

Vejledning fra Miljøstyrelsen

Nr. 11 1998

Branchevejledning for benzin- og olie- forurenede grunde

**Vejledning fra Miljøstyrelsen
Nr. 11 1998**

Branchevejledning for benzin- og olie- forurenede grunde

**Appendiks 3.6 til Miljøstyrelsens
vejledning om oprydning
på forurenede lokaliteter**



Indholdsfortegnelse

1 Indledning.....	5
1.1 Formål og baggrund.....	5
1.2 Oliebranchens Miljøpulje.....	7
2 Virksomhed og produktbeskrivelse.....	10
2.1 Formål og baggrund.....	10
2.2 Olieprodukter, beskrivelse og salg.....	10
2.2.1 Salg.....	10
2.2.2 Sammensætning.....	11
2.3 Anlægstyper.....	13
2.3.1 Tankstationer, detailsalg for motorbrændstoffer.....	13
2.3.2 Servicestationer, detailsalgssteder med værkstedsfaciliteter.....	15
2.3.3 Villaolietanke.....	15
3 Undersøgelingsstrategi.....	17
3.1 Forureningskilder.....	17
3.1.1 Tankstationer.....	17
3.1.2 Servicestationer.....	18
3.1.3 Villaolietanke.....	18
3.2 Undersøgelingsprocedure.....	19
3.3 Orienteringsfasen.....	19
3.3.1 Tank/servicestation.....	20
3.3.2 Villaolietanke.....	22
3.4 Analyser.....	22
3.4.1 Kemiske analyser - jordprøver.....	22
3.4.2 Kemiske analyser - vandprøver.....	24
3.4.3 Kemiske analyser - luftprøver.....	25
4 Litteraturliste.....	26
Bilag 1.....	28



1 Indledning

1.1 Formål og baggrund

I den generelle vejledning om oprydning af forurenede lokaliteter er overordnet beskrevet, hvorledes forureningsundersøgelser og afværgeforanstaltninger gennemføres /1/. I tilknytning til den generelle vejledning er nærværende forurenings-specifikke vejledning udarbejdet. Vejledningen er udarbejdet på baggrund af de erfaringer der er opnået indenfor undersøgelse og afværgeforanstaltninger på tidligere benzinstationer i forbindelse med Oliebranchens Miljøpuljes virke siden etableringen i december 1992.

Nærværende vejledning skal benyttes sammen med den generelle vejledning om oprydning af forurenede lokaliteter og vejledning i prøvetagning og analyse af jord /1, 2/. Vejledningen indeholder anvisninger og status over viden om forurening af grunde, hvor der har ligget eller stadig ligger nedgravede tanke til opbevaring af olieprodukter (benzinstationer, fyringsolietanke m.m.).

Regulering

Indretningen af benzinstationer er reguleret i henhold til Miljøbeskyttelseslovens § 42, dog skal der søges om spildevandstilladelse og godkendelse af befæstelse i henhold til kapitel 3 og 4 i Miljøbeskyttelsesloven. Indretningen og etableringen af nedgravede tanke med et rumindhold på op til 200.000 l, og overjordiske tanke med et rumindhold op til 10.000.000 l er reguleret af Bekendtgørelse om kontrol med oplag af olie m.v. (Olietankbekendtgørelsen) /3/. Olietankbekendtgørelsen foreskriver tillige indretning og etablering af andre tanke til oplag af olieprodukter o. lign. Derudover er indretningen og etableringen af tankanlæg på benzinstationer o. lign. reguleret af forskrifterne i "Tekniske forskrifter for brandfarlige væsker" /4/.

Benzinudskillere

Indretningen af benzinudskillere kan ske i henhold til "Benzin- og olieudskilleranlæg på servicestationer" /5/, eller "Forskrifter vedrørende indretning, drift og tømning af olie- og benzinudskillere samt sand-/slamfang i Københavns Kommune" /6/.

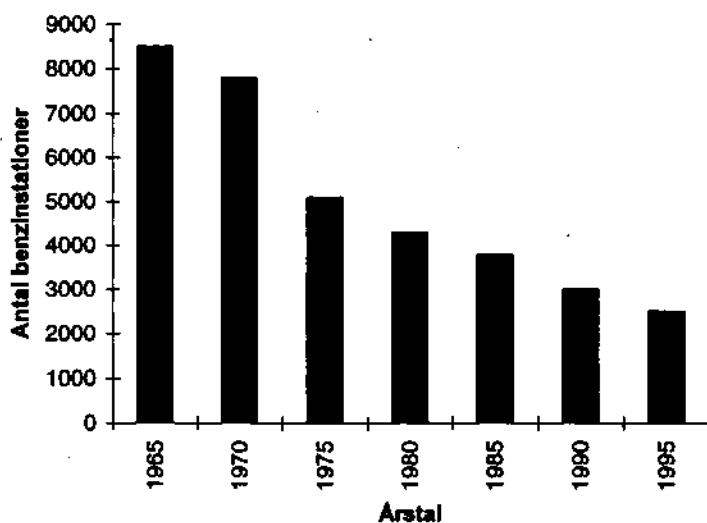
Tanke der ligger udenfor de i Olietankbekendtgørelsen angivne rumindhold, se ovenfor, kræver speciel godkendelse i henhold til Kapitel 5 i Miljøbeskyttelsesloven.

Vaskehal

Såfremt der forefindes vaskehal på benzinstationen, skal indretningen af denne ske i henhold til forskrifterne i "Autoværkstedsbekendtgørelsen" 77/.

Benzinstationer

Siden begyndelsen af dette århundrede, har der i Danmark været mere end 10.000 detailsalgssteder (benzinstationer) for motorbrændstoffer. Disse har haft en størrelse varierende fra en enkelt tank på mindre end 1 m³ til store anlæg med mere end 10 tanke med en samlet kapacitet på over 100 m³. Anlæggene har tillige haft en driftsperiode varierende fra få år til mere end 50 år. Det er forventet i branchen, at der ved årtusindskiftet vil være ca. 2000 benzinstationer tilbage. På figur 1.1. kan udviklingen i antallet af detailsalgssteder i Danmark indenfor de sidste 30 år ses.



Figur 1.1. Strukturelle udvikling i antallet af detailsalgssteder i Danmark siden 1965 78/.

Villaolietanke

Miljøstyrelsen har i 1996 gennemført en spørgeskemaundersøgelse til udvalgte kommuner vedrørende forureninger fra olietanke der benyttes til boligopvarmning (villaolietanke). På baggrund af undersøgelsen er det estimeret, at der i alt er ca. 500.000 olietanke der benyttes til opvarmning (bolig, kontor, industri m.m.). Af disse er det skønnet at ca. 200.000 er nedgravet. Det er på baggrund af denne undersøgelse tillige estimeret, at der sker ca. 140 uheld om året med villaolietanke, der fører til forurening.

