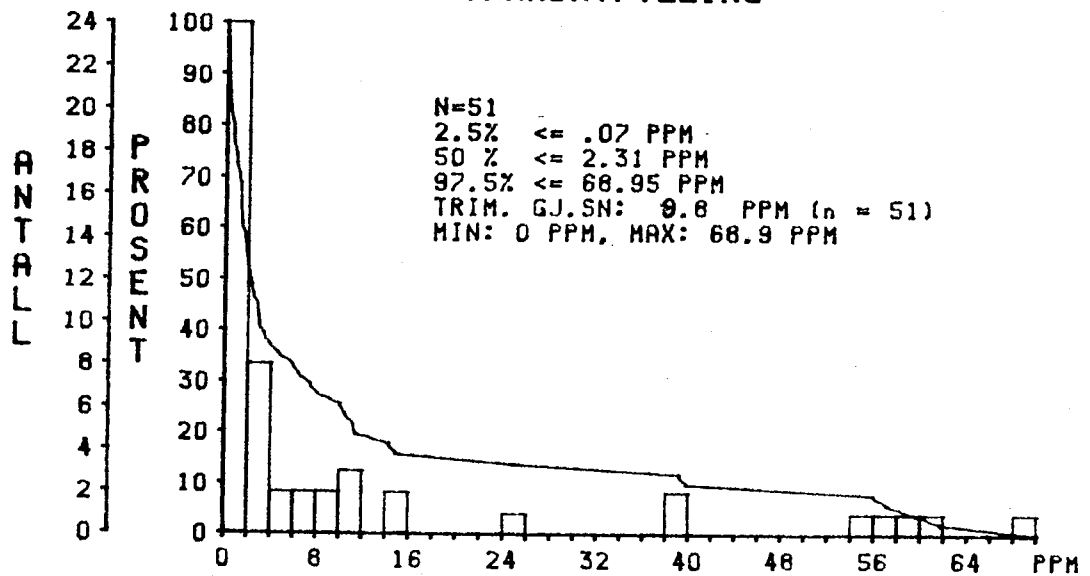
TANKBILFYLLING



BENZENKONSENTRASJON I LUFT

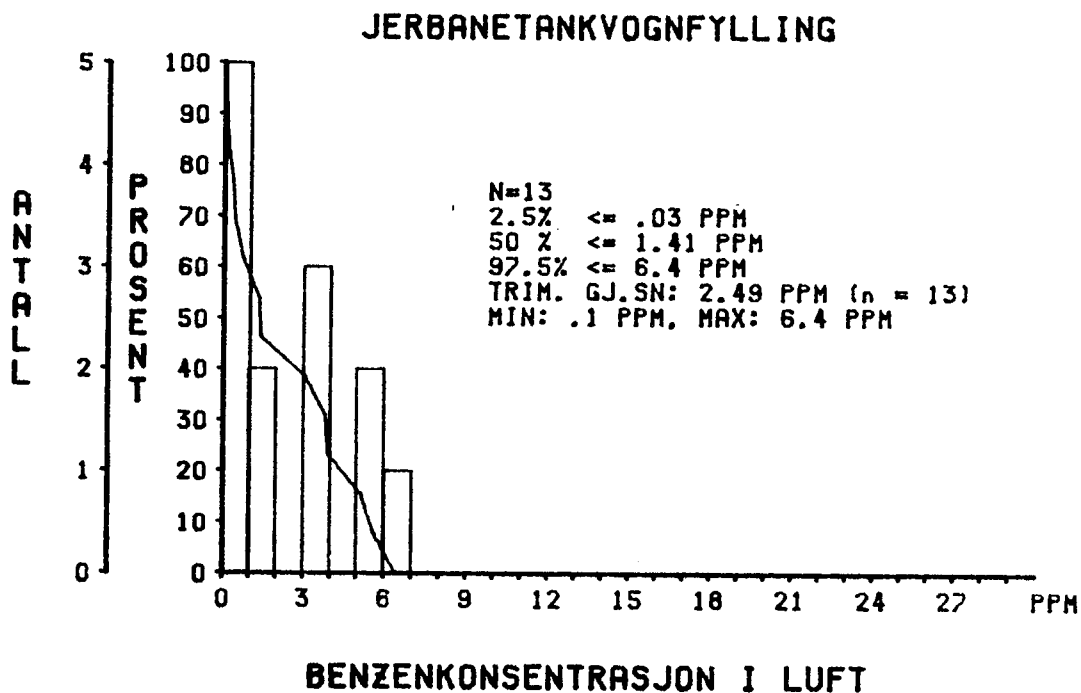
FIGUR D2

TANKBÅTFYLLING

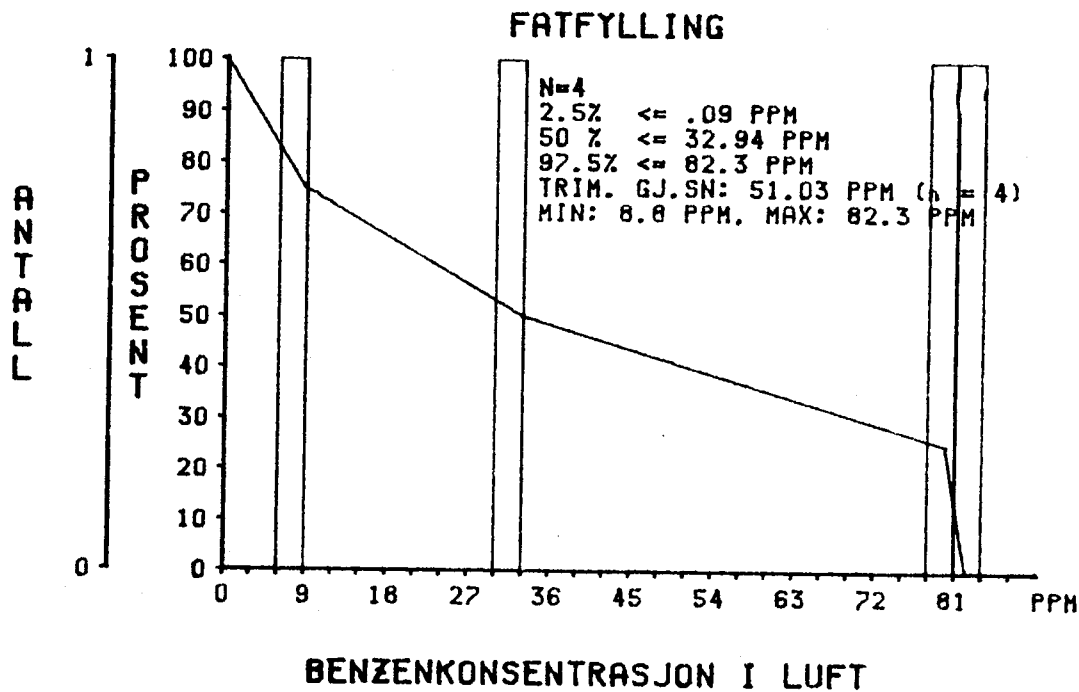


BENZENKONSENTRASJON I LUFT

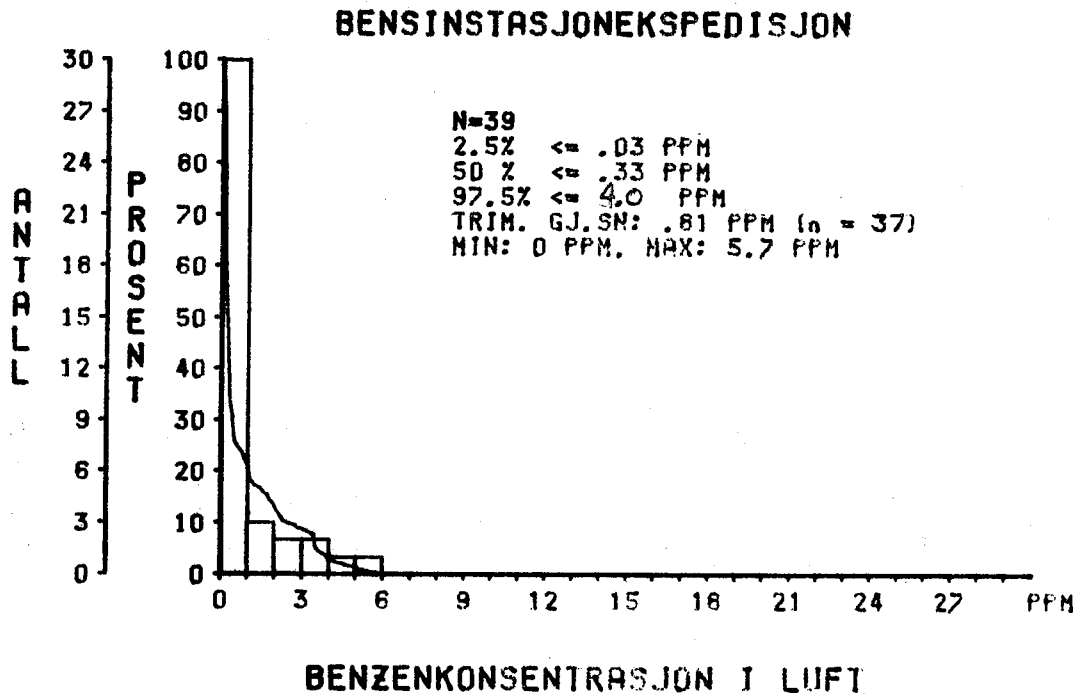
FIGUR D3



