

Kemikalieaffald

RAPPORT FRA EN ARBEJDSGRUPPE

Miljøstyrelsen, februar 1975

Kemikalieaffald

MILJØSTYRELSEN
BIBLIOTEKET
Strandgade 29
1401 København K

Rapport fra en arbejdsgruppe,
nedsat af miljøstyrelsen.
Rapporten afsluttet februar 1975.

ISBN 87 503 1720 2
Fu 00-64
Scantryk (01) 30 06 01

INDHOLDSFORTEGNELSE	<u>Side</u>
FORORD	1
1. SAMMENFATNING	5
2. DEFINITION OG AFGRÆNSNING	11
3. FOREKOMST OG MÆNGDER	14
3.1 Opgavens afgrænsning og udførelse	15
3.2 Forekomst	18
3.3 Skematisk oversigt over affaldstyper og -mængder for væsentlige erhvervsgrupper	43
3.4 Specifikation af særlige typer af affalds- arter og -mængder	52
4. BORTSKAFFELSE M.M.	61
4.1 Indsamling og transport	62
4.2 Genanvendelse og behandling	74
4.3 Deponering	84
5. KEMIKALIEAFFALDSKORT	86
EKSEMPLER PÅ AFFALDSKORT	94
6. ORDFORKLARING OG FORKORTELSER	95
7. LITTERATURLISTE	100
<u>BILAG:</u>	103
I Henvendelse, spørgeskema, samt specifikationsgrad for opgørelse af kemikalieaffaldsmængder.	104
II Eksempler på affald fra malings- og lakforbrugende virksomhed, 1973/1974.	113
III Fareklasser for kemiske bekæmpelsesmidler.	117
IV Prognose for affald fra galvanisk virksomhed.	119

Fortsættes næste side

V	Prognose for bejdsebade fra varmgalvanisering.	126
VI	Kviksølvholdigt affald.	129
VII	Deklaration.	133
VIII	Vejtransport af brandfarlige væsker og giftige stoffer.	137
IX	Almene retningslinier for behandling af skader, forvoldt af kemikalier.	140
X	Almindelige retningslinier for behandling af brandskader og skoldninger.	149

FORORD.

Med henblik på opnåelsen af et grundlag for udarbejdelse af bekendtgørelser, vejledninger etc., således at lov nr. 178 af 24. maj 1972, om bortskaffelse m.v. af olie- og kemikalieaffald, også kan bringes i anvendelse for kemikalieaffalds vedkommende, nedsatte miljøstyrelsen i november 1973 en arbejdsgruppe med følgende kommissorium:

- 1) Gruppens arbejde skal omfatte en fastsættelse af terminologien og inddelingen af det affald, der falder inden for specialaffald.
- 2) Arbejdsgruppen skal, på basis af denne inddeling, foretage en opgørelse af de aktuelle og prognosticerede mængder af kemikalieaffald.
- 3) Arbejdsgruppen skal udrede de i dag anvendte behandlingsmetoder for dette affald, samt fremkomme med forslag til behandlingsmetoder, som bør anvendes i fremtiden.
- 4) Arbejdsgruppen skal fremkomme med forslag til emballering, indsamling og transport af dette affald.

Arbejdsgruppen fik følgende sammensætning:

Direktør Willy Brauer (formand)	Amagerforbrænding I/S og Kommunekemi
Cand.scient. Anne Bülow-Olsen	Miljøstyrelsen
Direktør, civ.ing. Byrge Carlsen	Superfos a/s
Civilingeniør Arne Corlin	Miljø- og levnedsmiddel- kontrollen i København, (Solkemi)
Civilingeniør Erik Eikers	J. C. Hempel's Skibsfarve- Fabrik A/S
Kontorchef, civ.ing. Elo Hartig	Industrirådet
Overingeniør Ulf Meyer Henius	Teknologisk Institut

Lektor, lic.agro. Søren Storgaard Jørgensen	Agrikulturkemisk afdeling, Den kgl. Veterinær- og Landbohøjskole
Civilingeniør Erik Kjærsgaard	Arbejdstilsynet, Vejle
Professor, dr. phil. Hans Pauly	Mineralogisk Institut, Danmarks tekniske Højskole
Civilingeniør John Tøffner-Clausen	Kommunekemi
Civilingeniør Kirsten Warnøe (sekretær)	Miljøstyrelsen

Anne Bülow-Olsen fratrådte pr. 1. april 1974 sin stilling i miljøstyrelsen og udtrådte samtidigt af gruppen.

Gruppen afholdt sit første plenarmøde 29. november 1973, og har i alt holdt 13 plenarmøder. Herudover har der været afholdt en række møder i mindre udvalg af gruppens medlemmer.

Dansk Textil Institut, samt en række afdelinger på Teknologisk Institut, har assisteret gruppen med fremskaffelsen af oplysningerne om forekomst og mængder af kemikalieaffald (kapitel 3). Stud. polyt. Hasse Højmark Andersen har medvirket ved udarbejdelsen af affaldskortene (kapitel 5), og den "medicinske del" af disse er udarbejdet af overlæge Jørgen Ebbenhøj og 1. reservelæge Torsten Reumert, Kommunehospitalet, brandsårsafdelingen. Civilingeniør Johanne Moustgaard, Teknologisk Institut, har medvirket ved den endelige redaktion af rapporten.

I rapportens første kapitel har arbejdsgruppen sammenfattet de væsentligste synspunkter og anbefalinger om foranstaltninger, der kan sikre en forsvarlig behandling og bortskaffelse af kemikalieaffaldet i Danmark.

Arbejdsgruppen har ved afgrænsningen af de problemer, som rapporten behandler, især lagt vægt på de risikobetonede aspekter, og i overensstemmelse hermed givet en meget snæver definition af, hvad der skal betragtes som kemikalieaffald.

Forud for disse overvejelser er foretaget en kortlægning af forekomsten, som beskrevet i kapitel 2. Ved opgørelsen af de forekommende mængder har man ikke på forhånd villet afgrænse de affaldstyper, som kunne opfattes som kemikalieaffald.

Mængdeopgørelsen er derfor mere omfattende, end den snævre definition betinger. Man har undtaget specialaffald, som på forhånd måt-

te anses for lidet risikobetonet, f.eks. kasserede gummidæk, salt og gips, metalskrot, uanset, at der både er miljømæssige og genanvendelsesspørgsmål knyttet til dette affald.

Mængden af kemikalier, der med myndighedernes tilladelse tilføres omgivelserne, gennem spildevand eller ved forbrænding, omfattes heller ikke af opgørelsen i kapitel 2.

Arbejdsgruppen har i øvrigt tilstræbt, at dens anbefalinger er i størst mulig overensstemmelse med internationale regler, konventioner og rekommandationer, specielt under hensyntagen til det samarbejde, der foregår inden for EF og på nordisk plan.

Således har en anden arbejdsgruppe under Nordisk embedsmannskomiteé for miljøvernspørgsmål under Nordisk Ministerråd arbejdet med spørgsmål om behandling, transport og bortskaffelse af specialaffald - et arbejde, der løbende har været fulgt af miljøstyrelsens arbejdsgruppe, og som er afsluttet med en rapport medio 1974.

Under EF arbejder en gruppe, vedrørende "Toxic and Dangerous Wastes". Denne gruppe har blandt andet udarbejdet forslag til direktiver, som arbejdsgruppen, gennem miljøstyrelsens repræsentant, har haft lejlighed til at kommentere.

Andet udvalgsarbejde, som arbejdsgruppen er bekendt med, omfatter:

NATO's CCMS Pilot Study Project (Committee on the Challenges of Modern Society) med Tyskland som studieområde, og med henblik på nye muligheder for fremtidig kemikalieaffaldsbehandling, der er både økonomisk og miljømæssigt forsvarlig. Dette arbejde, som omfatter hærdesalte, syreholdigt affald, organiske opløsningsmidler, arsenholdigt affald, kviksølv og kviksølvsforbindelser, bly og blyforbindelser, samt slam, indeholdende ikke-jernmetaller fra overfladebehandling, vil slutte med en rapport i 1976.

OECD-Joint Policy Issues Group (JPIG) on "Waste Disposal", om de økonomiske konsekvenser af krav og normer.

Endelig er arbejdsgruppen bekendt med en rapport, udarbejdet af WHO, "Manual on Solid Waste Management", Chapter on "Toxic and other Hazardous Waste".

Det er arbejdsgruppens opfattelse, at den her foreliggende rap-

port, udover at være svar på kommissoriet, vil kunne benyttes som information for de mange parter, der er involveret i kemikalieaffaldsproblematikken - affaldsproducenter, transportører, behandlere, myndigheder - og dermed skabe yderligere forståelse for nødvendigheden af et effektivt samarbejde mellem parterne.

Dette gælder ikke mindst samarbejdet omkring det fælleskommunale indsamlingssystem, med efterfølgende behandling på Kommunekemi, som efter arbejdsgruppens opfattelse er meget væsentligt. Danmark vil herigennem blive det første land med et landsdækkende system til bortskaffelse af kemikalieaffald.

KAPITEL 1.

SAMMENFATNING

1 SAMMENFATNING.

Definition og afgrænsning.

Arbejdsgruppen har fastslået, at en præcis definition af, hvad kemikalieaffald er, ikke lader sig udforme i få ord, og har derfor, til brug for love, bekendtgørelser, forskrifter og anden information, udarbejdet en liste over de arter af kemikalieaffald, der for nærværende skal omfattes af de kommende bestemmelser.

Kemikalieaffaldskort.

Arbejdsgruppen anbefaler, at der, i tilslutning til den omtalte liste over kemikalieaffald, for hver affaldstype udarbejdes et informationskort, "Affaldskort", der klassificerer og beskriver den pågældende type kemikalieaffald, samt giver anvisninger på dets forsvarlige bortskaffelse m.m.

I et særligt tillæg til denne rapport er samlet forslag til affaldskort for alle de arter af kemikalieaffald (34 kort), som foreløbigt er optaget på listen over kemikalieaffald.

I forbindelse med affaldskortene er der udarbejdet generelle retningslinier for den lægelige behandling af tilskadekomne ved uheld, og gruppen anbefaler, at disse sammen med affaldskortene udsendes til:

Kommunale og amtskommunale myndigheder.

Arbejdstilsynets tilsynskredse.

Hospitalernes skadestuer.

Brand- og redningskorps.

Civilforsvaret og politiet.

Med henblik på ajourføring og supplerung af kemikalieaffaldslisten og affaldskortene anbefaler gruppen, at der nedsættes et permanent udvalg af sagkyndige personer, og at miljøstyrelsen stiller en teknisk sekretær til rådighed for dette udvalg.

Arbejdsgruppen har i kapitel 5 vist eksempler på affaldskortenes indhold og udførelse.

Forekomst og mængder.

Det er arbejdsgruppens opfattelse, at mængdeopgørelsen først og fremmest skal tjene som grundlag for planlægning af kommende foranstaltninger, hvorimod en anvendelse til kontrol af de nuværende forhold, vedrørende bortskaffelse m.m. (se side 12), bedømmes som mindre hensigtsmæssig, og desuden ville kræve en højere detaljeringsgrad. Arbejdsgruppen har således anset det for tilstrækkeligt ifølge formålet, at opgørelsen omfatter de affaldsmængder, der har en rimelig størrelsesorden.

Undersøgelsen resulterer i samlede affaldsmængder på ca. 57.000 tons i 1973 og ca. 78.000 tons i 1978. Hertil kommer en større mængde heterogent affald. Prognosen for 1978 viser således en stigning i affaldsmængden på godt 35% i forhold til 1973. Ved denne prognose er der taget hensyn til en række relevante forhold for virksomheder og brancher, men det er arbejdsgruppens opfattelse, at opgivelserne for 1978 under de nuværende omstændigheder må tages med et særligt forbehold, idet en del uforudsigelige, ydre forhold på afgørende måde kan indvirke på de forudsætninger, som prognoserne bygger på.

Indsamling og transport.

For tiden etableres et fælleskommunalt indsamlingssystem, udformet under hensyn til, at hovedmængden af det kemikalieaffald, der modtages her, skal videresendes til Kommunekemi. Det er baseret på fælleskommunale modtagestationer, hvortil erhvervsvirksomheder kan aflevere kemikalieaffald.

I forbindelse med dette system anbefaler gruppen, at der oprettes mindst 1 lokal modtageplads i hver kommune, hvor der kan afleveres mindre risikobetonet affald fra små erhvervsvirksomheder og private husholdninger.

Gruppen anbefaler endvidere:

- at ikke-anvendt medicin og eventuelle giftstoffer fra private husholdninger afleveres til apotekerne til viderebefordring til Kommunekemi, og

- at Giftnævnets vejledning af 1966 omarbejdes, med henblik på at bortskaffe rester af kemiske bekæmpelsesmidler via det fælleskommunale indsamlingssystem, samt
- at der afholdes en årlig, landsdækkende "miljødag", til fremme af en almen indsamling og aflevering af kemikalieaffald.

Vedrørende transport og behandling finder arbejdsgruppen følgende 3 principper væsentlige:

Kemikalieaffald skal anmeldes til myndighederne.

Transport af kemikalieaffald skal ske efter særlige forskrifter.

Behandling og destruktion skal godkendes.

Derfor anbefaler arbejdsgruppen:

- at anmeldelsespligten for kemikalieaffald sættes i kraft (jf. loven om olie- og kemikalieaffald, § 1, stk 2),
- at der udarbejdes forskrifter for transport af kemikalieaffald,
- at en autorisationsordning for transportører overvejes,
- at eksisterende anlæg til behandling og destruktion af kemikalieaffald godkendes (jf. miljøbeskyttelsesloven, § 36), og
- at der pålægges affaldsbehandlere tilbagemeldingspligt over for affaldsproducenten.

Det har desuden været drøftet, hvorvidt også transportøren af kontrolmæssige grunde skulle pålægges anmeldelsespligt over for myndighederne.

Med hensyn til materiel og udførelse af transport foreslår gruppen, at der benyttes de samme principper, som gælder for forsvarlig transport af andet farligt gods, hvoraf kemikalieaffald må betragtes som en undergruppe. Transportforskrifter for kemikalieaffald foreslås derfor udformet på grundlag af allerede gældende forskrifter for transport af kemikalier, når der er tale om kemikalieaffald med tilsvarende egenskaber, mens der for andre typer af kemikalieaffald foreslås udformet særlige forskrifter. Arbejdsgruppen finder det nødvendigt, at der for kemikalieaffald tilstræ-

bes forenkede transportforskrifter for at sikre deres overholdelse i praksis. En sådan forenkling kan i visse tilfælde medføre, at reglerne bliver strengere end nødvendigt, men arbejdsgruppen anser denne ulempe for at være ringe i forhold til fordelene.

Arbejdsgruppen anbefaler, at der som hovedprincip fastlægges en transportforskrift for hver af de affaldstyper, der findes på kemikalieaffaldslisten.

Arbejdsgruppen har indgående drøftet, hvorvidt der bør indføres en autorisationsordning for transport af kemikalieaffald, og anbefaler, at miljøstyrelsen nedsætter et særligt udvalg til at arbejde videre med dette spørgsmål. I øvrigt anbefaler gruppen, at en eventuel autorisationsordning bliver fleksibel, samtidigt med, at den klart må afskære virksomheder, der ikke har fornøden indsigt eller materiel, fra at opnå autorisation, og i givet tilfælde kunne afgrænses til at omfatte bestemte typer af kemikalieaffald.

Genanvendelse og behandling.

Gruppen konstaterer, at udtrykket genanvendelse undertiden benyttes noget misvisende i forbindelse med kemikalieaffald, idet det også anvendes, hvor der i virkeligheden er tale om en videre forarbejdning eller højere udnyttelsesgrad, og ikke om en anvendelse af stoffer eller varer, der allerede har udført en funktion hos brugeren.

Arbejdsgruppen fastslår, at det er en samfundsmæssig fordel, at alle muligheder for videreforarbejdning af et affaldsprodukt til et brugbart produkt udnyttes, idet der herigennem primært opnås miljømæssige fordele. I forbindelse hermed er Industrirådets affaldsbørs en væsentlig faktor, og gruppen påpeger, at også Kommunekemi spiller en betydelig rolle ved genanvendelse af kemikalieaffald, og i fremtiden må forventes at gå yderligere ind i dette område.

En række årsager bevirker, at der er behov for nye behandlingsmetoder, og gruppen finder sammenfattende, at der er brug for initiativer med henblik på udnyttelse af:

Affald, der opstår løbende, men hvor de kommercielle muligheder ikke er åbenbare.

Affald, der opstår lejlighedsvis.

Affald, hvor lønsomheden ved udnyttelsen er stærkt afhængig af omkostningerne ved at bortskaffe affaldet forsvarligt på anden måde.

Specielt anbefaler gruppen, at mulighederne for oparbejdning af metalhydroxider og af kviksølvforbindelser undersøges nærmere med henblik på danske forhold, eller eventuelt i et skandinavisk samarbejde.

Forskning og udvikling.

Da der, i takt med det stigende omfang af organiseret indsamling og affaldsbehandling, er behov for forsknings- og udviklingsarbejde, anbefaler arbejdsgruppen, at der opstilles en langsigtet plan for forsknings- og udviklingsindsatsen, og at denne koordineres og tillempes de muligheder, som ligger i den centrale indsamling og behandling. Gruppen finder det vigtigt, at der stilles offentlige midler til rådighed i de nærmest følgende år, hvor en lang række tekniske, teknisk/økonomiske og miljøtekniske forhold skal afklares. Arbejdsgruppen foreslår i øvrigt, at modtageafgifterne med tiden også bidrager til at støtte et vist forsknings- og udviklingsarbejde i Kommunekemi's regi.

KAPITEL 2.

DEFINITION OG AFGRÆNSNING

2 DEFINITION OG AFGRÆNSNING.

For specialaffald, til hvilket der er knyttet forskellige risici, eksisterer der, eller skal der udformes særlige regler om bortskaffelse m.m.

Sådant affald kan for eksempel være:

Radioaktivt affald.

Affald, der indeholder sprængstoffer.

Affald, der er inficeret med sygdomsfremkaldende bakterier.

Olieaffald.

Kemikalieaffald.

Udtrykket bortskaffelse m.m. omfatter i denne sammenhæng indsamling, håndtering, transport, modtagelse, genanvendelse, behandling og deponering.

Kemikalieaffald kan beskrives som det specialaffald, der fremkommer ved produktionen i den kemiske industri, og de dermed beslægtede industrier, samt fra anvendelse af de der fremstillede produkter, dog kun for så vidt, det i art og mængde går ud over, hvad det er tilladt at udlede på sædvanlig måde.

Af hensyn til love, bekendtgørelser, forskrifter og anden information, er det vigtigt med en mere præcis definition af, hvad begrebet kemikalieaffald omfatter.

En sådan lader sig ikke let udforme, hvilket blandt andet ses af, at hvad der i én virksomhed optræder som kemikalieaffald, under visse betingelser kan anvendes som udgangs- eller hjælpemateriale i en anden - et forhold, som i øvrigt også gælder for andre typer af affald.

Arbejdsgruppen har derfor registreret de arter af affald, der skal gå ind under bestemmelserne i den kommende bekendtgørelse m.m. i en særlig fortegnelse (se side 91). Denne liste over kemikalieaffald, der skal bortskaffes m.m. efter særlige regler, skal miljøstyrelsen stadigt revidere efter behov, blandt andet når nye arter af kemikalieaffald viser sig at kræve særlig behandling ved bortskaffelse m.m.

Affald, der må formodes at være kemikalieaffald, men som endnu ikke findes registreret, skal af affaldsproducenten anmeldes til miljøstyrelsen, så snart det er fremkommet, med fyldige oplysninger om omfang og sammensætning af dette affald, samt om, hvordan det er fremkommet.

Det er imidlertid ikke alt såkaldt kemikalieaffald, der repræsenterer en risiko for mennesker eller miljø, og derfor skal miljøstyrelsen i hvert enkelt tilfælde afgøre, i hvilket omfang der skal gælde særlige regler for dets bortskaffelse m.m. I givet tilfælde optages det derefter på listen over registrerede arter af kemikalieaffald, der omfattes af reglerne i den kommende bekendtgørelse m.m.

For hver registreret art af kemikalieaffald udarbejdes et informationskort (affaldskort) med beskrivelse af kemikalieaffaldet og anvisninger om dets bortskaffelse m.m.

Gruppen foreslår, at der udpeges et lille udvalg af særligt sagkyndige til at afgøre, om der foreligger et risikoaffald, som skal optages på kemikalieaffaldslisten, og i bekræftende fald foreskrive de nødvendige foranstaltninger til dets forsvarlige bortskaffelse m.m.

Uheld under transport og opbevaring af kemikalier kan føre til, at der opstår kemikalieaffald, f.eks. i form af jord eller opsugningsmasse, forurenet med det pågældende stof, af en art, som ikke indgår i ovennævnte fortegnelse, men som må bortskaffes på forsvarlig måde, det vil sige efter retningslinier, som er anbefalet i denne rapport (jf. i øvrigt vejledning nr. 8/74 fra miljøstyrelsen, "Beredskab ved uheld med farlige stoffer på landjorden").

KAPITEL 3.

FOREKOMST OG MÆNGDER

- 3.1 Opgavens afgrænsning og udførelse
- 3.2 Forekomst
- 3.3 Skematisk oversigt over affaldstyper og -mængder for væsentlige erhvervsgrupper
- 3.4 Specifikation af særlige typer af affaldsarter og -mængder

3 FOREKOMST OG MÆNGDER.

3.1 Opgavens afgrænsning og udførelse.

Punkt 2 i arbejdsgruppens kommissorium er at opgøre aktuelle og prognosticerede mængder af kemikalieaffald.

Formålet blev af arbejdsgruppen defineret således, at opgørelsen først og fremmest tjener til:

Planlægning af modtagestationer og transportsystem.

Planlægning og dimensionering af behandlingsanlæg og særlige deponeringspladser.

At anvende en mængdeopgørelse til kontrol af de mængder, der bortskaffes ved forsvarlig - henholdsvis uforsvarlig - udledning og deponering, blev af arbejdsgruppen bedømt som uhenigtsmæssig, da det ville kræve en meget høj detaljeringsgrad, og mere rationelt kunne løses af de kommunale myndigheder på anden måde. I det omfang, det var rimeligt, skulle undersøgelsens resultater dog også nyttiggøres til dette formål.

Som aktuelle mængder skulle søges opgjort forekomsterne i 1973, og som prognosticeret mængde forekomsten i 1978.

Ved prognosen for 1978 er der taget hensyn til, at affaldsmængden ændrer sig som følge af ændringer i produktionens størrelse, og påvirkes af interne foranstaltninger - dels rensning som følge af skærpede krav til udledning, dels genanvendelse, stimuleret af stigende råvarepriser, rensningsomkostninger eller energipriser.

Opgivelserne for 1978 må imidlertid tages med forbehold, da en række uforudsigelige ydre forhold, som den nuværende afsætningsmæssige krise indenfor mange erhvervsgræne, på afgørende måde kan indvirke på nogle af de forudsætninger, som prognoserne bygger på.

Kemikalieaffald forekommer i mængder fra nogle enkelte kilo til tusinder af tons. Opgørelsen omfatter ikke affald, der forekommer i mængder under få tons, uanset om sådant affald også kan give problemer. Det må fremhæves, at affald, som indeholder stoffer i små koncentrationer, der kan bevirke, at der er særlige miljømæssige risici knyttet til affaldet, kun omfattes af denne undersøgelse i den udstrækning, at betingelserne for at registrere det er opfyldt.

Dette betyder, at der udmærket kan forekomme affald, der må klassificeres som kemikalieaffald, selv om dette ikke er omtalt i opgørelsen.

Til opfyldelse af formålet har arbejdsgruppen anset det for tilstrækkeligt at få oplysninger om mængder, der for brancherområder, eller større virksomheder, er af en rimelig størrelsesorden.

Til brug for opgørelsen blev der udarbejdet en klassifikation af affaldet med angivelse af sådanne minimumsmængder som udgangspunkt (bilag I).

Opgørelsen omfatter fortrinsvis kemikalieaffald, som opstår løbende, fordi det af virksomheden på nuværende tidspunkt bedømmes til ikke at kunne udnyttes i produktionen, eller på anden måde gøres til genstand for oparbejdning med henblik på genanvendelse, d.v.s. affald, der borttransporteres, oparbejdes, destrueres eller deponeres.

Ved mængdeopgørelser er der anvendt to forskellige fremgangsmåder, samt en kombination af disse:

- 1) Mængderne er beregnet for visse afgrænsede erhvervsområder. Dette er dels gjort på basis af forholdene i en mindre gruppe typiske virksomheder, og ekstrapoleret til hele området ved hjælp af produktionsmængder eller lignende, dels på grundlag af varestatistikker og særlige nøgletal for forbrug, eller produktion af råvarer og halvfabrikater.

Typiske opgørelser af denne art omfatter brancheorienterede undersøgelser som for eksempel af farve- og lakindustri, galvanisk virksomhed, tekstil- og plastindustri.

2) Spørgeskemaer er sendt direkte til større virksomheder i de tilfælde, hvor nogle få dominerer et helt brancheområde.

Dette gælder f.eks. grov- og finkemisk industri, medicinalfabrikker, papirfabrikker, olieraffinaderier m.m.

Kun ganske få, mængdemæssigt ikke særlig betydende virksomheder, har ikke givet de ønskede oplysninger.

Henvendelse og spørgeskema er vedlagt i bilag I.

Undersøgelsen har for hovedgrupperne givet følgende resultat:

	<u>1973</u>	<u>1978</u>
Animalske og vegetabiliske fedtstoffer:	3.500 tons	4.000 tons
Organiske halogenforbindelser:	1.400 tons	1.500 tons
Halogenfri, organiske forbindelser (heraf opløsningsmidler):	19.500 tons (7.500)tons	18.500 tons (8.500)tons
Uorganisk affald:	32.500 tons ^{x)}	54.000 tons ^{xx)}

Hertil kommer en meget stor mængde heterogent affald.

I afsnit 3 er ovenstående mængder specificeret på de væsentligste erhvervsområder, og i afsnit 4 er der mere detaljeret specificeret art og mængde af:

Halogen- og ikke-halogenholdige opløsningsmidler.

