

De prioriteitsstelling van potentieel bodemverontreinigende bedrijfsactiviteiten in Noord-Brabant in de periode 1800-1950

Citation for published version (APA):

Nieuwkoop, J. A. W., & Derksen, P. (1989). *De prioriteitsstelling van potentieel bodemverontreinigende bedrijfsactiviteiten in Noord-Brabant in de periode 1800-1950*. Technische Universiteit Eindhoven.

Document status and date:

Gepubliceerd: 01/01/1989

Document Version:

Uitgevers PDF, ook bekend als Version of Record

Please check the document version of this publication:

- A submitted manuscript is the version of the article upon submission and before peer-review. There can be important differences between the submitted version and the official published version of record. People interested in the research are advised to contact the author for the final version of the publication, or visit the DOI to the publisher's website.
- The final author version and the galley proof are versions of the publication after peer review.
- The final published version features the final layout of the paper including the volume, issue and page numbers.

[Link to publication](#)

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal.

If the publication is distributed under the terms of Article 25fa of the Dutch Copyright Act, indicated by the "Taverne" license above, please follow below link for the End User Agreement:

www.tue.nl/taverne

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us at:

openaccess@tue.nl

providing details and we will investigate your claim.

**De prioriteitsstelling van potentieel bodemverontreinigende
bedrijfsactiviteiten in Noord-Brabant
in de periode 1800-1950**

**Jurgen Nieuwkoop
Peter Derksen
Technische Universiteit Eindhoven**

**De prioriteitsstelling van potentieel bodemverontreinigende
bedrijfsactiviteiten in Noord-Brabant
in de periode 1800-1950**

ir. J.A.W. Nieuwkoop

ir. P. Derksen

Technische Universiteit Eindhoven

november 1989

Samenvatting

Dit rapport beschrijft de ontwikkeling en toepassing van een model om tot een prioriteitsstelling te komen van bedrijfsactiviteiten in Noord-Brabant naar de mate van potentiële bodemverontreiniging. Hiertoe zijn parameters van bedrijfspgroepen geformuleerd die invloed hebben op de potentiële bodemverontreiniging. Vervolgens zijn deze parameters gekwantificeerd op basis van de gegevens uit het rapport *Bedrijfsactiviteiten en bodemverontreiniging in het verleden in Noord-Brabant*.

De geformuleerde parameters met de methode van kwantificering zijn:

- toxiciteit van het proces (T): de som van de toxiciteit van alle stofstromen vermenigvuldigd met het aandeel van die stofstromen in het proces;
- emissie van het proces (E): de fractie van de in het proces aanwezige stofstromen die bij normale bedrijfsvoering potentieel in de bodem terecht komt;
- omvang van het modelbedrijf (O): het gemiddeld aantal arbeiders per bedrijf in een bedrijfspgroep vermenigvuldigd met de leeftijd van die bedrijfspgroep.

Uit deze parameters kan de modelwaarde voor de potentiële bodemverontreiniging berekend worden met behulp van de volgende formule:

$$\text{modelwaarde} = T * E * \log O$$

Aan de hand van de modelwaarde wordt tenslotte de klasse van potentiële bodemverontreiniging bepaald. Bij toepassing van het model blijken de volgende 19 bedrijfspgroepen tot de potentieel meest bodemverontreinigende bedrijfsactiviteiten te behoren.

Benzineservicestations
Elektriciteitsproductiebedrijven
Foto- en filmlaboratoria
Gasfabrieken en gasdistributiebedrijven
Geëmailleerde ijzerwarenfabrieken
Grafische industrie
Houtconserveringsbedrijven
Koperdraaiers, koperpletters en koperslagers
Lederindustrie tanninelooring
Lederindustrie chroomlooing
Meubelindustrie
Oppervlaktebehandelingsbedrijven
Pelsbereiderijen, bontfabrieken en bontwerkerijen
Primaire zinkfabrieken
Textielblekerijen, -ververijen en -drukkerijen
Verf-, lak-, vernis- en drukinktindustrie
Verfstoffen- en kleurstoffenindustrie
Vilten hoeden fabrieken
Wasserijen, chemische reiniging en ververijen

Inhoudsopgave

- 7 Inleiding
- 8 Probleemstelling
- 9 Modelontwikkeling
- 12 Handleiding voor de toepassing van het model
- 14 Voorbeeld modeltoepassing
- 15 Resultaten
- 21 Literatuur
- 22 Bijlage 1: Indeling van stoffen in toxiciteitsklassen volgens de Wet Chemische Afvalstoffen 1976
- 27 Bijlage 2: Gegevens van de bedrijfspgroepen (gerangschikt naar sbi-code) en berekening van de modelwaarden

Inleiding

Sinds begin jaren tachtig met de regelmaat van de klok gif en andere afvalstoffen in de bodem worden 'ontdekt', is naast lucht en water nu ook de derde der Griekse elementen een milieuprobleem geworden. Bodemverontreiniging en bodemsanering staan daarom momenteel sterk in de belangstelling. Vanaf de eerste melding van gif in de bodem is de reactie op die aanwezigheid een ad hoc benadering geweest en ook nu wordt weinig systematisch met de vondsten omgesprongen.