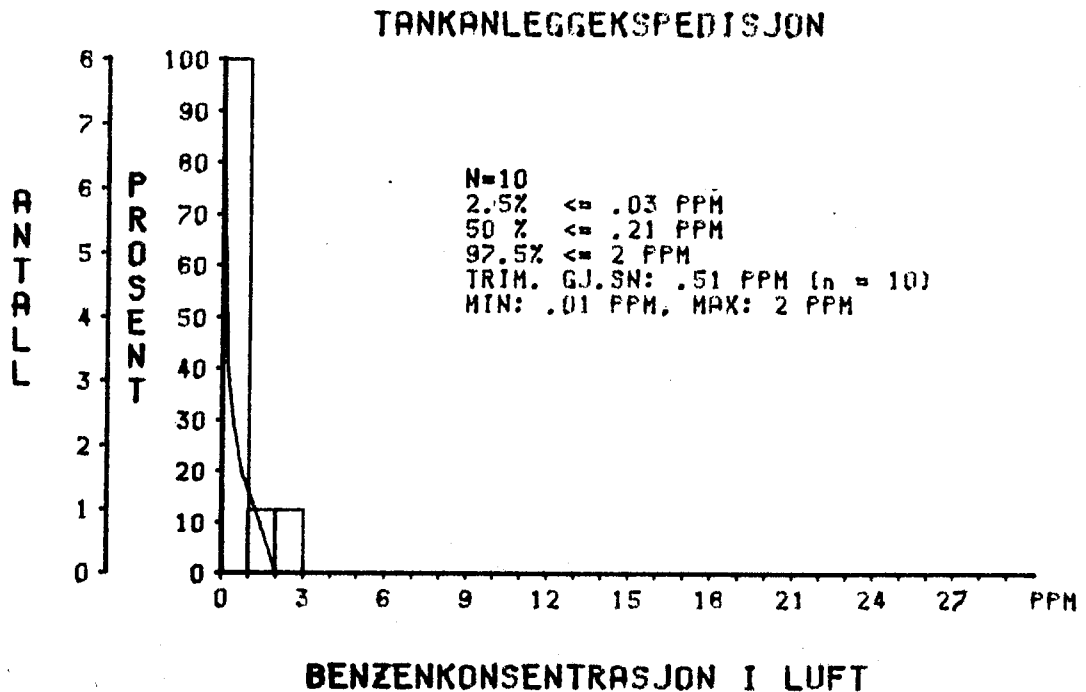
FIGUR D4



FIGUR D5

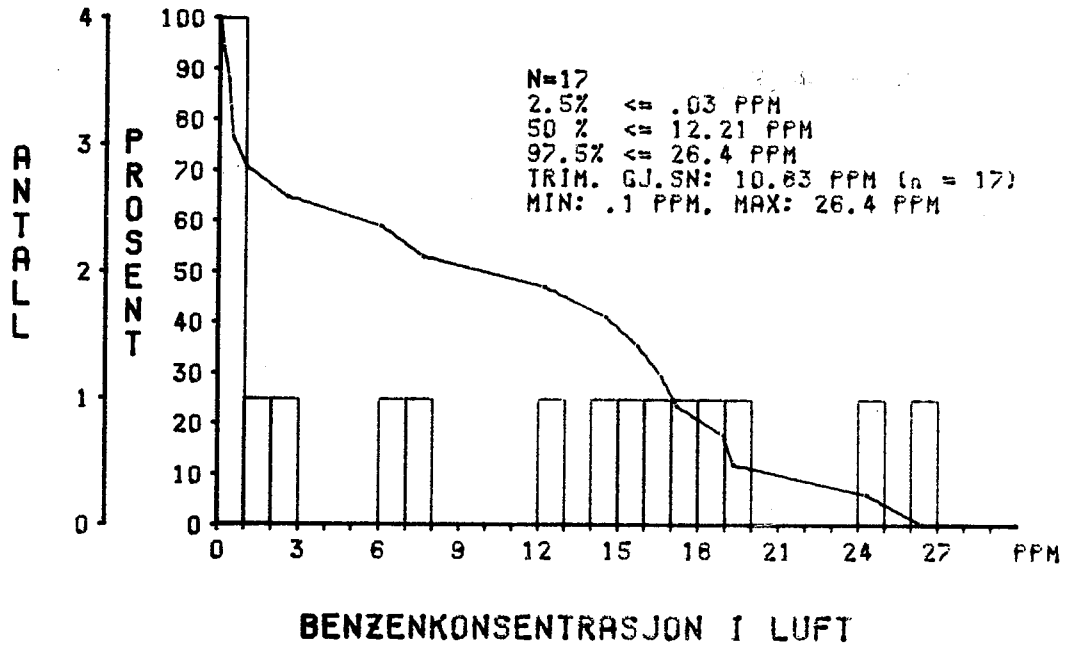


FIGUR D6



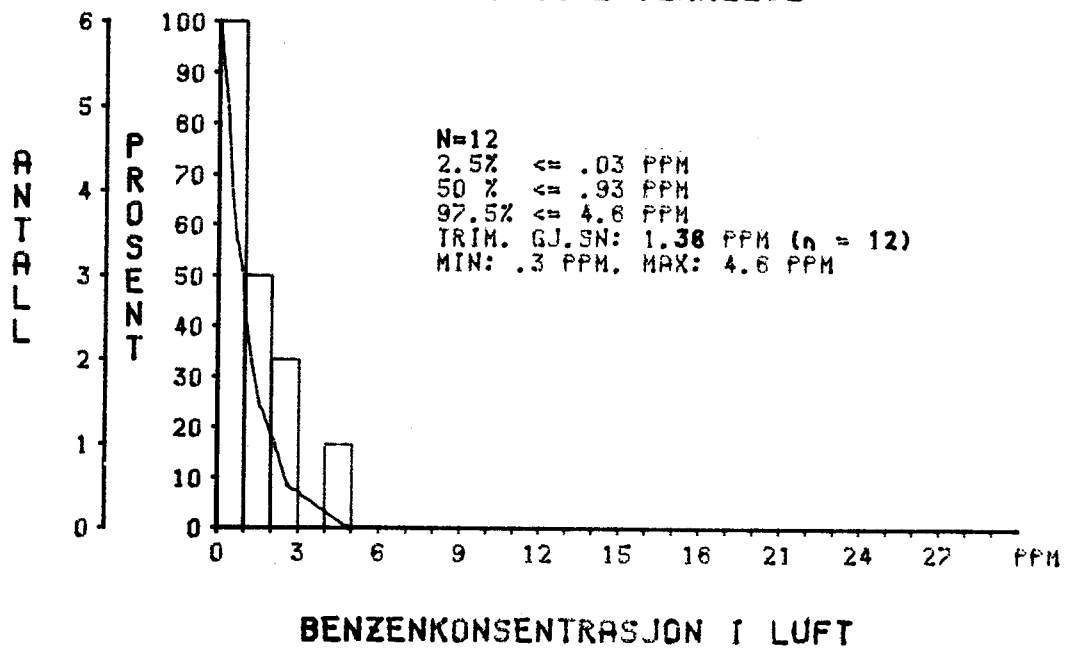
FIGUR D7

FJELLANLEGG



FIGUR D8

ØKTANTALLBESTEMMELSE



APPENDIKS E

I tabellene E9 og E8 finnes data for hver arbeidsoperasjon oppgitt. Tabellene er maskinutskrift direkte fra rådata og angir: Enhet, median, nedre og øvre 2,5 percentil, antall data for midtre 95% percentil, trimmet gjennomsnitt, minste verdi, største verdi og total antall data.

Prosentvis fordeling av benzenverdier.

