

**RIJKSINSTITUUT VOOR VOLKSGEZONDHEID EN MILIEU
BILTHOVEN**

Rapport nr. 773001009

**GEBRUIK EN EMISSIES VAN CFK'S
EN AANVERWANTE STOFFEN IN
NEDERLAND IN 1993 EN 1994**

A.J.C.M. Matthijsen

december 1995

Dit onderzoek werd verricht in opdracht en ten laste van het Directoraat-Generaal Milieubeheer, Directie Lucht en Energie in het kader van project 773001
Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, Postbus 1, 3720 BA Bilthoven, tel. 030-2749111, fax 030-2742971

VERZENDLIJST

- 1 Ir. G.M. van der Slikke, Directeur Lucht en Energie van het Directoraat-Generaal Milieubeheer
- 2 Dr.Ir. B.C.J. Zoeteman, plv. Directeur-Generaal Milieubeheer
- 3 Dr.Ir. B. Metz, Themacoördinator Klimaatverandering, DGM/LE
- 4 Drs. B. Weenink, DGM/LE
- 5 Mr. C.J.H. Cozijnsen, DGM/LE
- 6 Drs. H. Merkus, DGM/LE
- 7 Dr. L.A. Meyer, DGM/LE
- 8 Drs. R.A. van den Wijngaart, DGM/LE
- 9 Mr. J.K.B.H. Kwisthout, DGM/IBPC
- 10 Drs. H. Snoep, Min. EZ, Den Haag
- 11 Dr. J.J.M. Berdowski, TNO, Delft
- 12 Ing. B. Guis, CBS, Voorburg
- 13 Ir. J.H.J. Hulskotte, TNO, Apeldoorn
- 14 Dr. M.P.J. Pullens, TNO, Delft
- 15 Drs. K.P. van der Scheur, KPMG, Den Haag
- 16 Ir. A. Struker, Ecofys, Utrecht
- 17 Prof.Dr. L. Reijnders, Universiteit van Amsterdam
- 18 Prof.Dr. P. Vellinga, Vrije Universiteit, Amsterdam
- 19 Drs. J. Meijer, IEA, Parijs
- 20 Depôt Nederlandse Publikaties en Nederlandse Bibliografie
- 21 Directie RIVM
- 22 Ir. R.A.W. Albers
- 23 Drs. A.R. van Amstel
- 24 Prof.Ir. N.D. van Egmond
- 25 Dr. M.G.J. den Elzen
- 26 Drs. S.A. van Esch
- 27 Drs. L.H.M. Kohsiek
- 28 Dr. C. Kroeze
- 29 Drs. R.J.M. Maas
- 30 Ir. F. Langeweg
- 31 Ir. J.G.J. Olivier
- 32 Dr. M.J.M. Pruppers
- 33 Drs. J.P.M. Ros
- 34 Dr. H. Slaper
- 35 Ir. J. Spakman
- 36 Ir. R.J. Swart
- 37 Dr. H. van der Woerd
- 38 Bureau Voorlichting en Public Relations
- 39-40 Bibliotheek RIVM
- 41 Bureau Rapportenregistratie
- 42 Auteur
- 43-70 Reserve-exemplaren

INHOUDSOPGAVE	Pg.
Verzendlijst	ii
Inhoudsopgave	iii
Summary	iv
Samenvatting	1
1 Inleiding en doel	2
2 Gebruik en emissies in 1993	3
2.1. Gebruik van CFK's en aanverwante stoffen in 1993	3
2.2. Emissies van CFK's en aanverwante stoffen in 1993	10
3 Gebruik en emissies in 1994	17
3.1. Gebruik van CFK's en aanverwante stoffen in 1994	17
3.2. Emissies van CFK's en aanverwante stoffen in 1994	21
4 Discussie en conclusies	25
5 Referenties	26

SUMMARY

The use and emissions of substances depleting the ozone layer and a number of HFCs are summarized in the table below.

Table: Use and emissions (tonne) of CFCs and related substances in the Netherlands in 1993 and 1994

Substance	Use 1993	Emissions 1993	Use 1994	Emissions 1994
CFC 11	1.145	918	606	725
CFC 12	449	553	383	437
CFC 13	2	28	1	18
CFC 113	491	505	101	138
CFC 114		12		1
CFC 115	64	105	34	53
Halon 1211	22	22		
Halon 1301	61	61	12	12
Tetrachloromethane	300	169	100	56
1,1,1-Trichloroethane	2.813	2.657	1.915	1.835
HCFC 22	3.025	1.916	2.973	1.878
HCFC 123		7		
HCFC 124		229		306
HCFC 141b	1.080	64	1.392	83
HCFC 142a		1		1
HCFC 142b	824	124	751	108
HFC 23		423		536
HFC 32				1
HFC 125		7		20
HFC 134a		12		31
HFC 143a		3		6
HFC 152a		29		24
Methyl bromide	34	34	35	35

The use and emissions of CFCs, halons, tetrachloromethane and 1,1,1-trichloroethane are decreasing. In view of the ban on CFCs (per 1 January 1995), halons (per 1 March 1994) and 1,1,1-trichloroethane (per 1 January 1996), the only possible sources of emissions, besides production for third world countries, are current stockpiles; no new compounds will be produced. The emissions of these substances will therefore sharply decrease in the coming years and will only issue from mainly foam and, to a limited extent, from installations (fire extinguishers and cold storage). Further research has to be carried out if these emissions are to be properly estimated.

The use of HCFCs as substitutes for CFCs is still on the increase. According to European legislation there is a ceiling placed on their use until 2003; this will be followed by a phasing-out, ending with a ban on their use in 2015.

Possible substitutes for HCFCs are HFCs. In contrast to HCFCs, HFCs do not break down the ozone layer but make a larger contribution to the greenhouse effect. Little is known about the use and emissions of HFCs. Particularly the future use of the latter demands further investigation, a task which the Directorate-General of Environment of the Ministry of Housing, Physical Planning and Environment has already commissioned.

SAMENVATTING

Het gebruik en de emissies van stoffen die de ozonlaag aantasten en een aantal HFK's, zijn samengevat in onderstaande tabel.

Tabel: Gebruik en emissies van CFK's en aanverwante stoffen in Nederland in 1993 en 1994

Stof	Gebruik in 1993 (ton)	Emissie in 1993 (ton)	Gebruik in 1994 (ton)	Emissie in 1994 (ton)
CFK 11	1.145	918	606	725
CFK 12	449	553	383	437
CFK 13	2	28	1	18
CFK 113	491	505	101	138
CFK 114		12		1
CFK 115	64	105	34	53
Halon 1211	22	22		
Halon 1301	61	61	12	12
Tetrachloormethaan	300	169	100	56
1,1,1-Trichloorethaan	2.813	2.657	1.915	1.835
HCFK 22	3.025	1.916	2.973	1.878
HCFK 123		7		
HCFK 124		229		306
HCFK 141b	1.080	64	1.392	83
HCFK 142a		1		1
HCFK 142b	824	124	751	108
HFK 23		423		536
HFK 32				1
HFK 125		7		20
HFK 134a		12		31
HFK 143a		3		6
HFK 152a		29		24
Methylbromide	34	34	35	35

Het gebruik en de emissies van CFK's, halonen, tetrachloormethaan en 1,1,1-trichloorethaan neemt af. Gezien de verboden voor CFK's (per 1 januari 1995), halonen (per 10 maart 1994) en 1,1,1-trichloorethaan (per 1 januari 1996) kunnen, behalve bij de produktie voor derde wereldlanden, uitsluitend bestaande voorraden nog bronnen van emissies zijn, er komen in de toekomst geen nieuwe stoffen meer bij. De emissies van deze stoffen zullen dus in de komende jaren sterk afnemen en alleen nog afkomstig zijn van met name schuim en in beperkte mate uit installaties (brandblussers en koeling). Om een goede schatting van deze emissies te kunnen maken dient nader onderzoek te worden verricht.

