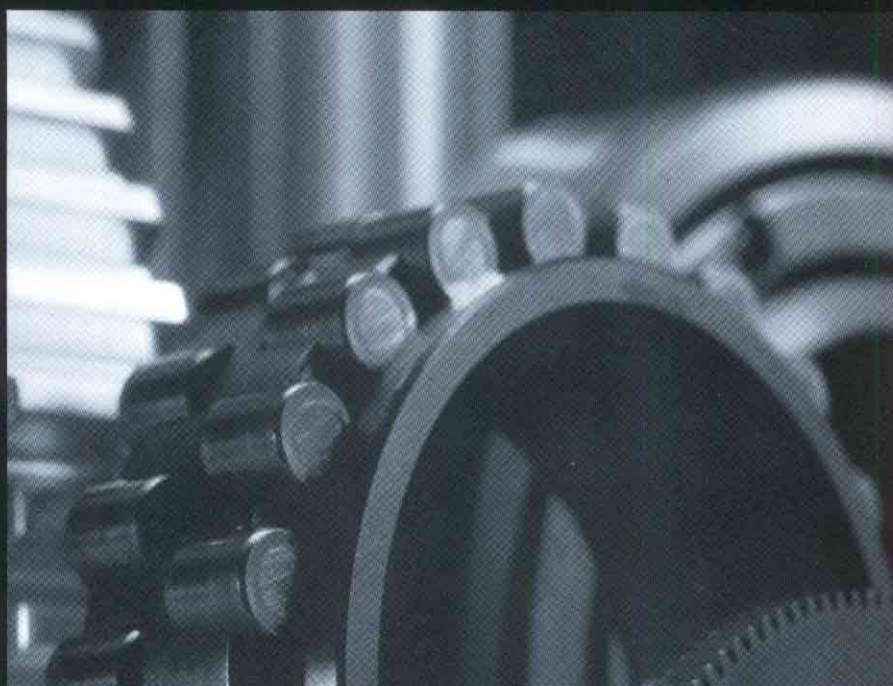


procesbeschrijvingen  
industrie



Ministerie van Volkshuisvesting,  
Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer



Ministerie van Verkeer en Waterstaat  
Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat

RIZA



RIJKSINSTITUUT VOOR VOLKSGEZONDHEID EN MILIEUHYGIENE



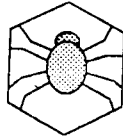
Autospuiterijen



SPIN

Samenwerkingsproject  
Procesbeschrijvingen  
Industrie Nederland

# AUTOSPUITERIJEN



Samenwerkingsproject  
Procesbeschrijvingen  
Industrie  
Nederland

RIVM (rapportnr. 773006149), RIZA (notanr. 92.003/49) en DGM

Auteurs : J.G.H. Brouwer (TNO) en A.W.H.M. Hoogenkamp (RIVM/LAE)  
Basisjaar : 1991  
Datum publikatie : mei 1993



## INHOUD

1. Beschrijving bedrijfstak	1
2. Procesbeschrijving en bronnen van emissies	1
3. Emissies en afval	3
4. Energifactoren	8
5. Bestaande mogelijkheden voor emissiebeperking en energiebesparing	9
6. Onderzoek naar schone processen	10
7. Normstelling en vergunningssituatie	11
8. Referenties	12



## 1. BESCHRIJVING BEDRIJFSTAK

Er zijn in Nederland ongeveer 2.500 bedrijven, waar met regelmaat spuitwerkzaamheden aan auto's plaatsvinden (VROM, 1991). In tabel 1.1. is een indeling naar SBI-codes gegeven (Databank Kamers van Koophandel en Fabrieken).

Onder autospuiterijen wordt in navolging van de Richtlijn Geurhinder verstaan, bedrijven waar auto's of delen daarvan van een nieuwe laklaag worden voorzien.