	Prosentfordeling, ppm		
	> 10	> 15	> 20
<hr/>			
<u>Alle prøver</u>			
Tankbilfylling (479)	10	4	2,5
Tankbåtfylling (51)	25	16	16
Jernbanefylling	0	0	0
Fatfylling	75	75	75
Bensinstasjonsekspedisjon (39)	0	0	0
Tankanlegg	0	0	0
Fjellanlegg	53	41	12
Oktanlaboratorium	0	0	0
Sum (625)	11	6	4
<u>Trimmet</u>			
Tankbilfylling (455)	7	1,5	0
Tankbåtfylling (49)	24	14	14
Bensinstasjonsekspedisjon (37)	0	0	0
Sum (594)	9	3	1,5

TABELL E1

TANKBILFYLLING, ALLE STEDER

ANTALL PRØVER: 479

ANTALL PERSONER DELTATT: 75

	I ENHET	I	MEDIAN	I	<=2.5%	<=97.5%	ANT	GJ.SN	I	MIN	MAX	ANT
I ALKANER	I PPM	I	106	I	2,4	583	455	140	I	0,01	1670	479
I BENZEN	I PPM	I	2,9	I	0,10	20	455	3,8	I	0	174	479
I TOLUEN	I PPM	I	2,9	I	0,16	19	455	3,9	I	0	154	479
I ETYLBENZEN	I PPM	I	0,27	I	0	2,5	455	0,40	I	0	69	479
I M&P-XYLEN	I PPM	I	0,83	I	0	17	455	1,5	I	0	194	479
I O-XYLEN	I PPM	I	0,31	I	0	3,2	455	0,45	I	0	18	479
I VARIGHET	I MIN	I	20	I	7	40	333	21	I	1	52	347
I LUFTTEMP.	I GRD C	I	11	I	-6	23	448	10	I	-12	36	468
I BENSINVOL.	I M3	I	18	I	6	52	440	19	I	2	95	464
I BENSINTEMP	I GRD C	I	11	I	-4	19	352	11	I	-5	24	370
I FYLLHAST.	I HL/M	I	17	I	9	26	305	16	I	0	28	316

TABELL E2

TANKBILFYLLING, ALLE STEDER

ANTALL PRØVER: 51

ANTALL PERSONER DELTATT: 20

	I ENHET	I	MEDIAN	I	<=2.5%	<=97.5%	ANT	GJ.SN	I	MIN	MAX	ANT
I ALKANER	I PPM	I	91	I	0,00	822	49	151	I	0	949	51
I BENZEN	I PPM	I	2,3	I	0	62	49	9,8	I	0	69	51
I TOLUEN	I PPM	I	2,6	I	0	106	49	13	I	0	293	51
I ETYLBENZEN	I PPM	I	0,20	I	0	9,4	49	0,89	I	0	22	51
I M&P-XYLEN	I PPM	I	0,82	I	0	33	49	2,8	I	0	79	51
I O-XYLEN	I PPM	I	0,26	I	0	14	49	0,99	I	0	33	51
I VARIGHET	I MIN	I	130	I	17	235	37	128	I	12	240	39
I LUFTTEMP.	I GRD C	I	10	I	-3	18	48	8	I	-3	18	49

APPENDIKS F

I tabellene F9 og F30 finnes data for hvert sted og arbeidsoperasjon. Data er gitt på samme måte som for appendiks E, med unntak av grensene for de verdiene som er tatt med ved beregning av gjennomsnitt.

TABELL F1

TANKBILFYLLING, STED A

ANTALL PRØVER: 55

ANTALL PERSONER DELTATT: 6

	I ENHET I	MEDIAN I	FRA	TIL	ANT	GJ.SN I	MIN	MAX	ANT I
I ALKANER	I PPM	I 140	I 2.4	I 583	I 51	I 150	I 4.8	I 1670	I 55
I BENZEN	I PPM	I 4.6	I 0.10	I 20	I 50	I 5.0	I 0	I 174	I 55
I TOLUEN	I PPM	I 4.7	I 0.16	I 19	I 51	I 5.2	I 0	I 154	I 55
I ETYLBENZEN	I PPM	I 0.47	I 0	I 2.5	I 51	I 0.44	I 0	I 24	I 55
I M&P-XYLEN	I PPM	I 2.2	I 0	I 17	I 51	I 2.2	I 0	I 88	I 55
I O-XYLEN	I PPM	I 0.68	I 0	I 3.2	I 52	I 0.77	I 0	I 18	I 55
I VARIGHET	I MIN	I 13	I 7	I 40	I 38	I 15	I 4	I 31	I 40
I LUFTTEMP.	I GRD C	I 12	I -6	I 23	I 55	I 10	I 0	I 22	I 55
I BENSINVOL.	I M3	I 13	I 6	I 52	I 55	I 17	I 6	I 36	I 55
I BENSINTEMP	I GRD C	I 11	I -4	I 19	I 31	I 13	I 11	I 15	I 31

TABELL F2

TANKBILFYLLING, STED B

ANTALL PRØVER: 61

ANTALL PERSONER DELTATT: 10

	I ENHET I	MEDIAN I	FRA	TIL	ANT	GJ.SN I	MIN	MAX	ANT I
I ALKANER	I PPM	I 276	I 2.4	I 583	I 53	I 290	I 2.0	I 1250	I 61
I BENZEN	I PPM	I 5.1	I 0.10	I 20	I 56	I 6.0	I 0.40	I 44	I 61
I TOLUEN	I PPM	I 5.7	I 0.16	I 19	I 56	I 6.4	I 0.69	I 54	I 61
I ETYLBENZEN	I PPM	I 0.61	I 0	I 2.5	I 56	I 0.65	I 0	I 69	I 61
I M&P-XYLEN	I PPM	I 1.8	I 0	I 17	I 55	I 3.2	I 0.21	I 194	I 61
I O-XYLEN	I PPM	I 0.56	I 0	I 3.2	I 57	I 0.73	I 0.10	I 9.7	I 61
I VARIGHET	I MIN	I 25	I 7	I 40	I 47	I 24	I 10	I 40	I 47
I LUFTTEMP.	I GRD C	I 12	I -6	I 23	I 54	I 11	I -12	I 25	I 61
I BENSINVOL.	I M3	I 19	I 6	I 52	I 57	I 21	I 7	I 87	I 60
I BENSINTEMP	I GRD C	I 14	I -4	I 19	I 56	I 11	I 2	I 24	I 60
I FYLLHAST.	I HL/M	I 18	I 9	I 26	I 55	I 20	I 0	I 28	I 60