Toen in 1983 de Interimwet Bodemsanering (IBS) werd aangenomen, kregen de Gedeputeerde Staten van de provincies de verantwoordelijkheid voor het opstellen en uitvoeren van zogenaamde bodemsaneringsprogramma's. Ook de provincie Noord-Brabant heeft dergelijke programma's opgesteld. In het programma Bodemsanering Noord-Brabant 1988 staan 1031 lokaties vermeld die in het kader van voornoemde interimwet onderzocht en eventueel gesaneerd moeten worden. Dit programma is niet tot stand gekomen door een actieve inventarisatie van de zijde van de provincie, maar door meldingen aan de provincie door gemeenten, particulieren, enzovoort. Doordat de ontdekking en melding van bodemverontreiniging op deze manier op willekeurige wijze geschiedt, bestaat er bij het Bureau Bodemsanering van de provincie Noord-Brabant behoefte aan een meer systematische inventarisatie van bodemverontreiniging in de provincie.

Om deze systematische inventarisatie gestalte te geven, heeft de provincie medio 1988 aan de onderzoeksgroep 'Techniek en Industrialisatie in Nederland' van de Technische Universiteit Eindhoven de opdracht gegeven een onderzoek te verrichten naar de potentiële bodemverontreiniging veroorzaakt door de verschillende bedrijfsactiviteiten die in het verleden in Noord-Brabant plaatsvonden. Dit onderzoek is inmiddels afgerond en voor nadere informatie wordt naar het onderzoeksrapport verwezen¹.

Om het onderzoek te completeren, vindt tenslotte een prioriteitsstelling tussen de onderzochte bedrijfspgroepen plaats naar de aard en omvang van potentiële bodemverontreiniging. Het voorliggende verslag is gewijd aan de ontwikkeling, toetsing en toepassing van een model voor de prioriteitsstelling en het uitvoeren van deze prioriteitsstelling. Ingenieursbureau 'Oranjewoud' heeft een bijdrage geleverd aan de definiëring van een van de parameters van het model: toxiciteit van de stoffen.

Met het resultaat van deze prioriteitsstelling kan de provincie desgewenst besluiten tot een onderzoek naar reële bodemverontreiniging op lokaties waar bedrijven van een bepaalde bedrijfspgroep aanwezig zijn (geweest).

¹J.A.W. Nieuwkoop e.a., Bedrijfsactiviteiten en bodemverontreiniging in het verleden in Noord-Brabant, Technische Universiteit Eindhoven, oktober 1989.

Probleemstelling

Het model voor de prioriteitsstelling moet op een zo objectief mogelijke wijze resulteren in een rangorde naar potentiële bodemverontreiniging tussen bedrijfspgroepen. Hiertoe moeten de parameters uit de verschillende bedrijfspgroepen die leiden tot potentiële bodemverontreiniging vergelijkbaar zijn of vergelijkbaar worden gemaakt. Dit vergt een definitie van hoe en waarin de mate van potentiële bodemverontreiniging uitgedrukt kan worden. Deze definitie moet uiteraard recht doen aan die parameters van een bedrijfspgroep die invloed hebben op aard en omvang van de potentiële bodemverontreiniging, maar ook moet de definitie zodanig zijn dat de bedoelde parameters kwantitatief weer te geven zijn en dat de uitkomst kwalitatief interpreteerbaar is.

Het onderzoek komt derhalve neer op:

- formulering en definiëring van de parameters van een bedrijfspgroep die invloed hebben op aard en omvang van de potentiële bodemverontreiniging;
- definiëring van een model om potentiële bodemverontreiniging kwantitatief weer te geven;
- toepassing van het model;
- interpretatie van de uitkomsten.