Het gebruik van HCFK's, als vervangers voor CFK's neemt nog steeds toe. Volgens Europese wetgeving is het gebruik tot 2003 aan een plafond gebonden. Daarna volgt uitfasering met een verbod op het gebruik in 2015.

Mogelijke vervangers voor HCFK's zijn HFK's. HFK's tasten, in tegenstelling tot HCFK's, de ozonlaag niet aan, maar leveren een grotere bijdrage aan het broeikas effect. Over het gebruik en de emissies van HFK's is weinig bekend. Met name het toekomstig gebruik dient uitgezocht te worden. DGM heeft hiertoe inmiddels opdracht gegeven.

1 INLEIDING EN DOEL

Jaarlijks wordt in het kader van het CFK Actieprogramma een jaarrapportage gepubliceerd, waarin het gebruik van stoffen die de ozonlaag aantasten is opgenomen. Per toepassing wordt de omvang van het gebruik gegeven, waarbij vaak een aantal stoffen worden samen genomen. Ten behoeve van het Emissiejaarrapport 1995 en de Milieubalans 1995 wordt in dit rapport voor 1993 en 1994 het gebruik per afzonderlijke stof gegeven, toegeedeeld aan doelgroepen en toepassingen, op basis van de jaarrapportage 1994 van het CFK Actieprogramma. Vervolgens is een schatting gemaakt van de emissies, op basis van het gebruik.

De Directie Lucht en Energie heeft opdracht gegeven tot publikatie van dit rapport, omdat de gebruik- en emissiegegevens een belangrijke basis vormen voor een onderzoek naar het toekomstig gebruik van HFK's, een onderzoek dat in opdracht van voornoemde Directie eind 1995 zal worden uitgevoerd. Ten behoeve van dit onderzoek zijn in dit rapport tevens de emissies van HFK's opgenomen.

2 GEBRUIK EN EMISSIES IN 1993

Onder gebruik/toepassing wordt, in navolging van het Protocol van Montreal, de primaire toepassing (bijv. afvullen van spuitbussen) verstaan, en niet de secundaire toepassing (bijv. gebruik van spuitbussen door de consument). In tabel 1 wordt op basis van de jaarrapportage 1993 (CFKAP, 1993) van het CFK Actieprogramma een schatting gegeven van het gebruik in 1993, per stof en per toepassing. Uitgaande van deze tabel wordt in tabel 2 het gebruik per stof per doelgroep/toepassing gepresenteerd. De toekenning aan doelgroepen is, voorzover er geen referentie is gegeven, een eigen inschatting, in overleg met CBS en TNO. Hieronder volgt een toelichting op de gepresenteerde cijfers. De stoffen die besproken worden zijn alle stoffen uit het CFK Actieprogramma, aangevuld met enkele stoffen die mondiaal van belang zijn ten aanzien van aantasting van de ozonlaag (halon 2402), in de toekomst mogelijk (meer) gebruikt gaan worden (HCFK 123 en HCFK 124), dan wel omdat ze van belang zijn voor het broeikas-effect (HFK's). In de volgende paragraaf wordt per stof aangegeven hoe de omvang van het gebruik is bepaald.

2.1 Gebruik van CFK's en aanverwante stoffen in 1993

CFK 11

Aërosolen/sterilisatiegas: in de jaarrapportage is voor het gebruik in overige spuitbussen 1 ton CFK 11 + CFK 12 + CFK 114 opgenomen. Het totale CFK-gebruik bedraagt 15 ton, waarvan 12 ton CFK 12 en 2 ton CFK 113. CFK 114 is slechts toegepast in 1986. Dus het CFK 11-gebruik voor deze toepassing bedraagt 1 ton. Aangenomen wordt dat het gebruik plaats vindt in de overige industrie.

Open (zachte) schuimen: in de jaarrapportage staat vermeld dat 176 ton CFK 11 wordt gebruikt voor de produktie van zacht schuim. Dit gebruik vindt plaats bij de kunststofverwerkende industrie.

Gesloten (harde) schuimen: aangenomen wordt dat van het gebruik van CFK's voor de overige schuimen (CFK 11, 12, 113, 114; 956-48=908 ton) 877 ton CFK 11 is, mede gezien het totale gebruik van CFK 11 van 1.145 ton. Het gebruik van 877 ton vindt plaats door de kunststofverwerkende industrie.

Oplos- en reinigingsmiddelen: volgens de jaarrapportage wordt 5 ton gebruikt voor chemisch reinigen (handel en diensten) en 48 ton voor oplos- en reinigingsmiddelen. Deze 48 ton wordt vooral gebruikt in de industriële reiniging bij de grafische industrie (24 ton) en metalektro (24 ton).

Koelmiddel: Uit het totale gebruik van CFK 11 van 1.145 ton en het gebruik volgens tabel 1 wordt berekend dat voor koeling 38 ton wordt gebruikt. In Nederland worden vrijwel geen koelkasten voor huishoudelijk gebruik gemaakt (Whirlpool, 1995). CFK 11 wordt gebruikt als spoelmiddel voor koelinstallaties (18 ton) en voor airconditioning, met name in kantoren (10 ton overheid-koeling en 10 ton handel en diensten/horeca-koeling). Volgens MKM (1994) kan het gebruik voor koeling worden onderverdeeld in gebruik bij landbouw (13%), voedingsmiddelen (36%), handel (11%), transport (24%) en overige industrie (16%). De onderverdeling is gebaseerd op een studie met als basisjaar 1988. Voor 1993 is dezelfde verdeling aangehouden. Er is geen rekening gehouden met sectorontwikkelingen, omdat een dergelijke nauwkeurigheid niet in verhouding is met de overige getallen. Het gebruik van 18 ton als spoelmiddel wordt dan voor landbouw 2 ton, voedings- en genotmiddelenindustrie 7 ton, handel en diensten/horeca 2 ton (handel en diensten), transport 4 ton (handel en diensten) en overige industrie 3 ton.

CFK 12

Aërosolen/sterilisatiegas: in de jaarrapportage is 12 ton CFK 12 vermeld voor sterilisatiegas. Aangenomen wordt dat het gebruik plaats vindt in ziekenhuizen (overheid).

Koelmiddel: het totaal CFK 12-gebruik is volgens de jaarrapportage 449 ton, zodat er voor koelmiddel 437 ton resteert. In Nederland worden vrijwel geen koelkasten voor huishoudelijk gebruik gemaakt (Whirlpool, 1995). Volgens MKM (1994) kan het gebruik voor koeling worden onderverdeeld in gebruik bij landbouw (13%), voedingsmiddelen (36%), handel (11%), transport (24%) en overige industrie (16%). De onderverdeling is gebaseerd op een studie met als basisjaar 1988. Voor 1993 is dezelfde verdeling aangehouden. Er is geen rekening gehouden met sectorontwikkelingen, omdat een dergelijke nauwkeurigheid niet in verhouding is met de overige getallen. Het gebruik wordt dan voor landbouw 57 ton, voedings- en genotmiddelenindustrie 157 ton, handel en diensten/horeca 48 ton (handel en diensten), transport 105 ton (handel en diensten) en overige industrie 70 ton.

CFK 13

Koeling: volgens de jaarrapportage wordt 2 ton gebruikt voor koeling. Gezien de geringe hoeveelheid wordt hier niet aan gerekend volgens MKM-maatregelen, maar worden deze 2 ton toegeedeeld aan de grootste CFK-koelsector (voedings- en genotmiddelenindustrie).