TABELL F5

TANKBILFYLLING, STED E

ANTALL PRØVER: 27

ANTALL PERSONER DELTATT: 5

	I ENHET	I	MEDIAN	I	FRA	TIL	ANT	GJ.SN	I	MIN	MAX	ANT	I
I ALKANER	I PPM	I	90	I	2.4	583	26	97	I	1.4	208	27	I
I	I	I	I	I					I				I
I BENZEN	I PPM	I	2.8	I	0.10	20	26	2.9	I	0	7.6	27	I
I	I	I	I	I					I				I
I TOLUEN	I PPM	I	3.0	I	0.16	19	25	3.2	I	0	7.6	27	I
I	I	I	I	I					I				I
I ETYLBENZEN	I PPM	I	0.33	I	0	2.5	27	0.38	I	0	1.2	27	I
I	I	I	I	I					I				I
I M&P-XYLEN	I PPM	I	0.70	I	0	17	27	0.79	I	0	2.5	27	I
I	I	I	I	I					I				I
I O-XYLEN	I PPM	I	0.30	I	0	3.2	27	0.37	I	0	0.98	27	I
I	I	I	I	I					I				I
I VARIGHET	I MIN	I	25	I	7	40	19	24	I	9	35	19	I
I	I	I	I	I					I				I
I LUFTTEMP.	I GRD C	I	12	I	-6	23	27	10	I	-1	19	27	I
I	I	I	I	I					I				I
I BENSINVOL.	I M3	I	21	I	6	52	26	22	I	3	52	27	I
I	I	I	I	I					I				I
I BENSINTEMP	I GRD C	I	13	I	-4	19	27	12	I	3	19	27	I
I	I	I	I	I					I				I
I FYLLHAST.	I HL/M	I	15	I	9	26	27	13	I	10	16	27	I
I	I	I	I	I					I				I

TABELL F6

TANKBILFYLLING, STED F

ANTALL PRØVER: 31

ANTALL PERSONER DELTATT: 4

	I ENHET	I	MEDIAN	I	FRA	TIL	ANT	GJ.SN	I	MIN	MAX	ANT	I
I ALKANER	I PPM	I	183	I	2.4	583	29	209	I	1.8	670	31	I
I	I	I	I	I					I				I
I BENZEN	I PPM	I	3.2	I	0.10	20	30	4.6	I	0	20	31	I
I	I	I	I	I					I				I
I TOLUEN	I PPM	I	2.4	I	0.16	19	29	3.6	I	0.03	20	31	I
I	I	I	I	I					I				I
I ETYLBENZEN	I PPM	I	0.29	I	0	2.5	30	0.52	I	0	3.5	31	I
I	I	I	I	I					I				I
I M&P-XYLEN	I PPM	I	0.81	I	0	17	31	1.5	I	0	9.6	31	I
I	I	I	I	I					I				I
I O-XYLEN	I PPM	I	0.32	I	0	3.2	29	0.43	I	0	4.4	31	I
I	I	I	I	I					I				I
I VARIGHET	I MIN	I	11	I	7	40	16	13	I	9	19	16	I
I	I	I	I	I					I				I
I LUFTTEMP.	I GRD C	I	19	I	-6	23	31	13	I	0	22	31	I
I	I	I	I	I					I				I
I BENSINVOL.	I M3	I	12	I	6	52	20	11	I	3	95	31	I
I	I	I	I	I					I				I
I BENSINTEMP	I GRD C	I	14	I	-4	19	31	11	I	2	18	31	I
I	I	I	I	I					I				I
I FYLLHAST.	I HL/M	I	20	I	9	26	31	20	I	18	20	31	I
I	I	I	I	I					I				I

TABELL F9

TANKBILFYLLING, STED K

ANTALL PRØVER: 12

ANTALL PERSONER DELTATT: 1

	I ENHET	I	MEDIAN	I	FRA	TIL	ANT	GJ.SN	I	MIN	MAX	ANT	I
I ALKANER	I PPM	I	186	I	2,4	583	12	219	I	9,0	447	12	I
I BENZEN	I PPM	I	5,3	I	0,10	20	12	6,8	I	0,70	14	12	I
I TOLUEN	I PPM	I	5,4	I	0,16	19	12	5,9	I	0,78	11	12	I
I ETYLBENZEN	I PPM	I	0,43	I	0	2,5	12	0,47	I	0,12	0,83	12	I
I M&P-XYLEN	I PPM	I	1,4	I	0	17	12	1,6	I	0,37	3,0	12	I
I O-XYLEN	I PPM	I	0,41	I	0	3,2	12	0,57	I	0,10	1,1	12	I
I VARIGHET	I MIN	I	20	I	7	40	9	22	I	15	25	9	I
I LUFTTEMP.	I GRD C	I	10	I	-6	23	11	9	I	0	14	11	I
I BENSINVOL.	I M3	I	30	I	6	52	12	29	I	21	35	12	I
I BENSINTEMP	I GRD C	I	16	I	-4	19	9	14	I	10	18	9	I
I FYLLHAST.	I HL/M	I	21	I	9	26	12	18	I	10	21	12	I