Tabel 1.1. Indeling SBI-code

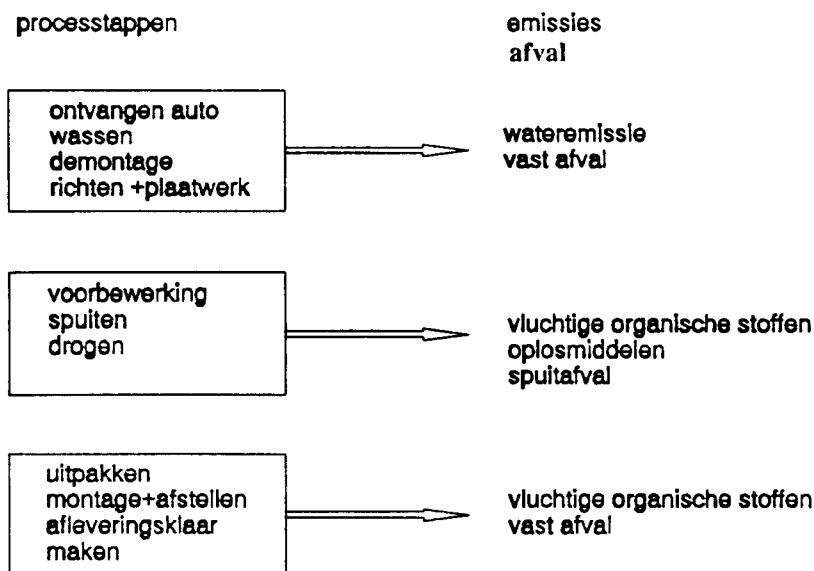
Code	Omschrijving	Geregistreerd aantal
6821	Autoreparatiebedrijven	8.004
6822	Autoplaatwerkerijen annex -spuiterijen	987
6823	Autospuutbedrijven (geen plaatwerk)	250

Bij naar schatting 1.200 van de geregistreerde autoreparatiebedrijven (garages) wordt als nevenactiviteit een beperkt aantal auto's per jaar gespoten. Bedrijven met verfstraten zoals autofabrieken, carrosseriebouwers en de Nederlandse Spoorwegen worden buiten beschouwing gehouden.

In deze procesbeschrijving worden autospuiterijen behandeld die schade en reparaties verrichten aan auto's in de gewichtsklasse tot 3.500 kg. Het aantal behandelde auto's in deze categorie wordt voor Nederland geschat op 1 miljoen (FOCWA, 1992) en het verbruik van verfproducten op 6.650 ton per jaar (AKZO, 1992).

## 2. PROCESBESCHRIJVING EN BRONNEN VAN EMISSIES

Een auto die bij een schadeherstelbedrijf binnenkomt, doorloopt in grote lijnen de bewerkingsfasen volgens figuur 2.1. (KWS 2000, BOVAG en FOCWA, 1992).



Figuur 2.1. processtappen en bijbehorende emissies

### Wassen

Voor het reinigen en ontvetten van te repareren delen, kan gebruik worden gemaakt van organische ontvetters of waterige reinigers. Bij deze fase kan in een olie/waterscheider slib ontstaan en eventuele emissie naar water. Bij het gebruik van organische ontvetters ontstaan emissies van vluchtige organische stoffen naar de lucht.

### Richten en plaatwerk

Beschadigde delen worden zonodig vervangen, uitgedrukt en passend gemaakt. Hierbij ontstaat vast afval in de vorm van vervangen plaatwerk en onderdelen (kunststoffen en metalen).

### Vorbewerking

Onder het voorbewerken worden de volgende handelingen verstaan:

- het verwijderen van roest en lak door mechanische handelingen (schuren), waarbij schuurstof vrijkomt;
- het strakmaken van de carrosserie door middel van bijvoorbeeld plamuren, schuren, waarbij als afval schuurdeeltjes (stof, papier en water) en restmaterialen (bijvoorbeeld emballage) ontstaan;
- het handmatig ontvetten van het te spuiten oppervlak, gebeurt met organische ontvetter en poetslappen.