Uorganiske syrer, baser, opløste salte m.m.

Uorganisk slam, salte og Hg-forbindelser.

Heterogent affald.

x) Prognose for 1975.

xx) Stor usikkerhed, se skema IV.

3.2 Forekomst.

Som tidligere nævnt har arbejdsgruppen fundet det rimeligt at begrænse sig til områder, hvor kemikalieaffald opstår i større mængder. En indikation af, hvilke disse kan være, fandtes i en meget omfattende kortlægning af kemisk affald i Stockholm 1973. Se litteraturlisten, side 100.

Et aktivitetsområde kan godt give anledning til kemikalieaffald, selv om det ikke er omtalt i det følgende; kun vil de mængder, der løbende fremkommer indenfor området, enten ikke frembyde nogen risiko, eller være små i forhold til den samlede mængde af den pågældende affaldsart.

Følgende områder er behandlet:

1. Levnedsmiddelindustri.
2. Papir-og emballagefabrikker.
3. Tekstilindustri.
4. Læderfremstilling.
5. Olieraffinaderier.
6. Kemisk industri.
7. Medicinalindustri.
8. Farve- og lakfabrikker.
9. Malings- og lakforbrugende virksomheder.
10. Grafisk virksomhed.
11. Anden kemisk-teknisk industri.
12. Plast- og gummiforarbejdning.
13. Metalindustri og maskinfabrikker.
14. Galvanisk virksomhed.

15. Rensserier.

16. Hospitaler.

17. Andet.

18. Landbrug og gartnerier.

3.2.1 Levnedsmiddelindustri.

To store virksomheder, der oparbejder vegetabiliske og animalske produkter til brug i levnedsmiddelindustrien, må betragtes som kemisk industri, og deres affald er medtaget under område 6.

Fra fedtudskillere på slagterier og konserverfabrikker fremkommer et fedtslam, som i reglen afhentes af slamsugerfirmaer, hvorefter det normalt går til forbrændingsanlæg, eller kommunal losseplads.

Sådant slam er ikke medtaget i opgørelsen.

En enkelt af de adspurgte virksomheder havde et affald, der bestod af affaldsfedtstoffer, samt en vandig opløsning af forskellige, organiske stoffer.

3.2.2 Papir- og emballagefabrikker.

3.2.2.1 Cellulose- og papirfabrikation.

Fra cellulosefabrikationen fremkommer der brugte, organiske opløsningsmidler i en mængde på ca. 1 ton/år. Efterhånden, som papirfabrikkerne indfører spildevandsrensning, vil der opstå et bundfald af fiber og kaolin. Dette bundfald vil uden videre kunne henlægges på losseplads, eller føres til forbrændingsanstalt. Ved genanvendelse af affaldspapir fremkommer et sorteringsaffald af en sammensætning, som minder om dagrenovation (minus papir). Dette affald kan disponeres som dagrenovation. Mængden er af størrelsesordenen 10.000 tons/år med stigende tendens.

3.2.2.2 Emballagefabrikation.

Virksomheder, der producerer emballage med påtryk, bruger organiske opløsningsmidler til rengøring af trykkerimaskinerne og til fortynding af indkøbt trykfarvekoncentrat. Det drejer sig om et større antal virksomheder af meget forskellig størrelse. Af de i alt ca. 700 tons kasseret opløsningsmiddel pr. år, fremkommer 260 tons fra den største enkeltvirksomhed. De 4 største virksomheder leverer tilsammen ca. 500 tons. Tallet for den totale mængde affald er baseret på oplysninger fra i alt 18 virksomheder.

I mange tilfælde benytter en fabrik kun et enkelt opløsningsmiddel; i andre tilfælde er fabrikkens affald en blanding af flere forskellige opløsningsmidler. Om art og mængde af de anvendte opløsningsmidler kan siges følgende:

Acetone:	\geq 90 tons/år
Ethanol:	\geq 30 tons/år
Mineralsk terpentint:	\geq 20 tons/år
Petroleum:	\geq 10 tons/år
Fortynder:	\geq 10 tons/år
Methylethylketon:	\geq 10 tons/år
Ethylacetat:	\geq 10 tons/år

Endvidere leverer to virksomheder tilsammen 16 tons halogenholdige opløsningsmidler (i begge tilfælde drejer det sig kun om en mindre del af fabrikkens opløsningsmiddelforbrug).

De halogenfrie opløsningsmidler disponeres for tiden som følger (omtrentlige værdier):

Afleveres til Kommunekemi:	425	tons
Afleveres til kommunal modtagestation eller losseplads:	100	tons
Anvendes som brændsel:	2,5	tons
Afbrændes på stedet i tromler o.lign.:	45	tons
Uvist:	130	tons
	<hr/>	
	700	tons

De halogenholdige opløsningsmidler afleveres til Kommunekemi.

Branchen venter nogen ekspansion i de kommende år. Et af de større firmaer regner med at installere et genvindingsanlæg i 1975, og andre af de større firmaer følger antagelig eksemplet. Til gengæld forventes etableret en række flexotrykanlæg, der tilsammen vil bidrage med 80 tons opløsningsmidler, heraf 60 tons perchlorethylen.

Den mængde opløsningsmidler, der afleveres, forventes dog alt i alt ikke at stige væsentligt.

3.2.3 Tekstilindustri.

De virksomheder indenfor tekstilindustrien, som giver anledning til kemikalieaffald, er først og fremmest:

- 1) Farverier og efterbehandlingsvirksomheder.
- 2) Trykkerier.
- 3) Plastbelægningsfabrikker.
- 4) Tæppefabrikker (bagsidebelægning).
- 5) En enkelt specialfabrik.

Fra branchen som helhed vil komme små mængder blandede opløsningsmidler, overvejende terpentiner, i en mængde på ca. 10 tons.

3.2.3.1 Farverier og efterbehandlingsvirksomheder.

I dag skylles kemikalieaffald normalt ud med spildevandet. Kun én virksomhed foretager en delvis rensning af spildevandet, før det bliver ledt ud til kloak, men anlægget fungerer endnu ikke efter hensigten, og der er intet slamaffald forekommet indtil dato.

Kemikalieaffald omfatter farvestoffer, overfladeaktive midler, imprægneringsmidler af forskellig art, blødgøringsmidler, blegemidler og mange andre kemikalier, afhængig af produktionsart.

Når disse virksomheder bliver stillet overfor krav om rensning, kan det resultere i en delvis omlægning af produktionsgangen og anvendelse af andre, miljømæssigt mere acceptable hjælpemidler, men et skøn siger, at ca. 30% af spildevandet i løbet af 5 år vil skulle renses på virksomhedernes egne anlæg. Mængden af spildevand udgør i dag ca. 6,7 millioner m³/år og forventes at blive uforandret. Ca. 0,04% af dette er tørstof, således at tørstofmængden i det slam, der opstår, vil være ca. 800 tons.

Slammet kan indeholde små mængder (mindre end 1%) af kobber, tin, chrom, phenolagtige forbindelser, pentachlorphenol og mindre rester af formalin, og må derfor i princippet betragtes som kemikalieaffald.

Slammet vil normalt udfældes med et tørstofindhold på 5%, hvilket svarer til et volumen på 16.000 m³. En del af dette slam vil sandsynligvis blive yderligere afvandet på virksomhederne, således at prognosen bliver overordentlig usikker.

3.2.3.2 Trykkerier.

Tekstiltrykkerierne (incl. et enkelt gulvtæppettrykkeri) producerer kemikalieaffald i form af tiloversblevne trykemulsioner, der samles i tromler o.lign. Det indeholder foruden farvestoffer emulgatorer og blødgøringsmidler, f.eks. i form af siliconer, og desuden ofte benzin eller terpentiner. Ofte genanvendes opløsningsmidlerne fra affaldstrykpastaen, idet emulsionen skilles ved tilsætning af soda. Men det sker også, at affaldet indeholder disse opløsningsmidler, der i så fald vil forekomme i mængder på højst et par procent. På baggrund af forespørgsler hos et par af vore

største tekstiltrykkerier anslås den samlede mængde affald af trykemulsioner i landet på årsbasis til at være mellem 200 og 300 tons. Affaldet er ikke halogenholdigt og indeholder mindre end 10% vand. Affaldsmængden skønnes ikke at ændre sig væsentligt i de næste 5 år.

3.2.3.3 Plastbelægningsfabrikker.

Tre firmaer fremstiller PVC-belægning på grundvæv, lavet af polyester-garn eller polyamidgarn. I dag kan disse ikke komme af med den del af affaldet, der består af rester af ugelerede PVC-blandinger og PVC-rester fra rensning af maskiner. Den sidstnævnte del indeholder også opløsningsmidler, brugt ved rengøringen. Disse opløsningsmidler er hovedsagelig terpentin og benzin. Desuden opsamles urene opløsningsmidler som benzin, terpentin, acetone, ethylacetat og toluen.

Plastbelægningsfabrikkernes affald samles i tromler og lagres udenfor de respektive fabrikker, under afventning på behandling ved eksterne foranstaltninger.

Den samlede, årlige mængde PVC, tilsat farvestof, blødgøringsmidler og opløsningsmidler, udgør 25-30 tons, medens de urene, blandede opløsningsmidler forekommer i mængder på et par tons. Affaldsmængden fra disse virksomheder forventes ikke at ændre sig væsentligt i de næste 5 år.

3.2.3.4 Tæppefabrikker.

Denne kategori omfatter de tæppefabrikker, der bagsidebelægger tæpperne med skumlatex eller lignende, idet de øvrige ikke producerer affald, som omhandles af denne rapport. 5-6 virksomheder producerer kemikalieaffald af nævneværdigt omfang.

Det har været forbundet med overordentlige vanskeligheder at fremskaffe oplysninger fra de danske tæppefabrikker, og resultatet er baseret på skøn.

De skumbagsider, der har væsentlig betydning i dag, er syntetiske latextyper af diverse sammensætninger. Naturlatex til skumbag-sidebelægning er på retur. PVC-produkter finder en vis anvendelse.

Som kemikalieaffald er der tale om ikke-vulkaniserede, højviskose blandinger, hvoraf en overvejende del består af fyldstoffer som kridt og/eller kaolin. Der kan være tale om rester af blandinger, eller afrensede mængder fra maskinerne. Noget kan være blandet med en stor mængde vand. Vulkaniseringsmidler og emulgeringsmidler er oftest tilsat.

Den samlede mængde anslås til imellem 600 og 800 tons pr. år af ikke-hærdede skumblandinger, hvoraf langt den overvejende del er vand og fyldstoffer (95-98%), og hvoraf hovedparten af resten er syntetisk og naturlig latex. En ringe mængde opløsningsmidler forekommer. Affaldet lægges i dag dels på losseplads, og skylles dels i kloak. Det er ikke halogenholdigt og kan filtreres.

En af tæppefabrikkerne oplyser, at der fra fabrikkens vandrensningsanlæg bliver udskilt 14-15 m³ slam pr. uge med et omtrentligt tørstofindhold på 2%. Dette slam indeholder alment støv og smuds og fiberstumper, og der er ikke tale om opløsningsmidler eller metaller, eller andet miljøskadeligt indhold.

3.2.3.5 Specialfabrik.

Undersøgelsen omfatter også en virksomhed, der fremstiller kileremme, transportbånd, bremsebelægninger m.m. Den producerer en stor mængde affald i form af slibestøv, der groft set er sammensat af 1/3 phenolharpiks, 1/2 mineraler (asbest m.m.), og 1/6 metalforbindelser (bly-, kobber- og antimonforbindelser). Fabrikken afleverer heraf omkring 350 tons pr. år på lossepladsen. Endvidere ca. 10 tons vandig emulsion af phenolforbindelser og formalin, samt ca. 10 tons opløsningsmidler af forskellig art, f.eks. toluen, der i dag sendes til Kommunekemi.

3.2.4 Læderfremstilling m.m.

Det meste læder fremstilles ved en garvning med trivalente chromsalte. De brugte garve- og skyllebade ledes p.t. i kloakken, men dette må antages at ophøre inden 1980.

Det vil i stor udstrækning være muligt at etablere lukkede kredsløb, eller at udfælde chromet med alkali fra de brugte bade. Udfældes alt det chrom, man kan opfange, vil man få følgende mængder:

Chrom:	41 tons/år
Tyndslam (8% tørstof):	5.800 m ³ /år
Tykslam (20% tørstof) (ca. 80% heraf forekommer på Fyn):	1.400 m ³ /år

Disse tal vil næppe ændres meget fra 1973 til 1978.

Det vil kun blive nødvendigt at behandle en mindre del (mindre end 10%) af garverierne chrommængde eksternt, idet udstrakt brug af genanvendelse og lukkede kredsløb forventes at vinde indpas på garverierne i løbet af de næste 3-4 år.

Også fra pelsberederierne kommer chrombade. Den totale mængde er nogle få tons chrom pr. år.

Fra garverierne fremkommer to hovedtyper af fast affald: Maskinlimlæder og chromlæderaffald. Chromlæderaffald fremkommer tillige fra skoindustrien. Det drejer sig om følgende mængder pr. år (tallene formentlig uændrede i 1978):

	<u>tons/år</u>	<u>tons tørstof/år</u>
Maskinlimlæder:	2.200	430
Chromlæderaffald, garverier:	1.800	775
Chromlæderaffald, skofabrikker:	350	300

Maskinlimlæder består af underhudsvæv, hud- og kødtrævler. Det er stærkt alkalisk, og indeholder små mængder sulphid. Det lægges p.t. på losseplads, idet dog en mindre mængde bruges til jordforbedring. Der er gode udsigter til, at en væsentlig del i fremtiden vil blive udnyttet til kødfoderfremstilling.

Chromlæderaffaldet fra garverierne eksporteres til limfremstilling (også chromindholdet udnyttes). Alternativt kan man tænke sig en udnyttelse til fiberstoffremstilling. Markedet for mate-

rialet er imidlertid ikke stabilt, og deponering på losseplads, som var nødvendig for nogle år siden, kan atter blive nødvendig for en kortere periode.

Chromlæderaffaldet fra skofabrikkerne brændes internt eller sendes til losseplads.

3.2.5 Olieraffinaderier.

Undersøgelsen omfatter dels de 4 store olieraffinaderier, dels et mindre firma, som raffinerer affaldsolie til genanvendelse. Fra dette sidste fremkommer pr. år 50 tons syreslam (en syreholdig, organisk remanens), og det forudses, at denne mængde stiger til 80 tons/år i 1978.

Fra de store raffinaderier fremkommer p.t. store mængder olieslam fra rensning af tanke og benzinudskillere (typisk sammensætning 50% olie, 30% vand, 20% tørstof). Det kan forudses, at disse mængder formindskes væsentligt i de kommende år ved forbedret koncentrering af slammet på raffinaderierne.

En mindre mængde olieslam (ca. 30 tons/år) er blyholdig.

3.2.6 Kemisk industri.

I alt 13 virksomheder indenfor denne gruppe er blevet udspurgt om deres affald. Virksomhederne er indbyrdes meget forskellige, hvilket også gælder art og mængde af deres affald, således at man vanskeligt kan sige noget generelt herom.

Der foregår indenfor denne gruppe allerede en vidtstrakt genanvendelse af kemikalieaffald, og adskillige affaldsprodukter, som endnu i dag søges bortskaffet, ventes at kunne regenereres inden 1978.

Der vil til de skemaer, der sammenfatter opgørelsen, være en del noter, som redegør for specifikke forhold for denne gruppe virksomheder.

3.2.7 Medicinalindustrien.

Medicinalindustrien omfatter få, til dels meget store virksomheder. Der er indhentet oplysninger fra i alt 8 virksomheder.

Medicinalfabrikkerne har et stort forbrug af organiske opløsningsmidler, men der er tilsyneladende meget stor forskel på deres evne til at tilbageholde disse indenfor virksomheden. En virksomhed afleverer pr. år ca. 700 tons forurenede opløsningsmidler, men en af de største af virksomhederne har kun behov for at aflevere ca. 20 tons/år til destruktion eller raffinering.

Medicinalaffald fra fabrikker, apoteker og forbrugere er ikke med i denne opgørelse (se side 65).

3.2.8 Farve- og lakfabrikker.

Opgørelsen omfatter den egentlige farve- og lakproduktion, inklusive trykfarve- og kitfremstilling (i alt ca. 116.000 tons for 1973), men ikke produktion af pigmenter og kunstharpikser udenfor farve- og lakfabrikkerne, som derimod er medtaget under finkemisk industri og plast. Af hensyn til overslag i forbindelse med de malingforbrugende industrier skal det bemærkes, at importen kun udgør 5-10% af den hjemlige produktion.

Affaldet omfatter opløsningsmidler som xylen, methylisobutylketon, terpentin, og blandinger af opløsningsmidler med lille tørstofindhold, som alle uden for store vanskeligheder vil kunne regenereres. Desuden blandinger, der er stærkt forurenede med malingrester, og egentlige bindemiddel- og malingrester, destillationsremanenser, slam og andet organisk affald.

Endelig fremkommer der et meget heterogent affald af kasseret blik- og jernemballage, papir, plast og træ, indtørrede malingrester, filtermasse o.s.v.

En sammenfatning og kategorisering har været vanskelig. Mængdeopgørelsen er i det væsentligste baseret på oplysninger om forholdene i to store virksomheder, og er ekstrapoleret til hele området på basis af produktionsstatistikker.

Oplysningerne fra de to firmaer er ikke helt sammenlignelige, men en harmonisering med deraf følgende usikkerhed resulterer i nedenstående opgørelse:

<u>Flydende affald</u>	tons pr. år		% usikkerhed
	<u>1973</u>	<u>1978</u>	<u>(1973)</u>
Terpentin:	400	580	10
Opløsningsmiddelblandinger med 0-10% tørstofindhold:	1.600	2.300	30
Opløsningsmiddelblandinger med stort tørstofindhold (dækkes godt af betegnelsen "slam"):	300	440	20
Malingaffald (kasseret maling):	800	1.160	10

Fast affald

Malingrester, lakrester, filter- masse og -dug, klude og savsmuld, malingforurenet, snavset blikem- ballage:	41.000	59.000	30
Papirsække, plastsække, finér- fustager, træ i øvrigt:	20.000	29.000	30

Med henblik på prognosen for 1978 kan oplyses, at produktionsstatistikken for branchen viser en stigning for 5 år på ca. 45%. Affaldsmængderne regnes at stige proportionalt de nærmeste 5 år. Omlægning af produktionen, til varer med mindre indhold af opløsningsmidler, ventes de næste 5 år at give en nedgang i det flydende affald af mindre størrelsesorden end usikkerheden på angivelsen af mængderne.

Der er stor forskel på art og omfang af bestræbelserne på genbrug af opløsningsmidler inden for branchen. Produktionsprogram og -metode byder varierende muligheder. Generelt er der stigende interesse for større økonomisering med opløsningsmidler, men der ligger ingen planer om koordineret indsats, og der er heller ikke nogen tendens til et brat fald i anvendelsen af opløsningsmidler.

En sortering af det faste (halvfaste) affald synes at kunne resultere i opsamling af ret anseelige mængder jernblik til omsmelting. Papiraffald (sække) forekommer i så store mængder, at det bør være genstand for genbrug.

3.2.9 Maling- og lakforbrugende virksomheder.

Maling og lak er at betragte som mellemprodukter. Det ville derfor være værdifuldt at have oplysninger om spild indenfor malingforbrugende virksomheder. Forbrugsområderne er imidlertid dels meget forskellige (og vanskelige at afgrænse), dels er forskellen vedrørende målsætning, økonomi og teknik så stor, at spildproblemet kun kan belyses gennem en række eksempler. Store mængder opløsningsmidler indkøbes af forbrugerne uden om maling- og trykfarveindustrien.

I bilag II er gennem en række eksempler på maling- og lakforbrugende virksomheder givet en oversigt over diverse affald i 1973/1974.

Mængden af snavset fortynder er løseligt anslået til 5.000 tons pr. år på landsbasis. Disse opløsningsmiddelblandinger (eller enkeltopløsningsmidler, f.eks. benzin) er i mange overfladebehandlende virksomheder et nødvendigt hjælpemiddel til rensning af procesmaskineri, beholdere og apparatur, samt i nogle tilfælde til rengøring af kasseret emballage, der derefter sælges.

Slam fra "våde" sprøjtebokse må betragtes som kemikalieaffald. Vandet pumpes op, så det udgør bag- og side-"tæpper" i en del sprøjtebokse, og benyttes i øvrigt i kaskadevaskere til at opfange malingpartikler. Vandet tilsættes forskellige hjælpemidler til "koagulering" af de opfangede partikler. Efter en vis brugsperiode, afhængig i længde af belastningen, er det nødvendigt at tappe vandet af (gennem kloakken) og øse slammet op. Det har ikke været muligt at bedømme mængden, som derfor ikke indgår i opgørelsen.

Kasserede phosphatbade (chromatbade, syrebade o.s.v.) benyttes til forbehandling af metalemner inden overfladebehandling med maling. Som regel foretager virksomhederne en kemisk fældning og sender slammet til losseplads.

Phosphateringsanlæg indenfor metalindustrien har tre hovedbestanddele, nemlig:

Affedtningsbade.

Phosphateringsbade.

Chromateringsbade.

Affaldet fra de to førstnævnte anlås for landet som helhed til 50 tons tørt slam, i hovedtrækkene bestående af:

Ca. 50% phosphat.

Ca. 15% silikat.

Ca. 5% nitrat og nitrit.

Ca. 10% natrium.

Ca. 10% jern.

Ca. 5% zink.

Ca. 5% mangan og diverse.

Chromateringsbadene regnes at give ca. 2 tons tørt affald beregnet som chromsyre.

3.2.10 Grafisk virksomhed m.m.

Udstøbning af skrift og sats kan give anledning til røg, indeholdende bly, tin og antimon, men støbermaskinerne er forsynet med aftræk og filtre, og metalasken opsamles og går til genraffinering.

Der anvendes overvejende zinkklicheer, i mindre grad magnesium- og kobberklicheer. De to førstnævnte ætzes med salpetersyre, sidstnævnte med ferrichlorid. Det skønnes, at der i 1973 bortætsedes ca. 50 tons zink. Dette vil findes i kasserede, brugte bade eller i skyllevandet, hvor de større virksomheder vil foretage en rensning ved udfældning, og de mindre eventuelt en ionbytning, hvorved zinken forekommer som eluat.

Ved offsetplader anvendes normalt aluminiumsplader, men også forchromede plader. Ved dybtryksvirksomheder forekommer ætning af kobber. I øvrigt er der som regel et fotografisk for-

arbejde, hvor der anvendes fremkalder- og fixerbade, som bl.a. indeholder sølv, og i mindre omfang dichromat. De sølvholdige fixerbade sendes normalt til sølvgenvinding hos specialvirksomheder.

Mængden af uorganisk affald er ringe i forhold til zinkmængden, og indgår ikke i den samlede opgørelse. Den teknologiske udvikling indebærer bl.a., at metalklicheer erstattes af plast og offsetplader, og dybtrykscylindre og -klicheer graveres ved elektronisk styring.

Med henblik på mængde og type af kemikalieaffald er det overordentlig usikkert, hvorledes situationen udvikler sig, men det skønnes, at zinkforbruget i 1978 vil være faldet til 40 tons, og at affaldsmængden fordeler sig således:

	<u>1973</u>	<u>1978</u>
Afætset mængde:	50 tons Zn	40 tons Zn
Til afløb:	50 tons Zn	20 tons Zn
Opsamlede, koncentrerede bade (10% salpetersyre, 40 kg Zn/m ³):		10 tons Zn (250 m ³)
Eluater (25 kg Zn/m ³):		5 tons Zn (200 m ³)
Slam fra rensning (5 kg Zn/m ³):		5 tons Zn (1.000 m ³)

Beslægtet med grafisk virksomhed er ætsning af kobberklicheer til elektriske kredsløb, de såkaldte printplader. Ætsningen er tidligere foregået ved 10% saltsyre, tilsat FeCl₃, men sidstnævnte erstattes nu af CuCl₂, hvilket indebærer, at kobberet i badet let kan genvindes. I 1973 skønnedes mængden af kassererede bade at være 200 m³. Efter det oplyste vil mængden af kassererede bade, hvorfra kobberet ikke genvindes, være forsvindende i 1978.

3.2.11 Anden kemisk-teknisk industri.

Herunder er sammenfattet limindustrien, sæbe- og parfumeindustrien, asfaltindustrien og silikatindustrien.

Fra limindustrien kommer brugte opløsningsmidler (ca. 9 tons/år) og fast organisk affald (polyvinylacetat, acryldispersjoner, ca. 9 tons/år), samt blyholdigt slam (ca. 1 ton/år). Størstedelen af denne industris kemikalieaffald kommer fra en enkelt virksomhed.

Sæbe- og parfumeindustriens kemikalieaffald består fortrinsvis af fedtstof og syndeter.

En enkelt virksomhed har store mængder af et vandholdigt fedtslam (2.000-3.000 tons/år, 5-50% fedt), som for tiden lægges på losseplads, men på længere sigt tænkes brændt internt eller eksternt.

Asfaltindustrien leverer pr. år ca. 18 tons asfaltemulsion og ca. 1 ton opløsningsmidler.

Silikatindustrien oplyser, at den ikke har kemikalieaffald i større mængder.

Fra mineraluldsfabrikkerne forekommer imidlertid ca. 200 tons mineraluldaffald, der indeholder ikke-bundet phenol. Det vil kræve en forbehandling i form af vask og luftning, før phenolindholdet er så lavt, at dette affald uden risiko kan henlægges på lossepladsen.

Endvidere fremkommer pr. år ca. 5 tons opløsningsmidler og malingsaffald.

3.2.12 Plast- og gummiforarbejdende virksomheder.

Opgørelsen omfatter fire kategorier af virksomheder:

Traditionel plastforarbejdning, d.v.s. overvejende fremstilling af produkter ved sprøjtestøbning og ekstrudering.

Fremstilling af polyesterprodukter.

Fremstilling af polyurethan-celleplastprodukter.

Fremstilling af gummiprodukter.