TABELL F10

TANKBILFYLLING, STED O

ANTALL PRØVER: 49

ANTALL PERSONER DELTATT: 13

	I ENHET	I	MEDIAN	I	FRA	TIL	ANT	GJ.SN	I	MIN	MAX	ANT	I
I ALKANER	I PPM	I	25	I	2,4	583	46	45	I	1,6	184	49	I
I BENZEN	I PPM	I	0,90	I	0,10	20	49	1,4	I	0,10	5,3	49	I
I TOLUEN	I PPM	I	1,1	I	0,16	19	48	1,6	I	0,13	7,6	49	I
I ETYLBENZEN	I PPM	I	0,14	I	0	2,5	49	0,17	I	0	0,93	49	I
I M&P-XYLEN	I PPM	I	0,38	I	0	17	49	0,47	I	0	2,9	49	I
I O-XYLEN	I PPM	I	0	I	0	3,2	49	0,14	I	0	1,3	49	I
I VARIGHET	I MIN	I	14	I	7	40	36	15	I	1	26	37	I
I LUFTTEMP.	I GRD C	I	6	I	-6	23	49	8	I	-2	17	49	I
I BENSINVOL.	I M3	I	19	I	6	52	44	17	I	7	80	45	I
I BENSINTEMP	I GRD C	I	10	I	-4	19	47	12	I	5	20	48	I
I FYLLHAST.	I HL/M	I	20	I	9	26	12	18	I	10	20	12	I

TABELL F11

TANKBILFYLLING, STED Q

ANTALL PRØVER: 21

ANTALL PERSONER DELTATT: 4

	I ENHET I	MEDIAN I	FRA	TIL	ANT	GJ.SN I	MIN	MAX	ANT I
I ALKANER	I PPM I	84 I	2,4	583	21	102 I	14	279	21 I
I BENZEN	I PPM I	2,8 I	0,10	20	21	4,5 I	0,60	12	21 I
I TOLUEN	I PPM I	3,7 I	0,16	19	21	4,8 I	1,2	15	21 I
I ETYLBENZEN	I PPM I	0,46 I	0	2,5	21	0,61 I	0	2,1	21 I
I M&P-XYLEN	I PPM I	0,83 I	0	17	21	1,2 I	0	4,1	21 I
I O-XYLEN	I PPM I	0,29 I	0	3,2	21	0,42 I	0	1,9	21 I
I VARIGHET	I MIN I	16 I	7	40	14	20 I	6	40	15 I
I LUFTTEMP.	I GRD C I	9 I	-6	23	21	8 I	-4	18	21 I
I BENSINVOL.	I M3 I	14 I	6	52	21	15 I	6	30	21 I
I BENSINTEMP	I GRD C I	10 I	-4	19	21	10 I	8	11	21 I
I FYLLHAST.	I HL/M I	15 I	9	26	6	15 I	15	15	6 I

TABELL F12

TANKBILFYLLING, STED S

ANTALL PRØVER: 9

ANTALL PERSONER DELTATT: 2

	I ENHET I	MEDIAN I	FRA	TIL	ANT	GJ.SN I	MIN	MAX	ANT I
I ALKANER	I PPM I	152 I	2,4	583	9	205 I	61	362	9 I
I BENZEN	I PPM I	12 I	0,10	20	7	10 I	4,7	33	9 I
I TOLUEN	I PPM I	9,5 I	0,16	19	7	10 I	6,1	52	9 I
I ETYLBENZEN	I PPM I	0,95 I	0	2,5	8	1,2 I	0,70	4,6	9 I
I M&P-XYLEN	I PPM I	2,6 I	0	17	9	4,2 I	1,9	13	9 I
I O-XYLEN	I PPM I	1,2 I	0	3,2	7	1,3 I	0,93	7,3	9 I
I VARIGHET	I MIN I	25 I	7	40	6	27 I	20	37	6 I
I LUFTTEMP.	I GRD C I	9 I	-6	23	9	9 I	8	9	9 I
I BENSINVOL.	I M3 I	15 I	6	52	9	15 I	14	18	9 I
I BENSINTEMP	I GRD C I	9 I	-4	19	9	9 I	8	10	9 I
I FYLLHAST.	I HL/M I	9 I	9	26	7	9 I	8	11	9 I

TABELL F13

TANKBILFYLLING, STED T

ANTALL PRØVER: 3

ANTALL PERSONER DELTATT: 3

	I ENHET	I MEDIAN	I FRA	TIL	ANT	GJ.SN	I MIN	MAX	ANT
I ALKANER	I PPM	I 129	I 2.4	583	3	107	I 52	140	3 I
I BENZEN	I PPM	I 2.7	I 0.10	20	3	2.3	I 1.4	2.8	3 I
I TOLUEN	I PPM	I 1.7	I 0.16	19	3	1.5	I 0.81	1.9	3 I
I ETYLBENZEN	I PPM	I 0.13	I 0	2.5	3	0.09	I 0	0.15	3 I
I M&P-XYLEN	I PPM	I 0.44	I 0	17	3	0.32	I 0	0.51	3 I
I O-XYLEN	I PPM	I 0.10	I 0	3.2	3	0.07	I 0	0.11	3 I
I VARIGHET	I MIN	I 20	I 7	40	2	17	I 15	45	3 I

TABELL F14

TANKBILFYLLING, STED U

ANTALL PRØVER: 24

ANTALL PERSONER DELTATT: 2

	I ENHET	I MEDIAN	I FRA	TIL	ANT	GJ.SN	I MIN	MAX	ANT
I ALKANER	I PPM	I 102	I 2.4	583	24	133	I 5.7	415	24 I
I BENZEN	I PPM	I 2.5	I 0.10	20	24	2.8	I 0.60	6.3	24 I
I TOLUEN	I PPM	I 2.9	I 0.16	19	24	3.4	I 0.73	6.7	24 I
I ETYLBENZEN	I PPM	I 0.22	I 0	2.5	24	0.22	I 0	0.67	24 I
I M&P-XYLEN	I PPM	I 0.67	I 0	17	24	0.68	I 0	1.9	24 I
I O-XYLEN	I PPM	I 0.26	I 0	3.2	24	0.26	I 0	0.84	24 I
I VARIGHET	I MIN	I 26	I 7	40	18	23	I 12	33	18 I
I LUFTTEMP.	I GRD C	I 5	I -6	23	23	4	I -12	11	24 I
I BENSINVOL.	I M3	I 22	I 6	52	24	21	I 10	28	24 I
I BENSINTEMP	I GRD C	I 6	I -4	19	20	6	I -5	7	23 I
I FYLLHAST.	I HL/M	I 12	I 9	26	24	12	I 12	13	24 I

