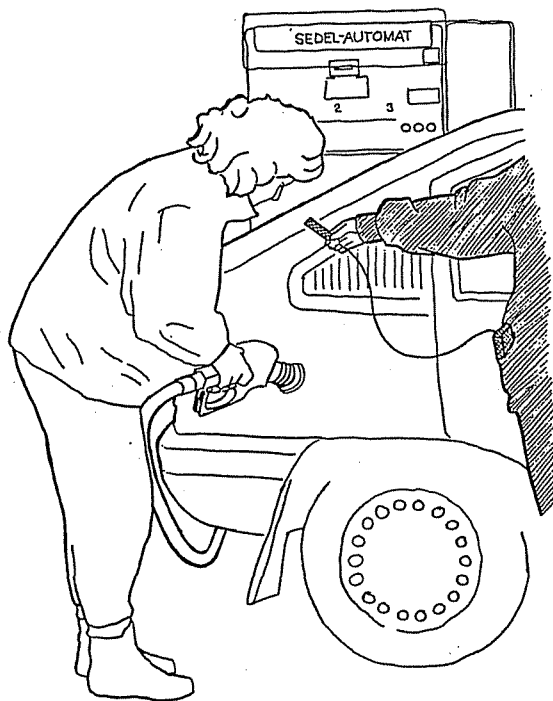




CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA
Kemisk Miljövetenskap



KOLVÄTEHALTER I LUFT
VID BENSINSTATIONER
MED ÅTERFÖRINGSSYSTEM

PIA M BERGLUND

i samarbete med Göran Petersson

november 1987

SAMMANFATTANDE RESULTAT

Ett tjugotal bestämningar av kolvätehalter i luft, vid bensinpumpar under pågående biltankning, gjordes under sensvåren 1987. Resultaten visar att halterna av bensinångor vid tankning på bensinstationer med återförings-system endast är 1-10% av halterna vid konventionella stationer. Skillnaden blir särskilt stor om den tankande bilisten hanterar tankningspistolen med dess muff på ett helt korrekt sätt. Kolvätehalterna vid bensinpumpar under tak tenderar att vara högre än vid fristående pumpar, på grund av sämre luftomblandning.

Det allvarligaste kolvätet ur hälsosynpunkt i bensinångor är bensen. Detta kolväte är sedan länge bl a känt som dokumenterat leukemiframkallande. I Tabell I återges valda exempel på uppmätta halter av bensen och några andra kolväten som ofta förknippas med speciella hälso-risker. Av tabellen framgår att bensenhalter över 5 mg/m^3 förekommer vid konventionella bensinstationer. Vid stationer med återföringsystem kan däremot bensenhalten i den luft som en tankande bilist inandas bli mindre än 0.1 mg/m^3 ! Inte ens några meter ifrån en tankande bilist på en konventionell bensinstation är halterna så låga (Tabell II).

Ur allmän miljösynpunkt spelar bensinångor en viktig roll bl a för uppkomsten av luftföroreningsskador, på skog och grödor, via atmosfärisk bildning av ozon och andra sk oxidanter. Oxidantproblemet är störst på sommaren då också kolväteutsläppen från bensinångor är störst, eftersom avdunstningen är högre vid höga temperaturer. I Tabell II återges resultat för några av de kolväten som dominerar mängdmässigt.

Mätunderlaget visar att återföringstekniken minskar halterna ungefär lika mycket för alla de hundratals mer eller mindre miljö- och hälsofarliga kolvätena i bensinångor.

Tabell I. Exempel på halter (mg/m^3) av bensen och några andra hälsofarliga kolväten i inandningsluften för en tankande bilist vid olika bensinstationer.

	med återföringssystem		utan återföringssystem
	utan tak	överbyggd	
	870428	870514	870428
bensen	0.06	0.29	5.0
toluen	0.09	1.01	3.7
xylen (o, m, p)	0.07	0.64	0.9
n-hexan	0.04	0.17	3.5

Tabell II. Exempel på halter (mg/m^3) av dominerande kolväten från bensinångor i luften på tre meters avstånd i vindriktningen från en tankande bilist.

	med återföringssystem		utan återföringssystem
	utan tak	överbyggd	
	870428	870518	870506
metylpropan*	0.05	0.16	0.8
n-butan	0.10	0.35	3.5
metylbutan*	0.04	0.18	2.8
bensen	0.02	0.07	0.5

* metylpropan = iso-butan; metylbutan = iso-pentan.