Opgørelsen er baseret på direkte oplysninger fra omkring 40 repræsentative virksomheder indenfor de fire kategorier, alle store eller mellemstore virksomheder.

Oplysningerne omfattede affaldsmængder, materialeforbrug, maskinantal m.m., og på basis af disse, og tilsvarende tal fra hvert kategoriområde, er beregnet de pågældende totale affaldsmængder.

3.2.12.1 Traditionel plastforarbejdning.

Kemikalieaffald i snæver forstand forekommer næsten ikke, men derimod et affald af rent plastmateriale på grund af fejlproduktion, mekanisk efterbearbejdning m.m.

Det er normalt, at de enkelte virksomheder selv kun forarbejder ret få materialetyper. Endvidere er der forskel på, i hvor høj grad materialearaffald genanvendes internt, dels af hensyn til økonomiske forhold, dels af hensyn til den kvalitetsgrad, man arbejder med i de færdige produkter.

Visse virksomheder har så godt som intet affald, fordi dette kan genanvendes til fremstilling af en række produkter, hvortil kvalitetskravene stadig bliver mindre. Mangel på råvarer og stigende priser på disse motiverer i dag en bedre udnyttelse, og dermed formindskelse af affaldsmængderne, og spørgsmålet om, hvor hurtigt udviklingen omkring genanvendelse skrider frem, gør prognosen for 1978 noget usikker.

En opdeling i enkelte materialetyper vil være meget vanskelig, og i overensstemmelse med undersøgelsens formål er der kun skelnet mellem halogenholdigt (PVC) og andet affald.

Resultat	<u>1973</u>		<u>1978</u>	
	<u>mængde</u>	<u>usikkerhed</u>	<u>mængde</u>	<u>usikkerhed</u>
PVC:	180 tons	15%	220 tons	15%
Andet råvare- affald:	570 tons	15%	680 tons	15%

Man har regnet med 0,5-1 kg affald pr. maskine pr. dag, som ikke direkte kan genanvendes. Da der i øjeblikket findes ca. 3.500 maskiner, og stigningstakten hidtil har været ca. 10% pr. år, svarende til ca. 5.500 i 1978, ses dette at stemme udmærket overens med de anførte talangivelser.

Med hensyn til tilsætningsstoffer til plastmaterialerne (fyldstoffer, farvestoffer, stabilisatorer m.m.) vides, at der bruges f.eks. bly- og cadmiumforbindelser. Man har intet overblik over mængderne, men har samtidig indtryk af ved forespørgsler til råvareleverandørerne, at man i stadig stigende grad søger at undgå disse forbindelser som tilsætningsstoffer til plastmaterialer.

Den væsentligste del af det faste råvareaffald transporteres i øjeblikket i containere til forbrændingsanstalter, medens en mindre del havner på lossepladser.

3.2.12.2 Fremstilling af polyesterprodukter.

Affaldet består af polyester med armeringsmateriale (glasfibre). I polyestere findes katalysator (peroxider, der for størstedelens vedkommende er forbrugt), samt accelerator (coboltforbindelser). Hertil kommer endvidere rensevæske (acetone), forurennet med disse stoffer.

Usikkerheden på polyestermængderne er påvirket af de i opgørelsesperioden stærkt stigende priser. Også acetone mængderne er vanskelige at skønne, idet nogle virksomheder helt eller delvis regenererer acetonen ved destillation, og flere påtænker dette på grund af stigende acetonepriser. Det skønnes, at 25% af den anvendte acetone genvindes for tiden, og at dette tal vil stige til 50% i 1978.

Remanensen fra destillationen er medregnet i det faste affald, der skønsmæssigt indeholder ca. 50-60% glas. Indholdet af coboltforbindelse i det faste materiale er af størrelsesordenen 0,001%. Det faste affald havner hovedsageligt på lossepladser med containere. Mindre mængder af acetonen går samme sted hen, medens større mængder sendes til Kommunekemi.

Resultat	<u>1973</u>		<u>1978</u>	
	mængde	usikkerhed	mængde	usikkerhed
Fast materiale (udhærdet polyester/glas som afskæring og slibestøv):	1.500 tons	20%	2.000 tons	25%
Acetone (snavset):	70 tons	15%	70 tons	20%

3.2.12.3 Fremstilling af polyurethanskumprodukter.

Affaldet består af råmaterialer, (isocyanater og polyoler), aktivatorer (aminer) samt fast skum, der overvejende er stift, idet det bløde skum kan udnyttes i meget høj grad. Phosphor- og chlorforbindelser (brandhæmning) optræder undertiden i materialerne. Endvidere forekommer nogle få tons methylenchlorid som affald.

Det faste skum går dels til forbrændingsanstalter, dels afleveres det på lossepladser. Polyolerne sendes som regel til Kommunekemi, medens en mindre del forbrændes internt til opvarmning.

Mængdeopgørelsen er behæftet med stor usikkerhed på grund af ufuldstændige oplysninger fra virksomhederne - især om de fremtidige udsigter.

Resultat	<u>1973</u>		<u>1978</u>	
	mængde	usikkerhed	mængde	usikkerhed
Råmaterialer (polyoler):	6 tons	40%	7 tons	50%
Aktiverer:	0,15 tons	25%	0 tons	50%
Fast skum:	12 tons	10%	10 tons	50%
Opløsnings- midler:	3 tons	25%	4 tons	50%

3.2.12.4 Gummiforarbejdende industri.

Affaldet består, såvel af uvulkaniseret som af vulkaniseret gummi, der indeholder mindre, ikke nærmere angivne mængder af metalforbindelser. Der ligger en usikkerhed i, at en varierende del af gummiaffaldet normalt kan sælges, og tendensen til dette, samt genoparbejdning søges øget. Endvidere forekommer der nogle få tons benzin og chlorerede kulbrinter.

Det meste af gummiaffaldet transporteres i containere til forbrændingsanstalter, medens en mindre del havner på lossepladser.

Resultat	<u>1973</u>		<u>1978</u>	
	mængde	usikkerhed	mængde	usikkerhed
Gummiaffald:	450 tons	10%	550 tons	10-15%

Udover affaldet fra den gummiforarbejdende industri anslås det, at ca. 80.000 tons automobildek kasseres årligt. Disse anses ikke for kemikalieaffald, og omfattes derfor ikke af opgørelsen.

3.2.13 Metalindustri og maskinfabrikation.

Fra disse virksomheder fremkommer adskillige typer kemikalieaffald. Mængdemæssigt domineres gruppen af 3 store virksomheder. Ved siden af disse 3 spiller også 2 motorfabrikker samt skibsværfterne en rolle.

De fremherskende typer af affald indenfor denne gruppe er metalholdigt røgfilterstøv, slam og aske, metalholdige, syreholdige bade, organiske opløsningsmidler, malingsrester og boreolieemulsioner.

En af de 3 store virksomheder har pr. år 10.000 tons røgfilter-slam (50% tørstof), som blandt andet indeholder Zn, C, Fe og Pb. Mængden ventes at vokse med yderligere 5.000 tons støv/år (vandfrit). Man forsøger ad forskellige kanaler at finde aftagere for dette slam og støv.

Kemikalieaffald hidrørende fra overfladebehandling på sådanne virksomheder er behandlet i anden sammenhæng (afsnit 9 og 14).

Et særligt problem er de kasserede saltbade fra hærkning, der indeholder ca. 25-30% natriumcyanid, og i øvrigt metalstumper og andre salte af mindre giftig art. Hærkning udføres som regel i specialvirksomheder, men en enkelt maskinindustriel virksomhed har meget store mængder selv. Mængden af hærdesalt vil reduceres meget på grund af overgang til andre metoder (opkuling, gashærkning), men der er p.t. opbygget lagre af hærdesalt, som afventer bortskaffelsesmuligheder.

I 1973 udgjorde mængden af hærdesalte ca. 35 m³, svarende til ca. 5 tons CN⁻. Det må påregnes, at denne mængde vil være halveret i 1978.

3.2.14 Galvanisk virksomhed.

Opgørelsen omfatter virksomheder, der pålægger metal på metal eller plast, d.v.s. elektrogalvanisering og varmforzinkning, hvad enten dette sker i selvstændige, ordreproducerende virksomheder eller i afdelinger i større jern- og maskinindustrier.

Affaldet omfatter kasserede bade, opkoncentreret skyllevand og eluater fra rensning ved ionbytning, eller omvendt osmose (halvkoncentrater), metalhydroxidslam (1-8%) fra neutralisation af skyllevand, eller afvandet metalhydroxidslam (20-40%). Der kan forekomme mindre mængder af opløsningsmidler, eller emulsioner fra rensning.

De større mængder koncentrat og halvkonzentrater fra elektro-galvanisører omfatter:

Chromsyrebade (forchromning og passivering).

Syreholdige nikkel-, zink- og kobberbade.

Syreholdige dekaperingsbade.

Cyanidholdige affedtningsbade og zinkbade.

Andre alkaliske affedtningsbade.

Fra varmgalvanisering drejer det sig især om saltsyreholdige eller svovlsyreholdige ætsebade, indeholdende jern og zink.

Mængdeopgørelsen er baseret på detaljerede oplysninger fra ca. 40 virksomheder om vand, kemikalieforbrug, anodeforbrug m.m., der sammen med data om andre produktionsforhold, fordeling af virksomhederne på størrelse, har gjort det muligt at ekstrapolere tallene til de ca. 200 virksomheder af denne art i Danmark.

Specielt spørgsmålet om, hvor langt virksomhederne vil gå med henblik på egen rensning og genvinding, gør det vanskeligt at forudsige forholdet mellem koncentrat og slam, der skal viderebehandles ved eksterne foranstaltninger. I 1973 havde kun få virksomheder installeret egne rensningsanlæg, men der foregår en kraftig udvikling, såvel med henblik på installering af rensningsanlæg som med nye badtyper og rensningssystemer, der medfører en meget høj grad af genvinding af kemikalier, således at dette billede vil ændre sig meget til 1978.

Det må efter det oplyste forudses, at de større virksomheder, som tegner sig for 60% af spildmængden, alle vil have ret gennemgribende rensningsforanstaltninger i 1978, hvilket bl.a. indebærer, at affaldet fra disse hovedsageligt vil bestå af slam.

Indtil 1973 er såvel koncentrat som tyndslam blevet hældt i afløbet. På nuværende tidspunkt opsamler nogle få virksomheder bade og afvandet slam under afventen på, at Kommunekemi kan modtage dette i 1975.

En detaljeret specifikation for disse typer affald findes i afsnit 4.

Hovedmængderne opgøres således:

	<u>1973</u>		<u>1978</u>	
	<u>mængde</u>	<u>usikkerhed</u>	<u>mængde</u>	<u>usikkerhed</u>
Syrer og syreholdige opløsninger:	10.000 m ³	15%	7.100 m ³	20%
Baser og alkaliske, cyanidiske opløsninger:	3.700 m ³	15%	3.700 m ³	20%
Tyndslam:	3.400 m ³	25%	4.500 m ³	30%
Tykslam:	230 m ³	25%	370 m ³	30%

3.2.15 Renserier.

Til rensning af tøj anvendes som renevæske normalt perchlorethylen, i mindre mængde mineralsk terpentint, og sjældent trichlorethylen. Desuden tilsættes rensforstærkere, der kan være sæber eller syndeter.

I 1973 rensedes 22.000 tons tøj, og der blev benyttet 3.000 tons renevæske, 350 tons rensforstærkere, og 90 tons kiselgur til filtrering af renevæsken. Endvidere regnes med ca. 12 g snavs pr. kg tøj.

En væsentlig del af rensforstærkeren bliver absorberet i filteret, ligesom slammet i filteret indeholder ca. 20% perchlorethylen, eller anden renevæske. (Resten forsvinder under destillation som tab.)

Dette giver en resulterende slammængde fra renseriernes filtre, sammensat således:

Kiselgur:	90 tons
Snavs:	25 tons
Renseforstærker:	160 tons
Rensevæske:	<u>55 tons</u>
I alt:	<u>330 tons</u>

Mængden af perchlorethylen, der tabes til omgivelserne, vil i de kommende år reduceres betydeligt som følge af interne foranstaltninger, hvorimod den del, der absorberes i slammængden, vil være konstant.

3.2.16 Hospitaler.

Ved vurderingen af mængder af kemikalieaffald fra hospitalerne er rapporten, "Hospitalsspildevand i København" (Københavns Kommune, 1974), lagt til grund, idet der ud fra antallet af sengepladser er multipliceret til samtlige landets hospitaler. Ifølge rapporten bør følgende stoffer separeres fra hospitalernes spildevand: En række organiske opløsningsmidler (acetone, benzin, petroleumsether, toluen, xylen), fremkalder- og fixerbade fra røntgenafdelingerne, samt kviksølv og kviksølvforbindelser.

Det drejer sig pr. år om følgende mængder:

Acetone:	7 tons
Benzin:	11 tons
Petroleumsether:	16 tons
Toluen:	25 tons
Xylen:	27 tons
Fremkalderbade:	250 m ³
Fixerbade:	450 m ³
Kviksølv og kviksølvforbindelser, regnet som Hg:	150 kg

Hospitalernes forbrug af fremkalder- og fixerbade udgør ca. 25% af landets samlede forbrug. Brugte fixerbade opsamles næsten kvantitativt til genvinding af sølv. Efter sølvindvindingen går resten af badet i kloakken. Også kasserede film opsamles til sølvudvinding. Resten af filmen kan derpå enten bortoxideres eller udnyttes. Fremkalderbadene indeholder bl.a. phenoler og sulphit og hældes p.t. i kloakken, men må i 1978 forventes at blive sendt til destruktionsanlæg.

3.2.17 Andet.

Under dette punkt er medtaget affald fra anden fotografisk virksomhed, herunder TV. Endvidere anden virksomhed, der resulterer i kviksølvaffald (tandlæger, belysning m.m.).

En vis specifikation findes i kommentarerne til skemaerne, ligesom kviksølvproblemet er behandlet i bilag VI.

Fra fotografisk virksomhed kan komme ganske små mængder natriumrhodanid og kaliumferrocyanid.

3.2.18 Landbrug og gartneri.

I 1971 blev der ifølge Kemikaliekontrollens årsberetning brugt 11.700 tons kemiske bekæmpelsesmidler (pesticider) i Danmark.

De fordeler sig således:

Ukrudtsmidler:	7.700 tons
Insekt- og svampemidler:	2.550 tons
Midler mod fluer, møl, myrer etc.:	1.060 tons
Midler mod rotter, mus, mosegrise og muldvarpe:	390 tons

Der er ikke senere offentliggjort nogen statistik, men stigningen har været ca. 10% om året, størst for ukrudtsmidlernes vedkommende. I de nærmest kommende år vil stigningen i forbruget af bekæmpelsesmidler formentlig være noget mindre.

Den største del af ukrudtsmidlerne samt af midlerne mod fluer, møl, myrer etc., er relativt ugiftig (fareklasse C). Den største del af insekt- og svampemidlerne, samt af midlerne mod rotter etc., er mere giftig (fareklasse X, A eller B). (Bilag III.)

Fra disse kilder opstår kemikalieaffald, dels som uanvendelige rester og dels som forurenede emballage.

I forhold til forbruget af bekæmpelsesmidler, og i forhold til mængden af kemikalieaffald fra andre kilder end landbrug etc., skønnes mængden af uanvendelige rester at være lille. Disse rester fremkommer hovedsageligt ved ophør af virksomhed (f.eks. maskinstation), og som ukurante varer fra forhandlere.

Som emballage for flydende midler anvendes hovedsageligt metal- eller plastbeholdere i størrelser på 1-200 liter. Glasemballage (1 liter flasker) anvendes i mindre omfang. Som emballage for de pulverformede midler bruges plastforede papirsække eller -poser.

3.3 Skematisk oversigt over affaldstyper og -mængder for væsentlige erhvervsgrupper.

Skema I. Animalske og vegetabiliske fedtstoffer, mængder i tons.

Branche	Affaldstype	Faste fedtstoffer		Vandholdigt slam		Ikke-vandholdigt slam	
		1973	1978	1973	1978	1973	1978
1. Levnedsmiddelindustri		5 ¹⁾	7 ¹⁾	- ²⁾	-	35 ¹⁾	50 ¹⁾
6. Kemisk industri		440 ³⁾	850 ³⁾	75 ⁴⁾	100 ⁴⁾	300 ⁵⁾	350 ⁵⁾
11. Anden kemisk-teknisk industri				2.500 ⁶⁾	2.500	105 ⁷⁾	105
13. Metalindustri og maskinfabriker		4	5				
Andre kilder - oprunding				(25)	-	(10)	(5)
I alt		450	865	2.600	2.600	450	510

Noter til skema I. Animalske og vegetabiliske fedtstoffer.

- 1) Stammer fra én virksomhed. Denne vil om muligt selv søge at forbrænde det.
- 2) Af denne kategori findes slam fra fedtudskillere i slagterier og konserverindustri, som ikke er medtaget i mængdeopgørelsen.
- 3) Stammer fra 2 virksomheder, hvor den ene har 90%. Det eksporteres p.t., og ventes at blive brændt internt fra begyndelsen af 1976. Prognosen for 1978 er derfor særdeles usikker.
- 4) 50% vand.
- 5) Blegejord med 35% fedt.
- 6) Stammer fra én virksomhed (5 - 50% fedtsyre).
- 7) Stammer fra én virksomhed. Indeholder 25 - 30% rent fedtstof.

Skema II. Organiske halogenforbindelser, mængder i tons.

Branche	Affaldstype		Faste, organiske halogenforbindelser		Opløsninger, overvejende halogenforbind.		Opløsninger, ringe halogenindhold		Slam med ringe vandindhold	
	1973	1978	1973	1978	1973	1978	1973	1978	1973	1978
2. Papir- og emballagefabrikker			15	(15)						
3. Tekstilindustri									257	307
6. Kemisk industri			150 ¹⁾	150 ¹⁾						
7. Medicinalindustri	15	20	275 ²⁾	300 ²⁾						
8. Farve- og lakfabrikker										
9. Malings- og lakforbrugende virksomhed i øvrigt										
11. Anden kemisk-teknisk industri			33)	73)						
12. Plastforbejdning	180	220								
13. Metalindustri og maskinfabrikker			10 ⁴⁾	10 ⁴⁾	400 ⁵⁾	400 ⁵⁾	6	13		
15. Renserier					300 ⁶⁾	300 ⁶⁾				
Andet + afrunding	5		7	8					4	2
I alt	200	240	460	490	730	730	35	45		

Noter til skema II. Organiske halogenforbindelser.

1) Stammer overvejende fra én virksomhed. Indeholder ca. 10% H₂O, 8% Cl, 7% Br og 5% uorganisk stof.

2) Heraf:

	<u>1973</u>	<u>1978</u>
Dichlorethylen:	1,3 ton	2,5 tons
Dichlorethan:	3 tons	5 tons
Chloroform:	200 tons	225 tons
Methylenchlorid:	5 tons	8 tons
Tetrachlorkulstof:	10 tons	6 tons
Trichlorethylen:	20 tons	30 tons

3) Heraf:

Dichlorethylen:	2 tons	6 tons
Methylenchlorid:	1 ton	1 ton

4) Trichlorethylen, halvdelen fra én virksomhed.

5) Stammer fra samme virksomhed. Tynd, vandig emulsion - ca. 0,6 tons halogenholdige opløsningsmidler, og ca. 50 tons halogenfrie opløsningsmidler.

6) Ca. 50% rensforstærker, 20% perchlorethylen og 30% fast stof.

7) Ugeleret PVC, tilsat farvestoffer, blødgøringsmidler og opløsningsmidler (terpentin og benzin).

Skema III. Halogenfrie, organiske forbindelser, mængder i tons.

Branche	Afdaldstype		Letflydende, forurenede opløsningsmidler		Malingsrester og viscoformerbindelser		Flydende bi-produkter (kan ikke udnyttes)		Faste bi-produkter (kan ikke udnyttes)		Slam, vandholdigt		Slam, ringe vandindhold	
	1973	1978	1973	1978	1973	1978	1973	1978	1973	1978	1973	1978	1973	1978
1. Levnedsmiddelindustri							258)	408)						
2. Papir- og emballagefabrikker	700 ¹⁾	700 ¹⁾												
3. Tekstilindustri	260	300					10	10	350 ¹¹⁾	400 ¹¹⁾	600 ¹⁶⁾	800 ¹⁶⁾		
5. Olieraffinaderi							509)	809)					3100 ¹⁸⁾	300 ¹⁸⁾
6. Kemisk industri	62)	82)	100 ⁵⁾	150 ⁵⁾					50 ¹²⁾	65 ¹²⁾	2700 ¹⁷⁾	2000 ¹⁷⁾		
7. Medicinalindustri	620 ³⁾	635 ³⁾	75 ⁶⁾	150 ⁶⁾					15 ¹³⁾	20 ¹³⁾	25	0		
8. Farve- og lakfabrikker	1500 ⁴⁾	2500 ⁴⁾	1300 ⁴⁾	1700 ⁴⁾									300	440
9. Malings- og lakforbrugende virksomheder	4000	4000	x)	xx)										
10. Grafisk virksomhed														
11. Anden kemisk-teknisk industri	8	15	20 ⁷⁾	25 ⁷⁾			2 ¹⁰⁾	2 ¹⁰⁾	10	15				
12. Plastforarbejdning, gummi	70	70							2500 ¹⁴⁾	3200 ¹⁴⁾				
13. Metalindustri og maskinfabrikker	19)	-19)	35	40			50 ¹⁹⁾	50 ¹⁹⁾	60 ¹⁵⁾	60 ¹⁵⁾				
16. Hospitaler	75													
Andet + afrunding	331	272	480 ^{x)}	445 ^{xx)}			13	7	15	÷20	75	200		10
I alt	7500	8500	2000	2500			150	200	3000	3650	3400	3000	3400	750

x) og xx) Se under "Andet + afrunding".

Noter til skema III. Halogenfrie, organiske forbindelser.

- 1) Afrensningmidler fra emballagestryk.
- 2) Heraf ca. halvdelen xylen.
- 3) Heraf:

	<u>1973</u>	<u>1978</u>
Acetone:	12 tons	16 tons
Toluen:	4 tons	6 tons
Isopropanol:	2 tons	3 tons
Benzin:	2 tons	1 ton
30% methanol i vand:	28 tons	28 tons
Blandinger af benzin, toluen og isopropanol:	Ca.510 tons	Ca.520 tons
- 4) Omfatter:

Fortrinsvis ren terpentin:	400 tons	600 tons
Opløsningsmiddel- blandinger:	1.100 tons	1.800 tons
Destillationsrest:	500 tons	500 tons
Egentligt malings- affald:	800 tons	1.200 tons
- 5) Stammer næsten udelukkende fra én virksomhed.
- 6) Stammer fra én virksomhed (destillationsremanens, indeholder meget små mængder halogen).
- 7) Heraf 18 tons asfaltemulsion.
- 8) Stammer fra én virksomhed. Vandig opløsning af diverse forbindelser.
- 9) Stammer fra én virksomhed. Syreholdig, svovlholdig remanens fra raffinering af affaldsolie.
- 10) Stammer fra én virksomhed. Syndeter, blandet med vand.
- 11) Stammer fra én virksomhed. Slibestøv i 1973, bestående af:
170 tons mineraler (asbest).
120 tons phenolharpiks.
60 tons metalforbindelser.

12) Stammer fra én virksomhed. Organisk stof, indeholdende nikkelkatalysator. Kan eksporteres.

13) Lægemiddelrester.

14) Fast affald fra plast og gummi, bestående af:

	<u>1973</u>	<u>1978</u>
Plastråvarer (excl. PVC):	570 tons	680 tons
Udhærdet polyester med glas og støv:	1.500 tons	2.000 tons
Gummiaffald:	<u>450 tons</u>	<u>550 tons</u>
I alt:	2.520 tons	3.230 tons

15) Stammer fra én virksomhed. Phenol/melaminpressemasse.

16) Indeholder kridt, kaolin, ikke-vulkaniserede skumlatexblandinger, emulgeringsmidler. Tørstofindhold ca. 5%.

17) Stammer fra 2 leverandører. Den ene leverer 1.200 tons, stigende til 2.000 tons organisk slam, indeholdende 40% vand og 5% uorganisk stof. Den anden leverer 1.500 tons 50% vandigt slam, som forventes regenereret fra 1978.

18) Opgørelsen er behæftet med stor usikkerhed, da der mangler oplysninger fra et af de store raffinaderier. Mængden stammer hovedsageligt (3.000 tons) fra et raffinaderi med et slam, der indeholder 50% olie, 30% vand og 20% tørstof. Denne mængde vil blive stærkt formindsket i 1978.

19) Opløsningsmidler fra den metalforarbejdende industris industrielle lakering er medregnet under område 9. Desuden forekommer bore- og skæreolieemulsioner, der betragtes som olieaffald, og derfor ikke er med i denne opgørelse, samt fra en virksomhed 50 tons organisk zinkforbindelseopløsning, der afhentes af en underleverandør.

Skema IV. Uorganisk affald, mængder i m³ og tons.

Branche	Syrer og syreholdige opløsninger		Neutrale opløsninger		Baser og basiske opløsninger		Slam, ringe tørstofindhold		Slam, stort tørstofindhold		Salte	
	(1973)	1978	(1973)	1978	(1973)	1978	(1973)	1978	(1973)	1978	(1973)	1978
3. Tekstil-industri							- xx)	16000 m ³				
4. Læderfremstilling									(1500 m ³)	500 m ³		
5. Kemisk industri							80 m ³	110 m ³	250 m ³	400 m ³	435 t	3040 t
7. Medicinal-industri											6 t	8 t
10. Grafisk virksomhed	(450 m ³)	500 m ³										
13. Metal-industri og maskinfabrikker	100 m ³	100 m ³			100 m ³	100 m ³	120 m ³	125 m ³	11000 t	16000 t	35 t	15 t
14. Galvanisk virksomhed	(10000 m ³)	7100 m ³			(3700 m ³)	3700 m ³	(3400 m ³)	4500 m ³	(230 m ³)	370 m ³		
16. Hospitaler			250 m ³	400 m ³								
17. Andet			750 m ³	800 m ³							1 t	1 t
Afrunding	50 m ³							265 m ³	20 m ³	30 m ³	23 t	33 t
I alt	10600 m ³	7700 m ³	1000 m ³	1200 m ³	3800 m ³	3800 m ³	3600 m ³	21000 m ³	2000 m ³ + 11000 t	1300 m ³ + 16000 t	500 t	3100 t

xx) Stor usikkerhed.