TABELL F19

TANKBÆTFYLLING, STED K

ANTALL PRØVER: 3

ANTALL PERSONER DELTATT: 3

	I ENHET	I	MEDIAN	I	FRA	TIL	ANT	GJ.SN	I	MIN	MAX	ANT	I
I ALKANER	I PPM	I	49	I	0.00	822	3	39	I	5.9	63	3	I
I	I	I	I	I					I				I
I BENZEN	I PPM	I	0.90	I	0	62	3	1.0	I	0.50	1.6	3	I
I	I	I	I	I					I				I
I TOLUEN	I PPM	I	0.66	I	0	106	3	0.95	I	0.37	1.8	3	I
I	I	I	I	I					I				I
I ETYLBENZEN	I PPM	I	0.05	I	0	9.4	3	0.07	I	0	0.17	3	I
I	I	I	I	I					I				I
I M&P-XYLEN	I PPM	I	0.17	I	0	33	3	0.29	I	0.14	0.55	3	I
I	I	I	I	I					I				I
I O-XYLEN	I PPM	I	0.10	I	0	14	3	0.12	I	0.06	0.19	3	I
I	I	I	I	I					I				I
I VARIGHET	I MIN	I	70	I	17	235	2	100	I	70	130	2	I
I	I	I	I	I					I				I
I LUFTTEMP.	I GRD C	I	-2	I	-3	18	2	4	I	-2	10	2	I
I	I	I	I	I					I				I

TABELL F20

TANKBÆTFYLLING, STED L

ANTALL PRØVER: 7

ANTALL PERSONER DELTATT: 3

	I ENHET	I	MEDIAN	I	FRA	TIL	ANT	GJ.SN	I	MIN	MAX	ANT	I
I ALKANER	I PPM	I	148	I	0.00	822	7	251	I	7.5	822	7	I
I	I	I	I	I					I				I
I BENZEN	I PPM	I	2.8	I	0	62	7	5.5	I	0.30	15	7	I
I	I	I	I	I					I				I
I TOLUEN	I PPM	I	2.5	I	0	106	7	3.3	I	0.29	6.6	7	I
I	I	I	I	I					I				I
I ETYLBENZEN	I PPM	I	0.26	I	0	9.4	7	0.20	I	0.02	0.36	7	I
I	I	I	I	I					I				I
I M&P-XYLEN	I PPM	I	0.84	I	0	33	7	0.65	I	0.07	1.1	7	I
I	I	I	I	I					I				I
I O-XYLEN	I PPM	I	0.26	I	0	14	7	0.23	I	0.03	0.39	7	I
I	I	I	I	I					I				I
I VARIGHET	I MIN	I	100	I	17	235	7	104	I	45	150	7	I
I	I	I	I	I					I				I
I LUFTTEMP.	I GRD C	I	5	I	-3	18	7	6	I	-2	15	7	I
I	I	I	I	I					I				I

TABELL F21

TANKBUTFYLLING, STED P

ANTALL PRØVER: 8

ANTALL PERSONER DELTATT: 7

	I ENHET	I MEDIAN	I FRA	TIL	ANT	GJ.SN	I	MIN	MAX	ANT	I
I ALKANER	I PPM	I 288	I 0,00	822	7	293	I	0	544	8	I
I BENZEN	I PPM	I 2,9	I 0	62	8	16	I	0	62	8	I
I TOLUEN	I PPM	I 5,1	I 0	106	8	17	I	0	82	8	I
I ETYLBENZEN	I PPM	I 0,34	I 0	9,4	8	1,5	I	0	6,8	8	I
I M&P-XYLEN	I PPM	I 0,71	I 0	33	8	4,0	I	0	20	8	I
I O-XYLEN	I PPM	I 0,32	I 0	14	8	1,3	I	0	5,9	8	I
I VARIGHET	I MIN	I 22	I 17	235	5	28	I	12	39	6	I
I LUFTTEMP.	I GRD C	I 11	I -3	18	8	11	I	0	17	8	I

TABELL F22

JERNBANETANKVOGNFYLLING, STED A

ANTALL PRØVER: 7

ANTALL PERSONER DELTATT: 2

	I ENHET	I MEDIAN	I FRA	TIL	ANT	GJ.SN	I	MIN	MAX	ANT	I
I ALKANER	I PPM	I 25	I 3,3	289	7	52	I	3,3	126	7	I
I BENZEN	I PPM	I 1,4	I 0,10	6,4	7	2,5	I	0,10	5,6	7	I
I TOLUEN	I PPM	I 1,4	I 0,15	6,0	7	2,6	I	0,38	6,0	7	I
I ETYLBENZEN	I PPM	I 0	I 0	0,43	7	0,07	I	0	0,30	7	I
I M&P-XYLEN	I PPM	I 0,80	I 0,07	2,0	7	0,97	I	0,22	2,0	7	I
I O-XYLEN	I PPM	I 0,31	I 0	0,71	7	0,31	I	0	0,71	7	I
I VARIGHET	I MIN	I 30	I 15	33	7	26	I	15	33	7	I
I LUFTTEMP.	I GRD C	I 11	I 0	16	7	9	I	0	15	7	I