Vervolgens worden met de pneumatische spuitmethode Grundlagen aangebracht; zogenaamde primers en fillers.

Bij het aanmaken van de verf, wordt vaak van apart opgestelde mengapparatuur gebruik gemaakt (kleur en viscositeit). Het afval dat hierbij ontstaat, bestaat uit lege emballage, verfstant en doeken.

Door drogen van de gebruikte produkten en poetslappen, ontstaan emissies naar de lucht van vluchtige organische stoffen zoals styreen, xyleen, acetaten en alifatische koolwaterstoffen.

### **Spuiten/drogen**

De spuitwerkzaamheden vinden doorgaans plaats in gecombineerde spuit-/droogcabines, die voorzien zijn van mechanische ventilatie. De toevoerlucht wordt tot ca. 20-60 °C verwarmd en uit de afgevoerde lucht worden verfdeeltjes afgevangen in droge of natte filters. In droge filters worden de verfdeeltjes op filtermatten verzameld en in natte filters worden ze door het water afgevangen en vervolgens afgescheiden in filterkoeken. Zowel het filtermateriaal, als het residu zijn chemisch afval. Voor het schoonmaken van de apparatuur worden oplosmiddelen gebruikt, wat emissie van vluchtige organische stoffen (VOS) naar de omgevingslucht geeft en er ontstaat afval in de vorm van verfresten, gebruikte doeken/papier.

### **Uitpakken/montage/afleveringsklaar maken**

Bij het uitpakken van de auto komen er afplakpapierresten vrij. Bij het gebruik van anticorrosiemiddelen en poetsmiddelen kan er emissie van VOS naar de lucht plaatsvinden en afval ontstaan in de vorm van poetsdoeken, lege emballage enz.

## **3. EMISSIES EN AFVAL**

Bij de emissies en afvalstromen van autospuitereien kunnen een aantal stromen worden onderscheiden:

- luchtmissies, zoals spuitstof, oplosmiddelen;
- spuitafval, zoals verfresten, emballage, afplakpapier en vervuild filtermateriaal;
- vervuilde thinner, oplosmiddelen en ontvetters;
- afvalwater, afkomstig van de wasplaats en van spuitcabines met waterschermen.

### **3.1. Emissies naar lucht**

#### **Vluchtige Organische Stoffen (VOS)**

Bij autoschadeherstelbedrijven worden meestal alkydlakken en acrylaatpolymeerlakken gebruikt. De lak wordt verwerkt met behulp van de pneumatische spuitmethode. De verfleverancier levert een heel scala van bij elkaar passende verfprodukten en draagt zorg voor de receptuur van bijvoorbeeld de toe te passen verdunningen en toevoegingen. Binnen een bedrijf worden daarom vaak produkten van één merk gebruikt en is men daarom afhankelijk van wat de leverancier op de markt brengt. Tabel 3.1. geeft een overzicht van het percentage vluchtig organische stoffen in behandelingsprodukten (AKZO, 1992; De Beer Lakfabrieken, 1992).



Tabel 3.1. Hoeveelheid oplosmiddel in gebruiksklare stoffen

Behandeling	gew.% oplosmiddel
Schoonmakers/ontvetters	100
Washprimer	85
Precoat	80
Primer/surfacers	65
Sealer	60
Topcoat	65
Basecoat/clearcoat	75
Additieven	100

De oplosmiddelen bestaan uit xyleen, acetaten en andere alifatische en aromatische koolwaterstoffen.

De oplosmiddelen worden als damp geëmitteerd via de afvoerkanalen van de spuitcabine, verfmengplaats en verwerkingsruimte. De Vereniging van Verf- en Drukinktfabrikanten komt, als resultaat van een afzet-enquête onder de eigen leden, geëxtrapoleerd naar de totale afzet van fabrikanten en importeurs van verfproducten in Nederland, op een totaal van 12,4 kton, waarvan 5,7 kton vluchtige organische stoffen, die in 1990 bij autoschadeherstelbedrijven zijn afgezet (VVVF, 1990).