Raffinaderier

I Danmark findes der 2 raffinaderier (Statoils raffinaderi ved Kalundborg og Shell raffinaderiet i Fredericia). Tidligere fandtes der tillige et raffinaderi ved Stignæs, Skælskør (Q8). På disse anlæg bliver der produceret/håndteret en lang række af forskellige mineralolieprodukter, spændende fra de helt lette benzintyper, over forskellige petroleumsprodukter (f.eks. jetfuel) til forskellige gasolier (såsom diesel og fyringsolie) og videre til de tungere motorolie. Derudover bliver der produceret en række enkeltstoffer bl.a. benzen og svovl. Endelig bliver der håndteret en lang række tilsætningsstoffer (primært benzinadditiver) såsom Methyl-tertiær-Butyl-Ether (MTBE). Disse anlæg vil ikke blive nærmere beskrevet i denne vejledning. De generelle vejledningers anvisninger med hensyn til prøvetagning, analyseparametre og -metoder, jord- og grundvandskvalitetskriterier samt koncept for risikovurderinger, vil dog kunne finde anvendelse i forbindelse med en eventuel undersøgelse på disse anlæg.

Olieproduktoplæg

Endelig findes der en række store olieproduktoplæg rundt omkring i landet, primært i form af forsvarets og de civile beredskabslagre, samt benzinselskabernes centrale depoter mm. Disse anlægstyper vil heller ikke blive nærmere behandlet i denne vejledning. Denne og de generelle vejledningers anvisninger vedr. prøvetagning, analyse, kvalitetskriterier/acceptkriterier, risikovurderinger mm. vil også finde anvendelse på disse anlægstyper.

1.2 Oliebranchens Miljøpulje

Oliebranchens Miljøpulje (OM) er den største oprenser af benzin- og olieforurenede grunde.

To sæt aftaler

I december 1992 blev der indgået to aftaler, som har til hensigt at sikre en hurtig og miljømæssig forsvarlig oprydning på detailsalgssteder for benzin. De to aftaler var dels en frivillig administrativ aftale og en finansieringsaftale for oliebranchen.

Administrative aftale

Den administrative aftale er indgået mellem Oliebranchens Fællesrepræsentation, Kommunernes Landsforening, Amtsrådsforeningen i Danmark, Københavns- og Frederiksbergs kommuner samt Miljøstyrelsen, og har til formål at sikre en miljøprioriteret rækkefølge for oprydninger på nedlagte detailsalgssteder for autobenzin.

Finansielle aftale

Den finansielle aftale er Oliebranchens interne aftale, hvorefter 9 olieselskaber er blevet enige om at tilvejebringe midler til oprydningen. I alt indbetaler olieselskaberne årligt ca. 125 millioner kr. De enkelte selskabers indbetaling er fastsat forholdsmæssigt på baggrund af deres salg af benzin.

Tilmelding til OM

Kommunerne og amterne kan indtil d. 1. april 1999 indstille projekter hvor der tidligere har været detailsalg for motorbrændstoffer nedlagt før d. 1. oktober 1991. Kommunerne kan tilmelde projekter hvor man i henhold til Miljøbeskyttelsesloven skulle have udstedt påbud om undersøgelse og oprydning. Amterne kan tilmelde projekter hvor man i henhold til Affaldsdepotloven skulle have udarbejdet undersøgelses-oplæg og eventuelt afværgeprojekt.

Oliebranchen kunne indtil d. 31. december 1995 tilmelde projekter for anlæg der var i drift efter d. 1. oktober 1991, og hvor ejeren ønsker at stoppe driften.

Der er pr. 1. juli 1998 tilmeldt ca. 5.800 anlæg, hvoraf OM allerede har gennemført undersøgelser og efterfølgende iværksat afværge-foranstaltninger overfor eventuel forurening på ca. 1.500. Ved udgangen af tilmeldingsfristen forventes det, at der i alt vil være tilmeldt ca. 7.500 anlæg fordelt på ca. 860 fra oliebranchen, ca. 500 fra kommunerne og ca. 6.000 fra amterne.

Prioritering

Til at prioritere mellem de mange tilmeldte grunde er der udviklet et miljøprioriteringssystem, der tildeler hver grund en miljøscore efter følgende kriterier:

- Grundvandets sårbarhed
- Arealanvendelsen (bolig, industri m.m.)
- Hvorvidt der er vandindvindinger i området
- Recipienters sårbarhed (søer, åer m.m.)
- Sandsynlighed for forurening

I prioriteringen tages der primært hensyn til grundvandets sårbarhed, herunder om der er tale om, at lokaliteten er beliggende i et område med særlige drikkevandsinteresser, jf. udpegningen i Regionplan 97, og arealanvendelsen.

Miljøpuljerådet

Det er Miljøpuljerådet der foretager den årlige prioritering af de tilmeldte grunde. Rådet består af repræsentanter for de parter der har underskrevet administrationsaftalen. Det forberedende prioriterings-arbejde udføres af Miljøpuljerådets sekretariat i Miljøstyrelsen.

Pr. 1. maj 1998 har OM gennemført undersøgelser og efterfølgende oprydninger på mere end 1200 tidligere benzinstationer. Det forventes at der kan iværksættes undersøgelser og oprydninger på ca. 400 grunde pr. år.

Der er i denne vejledning specielt fokuseret på benzinstationer, da det er vurderet, at disse anlæg er de mest kritiske i relation til forureningstyper og omfang.

I kapitel 2 beskrives de forureningskilder der oftest identificeres i forureningsundersøgelser på tankstationer og ved villatanke samt miljøbelastningen af jord og grundvand, som kan forventes fra disse. For udvalgte branchespecifikke forureningskomponenter gives kemiske data.

I kapitel 3 beskrives en fremgangsmåde til at finde relevante historiske oplysninger frem, anbefalinger af hvilke kilder, som er relevante at undersøge, og hvilke stoffer/produkter der bør undersøges for.

I kapitel 4 er der givet en oversigt over anvendt litteratur

2 Virksomhed og produktbeskrivelse

2.1 Formål og baggrund

<i>Indhold</i>	Afsnittet beskriver de almindelige produkttyper, der håndteres på detailsalgssteder for motorbrændstoffer, samt indretning og drift af disse. Herudover indgår der også en beskrivelse af olietanke der benyttes til andre formål, primært til opvarmning i forbindelse med beboelse (herefter benævnt villaolietanke).
<i>Formål</i>	Formålet med kapitlet er, at skabe grundlag for en optimal tilrettelæggelse af en forureningsundersøgelse og eventuel senere oprensning på stationerne/villaolietankene. Det er nødvendigt med kendskab til stationernes/villaolietankenes indretning og funktion, når forureningskilder skal kortlægges i forbindelse med planlægning af boreprogram.
<i>Tankstationer/servicestationer</i>	Af praktiske grunde skelnes mellem tankstationer og servicestationer, idet forureningstyper og -kilder kan være forskellige. Ved tankstation forstås en station, hvor der sker detailsalg af motorbrændstof, mens der på en servicestation desuden foretages service af forskellig art på biler. Servicestationerne er derfor indrettet med værksted/smørehal/vasketunnel o. lign.
<i>Villatanke</i>	Med villatanke menes der alle tanke hvori der opbevares olieprodukter der benyttes til opvarmning af boliger, kontorer, industribygninger m.m.
<i>Antal anlæg</i>	Siden afslutningen af 1. verdenskrig er der etableret 10.000 tankstationer i Danmark. Af disse var de ca. 2.600 stadig i funktion i 1996. Af disse anlæg havde ca. 600 anlæg tilmeldt sig til Oliebranchens Miljøpulje, hvorfor disse indenfor den nærmeste årrække i forbindelse med lukning skal undersøges og oprenses for eventuel forurening.