Noter til skema IV. Uorganisk affald.

Der henvises til den særlige specifikation for dette affald under afsnit 3 i næste kapitel, samt til bilag IV og V.

Tallene i parantes er anslåede mængder for 1975.

3.4 Specifikation af særlige typer af affaldsarter og -mængder.

3.4.1 Specifikation af registrerede, halogenholdige opløsningsmidler, hvor der foreligger oplysning om hovedkomponenten.

Vedrører kun områderne: 1., 2., 4., 6., 7., 11., 13. og 16.

	<u>1973</u>	<u>1978</u>
Methylenchlorid:	6 tons	9 tons
Chloroform ¹⁾ :	200 tons	>200 tons (?)
Tetrachlorkulstof:	10 tons	6 tons
Dichlorethan:	3 tons	5 tons
Trichlorethan:	5 tons	5 tons
Dichlorethylen:	3 tons	9 tons
Trichlorethylen:	21 tons	31 tons
I alt:	<u>240 tons</u>	<u>>265 tons</u>
Halogenholdige opløsningsmidler i alt:	<u>460 tons</u>	<u>490 tons</u>

3.4.2 Specifikation af registrerede, ikke-halogenholdige opløsningsmidler, hvor der foreligger oplysning om hovedkomponenten.

Vedrører kun områderne: 2., 6., 7., 8., 11., 13. og 16.

1) En stor leverandør.

	<u>1973</u>	<u>1978</u>
Acetone:	115 tons	125 tons
Methylethylketon:	10 tons	11 tons
Ethylacetat:	10 tons	11 tons
Methanol:	9 tons	9 tons
Ethanol:	30 tons	33 tons
Isopropanol:	2 tons	3 tons
Isopropanol + benzin ¹⁾ :	500 tons	>500 tons
Benzin:	13 tons	14 tons
Mineralsk terpentin:	433 tons	616 tons
Petroleumsether:	16 tons	18 tons
Petroleum:	12 tons	14 tons
Benzen:	3 tons	2 tons
Toluen:	30 tons	35 tons
Benzen + toluen:	12 tons	16 tons
Xylen:	32 tons	40 tons
I alt:	<u>1.217 tons</u>	<u>1.447 tons</u>
 Ikke-halogenholdige opløsningsmidler i alt:	 <u>7.500 tons</u>	 <u>8.500 tons</u>

1) En stor leverandør.

3.4.3 Specifikation af uorganisk affald.

I specifikationerne er som regel i stedet for 1973-mængden anført den forventede indsamlede mængde i 1975 og 1978.

Der skal i øvrigt henvises til bilag IV, "Prognose for affald fra galvanisk virksomhed", og bilag V, "Prognose for bejdsebade fra varmgalvanisering", som angiver den totale forekomst i 1973, og de indsamlede mængder i 1975 og 1978 med de forventede behandlinger og vurderinger af mængder, der går i kloakken.

3.4.3.1 Syrer og syreholdige opløsningsmidler.

<u>Fra elektrogalvanisk industri:</u>	<u>1973</u>	<u>1978</u>
Chromsyreopløsninger:	4.000 m ³	800 m ³
Syreholdige metalbade (Cu,Ni,Zn):	0 m ³	20 m ³
Afsyringsbade (dekaperingsbade):	500 m ³	300 m ³
<u>Fra varmgalvanisering:</u>		
Afsyringsbade (bejdsebade):	5.400 m ³	6.000 m ³
Galvanisk industri i alt:	10.000 m ³	7.100 m ³
<u>Anden metalforarbejdende industri:</u>		
Eloxeringsbade (18-20% svovlsyre):	100 m ³	100 m ³
<u>Grafisk industri m.m.:</u>		
Printtætsebade (10% HCl, CuCl ₂ , FeCl ₃):	100 m ³	50 m ³
Klichétætsebade (10% HNO ₃ , Zn):	300 m ³	250 m ³
Eluater fra rensning:	50 m ³	200 m ³
I alt:	450 m ³	500 m ³

3.4.3.2 Neutrale opløsninger.

	<u>1973</u>	<u>1978</u>
Fremkalderbade (hospitaller 25%, andre 75%):	1.000 m ³	1.200 m ³
Fixerbade (hospitaller 25%, andre 75%):	1.800 m ³	2.200 m ³
(NB! Disse tal angiver forekomst, ikke forventet, indsamlet mængde).		
I alt:	<u>2.800 m³</u>	<u>3.400 m³</u>

3.4.3.3 Baser og basiske opløsninger.

<u>Fra elektrogalvanisk industri:</u>	<u>1975</u>	<u>1978</u>
Cyanidiske affedtningsbade:	1.500 m ³	800 m ³
Cyanidfri affedtningsbade:	500 m ³	1.100 m ³
Cyanidiske metalbade (overvejende zink):	1.700 m ³	1.800 m ³
<u>Fra metalforarbejdende industri</u> <u>i øvrigt:</u>		
NaOH-opløsning (1 virksomhed):	<u>50 m³ x)</u>	<u>50 m³</u>
I alt ca.:	<u>3.800 m³</u>	<u>3.800 m³</u>

x) Forekomst i 1973.

3.4.3.4 Slam, ringe tørstof (2-8%).

<u>Fra elektrogalvanisk virksomhed:</u>	<u>1975</u>	<u>1978</u>
Chromholdigt slam:	850 m ³	1.250 m ³
Metalholdigt slam i øvrigt (Ni, Cr, Zn, Cu, Sn, Fe):	3.000 m ³	3.800 m ³
I alt tyndslam (ca. 2% tørstof):	3.850 m ³	5.050 m ³
Forventes afvandet på virksomheder- ne ca. 20%:	÷ 750 m ³	÷ 1.050 m ³
Netto:	3.100 m ³	4.000 m ³
<u>Fra varmgalvanisk virksomhed:</u>		
Fe-holdigt slam (ca. 2% tørstof):	300 m ³	500 m ³
<u>Fra kemisk industri (én virksomhed):</u>		
Blandet metalslam (Ni, Cr, Zn, Cu, Fe, Mo, Cr):	80 m ³ x)	110 m ³
<u>Fra anden metalforarbejdende industri (to virksomheder):</u>		
Cu-holdigt kalkslam:	120 m ³ x)	125 m ³
<u>Fra tekstilfarvning:</u>	0 m ³	16.000 m ³
I alt ca.:	3.600 m ³	20.700 m ³

x) Forekomst i 1973.

3.4.3.5 Slam, stort tørstofindhold (20-35%).

	<u>1975</u>	<u>1978</u>
Fra elektrogalvanisk virksomhed (ca. 30% tørstof):	30 m ³	70 m ³
Fra varmgalvanisering (ca. 30% tørstof):	200 m ³	300 m ³
Fra garverier (chromholdigt, ca. 20%):	1.500 m ³	500 m ³
Fra kemisk industri (CaSO ₃ , 35% tørstof, én virksomhed):	250 m ³	400 m ³
I alt ca.:	<u>2.000 m³</u>	<u>1.300 m³</u>

Fra metal- og maskinindustri

m.m.:

Filterstøv og slam fra røgrensning (Zn, C, Fe, Pb, 50% vand, én virksomhed):	10.000 tons	15.000 tons
Blyaske og blyholdigt slam:	30 tons	25 tons
Zinkoxidaske:	400 tons	400 tons
Andet zinkaffald:	50 tons	50 tons
Tørret metalhydroxidslam (blandet):	<u>300 tons</u>	<u>300 tons</u>
I alt ca.:	<u>11.000 tons</u>	<u>16.000 tons</u>

3.4.3.6 Salte m.m.

	<u>1975</u>	<u>1978</u>
Fra kemisk industri (NaCl-CaSO ₄ -kalk) ¹⁾ :	435 tons	3.040 tons
Medicinalindustri:	6 tons	8 tons
Cyanidiske hærdesalte:	35 tons	15 tons
Hg-holdige salte (se bilag VI):	ca.1 ton	ca. 1 ton

3.4.4 Specifikation af registreret, heterogent affald.

Vedrører kun områderne: 1., 2., 4., 7., 11., 13. og 16.

	1973		1978	
	tons	m ³	tons	m ³
1. Jerntromler, organisk forurenede:	34	575	34	575
Jerntromler, uorganisk forurenede:	15	255	21	355
I alt:	50	830	55	930
2. Polyethylendunke:	30	750	30	750
3. Sække, organisk forurenede (100.000 stk):	40	110	40	110
Sække, uorganisk forurenede:	60	170	60	170
I alt:	100	280	100	280

¹⁾ Fra én virksomhed.

	1973		1978	
	tons	m ³	tons	m ³
4. Diverse (papir, plast etc.), organisk forurennet:	0,2	4	0,3	5,5
Diverse (papir, plast etc.), uorganisk forurennet:	100	2.015	101	2.020
Diverse (papir, plast etc.), diverse forurennet:	5	100	10	200
I alt:	105	2.120	111	2.225
5. Papir- og træemballage, olieforurennet:	70	350	70	350
Forurennet emballage i alt (1-5):	355	4.330	370	4.540
6. Olieforurennet tvist og klude:	65	652	68	683
7. Olieforurenede metalspånner:	740	2.460	1.000	3.050
8. Olieforurennet savsmuld:	1	5	1	5
9. Asfalt- og tagpapaffald:	200	500	200	500
10. Blegejord med olie:	4	3	4	3
Forurennet affald i alt (6-10):	1.080	3.870	1.350	4.600

	<u>1973</u>	<u>1978</u>
11. Rensebad (70% H ₂ O):	200 tons	200 tons
12. Kiselgur- og kalkslam fra vandbehandling ¹⁾ :	1.650 tons	ca. 1.500 tons
13. Filtermasse, organisk:	10 tons	15 tons
14. Maskinlimlæder (430 tons tørstof):	2.200 tons	2.200 tons
Chromlæderaffald, garverier (40-45% tørstof) ²⁾ :	1.800 tons	1.800 tons
Chromlæderaffald, skofabrikker (85-90% tørstof) ²⁾ :	350 tons	350 tons
15. Tangkogerest ¹⁾ :	14.500 tons	15-16.000 tons
16. Affald fra sortering af affaldspapir ³⁾ :	4.500 tons	8.000 tons

1) Kan i stor udstrækning påføres landbrugsjord.

2) Kan p.t. eksporteres og oparbejdes.

3) Fra én virksomhed.

KAPITEL 4.

BORTSKAFFELSE M.M.

4.1 Indsamling og transport

4.2 Genanvendelse og behandling

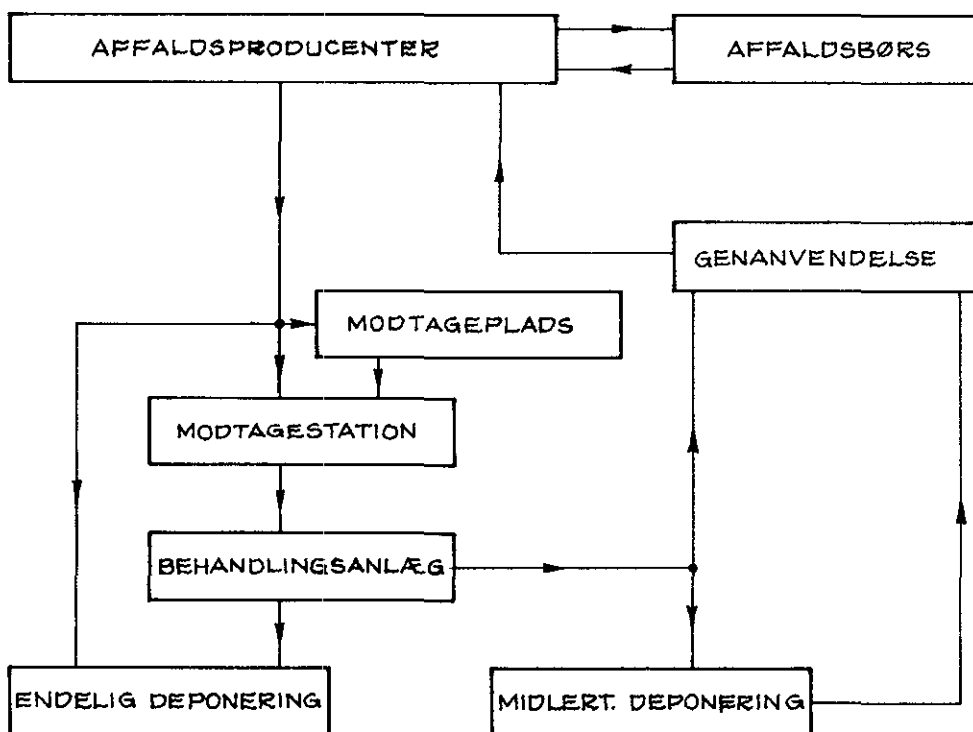
4.3 Deponering

4 BORTSKAFFELSE M.M.

4.1 Indsamling og transport.

Indledning.

Nedenstående skitse illustrerer de veje, ad hvilke kemikalieaffald kan bortskaffes.



I forbindelse hermed har gruppen anvendt følgende definitioner:

Affaldsproducent:

Den, i hvis virksomhed affald opstår.

Bortskaffelse:

Omfatter følgende:

Indsamling.

Håndtering.

Transport.

Modtagelse.

Behandling.

Deponering.

Genanvendelse.

Indsamling:	Afgivelse af kemikalieaffald fra affaldsproducent til transportør (offentlig eller privat).
Indsamlingssystem:	Den fremgangsmåde, hvorefter indsamlingen foregår.
Håndtering:	Flytning af kemikalieaffald fra et sted til et andet, f.eks. læsse eller losse eller deponere.
Transportør:	Den, der foretager transporten af kemikalieaffaldet.
Modtageplads:	Kommunal modtageplads for små mængder - sortering og videreforsendelse til modtagestationer.
Modtagestationer:	Fælleskommunale pladser (jernbanevogne, opsamlingskasser eller beholdere) - sortering og videreforsendelse til behandlingsanlæg.
Behandlingsanlæg:	Centrale anlæg til behandling (koncentrering, adskillelse, omdannelse, deponering) af kemikalieaffald.
Deponering, midlertidig:	Oplagring indtil planlagt genanvendelse finder sted.
Deponering, endelig:	Oplagring, i princippet for bestandig, men dog således, at genanvendelse kan finde sted.

Problemerne ved indsamling og transport er især knyttet til:

Sikkerheden for mennesker, miljø og materiel.

Sikkerheden for, at det affald, som producenten afleverer, bliver forsvarligt afleveret til videre behandling.

Økonomien, d.v.s. etablering af et optimalt system, både med henblik på emballage, transportformer og transportfejl.

Transport og modtagelse.

Transportsystemet for kemikalieaffald deler sig i to områder, nemlig:

- 1) Indsamling og håndtering hos producenten, og transport fra denne til enten primær behandling, som regel i eget regi, eller til det fælleskommunale indsamlingssystem.
- 2) Håndtering og transport i det fælleskommunale indsamlingssystem.

Transport til modtageplads eller behandler påhviler den, der producerer kemikalieaffaldet. Det vil dog være almindeligt, at der træffes aftale med et transportfirma, som råder over specialudstyr. Behandlere kan selv organisere transport og indsamling.

Det fælleskommunale indsamlingssystem er udformet under hensyn til, at hovedmængden af det kemikalieaffald, der her modtages, skal videresendes til Kommunekemi. Det er baseret på fælleskommunale modtagestationer, hvortil erhvervsvirksomheder kan aflevere kemikalieaffald.

De fælleskommunale stationer er forudset oprettet i følgende byer: København, Hillerød, Roskilde, Næstved, Sakskøbing, Svendborg, Fredericia, Esbjerg, Åbenrå, Horsens, Aarhus, Herning, Skive, Thisted, Hobro, Aalborg, Hjørring, Sorø, Kalundborg og Rønne.

På de understregede lokaliteter er pladserne ved rapportens afslutning oprettet og i drift.

En fælleskommunal modtagestation har et indhegnet areal på 2.000 - 3.000 m², er forsynet med 50 - 100 m jernbanespor, og fast belægning med afløb gennem benzinudskillere. På jernbanesporret er stationeret jernbanetankvogne og -godsvogne til modtagelse af affald, der tilføres med henholdsvis slamsuger/tankvogn, eller i emballager.

Ved modtagelsen af kemikalieaffaldet udtager pladsens personale de prøver, der er nødvendige, af hensyn til vurdering af affaldets rette behandling på Kommunekemi, og fastsættelsen af eventuelle modtageafgifter.

Afgifterne dækker transport fra modtagestation til Kommunekemi, samt behandlingen af affaldet der.

Udgifterne i forbindelse med modtagestationens oprettelse og drift afholdes af de til modtagestationen knyttede kommuner. De anvendte jernbanetankvogne er Kommunekemi's ejendom, medens godsvognene tilhører DSB.

I det fælleskommunale indsamlingssystem skal desuden indgå lokale modtagepladser, til betjening af private husholdninger og mindre erhvervsdrivende. Gruppen anbefaler, at der oprettes mindst én lokal modtageplads i hver kommune.

Om en anden modtageordning til indsamling af ikke-anvendt medicin er der etableret et samarbejde mellem Danmarks Apotekerforening og Kommunekemi, med det formål at organisere apotekerne som modtagesteder for sådant affald. Gruppen foreslår, at egentlige giftstoffer fra private husholdninger bliver afleveret på apotekerne.

Gruppen anbefaler i øvrigt, at der en gang om året afholdes en "miljødag" for hele landet, hvor befolkningen gennem kommuner, organisationer og massemedier tilskyndes til oprydning, både i naturen og i husholdningernes medicin- og kemikaliebeholdninger.

Ved denne lejlighed skal således kemikalieaffald fra de private husholdninger, herunder medicinrester, sprøjtemidler m.m., indsamles og afleveres til de lokale modtagepladser.

For bortskaffelse af rester af kemiske bekæmpelsesmidler og tom emballage gælder for tiden Giftnævnets vejledning, udsendt i 1966 til gartneri, landbrug og maskinstationer.

Heri anbefales bortskaffelse ved afbrænding, nedgravning (uspecificeret, mindre enheder), eller nedgravning på losseplads efter embedslægens tilladelse.

Gruppen anbefaler, at denne vejledning omarbejdes, med henblik på i nødvendigt omfang at søge dette affald bortskaffet via det fælleskommunale indsamlingssystem.

En enkelt virksomhed modtager med Giftnævnets godkendelse ren-gjort metalemballage (fra hele branchen) til separat skrotning. Ordningen har dog kun været udnyttet i ringe grad. De seneste år er der således kun modtaget ca. 30 tons årligt.

Information og administrativ kontrol.

Omkring transport og behandling foreslår gruppen, at der opbygges systemer med følgende formål:

Producenten af kemikalieaffald

må sikre sig, at kemikalieaffaldet bortskaffes på forsvarlig måde, d.v.s. dels, at det kommer frem til behandleren, og dels, at det bliver behandlet og eventuelt deponeret forsvarligt ved behandlerens foranstaltning.

Myndighederne

må sikre sig, at kemikalieaffald bliver afleveret til behandling, og at transport, behandling og eventuel deponering sker på forsvarlig måde.

Transportøren

må sikre sig, at han har den nødvendige information om, hvad der transporteres, og hvor det skal afleveres.

Behandleren

må sikre sig, at han har den nødvendige information om det affald, han modtager, at hans behandlingsmetoder er forsvarlige, og at eventuelle slutprodukter deponeres på forsvarlig måde.

Gruppen foreslår derfor, at følgende principper skal være gældende:

Kemikalieaffald skal anmeldes til myndighederne.

Transport af kemikalieaffald skal ske efter særlige forskrifter, og en autorisationsordning bør overvejes.

Destruktion, oparbejdning og/eller deponering skal godkendes.

En meget væsentlig del af kemikalieaffaldet vil fremkomme hos virksomheder, der er godkendelsespligtige efter miljølovens kapitel 5. Efterhånden som der sker nyanlæg af sådanne virksomheder, eller de ændres på en måde, der indebærer forøget risiko for forurening, vil de blive behandlet efter miljøloven, hvilket betyder, at deres bortskaffelse m.m. af kemikalieaffald bliver reguleret.

Miljøbeskyttelsesloven påbyder godkendelse af anlæg til oparbejdning, eller destruktion af kemikalieaffald. Det betyder, at intet anlæg af denne art må tages i brug, førend anlægget er godkendt af myndighederne. Godkendelsespligten påhviler såvel anlæg, som måtte findes hos producenten af affaldet, som anlæg, der findes hos virksomheder, som modtager kemikalieaffald til behandling.

Godkendelsespligten omfatter ikke de eksisterende anlæg, der ikke ændres. For sådanne bestående anlæg kan miljøministeren ifølge miljølovens paragraf 36 dog påbyde, at de skal godkendes, og gruppen foreslår, at godkendelse påbydes.

Affaldsbehandlere kan, ifølge miljøloven i betingelserne for godkendelse, pålægges pligt til at oplyse om art og mængde af modtaget affald og om hvem, der har leveret det.

Behandling af kemikalieaffald vil hovedsageligt foregå på Kommunekemi og i de virksomheder, der har produceret affaldet.

Derudover vil næppe mere end 10 behandlere komme på tale, og det vil derfor være muligt at føre effektivt tilsyn med behandlingen af kemikalieaffaldet.

Meddelelsespligter.

Gruppen foreslår, at der indføres nedennævnte meddelelsespligter for at fremme, at mest muligt af kemikalieaffaldet afleveres til forhåndsgodkendte affaldsbehandlere. De tidligere nævnte forholdsregler vil dernæst sikre en forsvarlig viderebehandling.

Producenter af kemikalieaffald pålægges pligt til at anmelde af-

faldets forekomst, omfang og sammensætning til myndighederne, som herved får mulighed for at kontrollere principperne for bortskaffelsen.

Desuden ledsages hver transport af affaldet af en deklaration (se nedenfor og bilag VII).

Behandlere af kemikalieaffald pålægges pligt til tilbagemelding om modtaget affald til de enkelte leverandører, der herigennem kan kontrollere og gribe ind, hvis deres affald ikke bringes til godkendte affaldsbehandlere, f.eks. på grund af fejl hos transportøren.

Hvis man foruden affaldsproducenten også pålægger transportøren en anmeldelsespligt, skal både affaldsproducent og transportør undlade at opfylde anmeldelsespligten, for at myndighederne skal stå uden kontrolmuligheder.

Transportmidler og emballage.

Transportmidler og emballage er af væsentlig betydning for sikker transport af kemikalieaffald.

Emballagen bør bl.a. opfylde følgende krav:

Den skal være sikkerhedsmæssig forsvarlig under håndtering.

Den skal kunne anvendes til identifikation af risici (mærkning).

Den skal være økonomisk optimal, således at håndteringen ikke fordyres unødigt.

Den skal lette håndteringen ved påfyldning og tømning.

Den skal være let at rengøre og udformet således, at slam og faste produkter ikke sætter sig fast.

Den bør være udformet efter gældende standarder, bl.a. af hensyn til håndtering og stabling.

Éngangsemballage bør være let at destruere.

Medens den emballage, der anvendes til transport af kemikalier, normalt er fuldt tilfredsstillende til kemikalier, stiller kemikalieaffaldets heterogene karakter ofte særlige krav til håndtering og rengøring.

Endvidere vil det ved stykgodstransport i høj grad være rimeligt at anvende returemballage, der skal benyttes mange gange, med deraf følgende yderligere krav, til f.eks. låg og dæksler.

De affaldskort for kemikalieaffald, som gruppen foreslår indført (kapitel 5), indeholder instrukser om den emballage, der skal anvendes til forsvarlig transport.

I det fælleskommunale system skal kemikalieaffaldet ledsages af en deklARATION (bilag VII), der indeholder sådanne oplysninger, som er nødvendige for dispositioner, vedrørende affaldets transport og behandling.

I det fælleskommunale indsamlingssystem anvendes fortrinsvis nedennævnte transportmidler og emballager:

	Klasse					
	A	B	C	H	X	Z
1. Jernbanetankvogne, godkendt til brandfareklasse I:	x	x	x	x		
2. Autotankvogne, godkendt til brandfareklasse I:	x	x	x	x		
3. Slamsugere, godkendt til brandfareklasse I:	x	x	x	x		
4. 200 liter jerntromler med spuns:	x	x	x	x		
5. 200 liter jernfustager med spændelåg:					x	
6. 50 - 100 liter jernfustager med spændelåg:					x	
7. 750 liter palletanke af polyethylen i beskyttelsesemballage af træ:						x
8. 50 liter polyethylendunke:					x	
9. 50 liter glasballoner i kurv:						x

Klasse A omfatter flydende mineralolieaffald.

Klasse B omfatter halogenholdigt, organisk opløsningsmiddelaffald.

Klasse C omfatter halogenfri, organisk opløsningsmiddelaffald.

Klasse H omfatter andet organisk-kemisk affald.

Klasse X omfatter uorganisk-kemisk affald.

Klasse Z omfatter andet affald (den i det aktuelle tilfælde egnede emballage).

Transportsikkerhed.

Transporten af kemikalieaffald er normalt ikke mere risikobetonet, end transporten af andre typer af farligt gods, som f.eks. kemikalier, og mængderne er meget mindre. Da kemikalieaffald ofte er af ringe økonomisk værdi, kan man dog i visse tilfælde risikere en mere skødesløs holdning overfor kemikalieaffald, end overfor andet farligt gods.

Kemikalieaffald adskiller sig fra rene kemikalier ved ofte at være blandinger af mange stoffer. Det indebærer dels, at flere risici kan optræde samtidigt og eventuelt forstærke hinanden, men også, at risikoen kan være mindre end for de rene stoffer.