Van de totale afzet van grondstoffen wordt ca. 70% gebruikt voor schadeherstel en reparatie van auto's in de gewichtsklasse tot 3.500 kg. In tabel 3.2. is een overzicht van dit grondstoffenverbruik weergegeven. De overige 30% wordt gebruikt bij carrosseriebedrijven en overige toepassingen (AKZO, 1992).

Er rijden ongeveer 6 miljoen auto's rond op de Nederlandse wegen, die gemiddeld ca. 15.000 km/jaar afleggen (CBS, 1992). Het aantal auto's dat per jaar schade aan de carrosserie oploopt is ca. 1.000.000 (Audatex, 1992; BOVAG, 1992). In een aantal gevallen wordt deze schade echter niet hersteld (sloop of doorrijden). Behalve de schadegevallen, wordt een aantal auto's overgespoten voor het opknappen van de carrosserie (kleurwisseling, verweerde laklaag en/of roestvorming), waarmee het totale aantal behandelde auto's op ca. 1.000.000 komt (FOCWA, 1992).

Tabel 3.2. Het grondstoffenverbruik voor schade- en herstelwerkzaamheden van auto's in de gewichtsklasse tot 3.500 kg

Produkten	Hoeveelheden (ton/jaar)	Oplosmiddelen (gew.%)	Emissie VOS (ton/jaar)
Plamuren	280	30	84
Grondmateriaal	1.015	60	609
Aflakken	2.408	60	1.238
Verharders	714	60	367
Verdunningen	1.155	100	1.155
Additieven	28	100	28
Spoelthinner/ontvetter	1.500	100	150
Totaal	6.650		3.631
Behandelde auto's	1.000.000	Emissiefactor VOS	3,6 kg/auto

### Spuitstof

Een gedeelte van de gebruikte verf komt niet op het te spuiten oppervlak, maar op de wanden, vloeren en gereedschap of in de ventilatielucht terecht. De verfdeeltjes uit de ventilatielucht worden afgevangen met behulp van filtermaterialen of een waterscherm. Er bestaan verschillende soorten (droge) filters, onder andere labyrint-, papier- en mattenfilters. In de praktijk worden voor 90% mattenfilters toegepast, waarmee 95% van de verfdeeltjes in de ventilatielucht wordt afgevangen (Fulner, 1992). Uitgaande van 485 ton vervuild filtermateriaal per jaar, waarin ca. 450 ton aan verfdeeltjes worden afgevangen, wordt er in totaal 22,5 ton aan verfdeeltjes naar de lucht geëmitteerd, zie tabel 3.3., die in de directe omgeving van de spuitery neerslaan (VROM, 1991; Meldingen WCA).

Tabel 3.3. Emissie van verfdeeltjes naar de lucht

Filtersysteem	Rendement (%)	Verfemissie (ton/jr)	Verfemissie (g/auto)
Mattenfilter	95	22,5	22,5

## 3.2. Afvalstoffen

### Spuitcabine-afval

De verf kan door middel van verschillende technieken op het te spuiten oppervlak worden aangebracht, onder andere pneumatisch, airless, warm en elektrostatisch. In 99% van de bedrijven past men de pneumatische spuittechniek toe. Hierbij wordt de verf verneveld door een snelle luchtstroom. Voor het pneumatisch spuiten moet de verf met behulp van relatief veel verdunningsmiddel op de juiste viscositeit worden gebracht.