2.2 Olieprodukter, beskrivelse og salg

2.2.1 Salg

De produkttyper der er af interesse er dieselolie/fyringsgasolie, benzin, petroleum og smørelie.

Danmarks totalforbrug af de relevante olieprodukter fordelte sig i 1997 med 2,6 mill. m³ benzin, 2,9 mill. m³ dieselolie, 1,6 mill. m³ fyringsgasolie, 11.000 m³ petroleum og 96.000 m³ smørelie /8/.

Ca. 1/4 af benzinsalgsstederne ejes af olieselskaberne. Størstedelen af disse salgssteder er drevet af en forpagter, mens en mindre del drives af selskaberne selv.

Den resterende 3/4 er forhandlerejede anlæg. Omsætningen er generelt mindre på de forhandlerejede anlæg end på de selskabsejede anlæg.

Tendens i branchen går i retning af, at der bliver færre forhandlerejede anlæg, og flere selskabsejede anlæg.

2.2.2 Sammensætning

Motorbrændstof og smøremidler er fremstillet ud fra råolie og tilsat additiver. Råolien består af kulbrinter og mindre mængder af andre forbindelser som NSO-forbindelser (kulbrinter indeholdende nitrogen, svovl eller oxygen). Ved raffinering af råolie udvindes talrige fraktioner fra de let flygtige fraktioner benzin og petroleum til de moderate flygtige gasolier, som diesel og let fyringsolie, og til sidst de tungt flygtige fuelolie/tung fyringsolie.

Olieprodukter produceres i henhold til den tekniske specifikation frem for den kemiske sammensætning. De ønskede egenskaber kan opnås ved anvendelse af forskellige processer og ved tilsætning af additiver.

I bilag 1 er typiske sammensætninger for benzin og diesel beskrevet, samtidig med at additiverne er listet.

På benzin- og mineralolieforurenede lokaliteter kan der således forventes de hovedstofgrupper, som er opstillet i tabel 2.1.

Af tabel 2.2 ses, at visse stofgrupper er mobile og spredes til poreluften og dermed til atmosfæren eller evt. indeklimaet i huse, andre stofgrupper udvaskes til grundvandet. Nogle stofgrupper er mindre mobile, men det skal dog bemærkes, at benzin og mineralolie er væsker, som kan sive igennem jordlag, langs udgravninger og samle sig ovenpå vandspejlet og dermed sprede sig i grundvandsstrømningens retning.

I tabel 2.2 gives en overordnet oversigt og gruppering af de fysisk/kemiske egenskaber, nedbrydelighed og toksicitet for hovedstofgrupperne. Oversigten har til formål at vise de potentielle sprednings- og eksponeringsveje samt mulige effekter på mennesker og omgivelser.

Tabel 2.1 Hovedstofgrupper i benzin og diesel, se også bilag 1

	Benzin	Diesel
	Vægt %	
BTEX, herunder	10-44	0,25-0,5
Benzen	2-6	0,02-0,1
Toluen	0,7-15	0,07
Ethylbenzen + xylener	7-23	0,15
Andre monoaromater C ₉ -C ₁₁	5-20	-
Naphthalen + alkynaphthalener	0,4	~8
Andre lettere polyaromater 2-3 ringe	-	22
Øvrige PAH'er 4-7 ringe	0,01	0,8 (<5)
Alifatiske hydrocarboner C ₅ -C ₈	36-70	-
>C ₈	0,1-2	41-68
Alicykliske hydrocarboner C ₅ -C ₈	0,9-9	-
>C ₈	-	11-32
Tilsætningsstoffer		
MTBE (Blyfri benzin)	0-15*	-
1,2-dibromethan (Blyholdig benzin)	0,01	-
1,2-dichlorethan (Blyholdig benzin)	0,01	-

* I Danmark er det i dag kun 98 oktan benzin der indeholder MTBE i koncentrationer på ca. 2%

Før et stof kan udøve en toksisk effekt, skal mennesker eller omgivelserne eksponeres for stoffet. Derfor er visse toksiske stoffer mindre problematiske i forureningssituationen, fordi de ikke er mobile, og eksponering af mennesker eller omgivelser normalt ikke vil forekomme.

Tabel 2.2 Oversigt over fysisk/kemiske egenskaber og toksicitet

	Flygtighed	Vandopløselighed	Absorption til jord	Aerob nedbrydning	Akute toksicitet	Kronisk toksicitet	Legemer
BTEX, herunder Benzol	+++	+++	++	+++	++	+++	++
Toluol	+++	+++	++	+++	++	++	++
Ethybenzen + xylener	+++	+++	++	+++	++	++	+++
Andre monoaromatiske C ₆ -C ₁₀	++	++	++	+++	+	+++	+++
Naphtalen og alkylnaphtalener	+++	++	++	++++	++	+++	+++
Andre lettere aromater 2-3 ringe	+	++	++++	++	+	+++	+++
PAH'er 3-7 ringe	+	+	+++	+++	+	+++	+++
Alifatiske hydrocarboner C ₂ -C ₁₀	++++	+++	++++	+++	+	+++	+++
>C ₁₀	+++	+	+++	+++	+	++	+++
Alicykliske hydrocarboner C ₂ -C ₁₀	+++	++++	++++	++++	+	+++	+++
>C ₁₀	++	+	+++	+++	+	++	+
Thioeter og sulfider							
MTBE	+++	+++	+	+	+	+	+++
1,2-dibromethan	+++	+++	+	+	++++	+++	+
1,2-dichlorethan	+++	+++	+	+	++	+++	++
Høj	+++	>1 kPa ¹⁾	>100 mg/l	log K _{ow} >4	<3 mdr.	Meget høj/vej giftighed ²⁾	<1 mg/m ³
Mellem	++	0,01-1 kPa	2-100 mg/l	log K _{ow} 3-4	3 mdr. - 1 år	Moderat giftighed	1-100 mg/m ³
Lav	+	<0,01 kPa	<2 mg/l	log K _{ow} <2	>1 år	Lav giftighed	>100 mg/m ³