CFK 113

Aërosolen/sterilisatiegas: volgens de jaarrapportage wordt 2 ton gebruikt voor technisch/medische spuitbussen. Aangenomen wordt dat het gebruik in ziekenhuizen plaats vindt (overheid).

Gesloten schuim: Uit de jaarrapportage is berekend dat 31 ton wordt gebruikt voor de productie van hard schuim (kunststofverwerkende industrie).

Oplos- en reinigingsmiddelen: volgens de jaarrapportage wordt 288 ton in de metaalkro gebruikt, voor industriële textielreiniging 33 ton (overige industrie), voor de overheid 31 ton (overheid-reinigingsmiddel), voor chemisch reinigen 30 ton (handel en diensten), voor medische toepassingen 26 ton (overheid-reinigingsmiddel). De overige toepassingen, bestaande uit niet gespecificeerd 29 ton, overig 9 ton, optische industrie 7 ton en edelmetaal industrie 5 ton, tezamen 50 ton worden toegeedeeld aan de overige industrie.

CFK 114

Het gebruik van CFK 114 was volgens de jaarrapportage in 1993 nihil.

CFK 115

Koelmiddel: het gebruik bedroeg 64 ton. In Nederland worden vrijwel geen koelkasten voor huishoudelijk gebruik gemaakt (Whirlpool, 1995). Volgens MKM (1994) kan het gebruik voor koeling worden onderverdeeld gebruik bij landbouw (13%), voedingsmiddelen (36%), handel (11%), transport (24%) en overige industrie (16%). Het gebruik wordt dan voor landbouw 8 ton, voedings- en genotmiddelenindustrie 23 ton, handel en diensten/horeca 7 ton (handel en diensten), transport 16 ton (handel en diensten) en overige industrie 10 ton.

Halon 1211, 1301 en 2402

Brandbestrijding met halonen vindt voornamelijk plaats voor essentiële toepassingen, zoals musea, computercentra, ziekenhuizen etc. Het gebruik van 22 ton halon 1211 en 61 ton halon 1301 wordt verdeeld over de overige industrie, de overheid en handel en diensten. Halon 2402 wordt in Nederland niet toegepast.

Tetrachloormethaan

Volgens de jaarrapportage bedraagt het gebruik 548 ton. Dit opgegeven gebruik is hoger dan het werkelijke gebruik, omdat in verband met herkenbaarheid van bedrijven niet gecorrigeerd is voor vernietiging en gebruik als feedstock. Het gebruik vindt vrijwel geheel binnen de chemische industrie plaats:

- absorptiemiddel bij de vloeibaarmaking van chloor bij de chloorproductie;
- absorptiemiddel voor de reiniging van gassen bij de productie van chloor;
- reactie- en zuiveringsmedium voor de productie van één van de grondstoffen voor Twaronvezel;
- reactiemedium bij de productie van een basisgrondstof voor de productie van antibiotica;
- bij de productie van latex;
- bij de omzetting van butaan naar isobutaan als additief om de katalysator in goede conditie te houden.

In werkelijkheid was het gebruik lager dan de toegestane 50% van het gebruik in 1989, dus lager dan 345 ton. Het werkelijke gebruik wordt geschat op 300 ton en wordt toegekend aan overige chemische industrie.

1,1,1-Trichloorethaan

De jaarrapportage geeft het gebruik aan, zoals hieronder is weergegeven. Tevens is hieronder aangegeven aan welke doelgroep/toepassing het gebruik wordt toegekend.

Toepassing	Gebruik (ton)	Doelgroep
Oplos- en reinigingsmiddel		
- metalektro	1.163	metalektro-industrie
- industriële reiniging	282	overige industrie
- verftoepassingen	237	overige industrie
- overig	256	overige industrie
Aërosolsector	64	overige industrie
Lijmproductie	761	chemische industrie
Overig	50	overige industrie
Totaal	2.813	

HCFK 22

Het gebruik bedroeg 3.025 ton. Volgens de CFK-jaarrapportage (CFKAP, 1995) was de verdeling als volgt: koeling 1.692 ton, aërosolen 209 ton en hard schuim (kunststofverwerkende industrie) 1.124 ton. Het gebruik van 1.692 ton voor koeling kan volgens MKM (1994) worden verdeeld over gebruik bij landbouw 220 ton, voedings- en genotmiddelenindustrie 609 ton, handel en diensten/horeca 186 ton (handel en diensten), transport 406 ton (handel en diensten) en overige industrie 271 ton. De onderverdeling is gebaseerd op een studie met als basisjaar 1988. Voor 1993 is dezelfde verdeling aangehouden. Er is geen rekening gehouden met sectorontwikkelingen, omdat een dergelijke nauwkeurigheid niet in verhouding is met de overige getallen.

HCFK 123

In verband met de vertrouwelijkheid van de bedrijfsgegevens wordt het gebruik van HCFK 123 niet gerapporteerd in de jaarrapportage van het CFKAP. Het gebruik van HCFK 123 is zeer gering (CFKAP, 1994).

HCFK 124

HCFK 124 werd in 1993 niet gebruikt in Nederland (CFKAP, 1994).

HCFK 141b

HCFK 141b is voornamelijk een alternatief voor CFK 11 in hard schuim en ook wel voor CFK-11 en CFK 12 in zacht schuim. Mogelijk is het een alternatief voor CFK 113 bij textielreiniging, dit wordt onderzocht. Het **gebruik** van HCFK 141b wordt voor 99% (1.070 ton) toegerekend aan het gebruik voor hard schuim (kunststofverwerkende industrie) en voor 1% (10 ton) aan het gebruik voor zacht schuim (kunststofverwerkende industrie).

HCFK 142b

HCFK 142b is een alternatief voor CFK 11 (aërosol), CFK 12 (aërosol, hard schuim), CFK 113 (hard schuim) en CFK 114 (hard schuim). Het **gebruik** bedroeg 824 ton (overige industrie). Aangenomen wordt dat het grootste gedeelte wordt gebruikt voor PUR-schuim (85%) en een kleiner deel voor aërosol (15%).

HFK 125, 134a, 143a en 152a

Deze stoffen spelen geen rol bij de afbraak van de ozonlaag en worden derhalve niet meegenomen in het CFK Actieprogramma. Ze zijn wel belangrijk voor het broeikaseffect. Volgens Van Amstel et al. (1994) is het gebruik van HFK's in Nederland in 1992 nihil. HFK's worden voornamelijk gebruikt voor koeling en airconditioning. Vooral HFK 134a en HFK 125 worden gebruikt en op de langere termijn HFK 143a. Het HFK-gebruik kan in 2010 oplopen tot 7.000 ton, met nog een extra 5.000 ton HFK 134a als airconditioning in auto's toeneemt. De omvang van het gebruik in 1993 is onbekend, maar bedraagt naar verwachting enkele tientallen tonnen HFK 134a. De ER-I rapporteert een emissie van 41 ton HFK's bij de produktie van HFK's bij Du Pont de Nemours.

Methylbromide

Methylbromide wordt met name **gebruikt** voor ontsmetting. Gebruik voor grondontsmetting is sinds begin 1992 verboden en wordt vrijwel niet meer toegepast (Van Haasteren, 1995). De 34 ton wordt gebruikt voor ontsmetten van transporten (29 ton, handel en diensten) en van voorraden (5 ton, voedings- en genotmiddelenindustrie). Bij de hoofdinspectie zijn gevallen van gassing bekend met een totaal gebruik van 28,5 ton.