Door de toegepaste werkdruk van ca 1,5-6 bar is het overspray percentage (terugslag en nevel) hoog, namelijk ca. 45%. Bij een totaal verfverbruik (grond- en aflak) van 3.500 ton/jaar, waarvan 60% als oplosmiddel verdampt, ontstaat dus ca. 630 ton/jaar aan

sputafval. (Tabel 3.4.) Een groot gedeelte hiervan, men schat 450 ton, komt terecht in het filtermateriaal.

Tabel 3.4. Hoeveelheid spuitafval

Techniek	Spuutverlies (%)	Sputafval (ton/jr)	Sputafval (kg/auto)
Pneumatisch spuiten	45	630	0,63

Het belaste filtermateriaal is chemisch afval, omdat de afgevangen verfdeeltjes pigmentstoffen bevatten die bestaan uit zware metalen (tabel 3.5.; Doorgeest, 1987). In spuitcabines waar de verfdeeltjes met behulp van waterschermen worden afgevangen, zal er later weer een scheiding van deeltjes en water moeten plaatsvinden met behulp van coaguleermiddelen. Het residu dat overblijft is chemisch afval.

Tabel 3.5. Metalen in spuitafval, uitgaande van 630 ton spuitafval per jaar

Metalen	Gehalte (mg/kg)	Hoeveelheid (kg)
Sb	374	236
As	10,6	7
Cd	8,1	5
Cr	2.320	1.462
Hg	0,12	0
Se	< 1	0
Co	30	19
Cu	319	201
Pb	8.600	5.418
Mo	123	77
Sn	28	18
Ba	7.790	4.908
Zn	9.890	6.23

Van het totale verfverbruik wordt ca. 90% voor het spuiten gebruikt, het overige is afval (restanten, lege emballage enz.) De hoeveelheid verfrestanten (zie tabel 3.6.), is hiermee ongeveer 350 ton/jaar (inclusief oplosmiddel; Doorgeest, 1987).

Tabel 3.6. Hoeveelheid verfrestanten

Behandelde auto's	Verfrestanten (ton/jr)	Verfrestanten (kg/auto)
1.000.000	350	0,35

### Afvalthinner

Vervuilde thinner, zogenaamde spoelthinner, ontstaat bij het schoonmaken van de gebruikte apparatuur en gereedschap. Een gedeelte (30%) van de bedrijven is in bezit van destillatie-apparatuur voor het terugwinnen van de spoelthinner. Alleen het destillatieresidu moet dan als chemisch afval afgevoerd te worden. Het gebruik en de toepassing van destillatieapparatuur hangt sterk af van bedrijfseconomische omstandigheden en de prijs van nieuwe thinner. De hoeveelheid vervuilde thinner (zie tabel 3.7.), die door autospuiterijen afgevoerd wordt, is ongeveer 900 ton/jaar (Interchem, 1992).

Tabel 3.7. Afvoer spoelthinner

Behandelde auto's	Afvoer gebruikt spoelthinner (ton/jr)	Afvoer gebruikt spoelthinner (kg/auto)
1.000.000	900	0,9

### 3.3. Afvalwater

De emissie naar het bedrijfsafvalwater is gering. Tijdens de voorbehandeling van de carrosserie (wassen, ontvetten, schuren) kan er verontreinigd afvalwater ontstaan dat via de bedrijfsriolering geloosd wordt.

### 3.4. Overzicht emissies

In tabel 3.8. is een totaaloverzicht gegeven van afval en bestemming van emissie in autospuiterijen.

Tabel 3.8. Totaaloverzicht afval en emissies autospuitertijen

	Hoeveelheid (ton/jr)	Bestemming
VOS	3.631	lucht
Verfdeeltjes	22	lucht, bodem
Spuitaafval	630	storten, verbranden
Verfresten	350	hergebruik, storten, verbranden
Spoelthinner	900	hergebruik, verbranden

#### 4. ENERGIEFACTOREN

##### Vorbewerking

De voorbehandeling van het te spuiten plaatwerk (plamuren, schuren en grondlakken) wordt meestal in een apart gedeelte van de werkplaats uitgevoerd, waarbij lokale afzuiging aanwezig is. Het aflakken vindt plaats in gecombineerde spuit-droog cabines.