1) 1 mm Hg = 1,33 mbar = 0,133 kPa = 133 Nm²

2) Definitioner iht. /9-11/

2.3 Anlægstyper

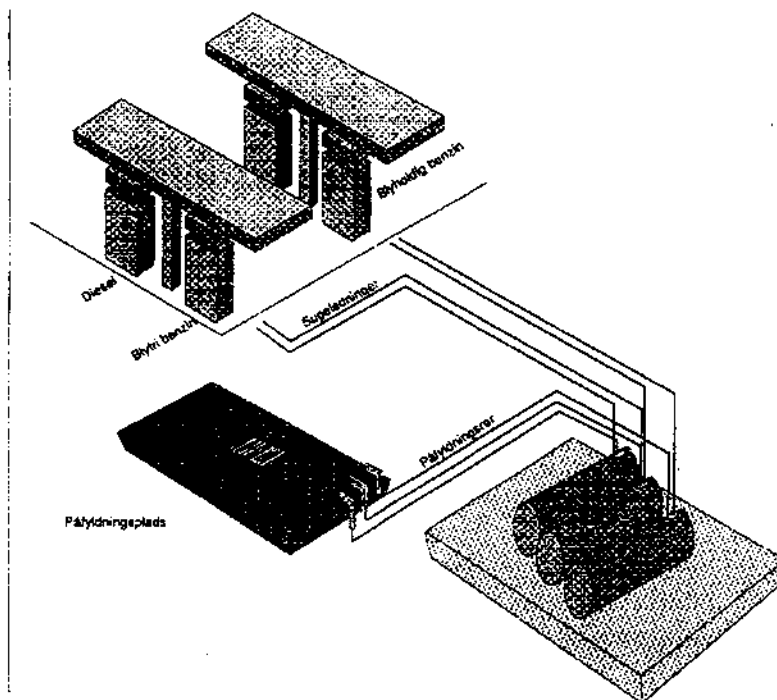
Motorbrændstof

2.3.1 Tankstationer, detailsalg for motorbrændstoffer

På tankstationer sker overvejende detailsalg af motorbrændstof til biler og i mindre grad salg af motorolie (smørelie). Stationerne er indrettet med et antal pumpepæ, hvorfra produkterne fyldes på bilerne. Motorolien leveres - og opbevares - i tromler og dunke, medens motorbrændstofferne opbevares i underjordiske tanke.

Lagertankene til motorbrændstofferne har typisk en størrelse på 8.000 liter til 50.000 liter. De store tanke kan være delt i sektioner indeholdende forskellige produkter. Omkring tankene er der lagt finkornet grusmateriale. Fra lagertankene suges eller trykkes produkterne i rørledninger til salgsstanderne, hvor bilisterne påfylder brændstoffet.

På figur 2.1 er vist en principskitse af tankstationens produktanlæg.



Figur 2.1 Tankstationens produktanlæg, principskitse

Påfyldning

Påfyldningen af lagertankene sker i dag gennem rørledning fra en central påfyldningsplads, som består af beton eller anden fast belægning med fald til afløb. Afløbet fra påfyldningspladsen går normalt gennem sandfang og benzin/olieudskiller inden sammenløb med andre vandstrømme.

Specielt ældre salgssteder har ikke været udstyret med påfyldningsplads med fast overflade og afløb gennem benzin/olieudskiller, men med gennemselvige overflader.

Udluftning Ved påfyldning af lagertankene fjernes den fortrængte luft gennem udluftningsrør, der typisk er 2-3 meter høje og placeret i skel eller ved en bygning. På ældre stationer kan udluftningsrørene være noget lavere.

2.3.2 Servicestationer, detailsalgssteder med værkstedsfaciliteter

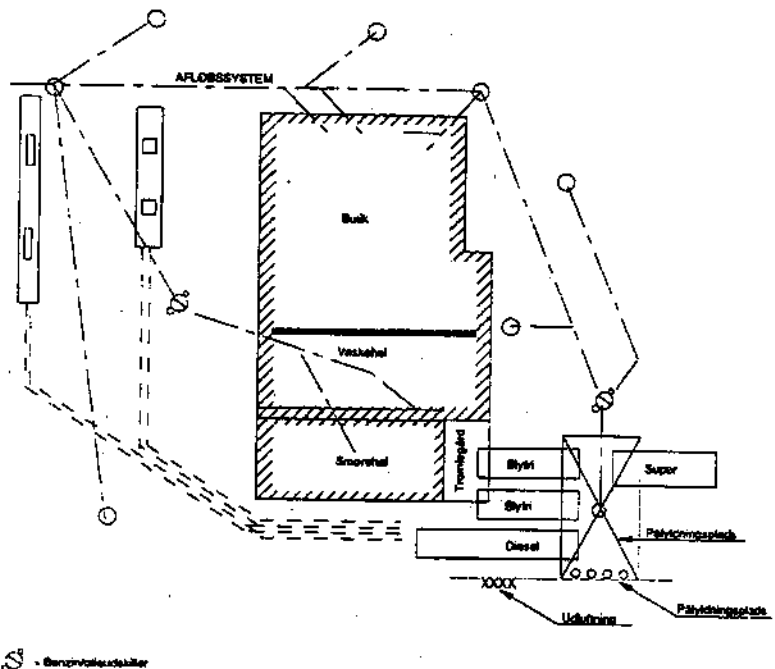
Værksted Servicestationerne har tilsvarende anlæg til brændstofsalg som beskrevet under tankstationer. Derudover findes værksted f.eks. med smøregrav og med vaskehal. Afløb fra vaskehal vil oftest passere sandfang og benzin/olieudskiller. Der kan også være afløb fra smøregrave, men ofte samles spildet i en sump. En principskitse for indretning af servicestationer fremgår af figur 2.2.

Andre aktiviteter Af andre mulige aktiviteter på servicestationer kan nævnes rustbeskyttelse med forudgående afrensning af vognene, maling og lakering. Det vil sige, at mandskabet på servicestationer håndterer og oplagre produkter som smøreolie, hydraulikolie, spildolie, rustbeskyttelsesmidler, opløsningsmidler, malingsrester, alkohol- og glykolforbindinger.

Forureningsspredning Som følge af det store antal nedgravede produkt- og afløbsrør, vil eventuelle spild eller utætheder i tanke/rørsystemer således kunne sprede sig over et stort areal.

2.3.3 Villaolietanke

Antal tanke Ifølge BBR-registret er der fuldt dækkende oplysninger om størrelse og type olietank hos 151.000 parcelluse. Herudover er der oplysninger om ca. 44.000 olietanke tilknyttet stuehuse på landet. Disse tal er dog ifølge Danmarks Statistik noget fejlbehæftede. Baseret på skøn fra tankproducenter og olieleverandører m.m. skønnes det, at der i Danmark er 480.000 ejendomme med oliefyld. Heraf er de ca. 200.000 nedgravede og de 280.000 overjordiske tanke. Disse tanke skønnes alle til at være under 6.000 l. Herudover skønnes det at der er ca. 18.000 tanke over 6.000 l. Det vil sige at der i alt er ca. 500.000 olietanke i brug.