Tabel 1 Nederlands gebruik in 1993 van stoffen die de ozonlaag aantasten (ton/jaar), per stof en per toepassing

Toepassing	CFK 11	CFK 12	CFK 13	CFK 113	CFK 115	Halon 1211	Halon 1301	Tetrachl.meth.	1,1,1-Trichl.eth.	HCFK 22	HCFK 141b	HCFK 142b	Methylbr.
Aërosolen/steril.	1	12	2					64					
Schuimen													
- open	176												
- gesloten	877		31										
Oplosm./rein.	53		458					1.938					
Koelmiddel	38	437	2	64									
Brandbestrijding					22	61							
Tetrachloormethaan							300						
1,1,1-Trichloorethaan (overig)								50					
Lijm								761					
HCFK 22									3.025				
HCFK 141b										1.080			
HCFK 142b											824		
Methylbromide													34
Totaal	1.145	449	2	491	64	22	61	300	2.813	3.025	1.080	824	34

Vervolg tabel 2 Nederlands gebruik in 1993 van stoffen die de ozonlaag aantasten (ton/jaar), per stof en per doelgroep

Doelgroep/toepassing	CFK 11	CFK 12	CFK 13	CFK 113	CFK 115	Halon 1211	Halon 1301	Tetrachl.meth.	1,1,1-Trichl.eth.	HCFK 22	HCFK 141b	HCFK 142b	Methylbr.
HANDEL, DIENSTEN EN OVERHEID													
-overheid													
*ziekenhuizen, techn./medisch, sterilisatiegas		12	2										
*koeling	10												
*reinigingsmiddel			57										
*brandbestrijding					7		20						
-niet-overheid													
*chemisch reinigen	5		30										
*koeling, handel en diensten/horeca	10	48		7						186			
*koeling tijdens transport		105		16						406			
*ontsmetten transporten													29
*reiniging, koeling bij handel en diensten/horeca	2												
*reiniging, koeling bij transport	4				7		20						
*brandbestrijding													
LANDBOUW													
-koeling		57		8								220	
-reiniging van koeling	2												
Totaal	1.145	449	2	491	22	61	300	2.813	1.080	3.025	824	34	

2.2 Emissies van CFK's en aanverwante stoffen in 1993

Bij het schatten van de emissies is uitgegaan van tabel 1 en met name tabel 2.

Een emissie vindt plaats bij de doelgroep, waar een stof in een toepassing gebruikt wordt. Bijvoorbeeld bij spuitbussen vindt de emissie plaats bij de consument, die een spuitbus gebruikt, terwijl het gebruik van CFK's voor spuitbussen plaats vindt bij de industrie, waar spuitbussen afgevuld worden.

De aannames voor berekening van de emissies, die hieronder verkort zijn aangegeven, zijn gebaseerd op Tukker et al. (1994), tenzij anders vermeld.

Emissies ten gevolge van het gebruik van gesloten (hard) schuim in het verleden zijn alleen van belang voor CFK 11, dat in het verleden op grote schaal is toegepast. CFK 113 en HCFK's zijn in het verleden niet in zodanige hoeveelheden toegepast in gesloten schuim, dat er sprake is van een noemenswaardige historische emissie.

Emissies ten gevolge van productie van CFK 11 en CFK 12 vinden plaats bij AKZO Weert (sinds 1994 Allied Signal geheten), hierbij wordt als bijproduct tevens CFK 13 geëmitteerd. Emissies bij de productie van CFK's 113 en 114 en HCFK 22 vinden plaats bij Du Pont de Nemours. Bij de productie van HCFK 22 vindt tevens de emissie van het bijproduct HFK 23 plaats. Bij Du Pont vinden eveneens emissies plaats ten gevolge van het verpakken van CFK's 11, 12 en 115, HCFK's 123, 124 en 142a en de HFK's 32, 125, 134a, 143a en 152a. In de monomerenfabriek van Du Pont, wordt HCFK 22 als grondstof gebruikt en worden de bijproducten HFK 23 en HCFK 124 geëmitteerd. De opgaven voor AKZO en Du Pont zijn afkomstig van de betreffende bedrijven (Allied Signal 1995; Du Pont de Nemours, 1995) en stemmen voor 1993 overeen met de Emissieregistratie. Voor 1994 waren de gegevens van de Emissieregistratie nog niet bekend bij het ter perse gaan van dit rapport.

De stoffen komen voor een klein deel in afval terecht. De bestemming van dit afval is verbranding, stort of hergebruik. In geval van stort wordt een deel van deze stoffen (vertraagd) geëmitteerd.

CFK 11

- Bij **open (zacht) schuim** diffundeert het blaasmiddel zo snel uit het schuim, dat de emissie gelijk gesteld kan worden aan het gebruik.
- De directe emissie bij de productie van **gesloten (hard) schuim** bedraagt 5% van het gebruik.
Volgens WESP (1995) komt bij de verwerking van koelkasten 31 ton vrij uit gesloten schuim.
- De **historische emissie** is de emissie ten gevolge van het gebruik van gesloten schuim in het verleden. De geaccumuleerde hoeveelheid CFK's in gesloten schuim wordt geschat op 34.000 (EPA, 1988) tot 50.000 ton (CFK Actieprogramma, 1990). Door diffusie en beschadiging is ca. 50% gediffundeerd. Bij een resterende levensduur van 45 jaar komt dan gemiddeld 450 ton per jaar vrij. Aangenomen wordt dat de helft van de emissie vrij komt bij gesloten schuim, dat nog in gebouwen aanwezig is en dat de andere helft vrij komt bij afvalverwijdering.
Volgens WESP (1995) ontwijkt tijdens de gebruiksduur van koelkasten (15 jaar), die allen geïmporteerd worden, de helft van het blaasmiddel. Dit komt voor de in Nederland geïnstalleerde koelkasten neer op 114 ton per jaar.
- Voor **industriële reiniging** wordt 48 ton gebruikt. Aangenomen wordt dat het gebruik gelijk verdeeld is over de grafische industrie en de metaalektro. De emissie wordt gelijk gesteld aan

het gebruik, waarbij een verdeling wordt aangehouden over lucht (90%), water (1%) en afval (9%), zoals voor de metaalktro is aangenomen door Van der Most (1993)

- Bij gebruik als **spoelmiddel** voor koelinstallaties is de emissie gelijk aan het gebruik.
- Bij gebruik als **aërosol** is de emissie gelijk aan het gebruik.
- Bij **koeling**, voornamelijk airconditioning van kantoren, is de emissie gelijk aan het gebruik. De aanname hierbij is dat de opgestelde koelcapaciteit van gelijke omvang blijft. Bij bijvoorbeeld een toename van de koelcapaciteit zal een deel van jaarlijks gebruik van CFK 13 hiervoor worden gebruikt en dus niet in dat jaar tot emissie leiden.
- Voor **chemisch reinigen** is de emissie gelijk aan het gebruik. De verdeling over lucht (79%), water (1%) en afval (20%) is volgens Van der Most (1993).
- De emissie tijdens **productie** is volgens de ER-I (1993) 12 ton.
- De emissie ten gevolge van **verpakking** bedraagt 4 ton.

CFK 12

- Voor de emissie van CFK 12 uit **koelkasten** is er geen relatie met het gebruik van CFK 12 (paragraaf 2.1), omdat er in Nederland vrijwel geen koelkasten worden geproduceerd. Jaarlijks worden ongeveer 500.000 koelkasten afgedankt, waarvan er ca. 200.000 worden geëxporteerd. Volgens WESP (1995) werden er in 1992 115.000 **koelkasten** niet afgetapt, waardoor gemiddeld 165 g per koelkast werd geëmitteerd. Daarnaast werden 214.000 koelkasten wel afgetapt, waarbij per koelkast gemiddeld 36% werd afgetapt. De emissie ten gevolge van het gebruik van CFK 12 in koelkasten is dus $115.000 \times 0,165 + 214.000 \times (0,64 \times 0,165) = 41.000$ kg. Voor 1993 is deze emissie aangehouden.
- De emissie bij **industriële koeling** wordt gelijk gesteld aan het gebruik. De aanname hierbij is dat de opgestelde koelcapaciteit van gelijke omvang blijft. Bij bijvoorbeeld een toename van de koelcapaciteit zal een deel van jaarlijks gebruik van CFK 13 hiervoor worden gebruikt en dus niet in dat jaar tot emissie leiden.
- De emissie bij **sterilisatiegas** wordt gelijk gesteld aan het gebruik.
- De emissie tijdens **productie** is volgens de ER-I (1993) 16 ton.
- De emissie ten gevolge van **verpakking** bedraagt 47 ton.