INLEDNING

Kolväten som luftföroreningar har det senaste decenniet blivit ett allt mer uppmärksammat och viktigt problem, ur såväl hälso- som miljösynpunkt.

I Göteborg uppskattades 1984 de totala kolväteutsläppen till luft till omkring 19 000 ton, enligt Göteborgs kommuns "miljövårdsprogram - LUFT" och bensinstationerna beräknades svara för så mycket som 10% av dessa utsläpp.

I USA finns sedan mitten av 1970-talet återföringssystem för bensinångor vid tankning av bil på bensinstation.

Hösten 1986 öppnades i Göteborg den första bensinstationen i Europa med ett sådant återföringssystem. Totalt finns idag ett tiotal bensinstationer av detta slag i drift i Sverige.

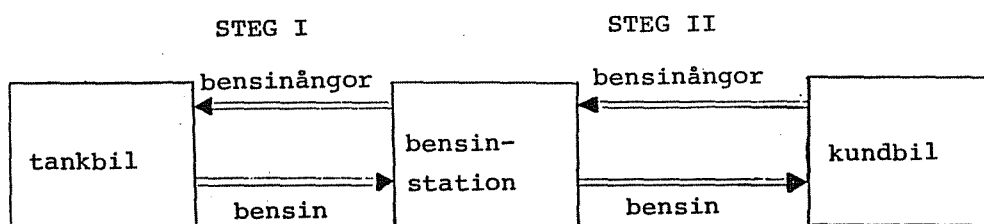
Syftet med denna undersökning är att kartlägga skillnaden i exponering för bensen hos en tankande kund och även skillnaden i totala kolvätehalter på bensinstationer med respektive utan återföring av bensinångor.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

	sid
System för återföring av bensinångor	2
Provtagning	4
Analys av bensinångor	6
Mätresultat	9
Hälso- och miljöaspekter	13
Referenser	17

SYSTEM FÖR ÅTERFÖRING AV BENSINÅNGOR

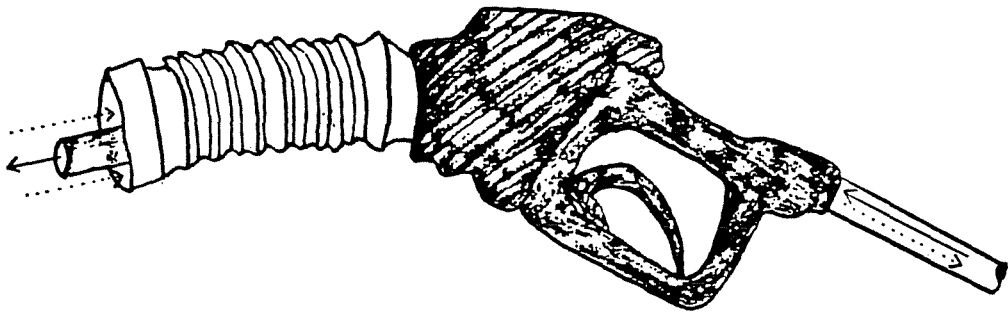
Återföring av bensinångor vid en bensinstation sker i två steg; vid leverans av bensin från tankbil till bensinstationens jordcistern och vid tankning av bil.



Figur 1. Återföringssystem för bensinångor.

Bensinstationer med enbart steg I har funnits i drift på flera ställen i världen sedan 20 år tillbaka. Stationer med både steg I och II finns sedan mitten av 1970-talet i delar av USA (ref. 1). Europas första bensinstation med bägge återföringsstegen öppnades hösten 1986 i Göteborg.

För steg II finns två olika metoder i bruk i USA; "balanssystemet" (Balanced system) och "vakuumsystemet" (Assist system). Gemensamt för dem är muffen; en tätslutande bälghformad gummikrage som är monterad på tankpistolens mynning. Vid tankning fångar muffen upp bensinångorna som tränger ut ur bilens påfyllningsrör, och via en särskild returslang (inne i bränsleslangen) förs bensinångorna till bensinstationens jordcistern. De återförda ångorna ersätter i jordcisternen den volym bensin som pumpats ut.