Figur 2.2 Servicestationens indretning, principskitse

Indretning

Indretningen af villaolietanke sker i henhold til Olietankbekendtgørelsen /3/. Der er i bekendtgørelsen retningslinier for hvorledes selve tanken skal fremstilles, hvordan rørsystemet skal indrettes, procedurer for etablering af tanken på ejendommen, herunder regler for ned-gravning, regler for tilsyn med tanken til forebyggelse af uheld m.m. Tidligere var der udbredt brug af dobbeltstregnet rørsystem mellem tanken og selve oliefyret, dvs. et rør der førte olien frem til fyret, og et rør der førte uforbrugt olie tilbage til tanken. I henhold til nyt udkast til olietankbekendtgørelse skal alle villaolie-tanke med dobbeltstregnet rørsystem ændres til enkeltstregnet rørsystem.

3 Undersøgelingsstrategi

3.1 Forureningskilder

De forureningskilder, der ofte identificeres i forureningsundersøgelser på tankstationer samt ved villaolietanke, bliver gennemgået i det følgende. Naturligvis kan der optræde andre forhold end de her beskrevne, som erfaringsmæssigt /12/ er de hyppigste.

Desuden nævnes de almindeligste kilder til forurening på servicestationer og villaolietanke.

3.1.1 Tankstationer

Lagertanke

Ved og under lagertankene ses ofte olieprodukter i jorden, som kan være forårsaget af spild ved overfyldning af lagertankene eller af utætheder i rørledninger eller tanke som følge af bl.a. manglende tankkvalitet, manglende omhyggelighed i forbindelse med nedlægning og montage samt de stedlige jordbunds- og grundvandsforhold.

Påfyldning

Spild ved direkte påfyldning af lagertanke er behandlet ovenfor. Der kan dog også være forurening ved centrale påfyldningsanlæg for flere lagertanke. Her er det især utætte samlinger af rør og brønde og deciderede uheld ved påfyldning, der er årsag til forurening.

Udluftningsrør

Ved overfyldning af lagertanke kan der ske udslip gennem udluftningsrørene. Denne form for forurening kan være udbredt, men normalt overfladenær.

Rørsamlinger

Der findes ikke beskyttelsesnormer for rørføringer. Tæring og utætte samlinger i rør er derfor ofte årsag til forurening.

Afløb

Afløbssystemerne, og herunder især benzin/olieudskillerne, er meget ofte årsag til forurening i jorden. Det skyldes overvejende utætte samlinger mellem rør og brønde, eventuelt kombineret med bagfald på ledningen.

Udskiller

Ved benzin/olieudskiller bestående af betonringe ses almindeligvis utætheder mellem betonringene, som sammen med manglende tømning af udskilleren, kan forårsage udslip til jorden.

Udbredelse

Forurening ved benzin/olieudskiller samt lagertanke optræder oftest tæt omkring kilden, men til stor dybde. Utætte rørledninger kan derimod forårsage en udbredt forurening, ikke mindst fordi produkterne let transporteres i gruskassen omkring ledningen.

Detailsalg Ved detailsalget kan der også ske forurening. Det sker ved spild under tankning og ved fejl og service på pumperne. Specielt ved dieselpumperne ses meget spild, men normalt kun ret overfladenært.

3.1.2 Servicestationer

Foruden de ovennævnte forureningskilder, er der ved servicestationerne yderligere risiko for forurening ved nedennævnte aktiviteter.

Vaskehal Ved sandfanget på afløbet fra vaskehallen kan der optræde forurening med olieprodukter. Det gælder også olie/benzinudskilleren, og denne problematik er allerede behandlet ovenfor.

Smøregrav Hvis bund af smøregrav er utæt, eller der er utætheder i et afløb, kan der ske forurening.

Oplag På servicestationer findes ofte oplag af diverse produkter til bildrift, så som motorolie, spildolie, rustbeskyttelsesmidler etc. (se bilag 1) samt akkumulatører. Spildolien opbevares i nogle tilfælde i en jordtank. I disse tilfælde gælder de samme betragtninger som anført under lagertanke for brændstof.

Diverse Aktiviteter som maling, lakering og undervognsbehandling kan give anledning til betydelig forurening. Det er vigtigt at samle oplysninger om dels anvendte produkter, dels de arealer, der har været anvendt, inden programmet for forureningsundersøgelsen sammensættes. Forureningsforholdene omkring disse aktiviteter vil ikke blive behandlet i detaljer her.

Udbredelse For såvel smøregrav som oplag gør det sig gældende, at der er primært er tale om relativt højt kogende og tungtopløselige produkter. Eventuel forurening fra disse aktiviteter, vil derfor oftest optræde tæt omkring kilden.

3.1.3 Villaolietanke

Tanken Ved og under tanken kan der være olieprodukter i jorden, som kan være forårsaget af spild ved overfyldning af tanken eller af utætheder i rørledninger eller tank som følge af bl.a. manglende tankkvalitet, manglende omhyggelighed i forbindelse med nedlægning og montage samt de stedlige jordbunds- og grundvandsforhold.

Rørsamlinger Der findes ikke beskyttelsesnormer for rørføringer. Tæninger og utætte samlinger i rør er derfor ofte årsag til forurening. For overjordiske tanke er specielt rørføringen et problem, da denne vil være fritliggende i større eller mindre grad, hvilket øger risikoen for brud. Brugen af tostrengt rørsystem har tillige vist sig at være

Årsag til forureningen. Forureningen ses i hovedparten af tilfældene i tilbageløbsrøret.

Udbredelse

Forurening ved tanken optræder oftest tæt omkring kilden, men til stor dybde. Utætte rørledninger kan derimod forårsage en udbredt forurening, specielt ind under huset, ikke mindst fordi produkterne let transporteres i gruskassen omkring ledningen, og fundamentet under huset.

3.2 Undersøglesprocedure

Undersøgelsen udføres overordnet som anført i Miljøstyrelsens vejledning i prøvetagning og analyse /2/ samt vejledning i oprydning af forurenede grunde /1/. Vejledningerne indeholder en række appendiks med anvisninger for udførelse af borearbejde, udtagning af jord- og vandprøver, feltmålinger m.m. Desuden er givet eksempler på en række blanketter, som er nyttige under feltarbejdet og ved fremsendelse af prøver til laboratoriet. I dette kapitel suppleres derfor overvejende med oplysninger af særlig betydning for undersøgelser på detailsalgssteder for benzín.

Opmærksomheden skal henledes på, at der på detailsalgssteder for autobenzín håndteres og opbevares brandfarlige produkter, og at disse har en skadelig virkning på helbredet. Med hensyn til sikkerhedsforanstaltninger, såsom f.eks. åndedrætsværn, ved undersøgelserne henvises til arbejdsmiljølovgivningen generelt og de vejledninger m.m., som er udarbejdet af Arbejdstilsynet /13/.

3.3 Orienteringsfasen

Historisk beskrivelse

Ved udarbejdelse af en historisk beskrivelse af de aktiviteter der har været knyttet til lokaliteten, er det især af betydning at få oplysninger om de aktiviteter og installationer, som er anført i tabel 3.1.