##### Spuut-droogcabines

Tijdens het spuit-proces wordt de cabinelucht met behulp van mechanische ventilatie naar de buitenlucht afgevoerd. Het ventilatiedebiet van een cabine (afmetingen 7x4x3 m) is ca. 22.000 m<sup>3</sup>/h. Het aansluitvermogen van een representatieve cabine is 11 KW elektrisch en 270 KW voor de gasbrander. De benodigde ventilatielucht wordt via filters van buitenaf aangezogen, maar moet wel minimaal 21 °C zijn, zodat voorverwarming gedurende een gedeelte van het jaar noodzakelijk is. Bij moderne spuitcabines is de ventilatie gekoppeld aan het gebruik van de verfspuit, de ventilatie schakelt na 5 minuten over op een recirculatiestand waarbij 5-10% verse buitenlucht wordt toegevoerd. Het spuiten van de kleurlakken (basislakken en blanke lak) gebeurt bij 21 °C en vervolgens wordt de lak gedurende 45 minuten gedroogd bij een temperatuur van ca. 40-60 °C. De totale cyclus neemt ruim een uur in beslag en de energiekosten zijn op dit moment gemiddeld f 5,- per auto (40% elektrisch, 60% gas; ROWIT, 1992).

Bij autospuitertijen van geringe omvang, kan het droogproces bij kamertemperatuur plaatsvinden, waardoor het energieverbruik lager zal zijn. Gezien het relatief lage energieverbruik wordt in tabel 4.1. ervan uitgegaan dat iedere auto in een spuit-/droogcabine wordt behandeld, dus met een maximum aan energieverbruik. De totale energiekosten, inclusief voor- en nabehandeling zijn ca. f 11,- per doorgang (FOCWA, 1992).

Tabel 4.1. Energiegebruik per doorgang

Behandelde auto's	Gasgebruik (m <sup>3</sup> )	Stroomgebruik (kW)	Gasgebruik (MJ/auto)	Stroomgebruik (MJ/auto)
1.000.000	12.000.000	21.000.000	380	75

## 5. BESTAANDE MOGELIJKHEDEN VOOR EMISSIEBEPERKING EN ENERGIEBESPARING

Emissiebeperking en energiebesparing kunnen bereikt worden door het ontwikkelen van interne milieuzorg binnen een bedrijf bijvoorbeeld door good housekeeping:

- zorgvuldig omgaan met verfproducten, het afsluiten van verfverpakkingen, het minimaliseren van overspray;
- zorgvuldig handelen met en verantwoord afvoeren van (chemisch) afval.  
Het effect is een lager verf- en oplosmiddelverbruik en minder chemisch afval dat bij het bedrijfsafval terecht komt.

Vermindering van de hoeveelheid (chemisch) afval door:

- toepassing van destillatie-apparatuur waarmee spoelthinner door de gebruiker zelf kan worden gedestilleerd;
- gebruik van een verblikken-spoelmachine eventueel gecombineerd met een blikkenpers;
- overstappen op andere ontvetters.

Het toepassen van verbeterde spuitmethoden en/of apparatuur:

- high volume low pressure spuitapparatuur. Dit is een vorm van pneumatisch spuiten, waarbij met een lagere druk wordt gewerkt. Het voordeel is minder overspray en verneveling;
- airless spuiten. Bij airless spuiten wordt de verf met behulp van een pomp onder hoge druk gebracht en vervolgens verneveld. Het oplosmiddelen gehalte in de te verspuiten verf kan lager zijn en het percentage overspray minder;
- elektrostatisch spuiten. Bij elektrostatisch spuiten wordt aan de verfdeeltjes een hoge statische lading meegegeven. De opgeladen verfdeeltjes worden aangetrokken door het te spuiten oppervlak te "aarden". Bij elektrostatisch spuiten worden de spuitverliezen teruggebracht.