TABELL F23

JERNBANETANKVOGNFYLLING, STED C

ANTALL PRØVER: 6

ANTALL PERSONER DELTATT: 3

	I ENHET	I	MEDIAN	I	FRA	TIL	ANT	GJ.SN	I	MIN	MAX	ANT	I
I ALKANER	I PPM	I	15	I	3.3	289	6	58	I	4.9	289	6	I
I	I	I	I	I					I				I
I BENZEN	I PPM	I	0.70	I	0.10	6.4	6	2.4	I	0.10	6.4	6	I
I	I	I	I	I					I				I
I TOLUEN	I PPM	I	0.96	I	0.15	6.0	6	1.7	I	0.15	4.1	6	I
I	I	I	I	I					I				I
I ETYLBENZEN	I PPM	I	0.10	I	0	0.43	6	0.22	I	0.02	0.43	6	I
I	I	I	I	I					I				I
I M&P-XYLEN	I PPM	I	0.31	I	0.07	2.0	6	1.1	I	0.07	2.0	6	I
I	I	I	I	I					I				I
I O-XYLEN	I PPM	I	0.10	I	0	0.71	6	0.31	I	0.06	0.67	6	I
I	I	I	I	I					I				I
I VARIGHET	I MIN	I	20	I	15	33	6	22	I	17	25	6	I
I	I	I	I	I					I				I
I LUFTTEMP.	I GRD C	I	3	I	0	16	6	5	I	0	16	6	I
I	I	I	I	I					I				I

TABELL F24

BENSINSTASJONEKSPEDISJON, STED X

ANTALL PRØVER: 15

ANTALL PERSONER DELTATT: 1

	I ENHET	I	MEDIAN	I	FRA	TIL	ANT	GJ.SN	I	MIN	MAX	ANT	I
I ALKANER	I PPM	I	11	I	0	99	14	20	I	0.89	301	15	I
I	I	I	I	I					I				I
I BENZEN	I PPM	I	0.50	I	0	4.0	14	0.91	I	0.07	5.7	15	I
I	I	I	I	I					I				I
I TOLUEN	I PPM	I	0.24	I	0	3.6	15	0.76	I	0.08	3.6	15	I
I	I	I	I	I					I				I
I ETYLBENZEN	I PPM	I	0.12	I	0	1.3	15	0.33	I	0	1.3	15	I
I	I	I	I	I					I				I
I M&P-XYLEN	I PPM	I	0.13	I	0	1.3	15	0.42	I	0	1.3	15	I
I	I	I	I	I					I				I
I O-XYLEN	I PPM	I	0.11	I	0	0.69	15	0.24	I	0.04	0.69	15	I
I	I	I	I	I					I				I
I VARIGHET	I MIN	I	120	I	90	310	11	120	I	90	135	11	I
I	I	I	I	I					I				I
I LUFTTEMP.	I GRD C	I	5	I	-8	20	15	7	I	-8	20	15	I
I	I	I	I	I					I				I

TABELL F25

BENSINSTASJONEKSPEDISJON, STED Y

ANTALL PRØVER: 12

ANTALL PERSONER DELTATT: 2

	I ENHET I	MEDIAN I	FRA	TIL	ANT	GJ.SN I	MIN	MAX	ANT I
I ALKANER	I PPM	I 9.4 I	I 0	I 99	I 12	I 14	I 0	I 56	I 12 I
I BENZEN	I PPM	I 0.20 I	I 0	I 4.0	I 12	I 0.36	I 0	I 2.3	I 12 I
I TOLUEN	I PPM	I 0.16 I	I 0	I 3.6	I 12	I 0.36	I 0	I 2.5	I 12 I
I ETYLBENZEN	I PPM	I 0.02 I	I 0	I 1.3	I 11	I 0.02	I 0	I 1.5	I 12 I
I M&P-XYLEN	I PPM	I 0.26 I	I 0	I 1.3	I 12	I 0.31	I 0	I 0.80	I 12 I
I O-XYLEN	I PPM	I 0.03 I	I 0	I 0.69	I 12	I 0.06	I 0	I 0.38	I 12 I
I VARIGHET	I MIN	I 180	I 90	I 310	I 10	I 179	I 80	I 360	I 12 I
I LUFTTEMP.	I GRD C	I 15	I -8	I 20	I 9	I 11	I -12	I 21	I 11 I

TABELL F26

BENSINSTASJONEKSPEDISJON, STED Z

ANTALL PRØVER: 12

ANTALL PERSONER DELTATT: 2

	I ENHET I	MEDIAN I	FRA	TIL	ANT	GJ.SN I	MIN	MAX	ANT I
I ALKANER	I PPM	I 1.4 I	I 0	I 99	I 12	I 5.9	I 0.86	I 27	I 12 I
I BENZEN	I PPM	I 0.10 I	I 0	I 4.0	I 12	I 0.72	I 0.07	I 4.0	I 12 I
I TOLUEN	I PPM	I 0.24 I	I 0	I 3.6	I 11	I 0.61	I 0.14	I 4.3	I 12 I
I ETYLBENZEN	I PPM	I 0.04 I	I 0	I 1.3	I 12	I 0.16	I 0.02	I 0.70	I 12 I
I M&P-XYLEN	I PPM	I 0.09 I	I 0	I 1.3	I 11	I 0.26	I 0.04	I 2.2	I 12 I
I O-XYLEN	I PPM	I 0.09 I	I 0	I 0.69	I 11	I 0.15	I 0.06	I 1.2	I 12 I
I VARIGHET	I MIN	I 240	I 90	I 310	I 12	I 266	I 230	I 310	I 12 I
I LUFTTEMP.	I GRD C	I -7	I -8	I 20	I 3	I -6	I -8	I -4	I 3 I

APPENDIKS G

Prosentvis fordeling av benzenverdier.

Prosentvis fordeling av benzenverdier.

	Prosentfordeling, ppm		
	> 10	> 15	> 20
<u>Alle prøver</u>			
Tankbilfylling (479)	10	4	2,5
Tankbåtfylling (51)	25	16	16
Jernbanefylling	0	0	0
Fatfylling	75	75	75
Bensinstasjonsekspedisjon (39)	0	0	0
Tankanlegg	0	0	0
Fjellanlegg	53	41	12
Oktanlaboratorium	0	0	0
Sum (625)	11	6	4
<u>Trimmet</u>			
Tankbilfylling (455)	7	1,5	0
Tankbåtfylling (49)	24	14	14
Bensinstasjonsekspedisjon (37)	0	0	0
Sum (594)	9	3	1,5