Ved henvendelse til olieselskaberne, myndigheder m.m. har erfaringerne vist, at det er vigtigt at understrege, at alle oplysninger, også om tidligere installationer m.m., har interesse. For detailsalgssteder indhentes der desuden oplysninger om andre aktiviteter på grunden, både før og eventuelt efter salget af benzín, som kan have medført forurening af grunden.

Tabel 3.1 Checkliste ved indhentning af oplysninger om detailsalgsstedet

Installationer/aktiviteter	
Tanke	Påfyldnings- og udluftningsstude
Olje/benzinudskillere	Rørføringer
Pumpevær	Kloakker og dræn
Oplæg (smøreljer, spildolie, motorolie, akkumulatører m.m.)	Vaskehal
Værksted (smøvegrav, undervognsbehandling m.m.)	Anvendte produkter Spild, lækage m.m.

Kilde til oplysninger	
BBR	Olieselskabet (evt. flere)
Oliebranchens Fællesrepræsentation	Centralforeningen af benzinformidlere i Danmark
Kommunens bygge- og miljøsej	Kommunens miljøtilsyn
Brandinspektør	Grundejer, forhandlerforpagter
Amtens byggesagsarkiv	Besigtigelse
Interview	Forsikringselskaber
Politiets arkiv "Oplag af brandfarlige væsker" og "Generelle brandsynsager"	

3.3.1 Tank/servicestation

Der indsamles oplysninger om områdets geologi, hydrogeologi, vandindvinding og recipienter /1/, /14/.

Situationsplan

Alle oplysninger om potentielle kilder til forurening, som kan stedfæstes indtegnes på en situationsplan. Så vidt muligt arbejdes ud fra en grundsituationsplan i stor målestok (1:200) /1/. Både nuværende og tidligere placeringer af f.eks. tanke, olieudskillere, kloakker og dræn m.m. indtegnes på grundtegningen. Der fremstilles desuden en plan over nuværende bygninger og aktiviteter på grunden. De øvrige oplysninger sammenstilles og systematiseres eventuelt på datablade i lighed med indberetningsskemaet.

Tabel 3.2 Checkliste ved besigtigelse

Installation/aktivitet	Observationer
Nuværende arealanvendelse	Bygninger, aktiviteter, oplæg m.m.
Arealanvendelse på nabogrunde	Bygninger, aktiviteter, oplæg m.m.
Udførelsessted	Antal, placering
Tæske	Placering Nr. på tank Kote til bund af tank Volumen Spild ved påfyldningsstuds Produkt Mængde af produkt i tank
Olje/benzinudskillere	Tilstand, placering
Kloak og dræn	Placering, tegn på forurening
Pumpester/andre installationer	Placering, tegn på forurening
Tegn på forurening i øvrigt	Misfarvning Lugt Steder på vegetation
Bygninger	Konstruktion/tilstand Kelder Fundering Vasketal Søstregrav m.m.
Belægninger	Typer Tegn på opbrydning/ny asfalt Opbrydning ved feltarbejde Nødvendig?
Adgangsforhold	Halvtage og skure Porte og hegn Oplæg Tracer, krut m.m. Luftledninger
Topografi	Skjete for strømningretning i terræn nære magasiner Terrænregulering
Nærliggende recipienter	Oliefilm
Oplysninger i øvrigt	Interview med grundejer m.m.

Ved den efterfølgende besigtigelse af lokaliteten kontrolleres situationsplanens mål samt angivelse af verdenshjørner m.m., jf. /1/. Oplysninger om beliggenheden af installationer, bygninger m.m. kontrolleres så vidt det er muligt, og alle eksisterende installationer inspiceres. I tabel 3.2 er givet en checkliste, som kan benyttes ved besigtigelsen.

Situationsplanen rettes til og tilføjes oplysninger indhentet ved besigtigelsen samt eventuelle interview. Når indhentningen af oplysninger er færdig, gives en vurdering af kvaliteten af de oplysninger som foreligger om mulige kilder til forurening:

- er aktiviteter og installationer i forbindelse med detailsalg af benzin belyst godt, mindre godt eller dårligt
- kan aktiviteterne placeres "sikkert", "mindre sikkert" eller slet ikke på grunden.
- er øvrige kilder til forurening belyst godt, mindre godt eller dårligt.

Kvalitetssikring

Der afsluttes med en kvalitetssikring, der bl.a. omfatter en kontrol af, om alle kilder til oplysninger er søgt benyttet. Så vidt det er muligt foretages krydskontrol af indhentede oplysninger. Svarer f.eks. antallet af udluftningsstudse til antallet af tanke og olie/benzinudskillere. Genfindes produkter angivet på standere i de tanke, som der haves oplysninger om m.m.

3.3.2 Villaolietanke

Der indsamles oplysninger om områdets geologi, hydrogeologi, vandindvinding og recipienter /1/, /14/. Der indhentes oplysninger fra kommunens byggesagsarkiv om den eksakte placering af olietanke samt rørføring. Desuden indhentes oplysninger om andre aktiviteter på grunden der kan have medført forurening.

3.4 Analyser

I det efterfølgende er det opstillet, hvilke parametre det kan være relevant at analysere for i forbindelse med undersøgelser på benzin- og mineralolieforurenede lokaliteter.

3.4.1 Kemiske analyser - jordprøver

I tabel 3.3 er opstillet et analyseprogram for jordprøver. Afhængigt af oplysninger fra orienteringsfasen og feltarbejdet kan analyseprogrammet justeres.

Tabel 3.3 Analyseprogram for jordprøver

Analyser	Parametre der identificeres og kvantificeres	Analysemetoder
Olieprodukter	Benzin Dieselolie/lyngolie Petroleum Andre olieprodukter (smørelie m.m.)	GC/FID
Enkelstoffer	BTEX (benzen, toluen, ethylbenzen og xylener) PAH'er (total mængde samt indhold af benzo- (a)pyren) Tilsetningsstoffer (MTBE, 1,2-dibromethan, 1,2- dichloroethan)	GC/FID el. GC/MS
Tungmetaller	Bly	AAS/EDXRF ICP-MS

I Vejledning om prøvetagning og analyse af jord er det beskrevet hvordan analyserne kan udføres /2/.

Olieprodukter

Bestemmelse af olieprodukter og -komponenter skal udføres i henhold til den i Vejledning om prøvetagning og analyse af jord /2/ beskrevne analysemetode (bilag 2.4), da de vejledende jordkvalitetskriterier for disse produkter er fastlagt på baggrund af denne analysemetode. Analyseresultatet bør følges af en kvalitativ bedømmelse af, om der er tale om eksempelvis friske eller nedbrudte forureninger.

Ekstraktionstid

Analysemetoden for olieprodukter foreskriver, at jordprøven skal udkrystes i 16 timer med pentan. Såfremt det undtagelsesvis er nødvendigt at benytte en kortere ekstraktionstid, skal der ved tolkning af analyseresultatet tages højde for, at dette kan medføre et lavere ekstraktionsudbytte.