De kemiske og fysiske egenskaber hos kemikalieaffald vil i mange tilfælde gøre det påkrævet, at affaldet transporteres under iagttagelse af særlige forskrifter. For kemikalier gælder en række transportforskrifter, som har til formål at forebygge uheld ved transport af kemikalier, og mindske følgerne af eventuelle uheld. Disse forskrifter kan med en vis tilpasning gøres gældende også for kemikalieaffald.

Gruppen foreslår, at man benytter de samme principper om materiel og om udførelsen af transporten, som gælder for forsvarlig transport af andet farligt gods, hvoraf kemikalieaffald må betragtes som en undergruppe.

For de typer af kemikalieaffald, der har tilsvarende egenskaber som for stoffer, for hvilke der allerede foreligger transportforskrifter, kan disse som regel følges. For andre typer må der formuleres særlige forskrifter. Som baggrund for udformningen af transportforskrifter for kemikalieaffald foreligger følgende bestemmelser:

- 1) Oplagring og transport af brandfarlige væsker, justitsministeriets bekendtgørelse nr. 393 af 20. august 1971.
- 2) Vejtransport af giftige stoffer, justitsministeriets bekendtgørelse nr. 94 af 5. marts 1974.
- 3) Reglement for befordring af farligt gods på jernbaner, bilag A til DSB's godsbefordringsreglement (RID-A).

- 4) European Agreement Concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road (ADR).
- 5) International Maritime Dangerous Goods Code (IMDG).

De gældende regler er ofte detaljerede, og dækker et stort antal forskellige tilfælde med hensyn til emballage og forsendelsesmåde. For kemikalieaffaldet gælder - ikke mindst for første del af transportsystemet - at der gennemgående er tale om mindre mængder, ofte stykgods, og at der vil optræde mange forskellige transportører uden særlig sagkundskab.

Det er derfor nødvendigt, at reglerne forenkles, hvis forskrifterne skal overholdes i praksis. Derved vil det være svært at undgå, at reglerne i visse tilfælde vil virke strengere end nødvendigt efter kemikalieaffaldets art, men denne ulempe skønnes at være ringe i forhold til de fordele, forenklingen indebærer.

Hovedprincippet vil være, at der for hver kemikalieaffaldstype fastlægges en transportforskrift i forbindelse med affaldskortene, der er omtalt i kapitel 5.

Disse kort indeholder desuden alle fornødne instrukser og informationer til opnåelse af den største sikkerhed og bedst mulige afhjælpning af følgerne af uheld under transporten.

En omtale af gældende transportforskrifter som baggrund for transportforskrifter for kemikalieaffald findes i bilag VIII.

Autorisation.

Til transport af rene kemikalier kræves ikke autorisation, men kun overholdelse af føromtalte bestemmelser, og i særlige tilfælde godkendelse af materiel (se bilag VIII).

Når gruppen alligevel har drøftet, om det vil være rimeligt at etablere en autorisationsordning for kemikalieaffald, skyldes dette, at der yderligere må skabes sikkerhed for, at affaldet afleveres på behørig vis, at det administrative system skal kunne fungere, at sikkerhedsproblemerne er mere komplicerede, og at det må forudses, at mange vil tage lettere på de her

foreslåede forskrifter, bl.a. på grund af kemikalieaffaldets ringe værdi og særlige emballageproblemer.

Arbejdsgruppen anbefaler, at miljøstyrelsen nedsætter et særligt udvalg til at arbejde videre med dette spørgsmål.

I øvrigt skal fremføres følgende synspunkter:

Kommunale ordninger for indsamling af kemikalieaffald bør etableres i det omfang, det er hensigtsmæssigt. Kommunerne vil herved få direkte indsigt i, at transport af kemikalieaffald sker forskriftsmæssigt og forsvarligt. En autorisationsordning vil i så tilfælde kun være en fordel, når den indeholder retningslinier, f.eks. vedrørende krav til transportmateriel og uddannelse af chauffører, som kan støtte kommunens forhandlinger med det transportfirma, som den måtte entre med, og i øvrigt kan fremme en ensartet praksis for hele landet.

Kemikalieaffaldsproducenten, specielt, hvis denne er en egentlig kemikaliefabrik, råder ofte selv over særlig egnet transportmateriel, og har den største indsigt i sikkerhedsproblemerne ved det pågældende affaldskemikalie. I så tilfælde vil det være naturligt, om kemikalieaffaldet blev transporteret med virksomhedens eget materiel. En eventuel autorisationsordning må derfor være så fleksibel, at den ikke gør det vanskeligt for sådanne virksomheder at opnå autorisation, samtidig med, at ordningen klart må afskære muligheden for at autorisere virksomheder, der ikke har fornøden indsigt eller materiel.

Mellem affaldsproducent og en transportvirksomhed kan træffes aftale om afhentning af kemikalieaffaldet. En autorisationsordning ville her skabe større sikkerhed for, at forskrifterne bliver overholdt, og afskære mindre kvalificerede transportører fra at komme i betragtning.

En autorisationsordning bør i givet tilfælde kunne afgrænses til at omfatte en eller flere hovedtyper af kemikalieaffald og sikre, at transportørens viden og materiel netop vedrørende den eller disse typer er af rimelig standard.

4.2 Genanvendelse og behandling.

Grænsen mellem, hvad der er et biprodukt og et affaldsprodukt, er, og vil altid være flydende - ikke mindst, når det gælder kemisk industri.

Det har været en betydelig drivkraft bag udviklingen af ny kemisk industri, at driftsøkonomien ved en kemisk proces er meget afhængig af udnyttelsen af de biprodukter, der opstår ved processen. De økonomiske problemer i denne forbindelse kompliceres i dag yderligere af, at ikke-udnyttelse betyder, at virksomheden må bortskaffe biprodukterne på en miljømæssig forsvarlig måde med dertil knyttede omkostninger.

Virksomheden stimuleres derfor til i første omgang at nedsætte affaldsmængden ved at opnå en højere udnyttelsesgrad indenfor virksomheden. I næste omgang vil den søge efter mulighed for udnyttelse udenfor virksomheden.

Udtrykket genanvendelse benyttes ofte lidt misvisende i forbindelse med kemikalieaffald i de situationer, hvor affaldsstoffer eller biprodukter udnyttes til videre forarbejdning, hvad enten dette sker indenfor samme virksomhed, eller ved om sætning mellem virksomheder.

I mange tilfælde er der kun tale om foranstaltninger, der fører til en højere udnyttelsesgrad af de involverede råstoffer og mellemprodukter, og ikke om genanvendelse i egentlig forstand, d.v.s. hvor varer, efter at have udført en funktion hos aftageren (forbrugeren), føres tilbage til producenten til fornyet oparbejdning.

Hvad enten der er tale om udnyttelse, eller genanvendelse i virksomhedens eget regi, forudsættes der imidlertid både organisation og viden for at kunne behandle de komplekse markedsmæssige og teknologiske problemer, der er knyttet til sådanne foranstaltninger.

Mange mindre kemisk-tekniske virksomheder, og især ikke-kemisk industri, der benytter kemikalier, har ikke disse forudsætninger.

Hvor de kommercielle muligheder er åbenbare, påtager virksomheder, som hoved- eller sideaktivitet, sig at raffinere eller ud-

vinde råstoffer af affald fra anden erhvervsvirksomhed, og som regel også at markedsføre det oparbejdede produkt.

I Danmark er der således private virksomheder, der opkøber, og i mange tilfælde oparbejder blyholdigt affald, sølv fra fotografisk virksomhed, guld, sølv og kobber fra elektrolytiske bade, amalgam fra tandlæger, plastaffald, opløsningsmidler m.m.

Det er naturligt, at disse virksomheder, for at leve op til en bestemt målsætning vedrørende lønsomhed, må specialisere sig og i øvrigt være ret selektive, med henblik på arten og sammensætning af det affald, som de oparbejder.

Det er samfundsmæssigt en fordel, at alle muligheder for, at et affaldsprodukt kan videreføres til et salgbart produkt, udnyttes. Mest attraktivt er det naturligvis, når affaldsproduktet kan betales; men også gratis modtagelse, eller en reduktion af behandlingsafgiften i forhold til, hvad anden behandling ville koste (f.eks. blot bortkørslen til destruktion og/eller deponering), vil stimulere den frivillige aflevering og tilsvarende modvirke, at nogen fristes til at søge affaldet bortskaffet på ikke-forskriftsmæssig måde.

Industrirådets affaldsbørs.

Industrirådets affaldsbørs blev oprettet for at fremme udnyttelsen og genanvendelsen af materialer, herunder kemikalieaffald, både udfra miljømæssige og ressourcebesparende synspunkter.

Industrirådets miljøafdeling har, siden den blev oprettet, været opmærksom på disse forhold, og i en række tilfælde er det lykkedes at skabe kontakt mellem virksomheder, der kunne anvende hinandens biprodukter.

I november 1973 blev dette arbejde systematiseret og udvidet, idet industriens hovedorganisationer i de fire nordiske lande, i regi af NIM (Nordiske Industriråds Miljøudvalg), oprettede Nordisk Affaldsbørs.

Nordisk Affaldsbørs er opbygget ved hjælp af 4 nationale børs-

enheder og en centralenhed, der koordinerer arbejdet, udsender børslister, foretager opfølgings- og udredningsarbejdet, samt søger at formulere relevante forskningsprojekter, hvis man under affaldsbørsens arbejde bliver opmærksom på områder, hvor man, med et overskueligt udviklingsarbejde, har mulighed for at finde nye anvendelsesmuligheder for affald eller biprodukter.

Industrirådet i København, og de tilsvarende organisationer i Helsingfors, Oslo og Stockholm, forestår driften af de nationale børsenheder, medens Institutet för Vatten- och Luftvårdsforskning (IVL) i Stockholm er engageret til (på basis af medgået tid) at være central børsenhed i arbejdet.

Affaldsbørsens virksomhed er gratis for de deltagende virksomheder. Ved udveksling af affaldspartier overlades det til leverandør og modtager selv at aftale, om der skal betales for affaldet, om leverandøren skal betale for at komme af med affaldet, og hvorledes transportomkostningerne skal fordeles.

Til dækning af omkostningerne ved centralenheden IVL's virksomhed har industrirådene fået en bevilling fra Nordisk fond for teknologi og industriel udvikling. Udgifterne ved drift af de nationale børsenheder, herunder distribution af lister etc., afholdes af de nationale industriorganisationer.

Virksomheder, som ønsker at benytte børsen, sender de nødvendige oplysninger ind til den nationale børsenhed. Til dette formål har Industrirådet udarbejdet særlige blanketter, som kan rekvireres. IVL sammenstiller materialer, herunder koder, i børslister, som udsendes ca. 7 gange om året. Listen udsendes fast med Teknisk Nyt, et månedligt cirkulære, som Industrirådet udsender til medlemsvirksomhederne, samt til alle andre interesserede, der ytrer ønske herom. Affaldsbørsen oplyser ikke uden forudgående aftale identiteten på den virksomhed, som står bag en given børsnotits. Den begrænser sin virksomhed til på den ene side ikke at omfatte produkter, der handles af den etablerede affaldshandel, affaldspapir, metalskrot etc., og på den anden side ikke at arbejde i længere tid med affaldsprodukter, der ikke kan afsættes, og som derfor må destrueres.

Industrirådet er indstillet på at fortsætte og udbygge affaldsbørsens arbejde. Gennem EF-landenes industriorganisation UNICE (Union des Industries de la Communauté Européenne) søger Industrirådet at få koordineret arbejdet, og tilvejebragt en udveksling af børslister med de eksisterende affaldsbørser i Holland og Tyskland. Der er stor interesse for ideen i UNICE, og på længere sigt er det realistisk at regne med, at man kan få etableret en affaldsbørs, der foruden EF omfatter Sverige, Norge, Schweiz, Østrig, Spanien og Portugal. Tanken herom har været drøftet i det miljøudvalg, som industriorganisationerne i CEIF (Council of European Industrial Federations) har nedsat.

Kommunekemi.

Når en virksomhed ikke kan udnytte eller anvende sine bi- eller affaldsprodukter, må en forsvarlig slutbehandling enten ske på virksomheden, eller på et dertil indrettet, centralt anlæg. Danmarks ringe geografiske udstrækning og erhvervslivets struktur med mange, mindre virksomheder bevirker, at central behandling i langt de fleste tilfælde vil være økonomisk og miljømæssigt rigtigt.

I konsekvens heraf har samtlige danske kommuner i fællesskab oprettet Kommunekemi, hvis behandlingsanlæg er beliggende i Nyborg. I afsnittet, "Transport og modtagelse", har allerede været beskrevet, hvorledes Kommunekemi's virksomhed er integreret i det fælleskommunale modtagesystem. I det følgende afsnit redegøres desuden for nogle af de behandlingsmetoder, som etableres ved Kommunekemi.

Gruppen gør især opmærksom på, at Kommunekemi også spiller en betydelig rolle ved genanvendelse af kemikalieaffald, f.eks. gennem regenerering af opløsningsmidler, og i fremtiden må forventes at gå yderligere ind i internationalt samarbejde på affaldsbehandlingsområdet.

Behandlingsmetoder i dag.

Behandling tager sigte på en indvinding af stoffer af værdi fra

kemikalieaffaldet, eller i omdannelse af det til produkter, der uden risiko kan deponeres.

I det følgende omtales en række metoder, der anvendes på centrale behandlingsanlæg, som f.eks. Kommunekemi.

Destillation.

En af de vigtigste regenereringsmetoder er destillation.

Opløsningsmiddelaffald kan i mange tilfælde regenereres, idet man i specialbyggede destillationsanlæg kan gennemføre den nødvendige adskillelse. Normalt vil en leverandør af opløsningsmiddelaffald fordre, at hans produkter holdes adskilt fra andre leverandørers for at undgå en kontaminering af de regenererede opløsningsmidler. Dette kræver et udbygget tankanlæg for den centrale behandler af affaldet.

Opløsningsmiddelaffald kan sammenblandes fra forskellige leverandører, og efter destillation alligevel finde anvendelse. Det regenererede produkt kan f.eks. benyttes til visse rensningsformål, hvor man i forvejen bruger en blanding af opløsningsmidler, eller hvor man ingen særlige specifikationskrav har.

Langt den største mængde organiske, halogenholdige forbindelser er flydende og stammer fra brugen af opløsningsmidlerne tri- og perchlorethylen, chloroform og tetrachlorkulstof, methylenchlorid m.fl. Opløsningsmiddelaffaldet indeholder større eller mindre mængder slam, men lader sig uden vanskelighed pumpe.

Holdes de enkelte opløsningsmidler adskilt, lader disse sig forholdsvis let regenerere ved en vanddampdestillation. Der har været udført sådanne regenereringsforsøg på det affald, som Kommunekemi modtager, og det er hensigten at fortsætte forsøgene, og på baggrund af disse at udbygge Kommunekemi med et avanceret anlæg til destillation.

Opløsningsmiddelaffald, som ikke regenereres, må forbrændes.
(Se senere.)

Våd-kemisk behandling.

Det uorganisk-kemiske affald, der især stammer fra den galvaniske industri og anden metaloverfladebehandlende virksomhed, uskadeliggøres gennem en våd-kemisk behandling, efterfulgt af en afvanding.

Behandlingen er en afgiftningsproces, hvori det giftige cyanid iltes til cyanat eller frit kvælstof, oftest ved hjælp af hypochloritopløsning. Hexavalent chrom reduceres til trivalent chrom, enten ved hjælp af ferrochlorid eller natriumbisulphit. Denne proces er nødvendig for i den efterfølgende proces at kunne fælde trivalent chromhydroxid.

Derpå behandles med base, oftest kalk, hvorved de metaller, som danner tungtopløselige metalhydroxider, fældes. Det fældede metalhydroxid filtreres fra, hvorpå filtratet enten kan ledes direkte til recipient, eller yderligere underkastes en rensning i ionbytteranlæg, såfremt emissionsgrænserne kræver det. Eluaterne fra sådanne ionbyttere må så underkastes en fornyet behandling i hovedanlægget.

Det frafiltrerede metalhydroxidslam, som ofte indeholder mere end 20% tørstof og er skovlbart, må deponeres på særlige pladser, hvor det beskyttes mod regnvand, og hvor eventuel gennemsivet væske (perkolat) samles op, og føres tilbage til behandlingsanlægget.

Forbrænding.

Ved forbrændingsprocesser omdannes de organiske stoffers indhold af kulstof, ilt, brint, svovl, kvælstof, phosphor og halogen, ved hjælp af luftens ilt, til henholdsvis kuldioxid, vanddamp, svovldioxid, kvælstofilter, phosphorsyre og halogensyrer.

Røggasserne fra forbrændingen må underkastes en rensning, for at kunne overholde de af myndighederne krævede emissionsgrænser. Rensningen kan enten ske i filtre, hvor man fjerner støv, eller i luftvaskeanlæg, hvor man foruden støv er i stand til at absorbere bestemte gasser, hvorved indholdet af de pågældende stoffer mærkbart reduceres i den samlede røggasmængde.

Ved selve forbrændingen og ved røggasrensningen fremkommer aske, som indeholder de uorganiske bestanddele, der var i det oprindelige, organiske materiale. Slaggen vil normalt have et vist indhold af skadelige stoffer, og vil derfor kræve en forsvarlig håndtering.

I visse forbrændingsanlæg udnyttes varmen i røggasserne til enten damp- eller hedolieproduktion, eller til forvarmning af forbrændingsluften, hvorved mængden af eventuelt støttebrændsel reduceres.

Det halogenholdige opløsningsmiddelaffald, der ikke regenereres, må forbrændes i et anlæg, hvor den dannede halogenbrinte absorberes i et luftvasketårn med vand. Den dannede saltsyre kan derpå neutraliseres med f.eks. kalk, hvorved der dannes opløseligt kalciumchlorid, samtidig med, at visse divalente metaller udfældes som hydroxider, hvorved det bliver muligt at separere dem fra.

Kun de faste, halogenholdige, organiske stoffer vil det blive vanskeligt at konvertere, idet slamholdige halogenforbindelser enten kan opslemmes i opløsningsmiddelaffald, eller forbrændes i roterovn i småpartier. Et roterovnsanlæg kan forbrænde mindre mængder fast halogenholdigt affald, uden at overskride de tilladte emissionsgrænser for halogenbrinte.

Drejer det sig om større mængder fast, halogenholdigt affald, må man forsøge at komme igennem med en opløsnings- eller opslemningsproces. Det er klart, at denne ekstra håndtering vil gøre bortskaffelsen dyr, men der er hidtil ikke fremkommet større mængder af denne type affald.

Også det halogenfrie opløsningsmiddelaffald, der ikke regenereres, underkastes forbrænding.

Væsentlige dele af malingsrester, limaffald, plastaffald m.m., som er forholdsvis tyktflydende, kan med fordel blandes med opløsningsmiddelaffaldet og dermed gøres pumpbart.

Dette sammenblandede affald med sit indhold af pigmenter, bindeidler og flydestoffer lader sig uden vanskelighed forbrænde

i "turbo-fluid-", "fluid-bed-" og roterovnsanlæg med efterforbrændingskammer. Aske og filterstøv herfra må deponeres forsvarligt.

Fast, halogenfrit, organisk affald kræver i reglen et roterovnsanlæg. Dette anlæg vil normalt kunne forbrænde hele fade med et vist indhold af organisk stof, brugt emballage og kemikalieforurenede jord samt meget tyktflydende affald. I sådanne anlæg vil man ofte udnytte varmen i et påbygget kedelanlæg. Røggasserne vil ofte blive underkastet en rensning i et elektrofilter. Roterovnsanlæg vil ligeledes kunne forbrænde en del heterogent affald, da roterovnsdelens murværk ved en særlig brændeteknik kan beskyttes mod eventuelle alkalimetallers nedbrydende angreb. Asken fra roterovnsanlæg må ligeledes deponeres forsvarligt.

Behov for nye behandlingsformer og udviklingsarbejde.

En mindre mængde affaldsprodukter lader sig, på grund af deres indhold af miljøfarlige grundstoffer, ikke behandle gennem de tidligere omtalte processer.

Der kan være tale om arsen-, cadmium- og kviksølvholdigt affald, hvis totale mængde i sammenligning med det øvrige kemikalieaffald er meget ringe, men hvor de miljømæssige risici kan være store.

Sådanne affaldsprodukter, der ikke kan behandles på nuværende tidspunkt, oplagres midlertidigt, med henblik på en eventuel senere behandling.

En del kemikalieaffald, hvor der er muligheder for en lønsom udnyttelse, optræder så spredt, at omkostningerne til indsamling og transport, eller investeringer i procesudstyr, hidtil ikke har gjort udnyttelsen tilstrækkelig attraktiv for privat initiativ.

Dette gælder eksempelvis for kviksølv i batterier og lysstofrør, en lang række opløsningsmidler, samt de såkaldte bejdse(ætse)bade fra metaloverfladebehandling.

Det vil være naturligt, at Kommunekemi på en række områder permanent eller ad hoc organiserer indsamling og bearbejdning af sådant, spredt forekommende, affald, med henblik på videre udnyttelse.

Der er således behov for initiativer, der tager sigte på udnyttelse af:

Affald, der opstår løbende, men hvor de kommercielle muligheder ikke er åbenbare.

Affald, der opstår lejlighedsvis, ofte uforudset.

Affald, hvor lønsomheden ved udnyttelsen er stærkt afhængig af omkostningerne ved at bortskaffe affaldet forsvarligt på anden måde.

På Kommunekemi har man planer for udbygning af anlægget til behandling af uorganisk affald, med et anlæg til genvinding af saltsyre og ferrioxid fra bejdsebade.

Såvel i Sverige som i Danmark gennemføres forsøg med regenerering af kviksølv fra kviksølvholdigt affald. Der foreligger endnu ikke oplysninger om de opnåede resultater.

Et interessant, men meget kompliceret spørgsmål, er udnyttelsen af metaller i de hydroxider, der dannes ved neutralisation af uorganisk spild, eller metaliliter fra luftrensingsanlæg i metallurgisk industri. Det er karakteristisk, at metallerne her optræder i en blanding, der gør udvinding ved kendte metallurgiske processer vanskelig.

De teknologiske problemer herved har bl.a. været undersøgt ved Warren Spring Laboratory, England, og af det svenske firma MX-processer. I begge tilfælde arbejdes med væskeekstraktion, og det er fra Styrelsen för Teknisk Utveckling, Sverige, tilkendegivet, at man vil satse betydelige beløb på udviklingen af denne teknologi.

Blandt andet på grund af de ikke ubetydelige mængder hydroxid-slam, der opstår ved anlæg til behandling af uorganisk affald, anbefaler gruppen, at man følger den teknologiske udvikling og

de internationale muligheder for oparbejdning af sådanne hydroxider, og vurderer de økonomiske muligheder for en lønsom oparbejdning til metaller, metalsalte, eller andre tekniske produkter i Danmark - herunder behovet for en selvstændig dansk udviklingsindsats.

Fra forskellig side er der taget initiativ til indsamling af kviksølvbatterier. Lettere forurenede, metallisk kviksølv vil snart kunne renses på en dansk virksomhed, men stærkt forurenede kviksølv eller kviksølvforbindelser kan ikke oparbejdes i Danmark, og batterierne sendes p.t. til Belgien. Gruppen anbefaler en nærmere undersøgelse af behov for etablering af oparbejdning i Danmark, eller eventuelt et skandinavisk samarbejde.

Se i øvrigt bilag VI.

I takt med det stigende omfang af organiseret indsamling og affaldsbehandling er der i øvrigt behov for:

Prøvnings- og analysemetoder til afleverings-, modtage-, og driftskontrol med tilstrækkelig nøjagtighed til, at man kan anvise konkret behandlingsmetode (f.eks. brandværdi, halogen, svovl og nitrogen i organisk affald, cyanid i uorganisk affald).

Undersøgelse af omdannelsesgraden for forskellige stofgrupper i eksisterende behandlingsmetoder (f.eks. polychlorerede forbindelsers omdannelse ved 1.000° C, metal- og metalloidforbindelsers termiske omdannelse, egenskaber hos slagge og aske fra kemikalieaffaldsforbrænding).

I overensstemmelse med ovenstående betragtninger anbefaler gruppen, at der opstilles en mere langsigtet plan for forsknings- og udviklingsindsatsen, vedrørende behandling og genanvendelse af kemikalieaffald, således at den indsats, der i fremtiden vil foregå med støtte fra Forskningsråd, Teknologiråd og miljøstyrelsen, i et vist omfang koordineres, og blandt andet i høj grad tillempes de muligheder, som central indsamling og behandling giver.

Det er væsentligt, at der af ovennævnte råd og styrelser stilles midler til rådighed i de nærmeste år, hvor der i høj grad vil være usikkerhed om en lang række tekniske, teknisk/økonomiske og miljøtekniske forhold.

På langere sigt, når indsamlings- og behandlingssystemet er mere veletableret, foreslås det, at modtagerafgifterne også bidrager til at støtte et langsigtet forsknings- og udviklingsarbejde i Kommunekemi's regi, ikke mindst på det procestekniske område.

4.3 Deponering.

Behandling af kemikalieaffald efterlader i mange tilfælde et restprodukt, som det af teknisk/økonomisk årsager ikke er muligt yderligere at behandle, med den for nærværende kendte teknologi.

Det således konverterede kemikalieaffald skal deponeres under miljømæssigt forsvarligt forhold, der muliggør en løbende kontrol.

De risici, der er forbundet med deponering af det konverterede kemikalieaffald, er først og fremmest knyttet til udsivning af metalsalte.

Det vil være principielt rigtigt, at kemikalieaffald gennem behandling bringes i en sådan tilstand, at det, selv efter lang tids deponering, ved gennemsivning ikke afgiver flere metalsalte end slagger fra normal affaldsforbrænding.

Dette vil indebære, at der ikke skal iagttages videregående forholdsregler ved deponering af sådant behandlet affald, end ved deponering af slagger.

En metode, hvor flydende affald eller slam bindes i en silikatholdig matriks og deponeres, benyttes bl.a. i England, og kunne i visse tilfælde også finde anvendelse her, hvis ovennævnte betingelse var opfyldt.

Placeringen af en deponeringsplads skal i øvrigt ske på basis af geologiske og hydrogeologiske forundersøgelser.