Figur 2. Pistolmunstycke för återföring av bensinångor
(—— bensin, bensinångor)

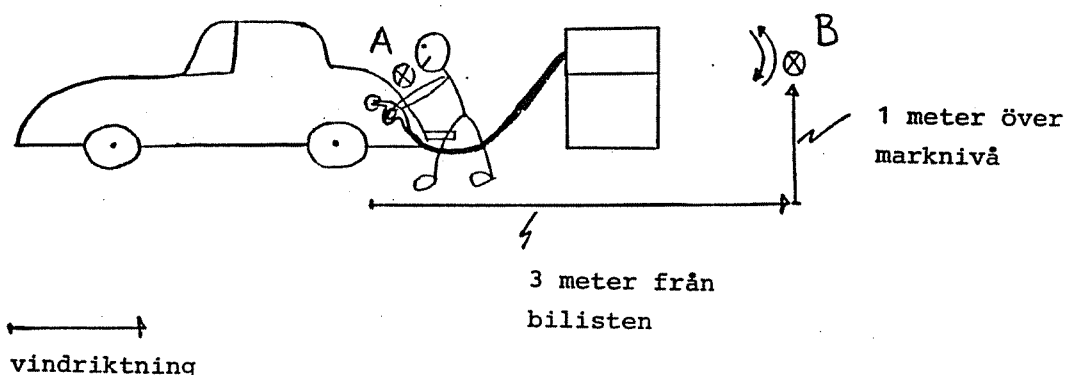
Balanssystem kännetecknas av att de utnyttjar det övertryck som den inströmmande bensinen skapar i bilens bränsletank, för att tvinga tillbaka bensinångorna till jordcisternen. Hela systemet måste vara absolut tätt för att fungera. Muffen är fjädrande och den måste tryckas ihop några centimeter innan tankningen kan börja. Vakuumsystem karakteriseras av att de skapar ett undertryck i ångornas returslang, med hjälp av en vakuumpump. Ångorna "dras" ner till jordcisternen av undertrycket, och systemet fungerar även om det ej är absolut tätt mellan muffen och bilens påfyllningsrör. Muffen har därför ingen fjäder som ska pressas samman, utan trycks med mild handkraft mot påfyllningsröret.

De system för steg II som idag marknadsförs i USA är Healy, Hirt och Hasstech (vakuumsystem), samt Emco Wheaton och OPW (balans system). De första bensinstationerna i Sverige utrustades med system Healy.

PROVTAGNING

Prover togs på luften bredvid enskilda tankande bilister på bensinstationer med och utan återföring av bensinångor, i centrala Göteborg under sensvåren 1987. Atskillnad gjordes mellan stationer med bensinpumpar under tak och stationer med fristående pumpar, därför att luftcirkulationen försämras vid överbyggda pumpar vilket kan påverka halterna av bensinångor.

För att kartlägga en tankande bilists exposition för hälsofarliga komponenter, främst bensen, togs prov på bilistens inandningsluft. Prover togs även på tre meters avstånd i vindriktningen cirka en meter över marknivå, under förflyttning av provutrustningen ett par meter i sidled fram och tillbaka. De senare proverna togs för att få en bättre helhetsbild av kolvätehalterna vid bensinstationer under tankning. Halterna är på tre meters avstånd betydligt lägre än i inandningsluften och även de mest lättflyktiga bensinkolvätena kan bestämmas med den använda analysmetodiken, utan förluster vid provtagningen.



Figur 3. Provtagning av inandningsluft (A) och på avstånd från tankande bilist (B).

Vid provtagning sögs luft genom ett adsorbentrör med hjälp av en lätt bärbar pump. Som adsorbent användes den välkända och för adsorption väl utprovade organiska polymeren Tenax GC. Provtagningen påbörjades när tankpistolen lyftes av bensinpumpen och avslutades när pistolen hängdes upp på pumpen efter avslutad tankning. Provvolymer bestämdes för varje enskilt prov, med ledning av hur lång tid som luft pumpats igenom röret. Vid provtagningens slut stoppades luftflödet genom adsorbentröret med en klämma på slangen mellan pump och adsorbentrör, och röret överfördes till dubbel glasinneslutning för att förhindra föroreningspåverkan före analys på laboratorium.