Højerekogende kulbrinter

For olieprodukter gør det sig gældende, at den anbefalede analysemetode, og det opstillede jordkvalitetskriterie, kun har gyldighed for kulbrinter med kogepunkt til og med C_{20} jf. /2/. For højerekogende kulbrinter er der ikke opstillet jordkvalitetskriterier, og anbefalet en analysemetode. Såfremt der er kendskab til, at der er håndteret produkter eller enkeltkomponenter, der ikke er omfattet af denne analysemetode, eller der findes indikationer for, at de analyserede jordprøver indeholder et højerekogende olieprodukt,

skal der derfor benyttes en analysemetode der kan påvise disse produkter/enkeltkomponenter. Da det her opstillede jordkvalitets-kriterie, kun har gyldighed for kulbrinter med kogepunkt til og med C_{25} , skal der foretages en konkret vurdering af, om det påviste indhold af det pågældende produkt mm., udgør en risiko for den nuværende og evt. fremtidige arealanvendelse samt grundvandet. Det er Miljøstyrelsens vurdering, at olieprodukter og andre kulbrinteprodukter med kogepunkt i området omkring C_{25} og højere ikke vil udgøre en grundvandstrussel, og risikoen for arealanvendelsen må generelt set anses for begrænset.

Detektionsgrænser

Generelt bør valget af analysemetode søge at sikre, at der opnås en detektionsgrænse, der ligger ca. 10 gange under acceptkriteriet for den givne lokalitet. Den for olieprodukter beskrevne analysemetode, kan ikke leve op til dette krav, for så vidt angår produkter med kogepunktsinterval svarende til C_{25} til C_{35} (f.eks. fuelolie). Miljøstyrelsen har ud fra en samlet vurdering, med hensyn til metodens anvendelighed som screeningsmetode overfor de mest almindelige benzin- og olieprodukter, samt behovet for en standardiseret metode til analyse for disse produkter, valgt at fastholde kravet om at denne metode benyttes ved analyse for benzin- og olieprodukter. Dette på trods af, at ovenstående anbefaling til detektionsgrænser ikke kan overholdes for så vidt angår produkter med kogepunktsinterval svarende til C_{25} til C_{35} .

Bly

Analysér for bly medtages i det omfang der foreligger oplysninger om oplag af akkumulatører, terræn nære spild af blyholdig benzin m.m.

Tørstof

Resultaterne af jordanalyserne skal angives pr. kg tør jord. Tørstofindholdet skal derfor bestemmes i samtlige analyserede jordprøver.

3.4.2 Kemiske analyser - vandprøver

I tabel 3.4 er opstillet analyseprogram for vandprøver udtaget fra terrænnære grundvandsmagasiner. I vejledning om boringskontrol er beskrevet, hvordan nogle af analyserne kan udføres /15/.

Tabel 3.4 Analyseprogram for vandprøver

Analyse	Nedenstående parametre kvantificeres	Analysemetode
Kulbrinter	Sum af kulbrinter BTEX (benzen, toluen, ethylbenzen og xylener) Sum af PAH'er	GC/FID el. GC/MS
Tilsetningsstoffer	MTBE 1,2-dibromethan 1,2-dichlorethan	GC/MS el. GC/BCD
Tungmetaller	Bly	AAS*/ICP-MS

*) På grafitovnsniveau.

Bly

Analysen for bly udføres kun i det omfang, at analyserne af jordprøver har vist, at der er tale om en kraftig blyforurening.

Indikatorparametre

Specielt stofferne benzen, toluen, xylener, MTBE (på anlæg der sælger blyfri benzin), 1,2-dibromethan og 1,2-dichlorethan (på anlæg der har solgt blyholdig benzin) vil være gode indikatorparametre for, om der er sket en grundvandsforurening forårsaget af det pågældende anlæg.

3.4.3 Kemiske analyser - luftprøver

Hvor der findes høje koncentrationer af olieprodukter nær bygninger, bør det overvejes, om der skal udføres målinger af jordluften samt målinger af dampkoncentrationer under bygninger, ligesom der kan være behov for udførelse af indeklimamålinger for at sikre, at der ikke er risiko for ulykker eller helbredsrisiko.

I tabel 3.5 er opstillet analyseprogram ved luftmålinger.

Retningslinier for måling af stoffer i indeluften er nærmere beskrevet i vejledning i oprensning af forurenede lokaliteter /1/. I vejledningen beskrives hvorledes en måleplan opstilles, samt hvordan disse udføres og afrapporteres.

Tabel 3.5 Analyseprogram ved luftmålinger

Analyser	Bemærkninger	Analysemetode
Kulbrinter	Kvantificeres for total kulbrinteblending. Herudover kvantificeres følgende kulbrinter: Benzen Toluen Xylener inkl. Ethylbenzen	GC/FID el. GC/MS

4 Litteraturliste

- /1/ Miljøstyrelsen (1998): Vejledning om oprensning af forurenede lokaliteter.
- /2/ Miljøstyrelsen (1998): Vejledning om prøvetagning og analyse af jord.
- /3/ Bekendtgørelse nr. 386 af 21. august 1980 om kontrol med oplag af olie m.v.
- /4/ Statens Brandinspektion (1985): Tekniske forskrifter for brandfarlige væsker.
- /5/ Dansk Teknologisk Institut, Rørcenteret (1994): Benzin- og olieudskillere på servicestationer. Vejledning i projektering, dimensionering, udførelse og drift.
- /6/ Miljøkontrollen, Københavns Kommune (1998). Forskrifter vedrørende indretning, drift og tømning af olie- og benzinudskillere samt sand-/slamfang i Københavns Kommune.
- /7/ Miljøstyrelsen (1989): Bekendtgørelse nr. 793 om miljøkrav i forbindelse med etablering og drift af autoværksteder m.v.
- /8/ Oliebranchens Fællesrepræsentation 1997. Olieberetning 1997.
- /9/ Sax, N.I. (1984): Dangerous properties of industrial materials, 6th edition. Van Nostrand Reinhold Co., New York.
- /10/ Howard P.H. (1989-90): Handbook of environmental fate and exposure data for organic chemicals, Vol. I & II. Lewis Publisher, Michigan.
- /11/ Miljøstyrelsen (1984): Udvalgte kemiske stoffer. Udredning vedr. udvalgte kemiske stoffer, miljø- og sundhedsmæssige effekter samt anvendelse og forekomst.
- /12/ Oliebranchens Fællesrepræsentation (1989). "Analyse af konkrete forureningssager i oliebranchen".

- /13/ Arbejdstilsynet, maj (1990). At-meddelelse nr. 4.04.16 "Arbejdet i jord, forurenet med sundhedsskadelige kemikalier".
- /14/ Dansk Geoteknisk Forenings Bulletin no. 1: "Vejledning i Ingeniørgeologisk prøvebeskrivelse".
- /15/ Miljøstyrelsen (1997): Vejledning om boringskontrol på vandværker. Vejledning nr. 2.