Som omtalt i miljøstyrelsens vejledning nr. 1/74, "Placering, indretning og drift af kontrollerede lossepladser", (punkt 4.3),

skal der under deponeringspladsen indrettes et effektivt dræn-system, som kan opsamle eventuelt gennemsivet vand og føre dette til en opsamlingsbrønd, hvorfra det kan renses, i overensstemmelse med resultatet af foretagne analyser.

Ved placeringen af affaldet skal ensartet affald deponeres på samme sted, således at betingelserne for genvinding bevares.

Det er derfor vigtigt, at der føres journal over affaldets art og dets placering, og at depotopbygningen kortlægges kontinuert.

Deponeringspladsens arkiver skal sikres med henblik på en fremtidig genanvendelse af kemikalieaffaldet.

KAPITEL 5.

KEMIKALIEAFFALDSKORT

Formål.

Som omtalt i kapitel 2 har arbejdsgruppen udarbejdet en liste over de affaldsarter, der for nærværende skal betragtes som kemikalieaffald, og således gå ind under bestemmelserne i kommende vejledninger, bekendtgørelser m.m. om kemikalieaffald, der skal bortskaffes m.m. efter særlige regler.

For hver enkelt affaldsart på denne liste er der udformet en række væsentlige oplysninger, der klassificerer og beskriver den pågældende type kemikalieaffald.

Disse oplysninger tænkes opstillet på en trykveteknisk overskuelig måde på kartonkort, der benævnes "affaldskort."

Arbejdsgruppen finder, at sådanne affaldskort mest hensigtsmæssigt opfylder de tre hovedformål:

Gennem oplysninger om risici for mennesker og miljø, og om foranstaltninger ved uheld, at sikre, at bortskaffelse m.m. sker på forsvarlig måde.

At være en støtte i administrationen af den kontrol, der er pålagt myndighederne, ifølge lov nr. 178 af 24. maj 1972, om bortskaffelse m.v. af olie- og kemikalieaffald.

I forbindelse med listen over kemikalieaffald til enhver tid at fastlægge, hvilke affaldstyper der falder ind under kategorien "kemikalieaffald."

Affaldskortene henvender sig først og fremmest til affaldsproducenter, affaldstransportører, affaldsbehandlere og kommunale modtagestationer. Arbejdsgruppen mener, at alle de nævnte kredse i de fleste tilfælde har brug for de samme oplysninger om affaldet.

Affaldskortene bør desuden tilgå kommunale og amtskommunale myndigheder, arbejdstilsynets tilsynskredse, hospitalernes skadestuer, brand- og redningskorps, civilforsvaret samt politiet.

Som baggrund for, at myndigheder, virksomheder, transportører m.m., kan udvælge de affaldskort, de har brug for, foreslås det,

at de får tilsendt listen over kemikalieaffald, samt et stikordsregister, der henfører kemikalieaffaldet til oprindelsesvirksomhederne og omvendt.

Da listen over kemikalieaffald og tilhørende affaldskort, for at opfylde sine formål, til enhver tid må være á jour og indeholde aktuelle retningslinier, anbefaler arbejdsgruppen, at der ned-sættes et permanent udvalg af kompetente personer til:

at revidere eksisterende affaldskort efter behov,

at optage eventuelle nye affaldstyper på listen over kemikalieaffald, og at udarbejde teksten til de tilhørende affaldskort.

Dette permanente udvalg foreslås sammensat af en læge med indsigt i det arbejds-medicinske område, samt to kemikere, der har teknisk-kemisk erfaring, og af hvilke den ene har kendskab til miljøforhold, og den anden til arbejderbeskyttelse.

Det foreslås, at miljøstyrelsen stiller en teknisk sekretær til rådighed for udvalget.

Affaldskortenes opbygning.

Affaldskortenes oplysninger er samlet i 15 punkter, der er anført i følgende rækkefølge:

1. Affaldsart.
2. Oprindelse.
3. Data for affaldet.
4. Farlighed.
5. Personlige beskyttelsesmidler.
6. Emballage.
7. Mærkning.

8. Håndtering, opbevaring og transport.
9. Bortskaffelse.
10. Behandlingsmetode.

FORANSTALTNINGER VED UHELD:

11. Indtagelse gennem mund eller indånding af dampe.
12. Berøring med hud eller øjne.
13. Spild på gulv, jord, vej o.lign.
14. Spild i vand.
15. Brand.

Arbejdsgruppen har den opfattelse, at affaldskortenes oplysninger skal være så fuldstændige, at det ikke skal være nødvendigt for brugerne at foretage yderligere litteraturstudier m.m., og har derfor undgået "runde formuleringer", og tilstræbt konkrete retningslinier for forebyggelse af personskader, foranstaltninger ved uheld etc.

Ved opbygningen af affaldskortene er der principielt ved udformningen af oplysningerne regnet med det pågældende kemikalieaffalds farligste komponent. Gruppens medlemmer er enige om, at man herigennem bedst sikrer sig en forsvarlig varetagelse af kemikalieaffald.

Under punktet "Mærkning", er anvendt FN-koden, dog således, at kun tre hovedtyper af mærkning benyttes, (jf. eksempler på affaldskort).

Med hensyn til punktet "Håndtering, opbevaring og transport", anser gruppen det for unødvendigt at angive de forskellige former for transportfareklasser, som f.eks. ADR, RID-A, IMDG, CEFIC etc. Hvis eksempelvis et kemikalieaffald skal transporteres med jernbane, vil affaldskortets oplysninger i sig selv gøre det muligt at klassificere det efter RID-A.

Generelle retningslinier for behandling af tilskadekomne er samlet i en særlig beskrivelse, (bilag IX), der udsendes til samtlige modtagere af affaldskort. På selve affaldskortet findes kun anvisninger for specielle behandlinger (førstehjælp m.m.), samt henvisning til relevante behandlinger, omtalt i de generelle retningslinier.

Om håndbøger, der er anvendt ved opstillingen af kortenes informationer, henvises til litteraturlisten.

Liste over kemikalieaffald.

Ved opstillingen af listen over kemikalieaffald er der anvendt følgende klassificeringssystem:

1. Animalske og vegetabiliske fodtstoffer.
2. Organiske, halogenholdige forbindelser.
 - 2.1 Opløsninger og opløsningsmidler, overvejende halogenforbindelser.
 - 2.2 Opløsninger og opløsningsmidler med mindre halogenindhold.
 - 2.3 Andre flydende halogenforbindelser (biprodukter).
 - 2.4 Slam af organiske halogenforbindelser.
 - 2.6 Faste, organiske halogenforbindelser.
3. Organiske, halogenfri forbindelser.
 - 3.1 Opløsninger og opløsningsmidler, overvejende halogenfri.
 - 3.2 Viskose-organiske stoffer, overvejende halogenfri.
 - 3.3 Andre flydende, halogenfri forbindelser (biprodukter).
 - 3.4 Slam af organiske, overvejende halogenfri forbindelser.
 - 3.6 Faste, organiske forbindelser, overvejende halogenfri.

- 4. Uorganiske forbindelser.
 - 4.1 Syrer og syreholdige opløsninger.
 - 4.2 Neutrale opløsninger.
 - 4.3 Baser og basiske opløsninger.
 - 4.4 Slam af uorganiske forbindelser.
 - 4.6 Salte m.m.
- 5. Heterogent affald.

Liste over kemikalieaffald.

<u>Nummer for affaldskort</u>	<u>Kemikalieaffaldsart.</u>
1.11	<u>Blegejord</u> , indeholdende organiske olier og urenheder.
2.11	<u>Opløsningsmidler, halogenholdige</u> , letforurenende og blandinger (f.eks. methylenchlorid, tetrachlor-methan, chloroform, trichlormethylen, perchlorethylen).
2.21	<u>Renserislam</u> , indeholdende rensforstærkere, per- og trichlorethylen.
2.41	<u>PVC-holdigt slam fra plastbelægning</u> med farvestoffer, blødgørings- og opløsningsmidler.
2.62	<u>Kemiske bekæmpelsesmidler.</u>
3.11	<u>Opløsningsmidler, halogenfri</u> , letforurenende og blandinger (f.eks. acetone, benzen, benzin, ethanol, ethylacetat, methanol, methylethylketon, petroleum, propanol, terpentin, toluen, xylene).
3.22	Malingsrester, klæbestoffer o.lign., eventuelt blandet med opløsningsmidler.
3.23	<u>Malingslam</u> fra udskillere i våde sprøjtebokse.

- 3.24 Trykkeemulsioner (indeholdende farvestoffer, emulgatorer, blødgøringsmidler, samt eventuelt mindre mængder opløsningsmidler).
- 3.32 Svovlholdig, syreholdig raffineringssremanens.
- 3.41 Latexslam, indeholdende kridt, kaolin, vulkaniserings-, emulgerings- og opløsningsmidler.
- 3.42 Phenol- og formalinholdigt slam.
- 3.61 Limaffald med polyvinylacetat, acryldispersjoner.
- 3.63 Slibestøv med phenolharpiks, indeholdende asbest, gummi og forskellige metaller.
- 3.67 Peroxider, organiske.
- 4.11 Chromsyreholdige bade, fra forchromning og chromatisering.
- 4.12 Metalliseringsbade, syreholdige, fra overfladebehandlingsvirksomhed (f.eks. indeholdende kobber, nikkel og zink).
- 4.13 Phosphateringsbade.
- 4.14 Kobberætsebade med saltsyre, ferri- og cuprochlorid.
- 4.15 Salt- og svovlsyreholdige bejdsebade (f.eks. indeholdende aluminium, jern og zink).
- 4.16 Salpetersyreholdige ætsebade, (f.eks. indeholdende guld, jern, kobber, sølv og zink).
- 4.17 Flussyreholdige ætsende.
- 4.21 Fremkalderbade med phenoler og sulphit.
- 4.22 Kobberætsebade, neutrale med cupro- og cupri-chlorid.
- 4.31 Basiske affedtningsbade, med cyanid.

- 4.32 Basiske affedtningsbade, uden cyanid.
- 4.33 Metalliseringsbade, cyanidiske (f.eks. indeholdende guld, kobber, sølv og zink).
- 4.41 Metalhydroxidslam, (f.eks. indeholdende chrom, kobber, nikkel og zink).
- 4.42 Røgfilterslam og støv, indeholdende metaller og salte.
- 4.43 Farverislam, (f.eks. indeholdende metalhydroxider, farvestoffer, imprægneringsmidler og overfladeaktive stoffer).
- 4.61 Hærdesalte med natrium- og bariumcyanid.
- 4.62 Kviksølvaffald.
- 5.11 Emballage og klude med malingsrester.
- 5.12 Emballage med rester af kemiske bekæmpelsesmidler.


EKSEMPLER PÅ AFFALDSKORT

Det bemærkes, at de 34 affaldskort, samt rapportens bilag IX og X samlet vil danne et hovedbilag til rapporten. Affaldskortene vil her være kacheret.

Affaldskort nr.
3.11
Marts 1975

Kemikalieaffald

Dette kort medbringes ved transport.
I tvivlstilfælde ring til miljøstyrelsen, affaldsafdelingen telefon: (01) 14 83 10.

1 Affaldsart	OPLØSNINGSMIDLER, HALOGENFRI , letforurenede og blandinger, (f. eks. acetone, benzen, benzin, ethanol, ethylacetat, methanol, methylethylketon, petroleum, propanol, terpentin, toluen, xylene).	
2 Oprindelse	Affald fra f. eks. farve- og lakfremstilling, medicinalindustri, emballageindustri, plastindustri, hospitaler, tekstilindustri og grafisk virksomhed.	
3 Data for affaldet	Kogepunkt: Tilstand ved alm. temp.: Dampthæthed: Blandbarhed med vand: Specifik vægt:	 flydende tungere end luft lettere end vand
4 Farlighed	Brandfare: Indtagelse: Indånding: Berøring med hud og slimhinder:	 ja fare for forgiftning bedøvelse, evt. forgiftning virker affedtende. Kan give eksem og forgiftning.
5 Personlige beskyttelsesmidler	Gummihandsker og beskyttelsesbriller. Åndedrætsværn mod organiske dampe skal forefindes.	
6 Emballage	Tankvogne og slamsugere godkendt til brandfarekasse I. Jerntromler med spuns.	
7 Mærkning		3 Brandfare rødt
8 Håndtering, opbevaring & transport	Må ikke udsættes for åben ild og varme. Sluk åben ild og motorer og benyt ikke elektriske apparater af hensyn til gnistfare. Opbevaring og håndtering skal foregå i velventileret rum. Skal opbevares aflåst i tæt tillukkede beholdere. Må ikke opbevares eller transporteres sammen med nærings og/eller nydelsesmidler eller foderstoffer. Undgå spild.	
9 Bortskaffelse	Kommunal modtageplads. Kommunekemi, Nyborg, eller anden godkendt virksomhed. Ikke i kloak. Ikke på losseplads.	
10 Behandlingsmetode	Genvinding eller forbrænding.	

Foranstaltninger ved uheld

Personskade	Foranstaltninger
11 Indtagelse gennem mund eller indånding af dampe	<p>Forgiftningssymptomer: Svimmelhed, hovedpine, kvalme, bevidstløshed, krampe, irritation af luftvejene, hoste.</p> <p>Første hjælp: Frisk luft, løs stramme klædningsdele. Ved bevidstløshed natostilling. Ved åndedrætsstandsning kunstig åndedræt.</p> <p>Retningslinier for lægen: Se Almene Retningslinier I - 3 og 4 og II - 1 + 2. Ved peroral indtagelse er der mulighed for indtegnelse af mange forskellige stoffer, men behandlingen skal opdeles efter to grupper: Gruppe I: Metanol og acetone. Gruppe II: Alle andre organiske opløsningsmidler.</p> <p>Gruppe I: Metanol (= træsprit) og acetone. Begge dele kan give anledning til formaldehyd-dannelse i det intermediære stofskifte: Ventrikelskylning med fysiologisk saltvand. Der efterlades 100 ml whisky eller lignende i ventriklen efter skylningen (forhindrer nedbrydning til formalin). Kontakt dialysecenter. NB: Lang latenstid.</p> <p>Gruppe II: Ventrikelskylning med fysiologisk saltvand. Der efterlades 1/2 paraffinolie + 50 g Na₂SO₄, aldrig planteolier eller mælk.</p>
12 Berøring med hud eller øjne	<p>Ramte legemsdele skylles med vand, mens tøjet fjernes, skylningen fortsætter mindst 1/2 time, også under evt. transport. Stærk i øjne skylles med vand i mindst 15 min. (fysiologisk saltvand), mens øjenlåg løftes og øjne bevæges. (Ses af øjenlæge).</p>
Materielskade	Foranstaltninger
13 Spild på gulv, jord, vej og lignende	<p>Spildet inddæmnes med jord eller sand og pumpes i foreskrevne emballage hurtigst muligt. Pas på brandfare. Ikke opsamlet spild giver fare for grundvandsforurening. Spildrester må ikke skylles i kloak, men opsuges med savsmuld, knust kalk eller andet. Opsugningsmidlet skal uskadeliggøres, se under BORTSKAFFELSE, pkt. 9. Ved større spild skal redningsmandskab være iført åndedrætsværn og fuld beskyttelseskledning. Sluk al ild, motorer og elektriske apparater. Fjern personer fra ulykkens læsede.</p>
14 Spild i vand	<p>Har det ikke været muligt at forhindre affaldet i at forurene kloak, vandløb eller lignende, alarmeres rensningsanlæg, dambrug etc. via politiet. Såfremt forurening af kloak har fundet sted, skylles efter med store mængder vand, og rensningsanlæg advares. Det er nødvendigt, at beboelse og grundejere, herunder landbrug og dambrug, der grænser op til sø eller vandløb, der kan blive forurenede, advares mod giftfare. Sø eller vandløb afspærres for offentligheden.</p>
15 Brand	<p>Ved mindre brand bruges pulverlukker eller kulsyre. Ved større brand bruges skumslukker eller vandtåge. Husk: Opløsningsmidlerne er lettere end vand. Beholdere køles med vand og fjernes så vidt muligt fra brandstedet.</p>

KAPITEL 6.

ORDFORKLARING OG FORKORTELSER

6 ORDFORKLARING OG FORKORTELSER.

<u>Ord</u>	: <u>Forklaring, henvisning</u>
ABSORBERET	: Opsuget.
AD HOC	: Til lejligheden - modsat permanent.
AFFALDSBØRS	: Se side 75.
AFFALDSKORT	: Se kapitel 5.
AFFALDSPRODUCENT	: Se side 62.
AFGIFTNINGSPROCES	: Kemisk proces, hvor giftige stoffer omdannes til ugiftige stoffer.
ANIMALSK	: Af dyrisk oprindelse.
BEHANDLINGSANLÆG	: Se side 63.
BORTSKAFFELSE	: Se side 62.
DEKLARATION	: Erklæring, omfattende bl.a., hvilke bestanddele et materiale består af.
DEPONERING	: Se side 63.
DESTILLATION	: Fysisk proces til rensning af væsker ved fordampning, og efterfølgende fortætning ved afkøling af dampene.
EKSTRAPOLERE	: At beregne værdier ud fra kendte værdistørrelser, ud over det kendte område.
ELEKTROFILTER	: Filter, der ad elektrisk vej renser røggasser.
ELUAT	: Gennemsvivet væske, indeholdende opløste stoffer.

EMISSION	: Udsendelse til atmosfæren af forurenende stoffer i fast flydende, eller gasformig tilstand.
EMISSIONSGRÆNSE	: Angives i mg/N m ³ tør gas, eller kg/ton produkt af den totale udsendelse af forurenende stoffer i en kalendermåned, divideret med antallet af m ³ udsendt gas, omregnet til N m ³ (0° C, 1 bar) tør gas, respektive mængder af det producerede produkt.
FILTRAT	: Renset væske, fremkommet ved filtrering.
GASSER	: Luftarter.
HETEROGEN	: Uensartet.
HÆRDNING	: Proces, hvorved et materiale bliver hårdere og/eller stivere.
HÅNDBTERING	: Se side 63.
INDSAMLING	: Se side 63.
INDSAMLINGSSYSTEM	: Se side 63.
IONBYTTERANLÆG	: Kemisk anlæg til rensning af væsker ved ionbytning.
IONBYTNING	: Proces, hvorved f.eks. opløste metaller kan fjernes fra en opløsning, ved at passere et finkornet lag af et særligt materiale (ionbytter). Der frigøres samtidigt andre metalioner.
KEMIKALIEAFFALD	: Del af specialaffald. Se side 13.
KEMISKE BEKÆMPELSMIDLER	: Kemiske stoffer, der bruges til bekæmpelse af plantesygdomme, skadedyr og ukrudt. Hvert præparat har en fareklassebetegnelse. Se bilag III.
KLASSIFIKATION	: Inddeling af kemikalieaffald.
KOMMUNEKEMI	: Se side 77.
KONVERTERE	: Omdanne.

MINERALER	: I naturen forekommende grundstoffer, eller uorganiske, kemiske forbindelser.
MODTAGEPLADS	: Se side 63.
MODTAGESTATION	: Se side 63.
MILJØLOV	: Lov nr. 372 af 13. juni 1972 om miljøbeskyttelse.
OMVENDT OSMOSE	: Filtrering gennem meget finporede membraner under højt tryk, hvorved opløste stoffer kan fjernes fra en opløsning.
PESTICIDER	: Se kemiske bekæmpelsesmidler.
PIGMENT	: Fast farvestof.
PLANTEBESKYTTELSESMIDLER	: Se kemiske bekæmpelsesmidler.
PROGNOSE	: Forudsigelse af en udvikling.
PROGNOSTICEREDE MÆNGDER	: Forudsigelige mængder i en prognose.
RECIPIENT	: Benævnelse af vandløb, søer og havneområder, som modtager tilførsel af rensset, eller urensset spildevand, eller andet vand, der er påvirket af menneskelig aktivitet.
REMANENS	: Rest, der bliver tilbage ved filtrering eller destillation.
SEPARATION	: Adskillelse.
SPECIALAFFALD	: Se side 13.
SPECIFIKATION	: Fortegnelse over bestanddele, der indgår i et materiale.
TERMINOLOGI	: Fagsprog.
TRANSPORTØR	: Se side 63.
VEGETABILSK	: Af planteoprindelse.

ØKOLOGI	: Læren om samspillet mellem de levende organismer og omgivelserne.
<u>Forkortelser</u>	: <u>Forklaring</u>
ADR	: Accord européen relatif au transport international des marchandises dangereuses par route. (Regler om landevejstransport.)
CEIF	: Council of European Industrial Federations.
IMCO	: Inter-Governmental Maritime Consultative Organization.
IMDG-koden	: International Maritime Dangerous Goods Code.
RID-A	: Règlement international concernant le transport des marchandises dangereuses par chemins de fer. (Regler om jernbanetransport.)

KAPITEL 7.

LITTERATURLISTE

7 LITTERATURLISTE.

- "Avfallsdisponering i Norden."
Rapport fra en arbejdsgruppe under Nordisk Ministerråd, 1974
- "Disposal of Solid Toxic Wastes."
The Report of the Technical Committee on the Disposal of Toxic Solid Wastes. Her Majesty's Stationery Office, London, 1970
- "Emballage för kemiskt industriavfall."
Utredning på uppdrag av Giftnämnden. K-Konsult, Stockholm, 1971
- "Europeisk överenskommelse om internationell transport av farligt gods på väg (ADR)."
Bilag til SOU 1971:20. Svensk översättning.
- "Handbook of Chemistry and Physics."
Edited by R. C. Weast.
54th Ed. The Chemical Rubber Co., Cleveland, Ohio, 1973 - 1974
- "Handbuch der gefährlichen Güter."
Edited by G. Hommel.
Springer Verlag, Berlin, 1973 - 1974
- "International Maritime Dangerous Goods Code."
Inter-Governmental Maritime Consultative Organization, IMCO,
London, 1965
Supplementer udgives efterhånden. Det sidst tilgængelige er fra 1972.
- "Kemiskt avfall i Stockholm."
Miljöberedningen. Arbetsgruppen för kemiskt avfall, 1973.
Stockholm, 1973
- "The Merck Index."
8th Ed. Merck & Co., Inc., Rahway, N.J., U.S.A., 1968
- Moeschlin, S.:
"Klinik und Therapie der Vergiftungen."
5. Auflage. Georg Thieme Verlag, Stuttgart, 1972
- "Personlige beskyttelsesmidler."
Arbejdstilsynet. Publikation nr. 30, 1972

"A Provisional Code of Practice for Disposal of Wastes."
The Institute of Chemical Engineers, London, 1971

"Reglement for befording af farligt gods på jernbaner
(RID-A)."
Udsendt 1968.

Sax, N. I.:
"Dangerous Properties of Industrial Materials."
3rd Ed. Nostrans Reinhold Co., London, 1968

Wannholt, L.:
"PM beträffande utarbetning av handteringsanvisningar för
kemiskt avfall."
Göteborgs Stads Renhållningsverk, 1972

Wirth, W., G. Hecht & K. Gloxhuber:
Toxikologie Fibel für Ärzte, Apotheker, Naturwissenschaftler,
Juristen und Studierende."
2. Auflage. Georg Thieme Verlag, Stuttgart, 1971

BILAG.

- I Henvendelse, spørgeskema, samt specifikationsgrad for opgørelse af kemikalieaffaldsmængder.
- II Eksempler på affald fra malings- og lakforbrugende virksomheder, 1973/1974.
- III Fareklasser for kemiske bekæmpelsesmidler.
- IV Prognose for affald fra galvanisk virksomhed.
- V Prognose for bejdsebade fra varmgalvanisering.
- VI Kviksølvholdigt affald.
- VII Deklaration.
- VIII Vejtransport af brandfarlige væsker og giftige stoffer.
- IX Almene retningslinier for behandling af skader, forvoldt af kemikalier.
- X Almindelige retningslinier for behandling af brandskader og skoldninger.

BILAG I.

Henvendelse, spørgeskema, samt specificationsgrad
for opgørelse af kemikalieaffaldsmængder.

BILAG I.

Teknologisk Institut
Hagemannsgade 2
1607 København V.

den 8. april 1974.

Vedr.: Opgørelse af olie- og kemikalieaffaldsmængder.

Mange virksomheder har allerede i dag interesse i at kunne aflevere olie- og kemikalieaffald til forsvarlig oparbejdning, destruktion eller deponering, og en kommende lovgivning vil yderligere forøge behovet for dette.

Tilsvarende må opsamlingssteder, transportsystem, behandlingsanlæg og deponeringspladser planlægges i overensstemmelse hermed.

Hertil kræves, at man på en række væsentlige områder må opgøre mængden af olie- og kemikalieaffald.

En sådan opgørelse udføres nu på foranledning af et udvalg, nedsat af miljøstyrelsen, og den praktiske gennemførelse sker koordineret af Teknologisk Institut, repræsenteret ved undertegnede.

For visse virksomhedskategorier og typer af affald kan mængden beregnes på anden måde, medens det for en række, specielt større, virksomheder er nødvendigt at søge oplysningerne direkte fra disse.

Deres virksomhed må betragtes som tilhørende den sidste kategori.

Henvendelsen til Deres virksomhed sker efter aftale med Industrirådets miljøafdeling.

De oplysninger, der primært søges, fremgår af vedlagte bilag.

Vi håber, at De vil medvirke positivt i denne sag - som i den sidste ende også vil være til gavn for Deres virksomhed - og beder Dem i givet fald tage kontakt med civilingeniør W. Frendrup, tlf. (01) 60 12 66, for at drøfte den nærmere fremgangsmåde.

Vi vil sætte pris på, at oplysningerne - i det omfang det er muligt - kan være os i hænde senest den 30. april 1974.

Med venlig hilsen

TEKNOLOGISK INSTITUT
Afsnittet for Kemiteknologi

Opgørelse af kemikalieaffaldsmængden.

Som kemikalieaffald betragtes i denne forbindelse sådanne stoffer, som ikke af virksomheden udnyttes i produktionen, eller på anden måde gøres til genstand for oparbejdning med genanvendelse for øje.

Opgørelsen vedrører derfor primært kemikalieaffald, der skal borttransporteres, oparbejdes, destrueres, eller deponeres ved andres foranstaltning. Oplysninger om virksomhedens interne foranstaltninger kan dog i visse tilfælde som anført være af interesse.