CFK 13

- De emissie bij **industriële koeling** wordt gelijk gesteld aan het gebruik. De aanname hierbij is dat de opgestelde koelcapaciteit van gelijke omvang blijft. Bij bijvoorbeeld een toename van de koelcapaciteit zal een deel van jaarlijks gebruik van CFK 13 hiervoor worden gebruikt en dus niet in dat jaar tot emissie leiden.
- De emissie van CFK 13 als **bijproduct** bij de productie van CFK 11 en 12 bedraagt 26 ton (ER-I, 1993).

CFK 113

- De directe emissie bij de productie van **gesloten schuim** bedraagt 5% van het gebruik.
- Het gebruik als **reinigingsmiddel** betreft 408 ton. Het gebruik is gelijk aan de emissie. Van deze 408 ton is 33 ton industriële reiniging en 30 ton chemisch reinigen. Bij chemisch reinigen is de verdeling over lucht (79%), water (1%) en afval (20%) volgens Van der Most (1993). Het overige gebruik als reinigingsmiddel wordt over lucht (90%), water (1%) en afval (9%) verdeeld volgens de verdeling van de emissies bij het gebruik voor reiniging bij metaalktro-industrie (Van der Most, 1993).
- De **overige** emissie van CFK 113 wordt gelijk gesteld aan het gebruik en over de compartimenten verdeeld zoals bij de metaalktro.

- De emissie bij **technisch medische spuitbussen** is gelijk aan het gebruik.
- De emissie tijdens **productie** is 96 ton.

CFK 114

- De emissie tijdens de **productie** is 12 ton.

CFK 115

- De emissie bij **industriële koeling** wordt gelijk gesteld aan het gebruik. De aanname hierbij is dat de opgestelde koelcapaciteit van gelijke omvang blijft. Bij bijvoorbeeld een toename van de koelcapaciteit zal een deel van jaarlijks gebruik van CFK 115 hiervoor worden gebruikt en dus niet in dat jaar tot emissie leiden.
- De emissie ten gevolge van **verpakking** bedraagt 41 ton.

Halonen

- **Brandbestrijding** met halonen vindt voornamelijk plaats bij musea, computercentra, ziekenhuizen etc. (essentiële toepassingen). De emissie wordt gelijk gesteld aan het gebruik.
- **Productie** vindt niet in Nederland plaats.

Tetrachloormethaan

- Volgens de ER-I (1993) bedroeg de emissie in 1993, voornamelijk bij AKZO Delfzijl (56 ton) en DSM Geleen (67 ton), 169 ton. Volgens een melding aan CMA (1993) komt 189 ton bij het afval terecht. In deze 189 ton zit (maximaal) enkele tientallen tonnen andere gechloreerde koolwaterstoffen. Het gebruik bedraagt 300 ton en aangenomen wordt dat de emissie uit afval 131 ton bedraagt.

1,1,1-Trichloorethaan

- De emissie bij **reiniging** wordt gelijk verondersteld aan het gebruik en aangenomen wordt dat de verdeling over lucht (90%), water (1%) en afval (9%) gelijk is aan die voor de metaalktro (Van der Most, 1993),
- Voor **industriële reiniging** is de emissie gelijk gesteld aan het gebruik, met een verdeling over de compartimenten, zoals bij de metaalktro.
- Voor **verf** is er een importoverschot van 37% zodat de emissie 137% van het gebruik is, waarvan 15% afval (Verhage, 1991). Verf wordt voor 25% op de doe het zelf markt uitgezet en voor 75% op de professionele markt. Deze verdeling is volgens Tukker et al. (1994) en wijkt af van de indeling volgens de VVVF (1994) voor de verfmarkt, op grond van VOS-emissies, waar 18% aan consumenten wordt toegerekend. De professionele markt wordt volgens de VVVF verdeeld in autospuiterijen (13%; handel en diensten), de bouw (36%), scheepsbouw (5%; metaalktro-industrie) en overige industrie (46%). De verdeling van de professionele markt is niet verder uitgewerkt in tabel 3.
- Van de **spuitbussen** die in Nederland worden geproduceerd wordt 1/3 deel geëxporteerd. De rest (67%) leidt tot emissies in Nederland.
- Bij **lijm** is de emissie gelijk gesteld aan het gebruik. Volgens opgave van het RIVM voor het Emissiejaarrapport 1993 wordt bij de rubber- en kunststofverwerkende industrie 114 ton geëmitteerd.
- Voor het **overige** gebruik wordt aangenomen dat het gelijk is aan de emissie met een verdeling volgens de metaalktro.
- **Productie** vindt niet in Nederland plaats.

HCFK 22

- De directe emissie bij de produktie van **gesloten (hard) schuim** bedraagt 5% van het gebruik.
- Bij **koeling** wordt aangenomen dat de emissie gelijk is aan het gebruik. De aanname hierbij is dat de opgestelde koelcapaciteit van gelijke omvang blijft en dat 96,5% naar de lucht emitteert en 3,5% naar afval gaat.
- Van de **sputbussen** (aërosol en PUR-schuim) die in Nederland worden geproduceerd wordt 1/3 deel geëxporteerd. De rest (67%) is emissie. Aangenomen wordt dat de verdeling aërosolen/PUR-schuim 60/40 is.
- De emissie tijdens de **produktie** van HCFK 22 is 87 ton.

HCFK 123

- Bij de **verpakking** van HCFK 123 bij Du Pont vindt een emissie van 7 ton plaats.

HCFK 124

- Bij de **verpakking** van HCFK 124 bij Du Pont de Nemours vindt een emissie van 4 ton plaats.
- Bij het gebruik van HCFK 22 als **grondstof** in de monomerenfabriek van Du Pont komt 225 ton vrij.

HCFK 141b

- Bij **open schuim** diffundeert het blaasmiddel zo snel uit het schuim, dat de emissie gelijk gesteld kan worden aan het gebruik.
- De directe emissie bij de produktie van **gesloten (hard) schuim** bedraagt 5% van het gebruik.

HCFK 142a

- Bij de **verpakking** van HCFK 142a bij Du Pont vindt een emissie van 1 ton plaats.

HCFK 142b

- De directe emissie bij de produktie van **gesloten (hard) schuim** bedraagt 5% van het gebruik.
- Van de **sputbussen** (aërosol) die in Nederland worden geproduceerd wordt 1/3 deel geëxporteerd. De rest (67%) leidt tot emissies in Nederland.

HFK 23, 125, 134a, 142a, 143a en 152a

- De emissie van HFK 23 bij de **produktie** van HCFK 22 bedraagt 403 ton.
- De emissies tijdens de **verpakking** bedraagt voor HFK 125: 7 ton, HFK 134a: 12 ton, HFK 143a: 3 ton en HFK 152a: 29 ton. De emissies vonden plaats bij Du Pont de Nemours. Emissies bij het gebruik van HFK's zijn niet bekend en zullen in opdracht van DGM nader worden onderzocht.
- Bij het gebruik van HCFK 22 als **grondstof** in de monomerenfabriek van Du Pont komt 20 ton vrij.