Bilag 1

Sammensætning af Olieprodukter

Olieprodukter har en meget kompleks og varierende sammensætning, afhængig af råoliens kvaliteter, den videre behandling ved destillations- og crackningsprocesser, samt den evt. efterfølgende tilsætning af additiver. Det er derfor ikke muligt at give en eksakt beskrivelse af disse produkter. I tabel 1-4 er angivet destillationsintervaller, samt i hvilke mængdemæssige intervaller, man kan forvente at finde de enkeltstoffer eller stofgrupper. Gasolie bruges som samlebetegnelse for dieselolie og let fyringsolie. Forskellen på de to produkter er, at dieselolie i større eller mindre omfang tilsættes additiver.

Olieprodukt	Benzin	Terpentin	Petroleum	Gasolie
Destillationsinterval (c)	30-220	160-200	145-300	180-380

Tabel 1
Destillationsintervaller for forskellige olieprodukter

Komponent	Benzin (vægt %)	Gasolie (vægt %)
Alifatiske hydrocarboner		
- forgrenede	26-43	22 8
- uforgrenede herunder hexan	7-21 3-7	
Alicykliske hydrocarboner	2-6	31
Aromatiske hydrocarboner	29-54	25-38

Tabel 2.
Typisk sammensætning af benzin og gasolie

Komponent	Benzin (vægt %)	Gasolie (vægt %)
Benzen	2-6	0,02-0,1
Toluen	0,7-15	0,07
o-xylen	5-6	0,08
m-xylen	12	
p-xylen	5	
m/p-xylen		0,07
Naphthalen	0,4	0,2-0,4
1-methylnaphthalen		0,81
2-methylnaphthalen		1,9
Dimethylnaphthalener		3-3,5
Trimethylnaphthalener		1,8
Fluorener		0,4
Indaner, Tetraliner		7,3
Dinaphthener benze- ner		4,6
Acenaphthener		3,8
Acenaphthalener		5,4
Benzothiophener		0,9

Tabel 3

Typisk fundne koncentrationer af lettere aromatiske hydrocarbo-
ner i benzin og gasolie.

Komponent	Benzin (mg/kg)	Gasolie (mg/kg)
Anthracen	2-3,5	
Phenanthren	20-28	429
1-methylphenanthren	4,2	173
2-methylphenanthren	10	7677
3-methylphenanthren	9	
4-methylphenanthren	1,5	
Flouranthen	0,5-1,0	37
Pyren	2-17	41
Bena(a)anthracen	0,05-0,4	1,2
Chrysen	0,07-3	2,2
Triphenlyen	0,04	1,4
Benz(a)pyren	0,2	0,6
Benz(e)pyren	0,2-7	0,1

Tabel 4.

Eksempler på typiske fundne koncentrationer af PAH-forbindelser i benzin og gasolie

Additiver anvendes i små mængder for at forbedre benzin og dieselolies kvalitet. I tabel 5 og 6 er angivet hvilke formål de enkelte additiver har, samt hvilke grupper af stoffer det vedrører. Bly har i mange år været anvendt som antibankningsmiddel i benzin. Mængden af tilsat bly var tidligere 0,56 g/l i gennemsnit. I dag indeholder blyholdig benzin max. 0,15 g/l og blyfri benzin max. 0,013 g bly/l.

Formål	Komponent
Antibankningsmiddel	Tetraethylbly Tetramethylbly Ethere Alkoholer
Hindring af blybelægning (300-600) mg/kg (kun tilsat blyholdig benzin)	1,2-dibromethan 1,2-dibromethan
Detergenter	Amino hydroxyamid Aminer Imidazoliner Succinimider
Antirustmidler (4-40 mg/kg)	Aminer af fede syrer Sulfonater Akrylcarboxylater
Antioxidanter (12-20 mg/kg)	Orthoalkylerede fenoler Para-phenylendiamid
Farver	Rød: Alkylderivater af azobenzen 4-azo-2-naphthol. Orange: Benzen-azo-2-naphthol. Gul: Para-diethyl aminoazobenzen Blå: 1,4 diisopropylaminoanthra- quinon
Antifrostmidler (16-60 mg/kg)	Alkoholer Amider/aminer Glycoler
Smøremidler	Let mineralolie Alicykliste Kulbrinter
Metal deaktivator (4-16 mg/kg)	N,N'-disalicyliden-1,2-diaminopropan
Oxydanter	Methanol Tertiær butyl alkohol Methyl-tertiær-butylether (MTBE)

Tabel 5
Typiske additiver benyttet i benzin.

Formål	Komponent
Flowforbedrede stoffer	<ul style="list-style-type: none"> - ethylen vinyl acetat polymere, max. 500 mg/kg - Langkædede polyesterderivater af eddikesyre og umættede c 16 alkoholer - polyolefin ester derivat af 2-ethylhexylacrolat
Antistatiske stoffer (typisk 1-5 ppm)	<ul style="list-style-type: none"> - cr og ca salte af mono- og dialkylsalicylsyre og dodecyl sulfosuccinsyre - toluen - alkyl benzen sulfonat - højmolekylære polysulfoner - polyamin - polyamid - carboxylat - carboxylsyre
Antioxidanter (9-25 mg/kg)	<ul style="list-style-type: none"> - 2,4-dimethyl-6-tert-butylphenol
Stabilitetsforbedrende (50 ppm)	<ul style="list-style-type: none"> - polymetacrylat - polyisobuten - alkanolamin - amid - carboxylater
Aske modificerer (300 ppm)	<ul style="list-style-type: none"> - zink diaryl dithiophosphat - phenoler - carboxylater
Tænding (cetane) (200-800 mg/kg)	<ul style="list-style-type: none"> - organiske nitrater
Blandede formål (20-200 mg/kg)	<ul style="list-style-type: none"> - Styren/ester copolymer
Beskyttende mod slid (1000 mg/kg)	<ul style="list-style-type: none"> - polymer ester
Smørende (300 mg/kg)	<ul style="list-style-type: none"> - fosohat ester amid neutraliseret med langfædet amin
Metaldeaktiver	<ul style="list-style-type: none"> - N,N'-disalicliden 1,2-diaminopropan
Biocider	<ul style="list-style-type: none"> - thiazin derivater

Tabel 6
Typiske additiver i diesellole.



Branchevejledning for benzin- og olieforurenede grunde

Vejledning nr. 11 1998

Vejledningen indeholder anvisninger og status over viden om forurening af grunde, hvor der har ligget eller stadig ligger nedgravede tanke til opbevaring af olieprodukter (benzinstationer, fyringsolietanke m.m.)

Appendiks 3.6

Pris kr. 75,- (inkl. 25% moms)

ISSN nr. 0108-6375

Kan købes i Miljøbutikken

Telefon: 33 37 92 92 Fax: 33 92 76 90

e-post milbut@si.dk

ISBN nr. 87-7909-082-6

Miljø- og Energiministeriet **Miljøstyrelsen**
Strandgade 29 · 1401 København K · Tlf 32 66 01 00

Miljøstyrelsen