Mængdeopgørelsen udtrykkes i m^3 og/eller tons pr. år, sådan som varen foreligger, så vidt muligt med angivelse af tørstofindhold, og indhold af de forskellige stoffer som anført på bilag II.

Der vil for Deres virksomheds vedkommende kun være interesse for oplysning om mængder lig med eller større end de i sidste kolonne opførte minimumsmængder pr. år. Såfremt det er hensigtsmæssigt for virksomheden at anvende en anden specifikationsform eller give yderligere oplysninger, er dette muligt efter nærmere aftale.

Der søges oplyst, både om mængden i dag og om den fremtidige udvikling inden for 5 år, da man på forhånd må regne med, at kemikalieaffald, foruden af ændringer i produktionsstørrelsen, f.eks. påvirkes af interne genvindingsforanstaltninger som følge af råvare- og energiprisstigninger, eller rensningsforanstaltninger som følge af miljølovgivning og andre ændrede udledningsbetingelser.

I så stor udstrækning som muligt søges angivet usikkerheden på mængdeangivelsen.

Endelig søges oplyst, om den foretrukne afleveringsform og frekvens. (Tromler, tanke, aflevering ved egen foranstaltning, afhentning m.m.)

Specifikationsgrad for opgørelse af kemikalieaffaldsmængder.

Gruppe	Betegnelse	Min.mængde pr. år
	<u>Organisk, kemisk affald</u>	
1.	<u>Fedtstoffer</u>	
	Faste og flydende, af såvel vegetabilsk som animalsk oprindelse	2 t uspec.
2.	<u>Halogenholdige</u>	
21	Faste	2 t uspec.
22	Flydende	
221	<u>Olier og emulsioner</u>	
222	<u>Opløsningsmidler</u>	
2221	Dikloretan, som kan regenereres	1 t
2222	Kloroform, som kan regenereres	1 t
2223	Metylenklorid, som kan regenereres	1 t
2224	Perklor-etan, som kan regenereres	1 t
2225	Triklor-etan, som kan regenereres	1 t
2226	Andre, som kan regenereres	1 t uspec.
2227	Blandinger, efter brug	2 t uspec.
2228	Blandinger, "født" heterogene	2 t uspec.
3.	<u>Meget, risikobetonede, organiske forbindelser, øvrige</u>	
31	<u>Faste</u>	
311	Blyholdige forbindelser	0,2 t uspec.
312	Kadmiumholdige forbindelser	0,2 t uspec.
313	Kviksølvholdige forbindelser	0,2 t uspec.
314	Andre lignende forbindelser	0,2 t uspec.
32	<u>Flydende</u>	
321	Blyholdige forbindelser	0,2 t uspec.
322	Kadmiumholdige forbindelser	0,2 t uspec.
323	Kviksølvholdige forbindelser	0,2 t uspec.
324	Andre lignende forbindelser	0,2 t uspec.
4.	<u>Mindre risikobetonede, organiske forbindelser</u>	
41	<u>Faste</u>	
411	Kvælstofholdige	2 t uspec.
412	Svovlholdige (herunder syreslam)	2 t uspec.
413	Andet	2 t uspec.

Gruppe	Betegnelse	Min.mængde pr. år
42	<u>Flydende</u>	
421	<u>Olieaffald</u>	
422	<u>Smøolier</u>	10 t uspec.
423	Brændselolie-affald-drivmidler	10 t uspec.
4231	Emulsioner med ringe slamindhold	10 t uspec.
4232	Emulsioner med stort slamindhold (metalspånner)	2 t uspec.
422	<u>Opløsningsmidler</u>	
4221	Acetone, som kan regenereres	1 t
4222	Benzin, som kan regenereres	1 t
4223	Butylacetat, som kan regenereres	1 t
4224	Etanol, som kan regenereres	1 t
4225	Metanol, som kan regenereres	1 t
4226	Metyl-isobutyl-keton	1 t
4227	Terpentin	1 t
4228	Toluen	1 t
4229	Xylen	1 t
4230	Andre	1 t
4241	Blandinger (blandet efter brug)	2 t
4242	Blandinger ("født" heterogene)	2 t

Gruppe	Betegnelse	Min.mængde	
		m ³	tørstofvægt
	<u>Uorganisk affald</u>		
5.	<u>Sure opløsninger</u>		
51	Blyholdige	4 m ³	0,2 t Pb
52	Kadmiumholdige ^{x)}	0,4 -	20 kg Cd
53	Kviksølvholdige	0,4 -	20 kg Hg
54	Kromholdige	20 -	1 t CrO ₃
55	Jernfluoridholdige	4 -	0,2 t Fe
56	Andre jernholdige	20 -	1 t Fe
57	Øvrige tungmetalholdige	20 -	1 t Me
58	Flussyreholdige i øvrigt	4 -	
59	Andre sure opløsninger	20 -	
6.	<u>Basiske opløsninger</u>		
61	Cyanidiske, tungmetalholdige	20 -	1 t CN
62	Andre cyanidiske	20 -	1 t CN
63	Sulfidholdige	4 -	0,2 t S
64	Andre tungmetalholdige	4 -	0,2 t Me
65	Andre baser	20 -	
7.	<u>Slam</u>		
71	Blyholdigt	2 -	0,2 t Pb
72	Kadmiumholdigt ^{x)}	0,2 -	20 kg Cd
73	Kviksølvholdigt	0,2 -	20 kg Hg
74	Kromholdigt tyndslam	10 -	1 t CrO ₃
75	Overvejende Fe-holdigt tyndslam	20 -	1 t Fe
76	Øvrigt tungmetalholdigt tyndslam	10 -	1 t Me
77	Andet tyndslam	10 -	1 t Me
78	Tungmetalholdigt tykslam	4 -	1 t Me
79	Anden tykslam	4 -	1 t Me

^{x)} Kun Cd-mængden i affald i øvrigt, klassificeret på anden måde (57 og 76).

Gruppe	Betegnelse	Min.mængde	
		m ³	tørstofvægt
<u>8.</u>	<u>Salte</u>		
81	Blysalte		0,2 t
82	Kadmiumsalte		20 kg
83	Kviksølvsalte		
84	Jernsalte	2	t
85	Øvrige tungmetalsalte (÷ cyanider)		2 t
86	Cyanider	2	t
87	Fluorider	1	t
88	Sulfider	1	t
89	Andre salte	2	t
<u>9.</u>	<u>Heterogent affald</u>		
91	<u>Emballage</u>		
911	Olieforurenede	20	m ³
912	Anden, overvejende organisk forurenede	2	-
913	Anden, overvejende uorganisk forurenede	2	-
92	<u>Filtermasser</u>		
921	Overvejende uorganiske	2	-
922	Overvejende organiske	2	-
93	<u>Tekstiler, klude</u>		
931	Olieforurenede	2	-
932	Andet	2	-
94	<u>Metalspåner</u>		
941	Olieforurenede	2	-
942	Andet	2	-
95	<u>Andet</u>	2	-

Supplerende kommentarer.

Vedrørende gruppe 31 - 32.

Der er tale om stoffer, som indeholder de omtalte tunge metaller i mængder over 0.01%. Hvor det er muligt, søges oplyst om mængden af kemikalier, der inderholder stoffer i intervallet 0,01 - 1% og intervallet over 1%, eventuelt gerne med en specifikation af det nøjagtige procentindhold, da disse oplysninger bl.a. tjener til at bedømme belastningen af behandlingsanlæg, eller deponeringsplads med de pågældende tunge metaller.

BILAG II.

Eksempler på affald fra malings- og lakforbrugende virksomheder, 1973/1974.

BILAG II.

Eksempler på affald fra malings- og lakforbrugende virksomheder, 1973/1974.

Virksomhedsart	Antal ansatte i produktion	Heraf beskæft. ved overfl.beh.	Maling og lak, forbrug pr. år tons	Fortynder og rensn. pr. år tons	Maling/lak, affald pr. år tons	Snævset fortynder pr. år tons	Kasseret emball. tons	Slam fra sprøjtebokse	Forfiltre fra sprøjtebokse	Tapet- og papirrester	Phosphatbade o. lign. kasserede
1. Metalindustri	240	16	110	30	0	6	2	0	0	0	2
2. Metalindustri	600	20	90	20	0	8	1,7	20	0	0	3
3. Metalindustri	500	20	48	15	7	0,5	1,5	0	0	0	0
4. Metalvarefabrik med grafisk afd.		184	1000	300	0	100	2 trl.	0	0	0	0
5. Metalindustri	140	8	5	6	0,1	0,5	0,5		0	0	0
6. Maskinfabrik	170	8	50	7	0	0	1	5	0	0	1
7. Landbrugsmaskinfa.			105	20	10	2	trl.	0	40	0	0
8. Landbrugsmaskinfa.	300	21	100	20	1	0	trl.	20	0	0	30
9. Radiatorfabrik	830	56	250	50	25	1	trl.	x)	0	0	0
10. Træindustri	180	35	200	20	0	18	4	6	2	0	0
11. Bygningsmaler-virksomhed		73	62	3	x)	0	x)	0	0	x)	0
12. Bygningsvirksomhed		67	100		1,5		x)			xx)	0
13. Halvindustrielt lakereri		43	50		2	1,5	x)	3	94		0
14. Bygningsmaler med større værksted			200	5	2	2	4	6	0	x)	0
15. Rustbeskyttelsesfirma		25	15	2	0,5	0,5	x)	0	2	0	0

Se bemærkninger på efterfølgende sider.

Bemærkninger til foranstående skema.

Alment: Malingsaffald og snavset fortynder leveres til Kommunekemi, medmindre andet er angivet.

Slam fra våde sprøjtebokse afhentes af slamsugerfirma. Endestation ukendt.

Virksomhedsart.

1. Fosfatbadslam til Kommunekemi. Emballage renses og sælges. Indkøb af badkemikalier ca. 23.000 liter.
2. Kasserede fosfatbade o.lign. tømmes ud i kloaksystemet efter passende forbehandling. Der arbejdes med anden ordning. Slam fra ludafkogningsbad, ca. $3\frac{1}{2} \text{ m}^3$, 20% tørstof, til losseplads. Emballage renses og sælges.
3. Malingsaffald er snavset fortynder med over 50% tørstof. Emballageaffald går til losseplads.
4. En stor mængde snavset opløsningsmiddel (især benzin) filtreres og genanvendes, indtil tørstofindhold bliver for stort (10-20%).

2 tons blik/aluminiumemballage til losseplads. Ca. 5.000 tromler sælges.

2 projekter:

- a. Søger at genvinde en del opløsningsmidler fra udsugningsanlæg.
 - b. Destillationsanlæg på prøve til opløsningsmidler.
5. Malingsaffald, snavset fortynder, slam fra våde sprøjtebokse fjernes af slamsugerfirma (losseplads?)
 6. Fosfateringsbadaffald går til losseplads.
 7. Kasserede malingstromler (ca. 500 stk.) bruges til transport af affald (losseplads).

8. Kasserede malingstromler (500 stk.) bruges til transport af metalskrot. Slam fra sprøjtebokse består af 50% spildolie; leveres til losseplads. Badaffald består af ca. 40 tons neutraliseret phosphatbad, ca. 20 tons gips fra svovlsyrebad og ca. 6 tons chrombadslam; alt leveres til losseplads. Arbejder med projekt, der går ud på at koncentrere kasserede bade og transportere slammet til Kommunekemi i containere.
9. x) Malingsaffald omfatter også slam fra sprøjtebokse, alt affald går til Kommunekemi. Ca. 800 stk. tomme 200 liter tromler sælges til produkthandler sammen med ca. 1.000 stk. 25 liter hvidblikdunke.
10. Stor genanvendelse af filteret, snavset fortynder. Emballage går til losseplads.
11. Tapetindkøb ca. 3 tons pr. år. x) Malingsrester, kasseret emballage og tapetaffald, klude, kartoner samles og køres fra firmaets faste værksted til losseplads (550 m³ pr. år).
12. Malingsforbrug indbefatter fortynder. Yderligere indkøbes ca. 3½ tons tapet og grundpapir. x) Kasseret emballage (inclusive noget maling) udgør 60 m³, leveret til losseplads. xx) Tapetaffald + diverse affald udgør 170 m³ pr. år.
13. Malingsforbrug indbefatter fortynder. x) Emballage + malingsrester fyldes i containere (85 m³ pr. år) og leveres til losseplads. Tørfilteraffald til losseplads.
14. x) Tapetaffald plus diverse udgør ca. 25 m³ pr. år (losseplads).
15. x) Kasseret emballage (inclusive noget maling) udgør ca. 225 m³ pr. år; leveres til losseplads. Kasseret sand fra sandblæsning af stålkonstruktioner: 50 tons pr. år; bruges til opfyldning.

BILAG III.

Fareklasser for kemiske bekæmpelsesmidler.

BILAG III.

Fareklasser for kemiske bekæmpelsesmidler.

Ifølge lov må kemiske bekæmpelsesmidler (plantebeskyttelsesmidler, pesticider) kun sælges med bl.a. navn, analysedeklaration og en af Giftnævnet godkendt brugsanvisning på etiketten, herunder angivelse af giftfareklassen for mennesker og husdyr som følger:

Fareklasse X: Stærke og farlige gifte - forgiftningsfaren så stor, at de kun må anvendes af dertil særligt autoriserede personer.

Fareklasse A: Stærke og farlige gifte - kan medføre alvorlige eventuelt akut dødelig forgiftning. På etiketten skal være angivet forgiftningssymptomer samt en ADVARSEL, indeholdende særlige forsigtighedsregler. Bekæmpelsesmidler i fareklasse A må ikke anvendes i privathaver og offentlige anlæg.

Fareklasse B: Midler, der kan medføre en vis forgiftningsfare. På etiketten skal være angivet en ADVARSEL med særlige forsigtighedsregler.

Fareklasse C: Mindre farlige midler. På etiketten manes til almindelig forsigtighed, og særlige forgiftningsfarer anføres.

BILAG IV.

Prognose for affald fra galvanisk virksomhed.

BILAG IV.

Prognose for affald fra galvanisk virksomhed (august, 1974).

1. Syreholdige bade.

1.1 Forchromning.

Udgangspunkt: 140 tons overslæb i 1973 (regnet som CrO_3).

Der regnes med, at 60% af 1973-mængden (større virksomheder) vil blive behandlet i genvindingsanlæg i 1978.

I disse vil 95% genvindes, og 5% skulle behandles. Større virksomheder, der genvinder, vil også afgifte eluat.

Dette giver følgende prognose:

	1973	1975	1978
Overslæb	140 t	110 t	40 t
Eluat ($30 \text{ kg CrO}_3/\text{m}^3$)	(2 t)	2 t	8 t (250 m^3)
Slam ($20 \text{ kg CrO}_3/\text{m}^3$)	(25 t) (150 m^3)	15 t (750 m^3)	7 t (350 m^3)
Kloak	140 tons	93 tons	25 tons

1.2 Chromatering.

Mængden hidrører hovedsageligt fra udskiftning af bade, og er ca. 40 tons CrO_3 , (tabet ved overslæb indgår i udskiftningen og skønnes til 20%).

Denne mængde vil blive nedsat ved brug af andre Zn-bade, specielt neutrale bade (f.eks. TNO-badet).

Der gættes på, at disse i 1978 vil udgøre 30% i volumen af Zn-badene.

For de større virksomheder vil chrom fældes som slam, for de mindre virksomheder vil chrom findes som eluater eller gå til kloak.

Det skønnes, at alle de større virksomheder, som ikke har etableret rensning, og ca. 30% af de mindre virksomheder vil aflevere brugte bade til Kommunekemi, når Kommunekemi er klar til modtagelse i 1975.

Oversigt

	1973	1975	1978
Udskiftning	32 t	30 t	23 t
Overslæb	8 t	7 t	5 t
Eluater (30 kg CrO ₃ /m ³)	0 t	0 t	6 t(200 m ³)
Bade (60 kg CrO ₃ /m ³)	0 t	24 t(4000 m ³)	2 t(300 m ³)
Slam (20 kg CrO ₃ /m ³)	0 t	2 t(100 m ³)	18 t(900 m ³)
Kloak	40 t	11 t	4 t

Denne prognose er behæftet med stor usikkerhed.

1.3 Syreholdige metalbade.

Fortrinsvis Cu (kobber), Ni (nikkel) og Zn (zink).

Syreholdige zinkbade vil ikke vinde indpas på grund af ulemperne ved korrosion m.m.; det vil derimod neutrale bade som TNO-badet. Syreholdige bade vil kun undtagelsesvis blive skiftet ud, derfor vil al spild stamme fra overslæb.

I 1975 vil der være bedre skylledisciplin, svarende til en 20% forbedring. I 1978 vil der være udbredt genvinding af nikkel (70% besparelse).

De store virksomheder vil i 1978 rense det resterende skyllevand ved ionbytning - med eluatfældning. Af de små vil 50% rense ved ionbytning uden eluatfældning.

60% af mængden vil behandles i store virksomheder, 40% af mængden vil behandles i mindre virksomheder, og dette giver 60% af mængden som slam og 20% som eluat. I 1975 vil 30% af virksomhederne have indført rensning.

	1973	1975	1978
Overslæb Ni	8 t	7 t	3 t
Overslæb Cu	3 t	2 t	1 t
Overslæb Zn	1 t	1 t	1 t
Ialt, surt metal	12 t	10 t	5 t
Eluat(50 kg metal/m ³)	0 t	0 t	1 t (20 m ³)
Slam (6 kg metal/m ³)	0 t	3 t(500 m ³)	3 t (500 m ³)
Kloak	12 t	7 t	1 t

Dekaperingsbade.

I 1973: 3000 m³, heraf 2000 m³ udskiftning, 1000 m³ overslæb, udskiftede bade 6 - 10 kg metal/m³, overslæb 3 - 4 kg metal/m³.

I 1978: 2000 m³, heraf 1200 m³ udskiftning, 800 m³ overslæb. Mængden vil gå ned som følge af, at antallet af cyanidiske zinkbade aftager.

De fleste store virksomheder har neutralisation i dag, og alle vil få det.

En trediedel af de små virksomheder vil indføre neutralisation.

Prognosen bliver derfor:

	1973		1975		1978	
	Vægt metal	Volumen	Vægt metal	Volumen	Vægt metal	Volumen
Udskiftning	12 t		12 t		10 t	
Overslæb	4 t		3 t		3 t	
Bade og eluater (10 kg/m ³)	0 t		5 t (500 m ³)		3 t (300 m ³)	
Slam(6 kg metal /m ³)	0 t		8 t(1300 m ³)		8 t (1300 m ³)	
Kloak(bade+slam)	16 t		2 t		2 t	

2. Cyanidholdige bade.

2.1 Affedtningsbade.

Anvendelse af cyanidholdige affedningsbade vil aftage stærkt, specielt hos de større virksomheder.

Forbrug 30 tons CN⁻/år, heraf 60% udskiftning, 20% som overslæb og 20%, der destrueres.

	1973	1975	1978
Udskiftning	18 t	17 t	12 t
Overslæb	6 t	5 t	4 t
Destruktion under processen	6 t	5 t	4 t
Afgiftning på virksomheden	0 t	2 t	8 t
Halvkonzentrater (8 kg/m ³)	0 t	12 t(1500 m ³)	6 t(750 m ³)
Kloak	24 t	8 t	2 t

I 1975 vil 10%, og i 1978 50% af mængden afgiftes i egne anlæg.

Hos de virksomheder, som ikke afgifter, vil de koncentrerede bade blive opsamlet, og overslæbet gå i kloakken.

2.2 Cyanidiske Zn-bade.

I 1973 regnes med et overslæb på 20 tons Zn og 20 tons CN. Desuden kasseres ca. 200 m³ bade, svarende til yderligere 20 tons af hver.

I 1978 vil neutrale bade med høj genvindingsgrad bevirke, at disse tal er reduceret med 30%.

Mængden af Zn og CN skønnes fortsat at være den samme.

De større virksomheder behandler i 1973 40% af mængden, i 1978 70% af mængden, men da det fortrinsvis er disse, der vil benytte TNO-bad o. lign., vil deres andel af cyanidisk zink være uforandret, ca. 40%.

De større virksomheder vil alle foretage en fuldstændig afgiftning til slam. I 1975 vil kun få mindre virksomheder afgifte, men det skønnes, at en trediedel vil afgifte i 1978, d.v.s. ca. 60% af overslæbet afgiftes, og 40% afgiftes ikke. Mange større virksomheder vil i 1978 selv destruere Zn-bade. Derfor vil 40% af badene afgiftes på virksomheden og 60% opsamles. Ca. 10% af overslæbet skønnes renset ved ionbytning i 1978 og fremkomme som eluat.

Prognosen for cyanidiske zinkbade bliver herefter:

	1973		1975		1978	
	Vægt CN ⁻ Zn	Volumen	Vægt CN ⁻ Zn	Volumen	Vægt CN ⁻ Zn	Volumen
Kass.bade (10 kg/m ³)	20 t	200 m ³	18 t	180 m ³	14 t	140 m ³
Overslæb	20 t	200 m ³	18 t	180 m ³	14 t	140 m ³
Koncentrater (10 kg/m ³)	0 t	200 m ³	12 t	1200 m ³	8 t	800 m ³
Eluat (2 kg/m ³)	0 t	200 m ³	1 t	500 m ³	2 t	1000 m ³
Slam (6 kg Zn/m ³)	0 t	200 m ³	7 t	1200 m ³	11 t	2000 m ³
Kloak	40 t	200 m ³	16 t	1200 m ³	7 t	2000 m ³

2.3 Cyanidiske kobberbade.

Mængden af installerede bade er kun 5% af de cyanidiske zinkbade, og de vil derfor kun give et beskedent bidrag til affaldsmængden.

2.4 Alkaliske affedtningsbade (cyanidfrie).

Årlig udskiftning svarende til 2500 m³.

Større virksomheder vil i 1978 benytte den væsentlige mængde til egen neutralisation (80%).

Blandt de mindre virksomheder vil halvdelen af mængden blive opsamlet, halvdelen gå i kloakken.

De større virksomheders andel i cyanidfri affedtningsbade er i 1973 ca. 60%. Dette vil være uforandret, da de størres forøgede markedsandel i 1978 vil kompenseres af spredning i anvendelsen.

Formindskelse af cyanidholdige affedtningsbade vil svare til forøgelse af cyanidfri.

I 1973 var volumen omtrent det samme. I 1978 vil det være vokset med 50%.

	1973	1975	1978
Forbrugt mængde	2500 m ³	2800 m ³	3700 m ³
Anvendt til egen neutralisation	300 m ³	600 m ³	1800 m ³
Opsamlet	0	500 m ³	1100 m ³
Til kloak	2200 m ³	1700 m ³	800 m ³

Oversigt over mængder fra elektrogalvanisk virksomhed.

	Forekomst 1973		Indsamlet 1975		Indsamlet 1978	
	Mængde	Volumen	Mængde	Volumen	Mængde	Volumen
<u>Syreholdige opløsning.</u>						
1.1 Chromsyre fra Forchromning	2 t	70 m ³	2 t		8 t	300 m ³
1.2 Chromsyre fra chromatering	0 t	0	24 t	4000 m ³	8 t	500 m ³
1.3 Syreholdige metalbade (Cu, Ni og Zn)	0		0		1 t	20 m ³
1.4 Dekaperingsbade			5 t	500 m ³	3 t	300 m ³
I alt			31 t	~4500 m ³	20 t	~1100 m ³
<u>Cyanidholdige opløsninger.</u>						
2.1 Affedtningsbade	0 t		(12 t)	1500 m ³	(6 t)	800 m ³
2.2 Cyanidiske zinkbade			13 t	1700 m ³	10 t	1800 m ³
2.3 Alkaliske affedtningsbade		0		500 m ³		1100 m ³
I alt			7t/19t	3700 m ³	6t/12t	3700 m ³
Metal i alt			38 tons		26 tons	
<u>Metalslam.</u>						
1.1 Forchromning	3 t	150 m ³	15 t ^{x)}	750 m ³	7 t ^{x)}	350 m ³
1.2 Chromatering	0 t		2 t ^{x)}	100 m ³	18 t ^{x)}	900 m ³
1.3 Syreholdige metalbade	0 t		10 t ^{x)}	500 m ³	10 t ^{x)}	500 m ³
1.4 Dekaperingsbade	0 t		26 t ^{x)}	1300 m ³	26 t ^{x)}	1300 m ³
2.2 Cyanidiske zinkbade	0 t		24 t ^{x)}	1200 m ³	40 t ^{x)}	2000 m ³
			67 t ^{x)}	3400 m ³	101 t ^{x)}	5100 m ³

x) Beregnet som tørstofprocent, ikke som metal.

En del af dette slam vil afvandes på virksomheden.

BILAG V.

Prognose for bejdsebade fra varmgalvanisering.

BILAG V.

Prognose for bejdsebade fra varmgalvanisering (august, 1974).

Ved varmgalvanisering anvendes fortrinsvis to typer bade:

- a) saltsyreholdige bade, hvor koncentreret saltsyre (30-36%) fortyndes til ca. 10-20%.
- b) svovlsyreholdige bade, hvor koncentreret svovlsyre (ca. 98%) ligeledes fortyndes til ca. 10-20%.

Desuden forekommer i mindre mængde særlige bade til bejdsning af specialstål og andre metaller. Disse bade kan indeholde saltpetersyre, flussyre, fosforsyre m.m., men spiller mængdemæssigt mindre rolle.

Bejdsebadene regenereres som regel under brugen, således at en del af badet skiftes ud med en tilsvarende mængde syre (for de saltsyreholdige bade med koncentreret saltsyre på ca. 30%).

Når jernindholdet stiger til ca. 100 g/liter, "slides badet ned" til 5-10% syre og kasseres.

På basis af direkte oplysninger fra halvdelen af 23 større, varmgalvaniserende virksomheder anslås det årlige saltsyreforbrug til 4.500 tons i 1973.

Et tilsvarende volumen på ca. 5000 m³ vil opstå som udskiftet syre og kasserede bade. Måden, som badene udskiftes på, gør det vanskeligt at bestemme koncentrationerne i disse, men det sandsynligste er

en gennemsnitssyrekoncentration på 10%, og
en gennemsnitsjernkoncentration på 80 kg jern/m³.