Methylbromide

- De emissie bij **ontsmetting** wordt gelijk gesteld aan het gebruik. Bij de Hoofdinspectie zijn gevallen van gassing bekend met een totaal gebruik van 28,5 ton.

Tabel 3. Emissies in Nederland in 1993 van stoffen die de ozonlaag aantasten (ton/jaar), per stof en per toepassing en de doelgroep waar de emissie toe gerekend wordt

Toepassing	Gebruik (ton)	Doelgroep	SBI93 ¹⁾	Emissie (ton)		
				Lucht	Water	Afval
CFK 11						
Open schuim	176	kunststofverwerkende industrie	252	176		
Gesloten schuim	877	kunststofverwerkende industrie	252	44		
Historisch schuim		afvalverwijdering	-	31		
		bouw	-	225		
		afvalverwijdering	-	225		
Oplosm./reiniging	48	consumenten	-	114		
		grafische industrie	222	22		2
Spoeling	18	metalektro-industrie	27 t/m 35	22		2
		landbouw	-	2		
Aërosol	1	voedings- en genotmiddelen industrie	15	7		
		handel en diensten	-	6		
		overige industrie	15 t/m 37	3		
Koeling	20	consumenten	-	1		
		overheid	-	10		
Chemisch reinigen	5	handel en diensten	-	10		
		handel en diensten	-	4		1
Productie		chemische industrie	24	12		
Verpakking		chemische industrie	24	4		
Totaal	1.145			918		5
CFK 12						
Huishoudelijke koeling	0	afvalverwijdering	-	41		
Industriële koeling	437	voedings- en genotmiddelen industrie	15	157		
		overige industrie	15 t/m 37	70		
		handel en diensten	-	153		
		landbouw	-	57		
Sterilisatiegas	12	overheid	-	12		
		chemische industrie	24	16		
Verpakking		chemische industrie	24	47		
Totaal	449			553		
CFK 13						
Industriële koeling	2	voedings- en genotmiddelenindustrie	15	2		
Bijproduct		chemische industrie	24	26		
CFK 113						
Gesloten schuim	31	bouw	-	2		
Oplosm./reiniging	408	metalektro-industrie	27 t/m 35	259	3	26
		overheid	-	51	1	5
		handel en diensten	-	50		13
Overig	50	overige industrie	15 t/m 37	45	1	4
Technisch/medisch	2	overheid	-	2		
		chemische industrie	24	96		
Totaal	491			505	5	48
CFK 114						
Productie		chemische industrie	24	12		

1) Standaard Bedrijfs Indeling volgens het Centraal Bureau voor de Statistiek

Vervolg tabel 3. Emissies in Nederland in 1993 van stoffen die de ozonlaag aantasten (ton/jaar), per stof en per toepassing en de doelgroep waar de emissie toe gerekend wordt

Toepassing	Gebruik (ton)	Doelgroep	SBI93 ¹⁾	Emissie (ton)		
				Lucht	Water	Afval
CFK 115						
Koeling	64	voedings- en genotmiddelenindustrie	15	23		
		overige industrie	15 t/m 37	10		
		handel en diensten	-	23		
		landbouw	-	8		
Verpakking		chemische industrie	24	41		
Totaal	64			105		
Halon 1211						
Brandbestrijding	22	overige industrie	15 t/m 37	8		
		overheid		7		
		handel en diensten		7		
Halon 1301						
Brandbestrijding	61	overige industrie	15 t/m 37	21		
		overheid	-	20		
		handel en diensten	-	20		
Tetrachloormethaan						
Gebruik van tetra	300	chemische industrie	24	169		131
1,1,1-Trichloorethaan						
Reiniging	1.163	metalektro-industrie	27 t/m 35	1.047	11	105
Industriële reiniging	282	overige industrie	15 t/m 37	254	3	25
Verf	237	bouw	-	104		18
		metalektro-industrie	27 t/m 35	104		18
Aërosol	64	consumenten	-	69		12
		consumenten	-	43		
Lijm	761	kunststofverwerkende industrie	252	114		
		overige industrie	15 t/m 37	324		
		consumenten	-	323		
Overig	306	overige industrie	15 t/m 37	275	3	28
Totaal	2.813			2.657	17	206
HCFK 22						
Gesloten schuim	1.124	kunststofverwerkende industrie	252	56		
Koeling	1.692	voedings- en genotmiddelenindustrie	15	588		21
		overige industrie	15 t/m 37	262		9
		handel en diensten	-	571		21
		landbouw	-	212		8
Aërosol	124	consumenten	-	83		
PUR-schuim	85	bouw	-	57		
Productie		chemische industrie	24	87		
Totaal	3.025			1.916		59

1) Standaard Bedrijfs Indeling volgens het Centraal Bureau voor de Statistiek

Vervolg tabel 3. Emissies in Nederland in 1993 van stoffen die de ozonlaag aantasten (ton/jaar), per stof en per toepassing en de doelgroep waar de emissie toe gerekend wordt

Toepassing	Gebruik (ton)	Doelgroep	SBI93 ¹⁾	Emissie (ton)		
				Lucht	Water	Afval
<u>HCFK 123</u>						
Verpakking		chemische industrie	24	7		
<u>HCFK 124</u>						
Verpakking		chemische industrie	24	4		
Grondstof		chemische industrie	24	225		
<u>HCFK 141b</u>						
Open schuim	10	kunststofverwerkende industrie	252	10		
Gesloten schuim	1.070	kunststofverwerkende industrie	252	54		
<u>HCFK 142a</u>						
Verpakking		chemische industrie	24	1		
<u>HCFK 142b</u>						
Gesloten schuim	700	chemische industrie	24	35		
Aërosol	124	overige industrie	15 t/m 37	89		
<u>HFK 23</u>						
Grondstof		chemische industrie	24	20		
Bijproduct		chemische industrie	24	403		
<u>HFK 125</u>						
Verpakking		chemische industrie	24	7		
<u>HFK 134a</u>						
Verpakking		chemische industrie	24	12		
<u>HFK 143a</u>						
Verpakking		chemische industrie	24	3		
<u>HFK 152a</u>						
Verpakking		chemische industrie	24	29		
<u>Methylbromide</u>						
Ontsmetten voorraden	5	voedings- en genotmiddelenindustrie	15	5		
Ontsmetten transporten	29	handel en diensten		29		

1) Standaard Bedrijfs Indeling volgens het Centraal Bureau voor de Statistiek

3 GEBRUIK EN EMISSIES IN 1994

3.1 Gebruik van CFK's en aanverwante stoffen in 1994

De gebruiksgegevens zijn ontleend aan de Jaarrapportage 1994 van het CFK Aktieprogramma (1995). Aangenomen wordt dat per toepassing het gebruik van de verschillende CFK's in 1994 dezelfde verdeling heeft als in 1993. De verdeling van het gebruik over de doelgroepen (tabel 5) is conform de verdeling in 1993 (tabel 2).

Volgens de jaarrapportage is het gebruik van **tetrachloormethaan** 669 ton, waarbij om reden van vertrouwelijkheid niet gecorrigeerd is voor vernietiging en voor gebruik als feedstock. Voor 1994 geldt een maximaal toegestaan gebruik van 15% van het gebruik in 1989. Dit komt neer op een maximaal gebruik van 103 ton tetrachloormethaan in 1994. Aangenomen wordt dat evenals in voorgaande jaren de doelstelling gehaald wordt en het gebruik wordt geschat op 100 ton.

In verband met de vertrouwelijkheid van bedrijfsgegevens wordt het gebruik van **HCFK's 123 en 124** niet gerapporteerd (CFK Aktieprogramma, 1995). Gezien het gebruik in 1993 wordt aangenomen dat het gebruik in 1994 gering is.