Till att börja med togs prover för fem tankningar i rad på samma adsorbentrör. Mellan tankningarna stoppades luftflödet genom adsorbentröret med klämman. Provvolymer varierade mellan 10 och 50 ml luft. De senare proverna i undersökningen togs med endast en tankning för varje adsorbentrör. Provvolymer varierade mellan 0.7 och 20 ml luft. Detta kan förefalla vara i minsta laget, men är fullt tillräckligt tack vare analysmetodikens höga känslighet. Små provvolymmer ger viktiga analytiska fördelar bl a genom mindre risk för förlust av de mest lättflyktiga kolvätena vid provtagning.

Den använda metodiken möjliggör en stor flexibilitet vid val av bl a provplats och provtid. Provtagningens utformning och analysens känslighet ger t ex möjlighet att studera ett kort tidsintervall motsvarande en enda tankning, även vid de jämförelsevis låga halterna vid bensinstationer med återföringsystem.

ANALYS AV BENSINÅNGOR







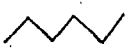
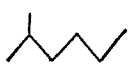

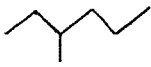










Bensin och bensinångor består av kolväten, vilka kan indelas i två huvudgrupper; aromatiska kolväten och paraffinkolväten.

I bensin är mängderna av de två kolvätegrupperna ungefär lika stora. I bensinångor är däremot andelen paraffinkolväten större, eftersom flera av dessa är mer lättflyktiga än de aromatiska kolvätena. Som exempel kan nämnas att om bensin innehåller 30 procent av paraffinkolväten med fyra och fem kolatomer, så innehåller motsvarande bensinångor så mycket som 80 procent av dessa kolväten (ref. 3). Det enskilda kolväte som finns i störst mängd i bensinångor är vanligen n-butan. Sammansättningen av bensinångor varierar beroende på hur avdunstningen har skett. Ångor som vid avdunstningen står i jämvikt med vätskeformig bensin, får den ovan beskrivna sammansättningen, där lättflyktiga kolväten dominerar. Om däremot t ex små bensindroppar avdunstar helt i luft, får ångorna en sammansättning som motsvarar vätskeformig bensin. Vid bensinstationer förekommer bensindroppar från tankning och bensinspill på marken som avdunstar nästan helt. Bensinångor vid bensinstationer har därför ett större eller mindre inslag från total avdunstning, vilket medför att proportionerna mellan olika kolväten kan variera.

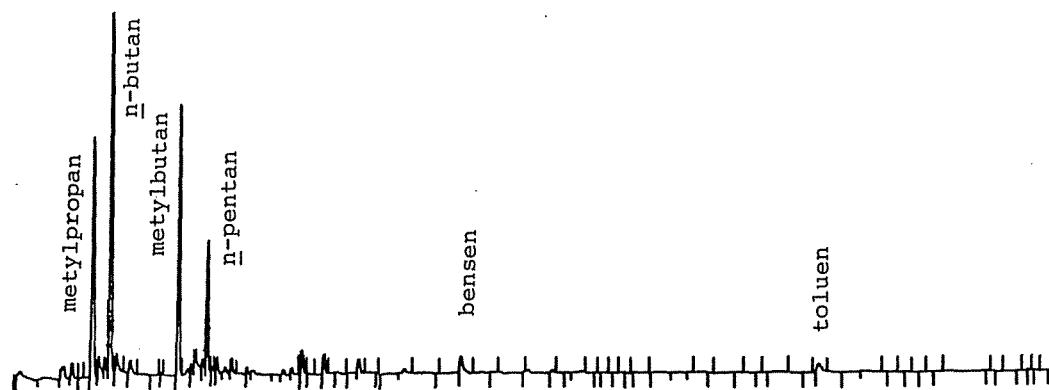
De olika bensinkvaliteter som finns i handeln idag har en likartad sammansättning. I undersökningen har därför ingen åtskillnad gjorts mellan olika kvaliteter.

Data för ett tjugotal kolväten i bensinångor från tankning återges i Tabell III. Med utgångspunkt från haltproportionerna i tabellen kan halterna av de olika kolvätena uppskattas även för andra prover. I övriga tabeller redovisas endast de mängdmässigt dominerande kolvätena, samt kolväten som är särskilt intressanta ur hälsosynpunkt.