Desuden findes der en overslæbt jernmængde i skyllevandet, 20 - 30 kg jern pr. tons forbrugt koncentreret syre.

Forbruget af saltsyre ventes at stige 20% til 1978, d.v.s. til 5500 tons.

Alle koncentrerede bade vil blive opsamlet og viderebehandlet.

Af skyllevandet skønnes ca. 75% at blive neutraliseret og to trediedel af den resulterende slammængde viderebehandlet, idet halvdelen indsamles som tyndslam og halvdelen som afvandet slam.

Dette giver følgende resultat:

	1973		1975		1978	
	salt- syre	jern	salt- syre	jern	salt- syre	jern
Årsforbrug	4500 t		4900 t		5500 t	
Kasserede bade	5500 m ³	400 t	5400 m ³	430 t	6000 m ³	480 t
Fe-indhold i skyllevand		110 t		115 t		120 t
Tyndslam fra rensning (ca. 6 kg Fe/m ³)		-	3000 m ³	20 t	5000 m ³	30 t
Afvandet slam (ca. 100 kg Fe/m ³)			200 m ³	20 t	300 ³	30 t

Mængden af svovlsyrebad er 5-10% af de saltsyreholdige bade, og mængden af kemikalieaffald stammende fra disse er mindre end usikkerheden i ovenstående opgørelse. Desuden forventes den yderligere formindsket i 1978 som følge af muligheden for internt på virksamheden at udfælde jernsulfat og genanvende svovlsyren.

BILAG VI.

Kviksølvholdigt affald.

BILAG VI.

Kviksølvholdigt affald.

På grund af de specielle miljømæssige risici, der er knyttet til kviksølv selv i meget små koncentrationer, er det af interesse at få belyst forekomsten af kviksølvholdigt affald i så stor udstrækning som muligt.

Det har desværre været vanskeligt at få eksakte oplysninger, men der kendes bl.a. følgende kilder til kviksølvholdigt affald:

Amalgam til tandfyldning.

Tandlæger opsamler overskydende tilberedt amalgam, samt filtrerer amalgam fra sugevandet til patienter. Mængden kendes ikke.

Kviksølv og kviksølvforbindelser fra hospitaler.

Københavns Hospitalsvæsens samlede forbrug af kviksølv og kviksølvforbindelser var i perioden 1966 - 1971 ca. 35 kg om året, regnet som rent, metallisk kviksølv. I 1972 faldt det til 19 kg årligt, formentlig fordi der ikke mere bruges sublimat som desinfektionsmiddel. Dette vil for hele landet svare til 135 kg kviksølv/år, af hvilke 40 kg forekommer som rent kviksølv.

Kviksølv i lysstofrør.

Kviksølvrør indeholder 1-2 g kviksølv, og en elektroinstallatør oplyser, at han over nogle år har samlet 3 kg kviksølv ved at indsamle kviksølv fra brugte rør.

Brugte kviksølvrør fra vejbelysning i København og Nordsjælland går til forbrændingsanstalterne. Københavns Belysningsvæsen oplyser, at der afleveres nogle tusinde rør til Amagerforbrænding, hvor de frasorteres. NESAs afleverer ca. 60.000 stk/år til Vestforbrænding, hvor de destrueres.

Det må anslås, at der på denne måde bortskaffes adskillige hundrede kg kviksølv om året.

Industrielle kilder.

I en virksomhed forekommer kviksølv i store mængder i en elektrolyseproces.

Denne virksomhed har et anlæg til destillation af metallisk kviksølv under installation for at kunne oparbejde det spild, der forekommer i produktionen.

Mængden kendes ikke, men destillationsanlæggets kapacitet er ca. 40 tons/år, hvilket rigeligt dækker virksomhedens eget behov.

En anden virksomhed oplyser, at den har en mindre mængde opsamlet kviksølvaffald, som forventes rensat på dette anlæg.

Batterier.

Kviksølvbatterier benyttes i stor udstrækning til høreapparater, fotoudstyr, batteridrevne regnemaskiner, elektronik m.m., og det anslås, at kviksølvindholdet i kasserede batterier er ca. 3 tons om året.

Andre kilder.

Genanvendelse af kviksølv.

Der må skelnes mellem uorganisk kviksølv, herunder metallisk kviksølv, og organiske kviksølvforbindelser.

Det er lønsomt at indvinde kviksølv fra slam og uorganiske forbindelser, når indholdet af kviksølv er over 3-4%, og det skulle være økonomisk overkommeligt at oparbejde affald, der indeholder over 0,5% kviksølv.

Destillationen, som anvendes i den tidligere omtalte virksomhed, har meget begrænsede muligheder, og en række kemiske processer er mere lovende.

Anlæg til sådanne processer findes ikke i Danmark, og det vides ikke, om der er initiativer i gang med henblik på at etablere sådanne anlæg.

Derimod indsamles kviksølv til oparbejdning i udlandet af følgende virksomheder:

V.M. Christensen A/S, Dentalafdelingen, (amalgam m.m.).

Dental A/S af 1934, (amalgam m.m.).

Barrekontoret A/S, (amalgam m.m.).

Oticon, i samarbejde med antiforureningsgruppen NOAH, (kviksølvbatterier).

BILAG VII.

Deklaration.

BILAG VII.

HOVED

V I G T I G T

Affald kan afvises, hvis denne deklaration ikke er fuldstændig udfyldt, eller følgende betingelser for modtagelse ikke er opfyldt:

1. Den anvendte emballage skal være solid, tæt og tæt tillukket, samt egnet til opbevaring og transport af affaldet.
2. Emballagen skal være påmålet nedenstående klassebogstav og deklarationens løbenummer.

Består affaldet af en blanding af flere klasser i samme emballage, påmales emballagen de indeholdte klassers bogstaver, f.eks. AB.

3. Emballagen skal være påklæbet de krævede advarselmærker, (se nedenfor).
4. Der skal udfyldes en deklaration for hver klasse affald, der leveres.

Eksploderende og radioaktivt affald modtages ikke.

		Jernbanetankvogn	
		Slamsuger	
		Tankvogn	
Leveret mængde:	Kg/liter, leveret i:	Tromler	Antal:
		Plastcontainer	Antal:
		Dunke	Antal:
		Andet:.....	

KLASSE PRODUKT (sæt kryds ved produktets klasse, f.eks. sådan: X)

A Mineralolieaffald (flydende), f.eks.:

Smøreolie-, brændselsolie-, hydraulikolie-, syntetisk olie-, skæreolie-, boreolieaffald.

B Halogenholdigt, organisk opløsningsmiddelaffald, f.eks.:

Trichlor, perchlor, tetrachlor, chloroform, freon.

C Halogenfri, organisk opløsningsmiddelaffald, f.eks.:

Benzin, terpentin, petroleum, solvesso, toluol, xylol, sprit, træsprit, propylalkohol, fortynder, acetone, MIBK, MEK, ethylacetat, butylacetat.

H Andet organisk-kemisk affald f.eks.:

Mineralolieslam, kasseret maling, malingslam, destillationsremanens, organisk-kemiske biprodukter, bitumen, tjære, konsistensfedt, fritureolie, sæbeaffald, organiske syrer, syreslam, medicinrester, pesticidrester.

X Uorganisk-kemisk affald, f.eks.:

Sure og alkaliske bejdsebade, galvaniske bade, hærdesalte, metalhydroxidslam, affald fra regenerering af ionbyttere, uorganiske syrer, salte i fast og opløst tilstand, ætsnatron, natronlud, salmiakspiritus.

Z Andet affald, f.eks.:

Olieforurennet jord, kemikalieforurennet jord, spildevand, brugt emballage, spraydåser med indhold, tuber med indhold.

BILAG VIII.

Vejtransport af brandfarlige væsker og
giftige stoffer.

BILAG VIII.

Vejtransport af brandfarlige væsker.

Bekendtgørelsen om oplagring og transport af brandfarlige væsker deler de brandfarlige væsker, som den omfatter, i klasser, afhængigt af væskens flammepunkt, og dens blandbarhed med vand. Generelt medfører et højt flammepunkt, og blandbarhed med vand, lempeligere transportforskrifter.

Bestemmelserne om brandfarlige væsker har først og fremmest interesse for opløsningsmiddelaffald. Dette indeholder helt overvejende opløsningsmidler af fareklasse I og II. Opløsningsmiddelaffald, som ikke indeholder fareklasse I-opløsningsmidler, er sjældent. Opløsningsmiddelaffald, bestående af vandblandbare væsker af fareklasse II, forekommer næppe i praksis. Det vil derfor ikke i praksis besværliggøre transporten af opløsningsmiddelaffald, hvis der for alt opløsningsmiddelaffald fastsættes transportforskrifter, svarende til forskrifterne for opløsningsmidler af fareklasse I.

For opløsningsmidler af fareklasse I i emballage (d.v.s. beholdere på maksimalt 250 liter) gælder i hovedtræk følgende:

Indtil 5 liter er ikke underkastet særlige transportbestemmelser.

Forsvarlig læsning kræves.

Transporten skal ske adskilt fra fører- eller passagerrum.

Føreren skal instrueres.

Køretøjer, der transporterer over 600 liter, skal være udstyret med en håndslukker.

For opløsningsmidler af fareklasse I i tankvogne og aftagelige tanke gælder en række særlige regler om indretning og anvendelse.

Vejtransport af giftige stoffer.

Bekendtgørelsen om vejtransport af giftige stoffer omfatter de rene stoffer og veldefinerede blandinger, som er opregnet i bilaget til bekendtgørelsen.

Hovedparten af de opregnede stoffer vil her i landet kun undtagelsesvis forekomme i andet end laboratorieaffald, og da i reglen i mængder mindre end 5 kg. Bekendtgørelsens bestemmelser finder imidlertid ikke anvendelse, når bruttovægten af hvert enkelt stof i en transport ikke overstiger 5 kg. Derimod skønnes der i praksis at kunne blive behov for at tilpasse reglerne til følgende typer af kemikalieaffald:

Affald med uorganiske cyanider:	(Pkt. 31).
Kviksølvholdigt affald:	(Pkt. 53, 81-83).
Thalliumholdigt affald:	(Pkt. 54, 81-83).
Blyholdigt affald:	(Pkt. 72).
Pesticidaffald:	(Pkt. 81-85).

Ved transport af giftige stoffer fra ovennævnte punkter i emballage gælder i hovedtræk følgende bestemmelser (giftigt affald vil overvejende være emballeret affald):

Køretøjet skal mærkes med 2 orangefarvede skilte.

Transportdokument skal medbringes.

Køretøjet skal medbringe værktøjskasse, bremseklods, håndslukker og 2 lygter, som kan vise gult blinklys.

Føreren skal være forsynet med skriftlig instruks vedrørende uheld.

Regler om rengøring, motorbrug, ekstra medhjælper og parkering.

Transport af giftigt kemikalieaffald vil, med undtagelse af cyanidholdige opløsninger i tankcontainere, være en sjælden foreteelse. Ved transport af uorganiske cyanider (pkt. 31) i tankcontainer (d.v.s. beholder på mere end 450 liter, som er beregnet til at kunne løftes i fyldt tilstand), gælder yderligere, at tankcontaineren skal være forsynet med en fareseddel om giftigt stof (kvadrat på spidsen med dødningehoved).

BILAG IX.

Almene retningslinier for behandling af
skader, forvoldt af kemikalier.

BILAG IX.

Almene retningslinier for behandling af skader, forvoldt af kemikalier.

Den skade, som kemikalier - syrer, baser, eller specielle celledriftige stoffer - forvolder, er afhængig af stoffets koncentration i vævet og det tidsrum, i hvilket stoffet får lov til at påvirke dette.

Det er nødvendigt, at man sikrer sig en nøjagtig fortegnelse over de aktuelle kemikalier ved hvert enkelt ulykkestilfælde. Hvis alt andet glipper, da ved politiets hjælp gennem firmaets administrerende direktør, uanset tidspunktet på døgnet.

For overskuelighedens skyld er behandlingen opdelt efter følgende muligheder for skadevirkning:

I LOKALE PÅVIRKNINGER:

- 1) Beskadigelse af hud.
- 2) Beskadigelse af luftveje.
- 3) Beskadigelse af mund, svælg, spiserør og mavesæk.
- 4) Beskadigelse af øjne.

II RESORPTIVE GIFTVIRKNINGER:

- 1) Resorption ved indånding.
- 2) Resorption ved synkning.
- 3) Resorption gennem huden.

I Lokale påvirkninger.

Ligesom man kan forhindre skader i at opstå ved at hindre, at stoffer kommer på huden eller i vævet, kan man nedsætte skadens grad, ved hurtigst muligt at fjerne det giftige stof. Mange vævsskadende stoffer fremkalder sammentrækning af vævets små blodkar, således at stoffet ikke kan fjernes ved bortvaskning af det gennemstrømmende blod. Den eneste spontane afgiftning af et sådant stof vil derfor bestå i, at stoffet efterhånden fortyndes i den vævsmasse, det er trængt ind i, indtil uskadelig koncentration er nået. Den logiske behandling er derfor fjernelse af stoffet

fra overfladen. Denne fjernelse kan kun ske ved skylning, således at stofkoncentrationen på overfladen af det læderede parti til stadighed holdes på nul. Dette betyder for alle vandopløselige stoffer, at man skal skylle med vand, indtil stoffet er diffunderet ud, eller kun resterer i en koncentration, som ikke er giftig for vævet.

Ved syre- og basepåvirkninger kan skylningens effektivitet kontrolleres således:

Med indikatorpapir måles straks efter skylningens ophør, og nogle gange herefter op til $\frac{1}{2}$ time. Hvis pH herunder ligger konstant på normalniveauet, er behandlingen afsluttet. Hvis pH forskyder sig mod abnorme værdier, er der fortsat skadelige koncentrationer i dybden, og så skal skylningen fortsætte til konstante normalværdier er opnået.

Forsøg med neutraliserende stoffer er værdiløse, idet disse kun kan neutralisere på vævets overflade og ikke i dybden.

I: 1) Beskadigelse af hud.

På ulykkesstedet starter man med at skylle jævnt med vand, gerne koldt vand, og ikke over 25°C på grund af faren for skoldning. Man fortsætter hermed, indtil ambulancen fjerner patienten, og man medgiver én, eller flere spande vand og nogle klude i ambulancen, således at en ledsager kan vride våde klude henover læsionen.

Rent vand er at foretrække, men selv kloakvand er bedre end ingenting, fordi begrænsning af skadens omfang er vigtigere, end risikoen for infektion.

Hvis det læderede område er meget stort, vil man ved brug af koldt vand kunne fremkalde en sænkning af legemstemperaturen, som under særligt uheldige omstændigheder kan være farlig. Det tager dog timer at nedsætte legemstemperaturen til skadeligt niveau ved overskylning.

På sygehuset skal skylningen genoptages med håndvarmt vand. Kontroller temperaturen under skylningen med en finger i strålen. Skylningen skal kun være så kraftig, at der lige netop bevæger sig et lag vand henover det læderede område.

Det er umuligt på forhånd at sige, hvor hurtigt det pågældende stof udvaskes, men praktisk erfaring viser, at ca. 6 timers skylning som regel er tilstrækkelig. Dette gælder ikke, hvis der er tale om stærke baser. For stærke baser gælder det særlige, at man, ca. $\frac{1}{2}$ time efter at skylningen er ophørt, vil iagttage, at det læderede område bliver fedtet og sæbeagtigt, hvis der stadig er skadelig koncentration af basen i vævet; dette indicerer skylning i yderligere 6 timer. Kontrol med indikatorpapir som tidligere anført.

Er huden kontamineret med ikke vandopløselige stoffer - olieprodukter, benzol (benzene), terpentiner etc. - skal skylningen på sygehuset suppleres med 10 minutters vask med vand og sæbe, gerne almindelig håndsæbe, men IKKE Rodalon (R) eller Cetavlon (R), da begge dele er cytotoxiske.

I: 2) Beskadigelse af luftveje.

Sker på to forskellige måder:

a.

Indånding af partikler eller væske, eventuelt dråber af sure eller basiske stoffer, som fortrinsvis beskadiger øvre luftveje, svælg og luftrør.

b.

Indånding af dampe eller luftarter, NH_3 , HCl , fosgen, nitroser gasser, som læderer alveolevæggene, ofte med op til 2 døgn latenstid.

a: Indånding af ætsende partikler eller dråber giver ofte, men ikke altid, betydelige lokale symptomer i form af smerter.

Hvis mulighed for ætsning af øvre luftveje foreligger, skal svælg og luftrør skylles med fysiologisk saltvand gennem tube eller bronchoskop i 10-15 minutter. Skylning gennem tube sker lettest ved, at 20 ml fysiologisk saltvand hældes i tuben, der gives manuelt et par kraftige indblæsninger, hvorpå trachea suges ren; praktisk taget alt det indhældte kan da hentes op igen. Man fortsætter hen imod en time, og bruger ca. 1 liter fysiologisk saltvand.

Kontrol af pH med indikatorpapir kan vejlede om behandlingens effektivitet. Hvis man finder normalt pH = 7, skal kontrollen gentages $\frac{1}{2}$ time senere, abnormt pH indicerer da gentagelse af behandlingen.

Efter skylning bør patienten forblive indlagt og under observation for larynxødem.

Hvis der er indåndet støv af NaOH, KOH, eller eventuelt metallisk Na, bør skylningen gennemføres i væsentlig længere tid.

b: Ved indånding af luftformige, ætsende stoffer er der ofte ingen akutte lokalsymptomer.

På grund af risikoen for tardivt lungeødem skal patienten indlægges og observeres.

Et klinisk forvarsel om lungeødem er, at patienten bliver tiltagende urolig. Sedativa og morfica er kontraindiceret.

Et laboratoriemæssigt forvarsel om lungeødem kan fås ved arteriepunktur med undersøgelse af pO_2 . Hvis pO_2 falder, gives O_2 nasalt og 1 gram Cortisol eller lignende i.v. Hvis pO_2 fortsat falder, intuberes patienten, og der gives overtryksventilation med O_2 + fornyet Cortisol.

Tracheostomi er ikke indiceret, fordi obstruktionen sidder helt distalt i luftvejene, og fordi sygdommen i reglen vil være overstået indenfor den tid, patienten tåler intubation.

Cortisol i gramdoser kan gives op til 6 gange i døgnet.

Forsøg med diuretica (Lasix (R) eller lignende) bør næppe undlades.

I: 3) Beskadigelse af mund, svælg, spiserør og mavesæk.

Ved synkning af ætsende, eller på anden måde vævstoksiske stof-

fer handles principielt på samme måde, som ved ætsning af huden, nemlig ved skylning.

Efter tømming af ventriklen (gem det ophentede, af hensyn til undersøgelse for ikke-erkendte giftstoffer (Cu, Sb, Cd, Pb, Ni eller andet), efterlad sonden i ventriklen, sugningen fortsættes, mens patienten drikker små, hyppige slurke af egnet skyllemiddel.

Brug efter omstændighederne fysiologisk saltvand, Ringers væske eller mælk.

- se II: 2)

Denne skylning bør ved syrebeskadigelse fortsætte mindst en time, ved basebeskadigelse betydeligt længere. Måling af pH giver næppe brugelig vejledning.

Hvis patienten er bevidstløs eller respirationsbesværet, skal der intuberes og ventileres med moderat overtryk. Patienten kan da ikke synke, men kan skylles i oesophagus med en anden sonde, som føres op og ned langs den, som holder ventriklen tom.

I: 4) Beskadigelse af øjne.

Stænk i øjnene behandles omgående ved skylning med vand, helst fysiologisk saltvand, i mindst 10-15 minutter, mens øjenlågene vendes, og øjnene bevæges i alle retninger.

På grund af blepharospasme (smertebetinget sammenknibning af øjnene) kan lokal bedøvelse være nødvendig for at opnå en ordentlig rensning.

Ved stærke baser bør der yderligere flere gange under skylningen dryppes med EDTA, fordi baser forsæber triglycerider, som ellers hurtigt udfældes som kalksæber. Kalksæbe giver dels corneauklarhed, dels virker den (vistnok) fortsat ætsende.

EDTA fjerner calcium.

Ved stærke baser bør skylningen, også af hensyn til øjenomgivelserne, udstrækkes over flere timer.

II Resorptive giftvirkninger.

Mange forgiftninger med de senere omtalte stoffer fremviser først symptomer efter en betydelig latenstid. Latenstiden kan dels skyldes langsom resorption, dels at stoffet først efter omdannelse i organismen bliver toksisk.

NB! Eventuel latenstid skal ikke bruges til at afvente fremkomst af symptomer, men til profylaktisk behandling.

II 1) Resorption ved indånding.

Giftvirkningen falder i to grupper:

- a) Akut beruselse, stigende til narkose og respirationsinsufficiens, efter indånding af samtlige kulbrinter.
- b) Senere opstående organskader (lever, nyre, centralnervesystem) efter metylalkohol, ketoner, halogenerede kulbrinter og adskillige metaller (som støv af metal eller kemiske forbindelser).

Førstehjælpen er under alle omstændigheder den samme: Frisk luft, ved bevidstløshed NATO-stilling. Ved respirationsinsufficiens kunstigt åndedræt, om nødvendigt - og muligt - intubation og ventilation. Mund til mund risikabel med ætsende stoffer i ansigtet. (Røntgen af thorax giver ikke oplysninger af betydning for den akutte behandling).

Den videre behandling afhænger af den nøjagtige fortegnelse over de indåndede stoffer.

Metylalkohol, acetone og halogenerede kulbrinter indicerer omgående kontakt med dialysecenter.

Forgiftning med cyanider forårsager blokering af cytochromoxydase: "Indre kvælning", pO_2 normal. Behandling: Ventilation med ren ilt

under overtryk.

II: 2) Resorption ved synkning.

Giftvirkningen efter synkning kan deles i to grupper: De akutte, og de langsomt indsættende.

Akut forgiftning ses ved indtagelse af cyanider, kulbrinter og antimonstøv.

Sen forgiftning med organskader (lever, nyre, centralnervesystem) ses efter metylalkohol, acetone, benzol (benzene), terpentiner og halogenerede kulbrinter, samt efter mange metaller.

Den akutte behandling er under alle omstændigheder den samme. Første hjælp: Hvis patienten selv kan fremkalde opkastning, er det godt. Ellers bør ventrikellindholdet fortyndes, efter omstændighederne med vand eller mælk. Ved bevidstløshed NATO-stilling. Ved åndedrætsstandsning kunstigt åndedræt (der er ingen fare for cyanidforgiftning af hjælperen ved mund-til-mund metoden).

På sygehus:

- 1) Tøm ventriklen.
- 2) Mens suget fortsat fungerer, skylles ventriklen ved, at patienten drikker fysiologisk saltvand.
- 3) I ventriklen efterlades passende afføringsmiddel og fortyndingsmiddel. Ved indtagelse af olieopløselige gifte må planteolie eller mælk aldrig anvendes, da dette fremmer resorptionen, men i stedet paraffinolie.

Derefter gives profylaktisk behandling mod mulige sensymptomer, afhængig af det (de) indtagne stof(fer).

II: 3) Cutan resorption.

Akut forgiftning ved cutan resorption er sjælden, hvis huden er intakt, men selv ganske små hudlæsioner giver mulighed for resorption af cyanider og enkelte halogenerede kulbrinter, og kan medføre akut, livstruende forgiftning.

Behandling.

Første hjælp: Skyl giften af med vand, fjern tøj og vask videre med vand og sæbe. Ved bevidstløshed NATO-stilling. Ved åndedrætsbesvær kunstigt åndedræt.

På sygehus: Vask med vand og sæbe. NB! Ikke Rodalon (R), Cetavlon (R) eller lignende. Langvarig skylning er ikke indiceret, medmindre der også har været et nekrosefremkaldende stof til stede.

Respirationsinsufficiens: Intubation og ventilation.

Brandsårsafdelingen, Kommunehospitalet i København, (ol) 15 85 oo.

Jørgen Ebbehøj

Torsten Reumert

BILAG X.

Almindelige retningslinier for behandling
af brandskader og skoldninger.

BILAG X.

Almindelige retningslinier for behandling af branskader og skoldninger.

Hvor stor en termisk skade bliver, og hvor dyb skaden bliver, afhænger af, hvor høj temperaturen er, og hvor længe temperaturforhøjelsen påvirker vævene.

Indpakning i brandtæppe medfører en så god isolation, at behandlingen kommer til at virke som en fortsat hokassekogning.

Det er eksperimentelt vist, at hurtig, langvarig afkøling med vand fuldstændig kan forhindre vævsbeskadigelse, efter påvirkning af kogende vand i så lang tid, at det ubehandlet medfører 3.^o forbrænding.

Derfor er vand det bedste slukningsmiddel til slukning af ild i klæder og hår; det slukker øjeblikkeligt og virker afkølede. En yderligere fordel ved afkøling med vand er, at det virker øjeblikkeligt smertelindrende og er ganske ufarligt.

Rent vand fra vandværk er at foretrække, men selv det mest ulækre kloakvand er bedre end ingenting, fordi begrænsning af skadens omfang er vigtigere end risikoen for infektion.

Den praktiske udførelse er derfor:

Sluk patienten med vand.

Fjern tøjrester.

Fortsæt skylning af forbrændte eller skoldede områder med koldt vand uafbrudt i mindst $\frac{1}{2}$ time, også under transporten.

Fortsæt også på sygehus.

Vask med vand og sæbe, fjern blærer og løs hud.

Afgørelse af, om hvordan patienten videre skal behandles, og

eventuelt indlægges, træffes efter afdelingens sædvanlige retningslinier.

Ved skoldning, skyl, fjern tøj, og skyl videre som anført ovenfor.

Findes intet vand, brug da tæppe eller lignende, men fjern det og resten af tøjet, så snart ilden er slukket, og køl med den smule vand eller anden væske, der kan skaffes.

Brandsårsafdelingen, Kommunehospitalet i København, (ol) 15 85 oo.

Jørgen Ebbehøj

Torsten Reumert

ISBN 87 503 1720 2
Pris 30,00 kr. i. m.