Het gebruik van **HFK's** bedraagt naar verwachting enkele honderden tonnen HFK 134a (zie ook de tekst over het gebruik van HFK's in 1993). In opdracht van DGM zal naar het gebruik van HFK's nader onderzoek worden verricht.

In tabel 4 wordt net als in tabel 1 het gebruik per stof en per toepassing gegeven, maar dan voor 1994.

In tabel 5 wordt, uitgaande van tabel 4, het gebruik per doelgroep/toepassing voor 1994 geschat op een wijze zoals dat ook voor 1993 is gebeurd.

Tabel 4 Nederlands gebruik in 1994 van stoffen die de ozonlaag aantasten (ton/jaar), per stof en per toepassing

Toepassing	CFK 11	CFK 12	CFK 13	CFK 113	CFK 115	Halon 1301	Tetrachl.meth.	1,1,1-Trichl.eth.	HCFK 22	HCFK 141b	HCFK 142b	Methylbr.
Aërosolen/steril.	4							14				
Schuimen			36									
- open			511									
- gesloten												
Oplosm./rein.	5		101					961				
Koelmiddel	54	379	1		34							
Brandbestrijding						12						
Tetrachloormethaan							100 ²⁾					
1,1,1-Trichloorethaan (overig)								226				
Lijm								714				
HCFK 22									2.973			
HCFK 141b										1.392		
HCFK 142b											751	
Methylbromide												35
Totaal	606	383	1	101	34	12 ¹⁾	100	1.915	2.973	1.392	751	35

1) Halon 1301 werd tevens als koudemiddel toegepast (CFK Actieprogramma 1995). De omvang van deze toepassing is onbekend, maar gering gezien het totale gebruik van 12 ton.

2) De opgegeven hoeveelheid in de Jaarrapportage bedroeg 669 ton

Tabel 5 Nederlands gebruik in 1994 van stoffen die de ozonlaag aantasten (ton/jaar), per stof en per doelgroep (*toepassing)

Doelgroep/toepassing	CFK 11	CFK 12	CFK 13	CFK 113	CFK 115	Halon 1301	Tetrachl.meth.	1,1,1-Trichl.eth.	HCFK 22	HCFK 141b	HCFK 142b	Methylbr.
INDUSTRIE												
-chemische industrie												
*gebruik van tetra						100						
*gesloten schuim										638		
-kunststofverwerkende industrie												
*open schuim	36											
*gesloten schuim	511								1.234	17		
-grafische industrie										1.375		
*oplosm./tein.	1											
-metalektro-industrie												
*oplosm./tein.	1			60				366				
-voedings- en genotmiddelenindustrie												
*koeling		136	1		12				598			
*reiniging van koeling	9											
*ontsmetten voorraden												5
-overige industrie												
*koeling		61			6				266			
*industriële reiniging	4							253				
*verftoepassingen								150				
*aërosol								14				
*lijmproductie								714				
*brandbestrijding						4			77			113
*overig			15									

Vervolg tabel 5 Nederlands gebruik in 1994 van stoffen die de ozonlaag aantasten (ton/jaar), per stof en per doelgroep (*toepassing)

Doelgroep/toepassing	CFK 11	CFK 12	CFK 13	CFK 113	CFK 115	Halon 1301	TetrachLameth.	1,1,1-Trichleth.	HCFK 22	HCFK 141b	HCFK 142b	Methylbr.
HANDEL, DIENSTEN EN OVERHEID												
-overheid												
*ziekenhuizen, techn./medisch, sterilisatiegas	4											
*koeling	14											
*reinigingsmiddel			20									
*brandbestrijding					4							
-niet-overheid												
*chemisch reinigen	3			6								
*koeling, handel en diensten/horeca	14			4					183			
*koeling tijdens transport	91			8					399			
*onismetten transporten												30
*rein., koeling bij handel/diensten/horeca	3											
*reiniging, koeling bij transport	6											
*brandbestrijding					4							
LANDBOUW												
-koeling	49			4						216		
-reiniging van koeling	4											
Totaal	606	383	1	101	34	12	100	1.915	2.973	1.392	751	35

3.2 Emissies van CFK's en aanverwante stoffen in 1994

Bij het schatten van de emissies (tabel 6) is uitgegaan van tabel 4 en met name tabel 5. Voor de emissies in 1994 gelden dezelfde aannamen en opmerkingen als voor 1993 (zie paragraaf 2.2).

De productie van CFK's dient gestopt te worden per 1-1-1995. Bij Allied Signal wordt nog doorgeproduceerd voor essentieel gebruik, voor de derde wereld en door overname van de nog toegestane productie in Engeland. Du Pont heeft de productie van CFK's gestopt per 1-7-94. De emissie tijdens de productie en verpakking van CFK's, HCFK's en HFK's is volgens opgave van Du Pont de Nemours (1995) en Allied Signal (1995). Tijdens de productie worden tevens bijprodukten geëmitteerd (zie hoofdstuk 2.2).

Naar verwachting bedraagt het gebruik in 1994 enkele honderden tonnen HFK 134a en hebben er hierdoor dus emissies van HFK 134a plaats gevonden. Hierover is echter nog niets bekend en in opdracht van DGM zal hiernaar nader onderzoek worden verricht.

Tabel 6 Emissies in Nederland in 1994 van stoffen die de ozonlaag aantasten (ton/jaar), per stof en per toepassing en de doelgroep waartoe de emissie gerekend wordt

Toepassing	Gebruik (ton)	Doelgroep	SBI93 ¹⁾	Emissie (ton)		
				Lucht	Water	Afval
CFK 11						
Open schuim	36	kunststofverwerkende industrie	252	36		
Gesloten schuim	511	kunststofverwerkende industrie	252	26		
Historisch schuim		afvalverwijdering	-	31		
		bouw	-	225		
		afvalverwijdering	-	225		
Oplosm./reiniging	2	consumenten	-	114		
		grafische industrie	222	1		
Spoeling	26	metalektro-industrie	27 t/m 35	1		
		landbouw	-	4		
Koeling	28	voedings- en genotmiddelenindustrie	15	9		
		handel en diensten	-	9		
		overige industrie	15 t/m 37	4		
Chemisch reinigen	3	overheid	-	14		
		handel en diensten	-	14		
Productie		handel en diensten	-	3		
		chemische industrie	24	9		
Totaal	606			725		
CFK 12						
Huishoudelijke koeling	0	afvalverwijdering	-	41		
Industriële koeling	379	voedings- en genotmiddelenindustrie	15	136		
		overige industrie	15 t/m 37	61		
		handel en diensten	-	133		
		landbouw	-	49		
Sterilisatiegas	4	overheid	-	4		
Productie		chemische industrie	24	12		
Verpakking		chemische industrie	24	1		
Totaal	383			437		
CFK 13						
Industriële koeling	1	voedings- en genotmiddelenindustrie	15	1		
Bijproduct		chemische industrie	24	17		
CFK 113						
Oplosm./reiniging	86	metalektro-industrie	27 t/m 35	54	1	5
		overheid	-	18		2
Overig	15	handel en diensten	-	5		1
		overige industrie	15 t/m 37	14		1
Productie		chemische industrie	24	47		
Totaal	101			138	1	9
CFK 114						
Productie		chemische industrie	24	1		

1) Standaard Bedrijfs Indeling volgens het Centraal Bureau voor de Statistiek

Vervolg tabel 6. Emissies in Nederland in 1994 van stoffen die de ozonlaag aantasten (ton/jaar), per stof en per toepassing en de doelgroep waartoe de emissie gerekend wordt