Tabell III. Analyserade kolväten från bensinångor i inandningsluft-
ten för en tankande bilist på en bensinstation.*

Strukturformel	Antal C	Systematiskt namn	Halt (mg/m ³)
paraffinkolväten			
	4	metylpropan	28.7
	4	<u>n</u> -butan	58.2
	5	metylbutan	20.2
	5	<u>n</u> -pentan	8.34
	6	2-metylpentan	2.96
	6	3-metylpentan	1.78
	6	<u>n</u> -hexan	1.45
	6	metylcyklopentan	0.64
	7	2-metylhexan	0.50
	7	3-metylhexan	0.37
	7	<u>n</u> -heptan	0.17
	7	metylcyklohexan	0.08
	8	2-metylheptan	0.04
	8	3-metylheptan	0.04
aromatiska kolväten			
	6	bensen	1.77
	7	toluen	1.29
	8	etylbenzen	0.10
	8	<u>m</u> -xylen	0.20
	8	<u>p</u> -xylen	0.10
	8	<u>o</u> -xylen	0.09

* Station med vakuumsystem och överbyggda pumpar.
Datum: 87.05.18. Temp: +6°C. Provtid: 138 sek. Provvoly: 5.6 ml.
Olämplig hantering av tankpistolen vid tankningen
har här medfört ca 10 gånger högre kolvätehalter än
normalt.



Figur 4.

Analys av mängdmässigt dominerande kolväten i luften vid en bensinstation under pågående biltankning (87.05.18. , jämför Tabell V prov nr 20).



Figur 5.

Analys av ur hälsosynpunkt särskilt viktiga kolväten i en tankande bilists inandningsluft (87.05.14. , jämför Tabell IV prov nr 5).

Proverna analyserades på laboratorium med en metod (ref. 4) som bygger på en kombination av termisk desorption och temperaturprogrammerad gaskromatografisk analys på kapillärkolonn med flamjonisationsdetektor. Resultatet blir ett kromatogram, där varje topp motsvaras av ett kolväte. Ju större topparean är, desto högre är halten av kolvätet ifråga. De två kromatogrammen i Figur 4 och 5 illustrerar sammansättningen i bensinångor vid tankning. Olika delar av de fullständiga kromatogrammen visas. Den höga halten av toluen jämfört med bensen i Figur 5 beror sannolikt på en hög andel totalavdunstad bensin, vilket höjer halterna av svårflyktiga kolväten jämfört med lättflyktiga.

MÄTRESULTAT

Resultat för samtliga mätningar återges i Tabell IV och V. Skuggtemperatur, provtid och provvolym har angetts för varje prov. Av Tabell VI framgår vid vilken av de sex studerade bensinstationerna som proverna tagits.

I Tabell IV och V har särskilt markerats vilka prover som bedömts som representativa för vanlig tankning respektive för korrekt utförd tankning med återföringssystem. Det bör särskilt observeras att ökad temperatur ger ökad bensenavdunstning. Varma somrardagar kan därför halterna av bensenångor i luft vara betydligt högre än vad som uppmätts här.

Det framgår av tabellerna att vid bensinstationer med återföringssystem är halterna av kolväten från bensenångor endast 1-10% av halterna vid konventionella stationer. Särskilt intressant ur hälsosynpunkt är minskningen i inandningsluften av bensenhalten från ca 5 mg/m^3 till i gynnsamma fall mindre än 0.1 mg/m^3 (se Tabell IV)!

Bensen i andningszonen har tidigare studerats på konventionella stationer (ref. 2). En genomsnittlig bensenhalt på 6.5 mg/m^3 uppmättes då, vilket överensstämmer väl med de resultat som presenteras här. På några meters avstånd från en tankande bilist är halterna av bensenångor omkring en tiondel av halterna i bilistens inandningsluft. Trots denna minskning är bensenhalten högre på konventionella stationer några meter ifrån bilisten, än i inandningsluften på en station med återföringssystem (se t ex prov 5 och 19).

Under drygt hälften av provtagningarna på stationer med återföringssystem exponerades bilisten för onödigt höga halter därför att tankningspistolens muff på grund av okunnighet, och ibland nervositet, inte hölls tätt intill bilens påfyllningsrör under hela tankningen (se t ex prov 4 med ca 10 gånger högre halter än normalt). Därför är

Tabell IV. Halter (mg/m³) i luft av bensen och några andra kolväten i bensinångor, som en bilist inandas vid tankning på olika bensinstationer.