Toepassing van zogenaamde waterverdunbare- of oplosmiddelarme verfsoorten:

- medium- en highsolidverf. Het gehalte aan oplosmiddel in de verf daalt de laatste jaren. De oplosmiddelarme HS-lakken (high-solids) bevatten een hoger vastestofgehalte (80% in plaats van 50%). Dergelijke lakken bestaan uit bindmiddelen met een laag moleculair gewicht, waardoor maar relatief weinig oplosmiddel nodig is om een geschikte viscositeit te bereiken. Door problemen met de verwerkbaarheid (technisch en toxisch) worden deze verfsoorten nog niet op grote schaal toegepast;
- verfsystemen op waterbasis. Bij waterverdunbare of waterige dispersie-verven bestaat de vloeibare fase uit een mengsel van water en 10-20% organisch oplosmiddel. Voor de verwerking zijn andere droogtechnieken nodig en de lakken zijn tijdens de verwerking gevoelig voor temperatuur en relatieve luchtvochtigheid.

Toepassing van een filter in de afvoerleiding:

- actief koolfilter. Door het plaatsen van een actief koolfilter kan de emissie van koolwaterstoffen naar de lucht verminderd worden. De ventilatielucht wordt door een bed van actief kool geleid waarin de organische oplosmiddelen worden geabsorbeerd. Het filter

kan geregenereerd worden met behulp van stoom of worden verbrand. De wisselende temperaturen en koolwaterstofbelasting geven bij toepassing in de praktijk problemen. In tabel 5.1. wordt een inschatting gegeven van het potentieel van individuele emissiebeperkende maatregelen (Publikatie Metaal & kunststof).

Tabel 5.1. Inschatting van het potentieel van individuele emissiebeperkende maatregelen (100% toepassing). Schatting emissiebeperking (in procenten) ten opzichte van conventionele techniek.

Toegepaste maatregel	Effect op				
	VOS	verfdeeltjes	sputafval	verfrestanten	spoelthinner
Good housekeeping	10			10	10
Destillatie-app.					60
HVLP-app.	15	15	15		
Airless spuiten	15	15	15		
Elektrostatisch spuiten	20	20	20		
High solids verf	40				
Waterverdunbare verf	50				
Waterige dispersie verf	90				
Actief koelfilter	90	90			

De meest reële toepassing die door de Europese Vereniging van Verf- en drukinktfabrikanten (CEPE) aangegeven wordt, is een reductie van het oplosmiddelengehalte met gemiddeld 40% in spuitklare toepassingen, in de komende jaren (De Beer Lakfabrieken, 1992).

## 6. ONDERZOEK NAAR SCHONE PROCESSEN

Het onderzoek richt zich vooral op beperking van emissies van vluchtige organische oplosmiddelen naar de lucht door:

- vermindering van de hoeveelheid oplosmiddel in verf;
- het gebruik van water als oplosmiddel;
- verbeteren van de applicatietechnieken;
- behandelen van de ventilatielucht.

De afwerkingskwaliteit en de verwerkbaarheid van de high solids en waterverdunbare lakken moet nog verbeteren. Bij grote autofabrikanten (o.a. Opel) worden al op grote schaal grond- en metallielakken op waterbasis toegepast, maar de afwerkklagen zijn nog steeds oplosmiddelhoudend.

In de praktijk worden waterige- of oplosmiddelarme verfsoorten nauwelijks bij autospuitrijen toegepast (minder dan 1%).

## 7. NORMSTELLING EN VERGUNNINGSSITUATIE

### **Geurhinder**

In de concept-geurnota worden autospuiterijen beschouwd als categorie-1 bedrijven. Dit betekent dat hierop een standaard voorwaardenpakket betrekking heeft. In concreto betekent dit waarschijnlijk dat de richtlijn met betrekking tot geurhinder bij autospuiterijen van toepassing blijft (VROM, 1991).