Toepassing	Gebruik (ton)	Doelgroep	SBI93 ¹⁾	Emissie (ton)		
				Lucht	Water	Afval
CFK 115						
Koeling	34	voedings- en genotmiddelenindustrie	15	12		
		overige industrie	15 t/m 37	6		
		handel en diensten	-	12		
		landbouw	-	4		
Verpakking		chemische industrie	24	19		
Totaal	34			53		
Halon 1301						
Brandbestrijding	12	overige industrie	15 t/m 37	4		
		overheid	-	4		
		handel en diensten	-	4		
Tetrachloormethaan						
Gebruik van tetra	100	chemische industrie	24	56		44
1,1,1-Trichloorethaan						
Reiniging	366	metalektro-industrie	27 t/m 35	329	4	33
Industriële reiniging	253	overige industrie	15 t/m 37	228	2	23
Verf	150	bouw	-	65		12
		metalektro-industrie	27 t/m 35	65		12
		consumenten	-	44		8
Aërosol	14	consumenten	-	14		
Lijm	714	kunststofverwerkende industrie	252	160		
		overige industrie	15 t/m 37	277		
Overig	418	consumenten	-	277		
		overige industrie	15 t/m 37	376	4	38
Totaal	1.915			1.835	10	126
HCFK 22						
Gesloten schuim	1.234	kunststofverwerkende industrie	252	62		
Koeling	1.665	voedings- en genotmiddelenindustrie	27 t/m 35	577		21
		overige industrie	15 t/m 37	257		9
		handel en diensten	-	562		20
		landbouw	-	208		8
Aërosol	46	consumenten	-	31		
PUR-schuim	31	bouw	-	21		
Productie		chemische industrie	24	160		
Totaal	2.973			1.878		58
HCFK 124						
Verpakking		chemische industrie	24	10		
Grondstof		chemische industrie	24	296		

1) Standaard Bedrijfs Indeling volgens het Centraal Bureau voor de Statistiek

Vervolg tabel 6. Emissies in Nederland in 1994 van stoffen die de ozonlaag aantasten (ton/jaar), per stof en per toepassing en de doelgroep waartoe de emissie gerekend wordt

Toepassing	Gebruik (ton)	Doelgroep	SBI93 ¹⁾	Emissie (ton)		
				Lucht	Water	Afval
HCFK 141b						
Open schuim	14	kunststofverwerkende industrie	252	14		
Gesloten schuim	1.378	kunststofverwerkende industrie	252	69		
HCFK 142a						
Verpakking		chemische industrie	24	1		
HCFK 142b						
Gesloten schuim	638	chemische industrie	24	32		
Aërosol	113	overige industrie	15 t/m 37	76		
HFK 23						
Bijproduct		chemische industrie	24	501		
Grondstof		chemische industrie	24	35		
HFK 32						
Verpakking		chemische industrie	24	1		
HFK 125						
Verpakking		chemische industrie	24	20		
HFK 134a						
Verpakking		chemische industrie	24	31		
HFK 143a						
Verpakking		chemische industrie	24	6		
HFK 152a						
Verpakking		chemische industrie	24	24		
Methylbromide						
Ontsmetten voorraden	5	voedings- en genotmiddelenindustrie	27 t/m 35	5		
Ontsmetten transporten	30	handel en diensten		30		

1) Standaard Bedrijfs Indeling volgens het Centraal Bureau voor de Statistiek

4 DISCUSSIE EN CONCLUSIES

Het gebruik en de emissies van CFK's, halonen, tetrachloormethaan en 1,1,1-trichloorethaan neemt af. Gezien de verboden voor CFK's (per 1 januari 1995), halonen (per 10 maart 1994) en 1,1,1-trichloorethaan (per 1 januari 1996) kunnen, behalve bij de produktie voor derde wereldlanden, uitsluitend bestaande voorraden nog bronnen van emissies zijn, er komen in de toekomst geen nieuwe stoffen meer bij. De emissies van deze stoffen zullen dus in de komende jaren sterk afnemen en alleen nog afkomstig zijn van met name schuim en in beperkte mate uit installaties (brandblussers en koeling). Om een goede schatting van deze emissies te kunnen maken dient nader onderzoek te worden verricht.

Het gebruik van HCFK's, als vervangers voor CFK's neemt nog steeds toe. Volgens Europese wetgeving is het gebruik tot 2003 aan een plafond gebonden. Daarna volgt uitfasering met een verbod op het gebruik in 2015.

Mogelijke vervangers voor HCFK's zijn HFK's. HFK's tasten, in tegenstelling tot HCFK's, de ozonlaag niet aan, maar leveren een grotere bijdrage aan het broeikaseffect. Over het gebruik en de emissies van HFK's in Nederland is weinig bekend. Met name het toekomstig gebruik dient uitgezocht te worden. DGM heeft hiertoe inmiddels opdracht gegeven.

5 REFERENTIES

Allied Signal (1995)

Persoonlijke mededeling Hr. van der Voet (Allied Signal), d.d. 28 november 1995

Amstel, A.R. van (ed), R.A.W. Albers, C. Kroeze, A.J.C.M. Matthijsen, J.G.J. Olivier en J. Spakman (1994)

Greenhouse gas emissions in the Netherlands 1990, 1991, 1992 and projections for 1990-2010

RIVM rapportnummer 773001003, September 1994, Bilthoven

CFK Aktieprogramma (1990)

Jaarrapportage 1990

Projectbureau CFK, Tilburg

CFK Aktieprogramma (1994)

Een samenwerkingsproject van overheden en bedrijfsleven, jaarrapportage 1993

CFK-commissie, 27 mei 1994

CFK Aktieprogramma (1995)

Een samenwerkingsproject van overheden en bedrijfsleven, jaarrapportage 1994

CFK-commissie, 29 mei 1995

Du Pont de Nemours (1995)

Persoonlijke mededeling Hr. Vonk (Du Pont de Nemours), d.d. 7 november 1995

EPA (1988)

Emissions from rigid foam manufacturing

Environmental Protection Agency, Research Triangle Park, NC

ER-I (1993)

Emissieregistratie 7e ronde, 1993

ER-C (1992)

Emissie Registratie Collectief, 1992

Haasteren, J.A. van (1995)

Persoonlijke mededeling van Hr. J.A. van Haasteren, Min. VROM, d.d. 15 maart 1995

MKM (1994)

Milieu Kosten Model, ontwikkeld door Tebodin, naderhand voortgezet door TME, versie april 1994 (voor CFK's heeft Tebodin gebruik gemaakt van "Productie, verbruik en emissies van CFK's in Nederland" van TRN Groep/Volder & Vis, april 1990)

Most, P.F.J. van der (1993)

Emissies van halogeenkoolwaterstoffen ten gevolge van reinigen en ontvetten in kleine bedrijven

Publikatiereeks Emissieregistratie nr. 15, HIMH, Den Haag

Ros (1994)

Du Pont de Nemours

SPIN-procesbeschrijving, RIVM-rapportnummer 773006169, april 1994

Tukker, A., R. Kleijn en E. v.d. Voet (1994)

Een chloorbalans voor Nederland

TNO, rapportnummer STB/94/054, Apeldoorn/Leiden

Velde, van der, Adviesbureau (1993)

Verwijdering koelkasten in 1992

VROM

Verhage, H. (1990)

Informatiedocument halogeenkoolwaterstofhoudende afvalstoffen
RIVM-rapportnummer 738902010, november 1990, Bilthoven

VVVF (1994)

Statistieken 1993

Vereniging van verf- en drukinktfabrikanten, Leiden

WESP (1995)

Verwerking afgedankte koelapparatuur

J.G.H. Brouwer, J.H.J. Hulskotte en A.H. Hanemaayer

RIVM-rapportnummer 772414004, februari 1995

Whirlpool (1995)

Telefonische informatie d.d. 17 februari 1995