	med återföringssystem					utan återföringssystem				
	utan tak		överbyggd			utan tak		överbyggd		
provnummer	1	2*	3*	4	5*	6	7	8	9*	10*
datum	870427	870428	870506	870507	870514	870518	870506	870514	870428	870507
temp (°C)	10	15	18	15	10	6	18	12	15	17
provtid (sek)	420	411	93	103	113	138	70	34	225	151
provvolym (ml)	45.8	44.0	10.0	10.9	4.5	5.6	1.8	0.85	24.9	16.8
bensen	0.13	0.06	0.01	1.16	0.29	1.8	7.2	1.3	5.0	3.8
toluen	0.15	0.09	0.01	0.27	1.01	1.3	9.4	1.0	3.7	2.7
etylbenzen	0.02	0.02	<0.01	0.06	0.14	0.1	1.3	0.1	0.2	0.2
<u>m</u> , <u>p</u> -xylen	0.05	0.05	0.01	0.19	0.47	0.3	4.0	0.2	0.7	0.6
<u>o</u> -xylen	0.02	0.02	<0.01	0.06	0.17	0.1	1.5	0.1	0.2	0.2
metylbutan	**	0.45	0.01	10.9	1.84	20	54	24	53	58
<u>n</u> -pentan	**	0.15	<0.01	4.43	0.75	8.3	22	7.1	21	19

* bedömt som representativt prov. ** analysen störd i detta område. 1,2,9: prover tagna under fem tankningar istället för under en tankning. 1,4,6: höga halter; p g a felaktig hantering av tankningspistolens muff. 3: mycket låga halter; tack vare helt korrekt hantering av muffen. 1,2,5,7: hög andel totalavdunstad bensin och därför högre halt svårflyktiga kolväten. 8: låga halter; troligen p g a oregelbunden vind under provtagningen.

Tabell V. Halter (mg/m³) i luft av några kolväten från bensinångor, på tre meters avstånd i vindriktningen från en tankande bilist på olika bensinstationer.

	med återföringssystem						utan återföringssystem			
	utan tak			överbyggd			utan tak		överbyggd	
provnummer	11	12	13*	14	15	16*	17*	18	19*	20
datum	870427	870427	870428	870507	870514	870518	870506	870507	870514	870518
temp (°C)	10	10	14	15	10	8	19	15	13	7
provtid (sek)	493	390	484	135	106	121	29	58	79	28
provvolym (ml)	12.5	41.1	12.2	14.4	4.3	4.9	3.2	1.5	2.0	0.7
metylpropan**	0.19	(0.53)	0.05	(1.33)	0.55	0.16	(0.82)	0.90	(7.44)	3.71
n-butan**	0.42	1.73	0.10	6.89	1.20	0.35	(3.54)	1.85	(14.1)	7.16
metylbutan	0.16	0.90	0.04	2.20	0.59	0.18	2.82	0.55	9.58	3.26
n-pentan	0.07	0.36	0.02	0.97	0.29	0.08	0.93	0.28	3.01	1.33
2-metylpentan	0.03	0.21	0.01	0.42	0.16	0.04	0.51	0.13	1.09	0.42
n-hexan	0.02	0.11	0.01	0.21	0.11	0.03	0.27	0.09	0.48	0.28
bensen	0.03	0.17	0.02	0.28	0.22	0.07	0.49	0.23	0.48	0.35
toluen	0.04	0.31	0.03	0.27	0.42	0.17	0.84	0.34	0.38	0.23
m, p-xylen	0.01	0.13	0.01	0.09	0.23	0.09	0.52	0.29	0.07	0.15

* bedömt som representativt prov. ** haltvärden inom parentes för låga, p g a förlust vid provtagning. 11,12,13: prover tagna under fem tankningar istället för under en tankning. 11,12,14,15: höga halter; p g a felaktig hantering av tankningspistolens muff. 12,15,16,17,18: hög andel totalavdunstad bensin och därför högre halt svårflyktiga kolväten. 18,20: låga halter; troligen p g a oregelbunden vind under provtagningen.

det mycket viktigt att bilisterna informeras om funktionen hos muffen, så att de kan hantera den korrekt och utsättas för minsta möjliga mängd bensinångor. En informationsdekal på bensinpumpen skulle kunna öka bilisternas kunskap. Ett exempel på hur mycket expositionen kan sänkas i bästa fall är prov 3, där muffen hanterades på ett exemplariskt sätt och ingen bensinlukt kändes.