### **Wet Verontreiniging Oppervlaktewateren**

Deze wet is van toepassing op autobedrijven en niet op autospuiterijen. Indien het bedrijf is aangesloten op de gemeentelijke riolering, dan kan wel een gemeentelijke lozingsverordening worden toegepast (VROM, 1991).

In de meeste gemeentelijke lozingsverordeningen-riolering zijn voor autobedrijven de volgende eisen opgenomen:

- het gehalte aan minerale olie in het te lozen afvalwater mag niet meer dan 200 mg per liter bedragen;
- vloeistoffen als afgewerkte olie, smeer- en systeemolie en accuzuur mogen niet worden geloosd, evenals vloeistoffen op basis van minerale olie zoals ontvetters.

Om aan de gestelde eisen te kunnen voldoen is vaak een olie/waterscheider nodig.

### **Wet Chemisch Afvalstoffen**

In de autospuiterijen komt afval vrij, waarvan een gedeelte als chemisch afval beschouwd moet worden. Het chemisch afval mag alleen aan vergunninghouders worden afgegeven (CUWVO, 1989).

### **Wet Bodembescherming**

Deze wet is alleen van toepassing op autospuiterijen, indien deze in bodembeschermingsgebieden of waterbeschermingsgebieden liggen (CUWVO, 1989). In alle andere gevallen is de bescherming van de bodem geregeld via voorschriften uit de Hinderwet (vergunningplicht) of de AMvB (meldingsplicht).



## 8. REFERENTIES

- AKZO Coatings B.V. (1992)  
Material Safety Sheets, Sikkens autoreparatielakken
- AKZO (1992)  
Persoonlijke mededeling dhr. Sanders, Sassenheim
- Audatex (1992)  
Persoonlijke mededeling dhr. van Ardennen, Zeist
- BOVAG (1992)  
Persoonlijke mededelingen dhr. Kuypers, Bunnik
- CBS (1992)  
Statistisch Jaarboek, Heerlen
- CUWVO (1992)  
Afalwaterproblematiek van auto- en aanverwante bedrijven  
CUWVO-rapport
- Databank Kamers van Koophandel en Fabrieken (telefonisch)
- De Beer Lakfabrieken (1992)  
Persoonlijke mededeling en schriftelijke informatie, dhr. Walraven, Lelystad
- Doorgeest, T. et al. (1987)  
rapport V-87-312, TNO Verfinstituut  
In opdracht van RIVM. Bedrijfsvoering en afvalstoffen bij de industriële lakapplicatie
- Factsheet KWS 2000 (1992)  
BOVAG en FOCWA "Good Housekeeping" 2e concept
- Filterservice (1992)  
Persoonlijke mededeling dhr. Fulner, Heerenveen
- FOCWA (1992)  
Persoonlijke mededeling dhr. Luijpers, e.a., Sassenheim
- Handhavingmilieuwetten (1991)  
Informatiebundel autospuiterijen  
Min. v. VROM
- Interchem, Weurt-Beuningen (1992)  
Persoonlijke mededeling dhr. Benders
- Meldingen WCA, Min. v. VROM  
Persoonlijke mededeling dhr. Amerlaan
- Min. v. VROM (1991)  
Richtlijn met betrekking tot Geurhinder bij autospuiterijen
- Publikaties uit vakbladen onder andere Metaal & kunststof, BOVAGBLAD
- ROWIT-spuitscabines (1992)  
Persoonlijke mededeling dhr. Wittebrood, Kampen
- Telefonische informatie (1992)  
Verkregen van diverse autospuiterijen
- VVVF  
overzicht van hoeveelheden VOS in verf en de daarbij direct geleverde hulpmiddelen  
die in 1990 op de Nederlandse markt zijn afgezet