Vid överbyggda bensinpumpar tenderar halterna av bensinångor att vara högre än vid fristående pumpar, på grund av sämre luftcirkulation (se t ex prov 2 och 5). Luftcirkulationen på stationsområdet påverkas även av byggnader runt stationen. En önskvärd placering av bensinstationer är ett öppet läge, där vinden kan späda ut ångorna ordentligt. I tabell VI beskrivs schematiskt placeringen av de stationer som ingår i mätmaterialet. För att minska inverkan från varierande utspädning i höjd- och sidled, är samtliga provtagningar utförda vid ungefär likartad svag vindstyrka. Oregelbunden luftströmning vid provtagning orsakade dock ibland att mycket låga halter erhöles (se t ex prov 18).

Tabell VI. Beskrivning av bensinstationernas läge.

provnummer [*]	stationens placering
1,2,3,4,11,12,13,14 ^a	öppen; mellan P-plats och trafikled
5,6,15,16 ^b	mellan byggnad och trafikled
7,8,17,18 ^c	mellan två byggnader och gatukorsning
9 ^c	relativt öppen; bredvid trafikled
10 ^c	mellan fyra trafikleder
19,20 ^c	mellan byggnad och två trafikleder

* jämför tabell IV och V. ^a station (Prajs) med Healy vakuumsystem; vid Sveriges Radio i Göteborg. ^b station (Prajs) med Healy vakuumsystem; vid Slottskogen i Göteborg. ^c olika konventionella stationer i centrala Göteborg.

HÄLSO- OCH MILJÖASPEKTER

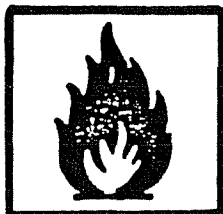
Bensinångor består av ett stort antal enskilda kolväten som vart och ett har olika egenskaper och olika miljö- och hälsofarlighet.

Hälsorisker med exposition för kolväten från bensinångor har beskrivits i många studier (ref. 5). Problemet har även nyligen diskuterats i samband med återföring av bensinångor (ref. 6). Det mest hälsofarliga kolväte i bensinångor anses vara bensen. Detta aromatiska kolväte är sedan länge känt som blodskadande och cancerframkallande. Kemikalieinspektionen har nyligen (augusti -87) beslutat att alla bensinpumpar skall dödskallemärkas på grund av bensinens benseninnehåll. En uppskattning av tankningens relativa betydelse som bensenkälla pekar på att den svarar för ca 10% av den mängd bensen Sveriges befolkning inandas (ref. 2). I Tabell VII görs några haltjämförelser för bensen.

Tabell VII. Haltjämförelser (mg/m^3) för bensen i luft.

Bakgrundshalt, Västsverige (ref. 7)	0.001
Tätortsluft, inomhus (ref. 4)	0.005
Tätortsluft, trafikerad gata (ref. 4)	0.02
Biltankning, med återföringssystem	0.1
Biltankning, konventionell	5
<hr/>	
Hygieniskt gränsvärde, nivå	16
Hygieniskt gränsvärde, korttids	30

MOTORBENSIN



MYCKET BRANDFARLIGT
GNISTOR OCH ÖPPEN ELD KAN OR-
SAKA EXPLOSIONSARTAD ANTÄND-
NING AV BENSINÅNGOR.

Hanteras i väl ventilerade utrymmen
och avskilt från antändningskällor.

**VARNING FÖR ANNAN ANVÄNDNING ÄN SOM
MOTORBRÄNSLE**



**GIFTIGT VID OFTA UPPREPAD IN-
ANDNING. ÖPPEN HANTERING I DÅ-
LIGT VENTILERADE UTRYMMEN
KAN GE CANCER. VID NORMAL
TANKNING ÄR HÄLSORISKERNA
MYCKET SMÅ.**

Farligt vid förtäring och hudkontakt.

Irriterar ögon, andningsorgan och hud.

Efter hudkontakt, tvätta genast med tvål och vatten. Vid förtäring
framkalla ej kräkning. Lös behållare med bensin förvaras väl tillslu-
ten, oåtkomlig för barn.

**Innehåller: aromatiska kolväten 30–50 vol %
bensen högst 5 vol %
alkylbly ca 0,02 vol % (för blyad bensin)**

Figur 6. Av kemikalieinspektionen rekommenderar utform-
ning av den hösten 1987 beslutade dödskallemärk-
ningen av bensinpumpar.

Bensinångor ger också liknande neurologiska effekter som
lösningsmedel, bl a ökad trötthet och försämrad
koncentrations- och reaktionsförmåga. Med hänsyn till
olycksrisker är detta oroväckande eftersom föraren efter
avslutad tankning ofta sätter sig vid ratten och ger sig
ut i trafiken. I trafikmiljön adderas dessutom exposi-
tionen för bensinångor till en relativt hög exposition
för kolväten och andra luftföroreningar från bilavgaser
(ref. 8)

Hälsofarliga halter av bensinångor och bilavgaser kan utgöra ett problem i såväl storstad som glesbygd. På mindre orter åker människor längre sträckor med bil och tankar därför oftare än i en storstad. Många glesbygdsbor utsätts därför för bensinångor från tankning i större omfattning än storstadsinneväånare.

I Sverige finns idag drygt tre miljoner bilar, vilket innebär att mer än tre miljoner människor regelbundet utsätts för bensinångor vid tankning. Förutom bilföraren så exponeras även passagerarna i olika grad beroende på var de befinner sig under tankningen.

De anställda vid bensinstationer utsätts för en yrkesmässig exponering för bensinångor som är viktig att beakta eftersom exponeringstiderna är långa. Om bostäder finns nära en bensinstation kan detta leda till en inte försumbar långtidsexposition även för närboende.

Ofta finns butiker i nära anslutning till bensinstationer, vilket leder till högre kundexponering för bensinångor än i vanliga butiker. Dessutom kan vissa livsmedel ta upp bensen och andra fettlösliga kolväten.

Införandet av återföringssystem vid tankning minskar således starkt expositionen av kolväten från bensinångor för en stor del av Sveriges befolkning. Återföringssystemet är av hälsomässiga skäl särskilt viktigt att införa på olämpligt placerade bensinstationer som inte utan vidare kan flyttas till bättre lägen. Detta gäller både stationer där halten av bensinångor blir särskilt hög och stationer där särskilt många människor exponeras i den omedelbara omgivningen.

Under de senaste åren har det alltmer stått klart att utsläpp av kolväten via oxidantbildning spelar en viktig roll för uppkomsten av skador på skog och annan vegetation. De mängdmässigt dominerande paraffinkolvätena i bensinångor kan ge ett visst bidrag till ökad oxidantbildning över stora områden eftersom de reagerar jämförelsevis långsamt atmosfärkemiskt (ref. 9). I kustområden kan oxidantbildningen från kolväteutsläpp förstärkas under sommaren genom inverkan av landbris och sjöbris. Kolväteutsläpp under morgonen kan ge upphov till särskilt höga halter av skogsskadande ämnen. Den svåra skogsskadesituationen i Västsverige ger särskilt starka motiv för en snabb satsning på återföringssystem i detta område.

REFERENSER

1. B. Ernbert, Återföringssystem för bensinångor. Utlandsrapport U1-8701, Sveriges tekniska attachéer.
2. A. Carlberg, T. Sterner och E. Stolt, Återföringssystem för bensinånga. En kostnads-nytto analys. Miljö- och hälsoskyddsförvaltningen, Göteborg (1984:8).
3. H. Areskoug, Kolväteemissioner vid hantering av petroleumprodukter i Göteborgs hamn, Teknisk kemi, Chalmers tekniska högskola, rapport till Länsstyrelsen O-län (1981).
4. M. Mattsson och G. Petersson, Trace Analysis of Hydrocarbons in Air Using Standard Gas Chromatographic and Personal Sampling Equipment, Intern. J. Environ. Anal. Chem. 11 (1982) 211-219.
5. R. Nordlinder och O. Ramnäs, Bensenexposition kartlagd från raffinaderi till avgasrör: Höga bensenhalter på många arbetsplatser. Sänk gränsvärdet, Arbete-Människa-Miljö, 1 (1983) 13-24.
6. B. Bornberger och C.-G. Ohlson, Utsläpp och återvinning av motorbränsleångor från bensinstationer - yrkesmässig exponering samt exponering för kunder och omkringboende, rapport från Yrkesmedicinska kliniken, Örebro, Dnr 22/87.
7. G. Petersson, Kolväten i Västsveriges luft, Centrum för miljöteknik, Chalmers tekniska högskola (1983).
8. G. Petersson, Vår onödiga exposition för bilavgaser, Centrum för miljöteknik, Chalmers tekniska högskola (1981).
9. Död eller levande - en bok om skogsdöden, Bokskogen och Miljöförbundet (1985).