Modelontwikkeling

Theoretische overwegingen

Om de mate van potentiële bodemverontreiniging te bepalen is een model nodig dat toepasbaar is op verschillende situaties (verschillende bedrijfspgroepen, verschillende processen), zodanig dat een vergelijking en zo het maken van een rangorde mogelijk is. Overwegingen hierbij zijn welke parameters van een bedrijfspgroep invloed hebben op de potentiële bodemverontreiniging, op welke wijze deze parameters te kwantificeren zijn en op welke wijze deze parameters aan elkaar gekoppeld moeten worden opdat een zo objectief mogelijke graadmeter voor de mate van potentiële bodemverontreiniging wordt verkregen. Deze graadmeter moet voor alle bedrijfspgroepen in een consistente eenheid uit te drukken zijn. Voordat bovengenoemde parameters bepaald kunnen worden, is het derhalve zinvol een definitie op te stellen waarin de mate van potentiële bodemverontreiniging wordt uitgedrukt in die consistente eenheid. Deze definitie zou als volgt kunnen luiden:

'De mate van potentiële bodemverontreiniging wordt uitgedrukt in het aantal kilogrammen stof van een standaardtoxiciteit dat gedurende de productieperiode van het bedrijf in de bodem terecht is gekomen.'

Bij deze definitie wordt voorbijgegaan aan het gedrag van de stof als deze eenmaal in de bodem terecht gekomen is. De daar spelende factoren van mobiliteit (grondwater) en persistentie worden hier buiten beschouwing gelaten (zie ook pagina 16, punt 5). De definitie geeft aanleiding tot de volgende parameters:

- de hoeveelheid stof die potentieel in de bodem terecht is gekomen;
- de toxiciteit van de stof uitgedrukt in standardeenheden.

De eerste parameter is afhankelijk van de productieomvang van het bedrijf, de tijdsduur dat het bedrijf heeft geproduceerd en de relatieve omvang van de stofstroom die potentieel in de bodem terecht is gekomen. Om tenslotte de definitie toepasbaar te maken op de gehele bedrijfspgroep wordt uitgegaan van een gemiddeld bedrijf per bedrijfspgroep. De specifieke parameters worden dan:

- 1 gemiddelde productieomvang van de bedrijven in de bedrijfspgroep;
- 2 relatieve omvang van de stofstroom die potentieel in de bodem terecht komt;
- 3 gemiddelde levensduur van de bedrijven in de bedrijfspgroep;
- 4 toxiciteit van de stoffen.

Theoretisch zou de mate van bodemverontreiniging dan de vermenigvuldiging zijn van deze vier parameters uitgedrukt in kilogrammen standaardtoxische stof.

Praktische overwegingen

De bovengenoemde parameters moeten op hun praktische haalbaarheid getoetst worden en in geval dat niet mogelijk is aangepast dan wel vervangen worden.

1 gemiddelde productieomvang

Het theoretische model vergt hiertoe van ieder bedrijf in de bedrijfspgroep de productiecijfers (dat wil zeggen de hoeveelheid grondstoffen, hulpstoffen, producten en bijproducten). Deze gegevens zijn echter vrijwel nooit beschikbaar per bedrijf. Soms zijn wel productiegegevens per bedrijfspgroep beschikbaar maar doorgaans gelden deze cijfers voor geheel Nederland in plaats van Noord-Brabant). Een gegeven dat meer frequent beschikbaar is en enige relatie vertoont met de productieomvang is het aantal arbeiders dat werkzaam is in een bedrijf of bedrijfspgroep. Wanneer dit cijfer als maat voor de productie gebruikt wordt luidt de praktische definitie van productieomvang:

'De gemiddelde productieomvang van een bedrijf is het gemiddeld aantal arbeiders dat per bedrijf in de bedrijfspgroep werkzaam is.'

Opgemerkt moet worden dat hierbij een verschil bestaat tussen proces- en stukgoedindustrie (gelijke aantallen arbeiders produceren volledig verschillende hoeveelheden) en dat mechanisering van produktieprocessen een grote invloed kan hebben (uitstoot van arbeid).

2 relatieve omvang van de stofstroom naar de bodem

Om deze, verder zo te noemen, emissie te kunnen bepalen is het niet nodig de absolute hoeveelheid van de verschillende stofstromen (grondstof, hulpstof, produkt, bijprodukt en afvalstof) te kennen, maar slechts hun aandeel in het proces. Deze omvang is derhalve te bepalen door een schema van het proces op te stellen, aan de hand daarvan te bepalen hoe groot de verschillende stofstromen zijn bij de vervaardiging van 100 eenheden produkt en het aandeel van de stofstroom die potentieel in de bodem terecht komt te berekenen (de fractie). De definitie voor het model luidt:

'De emissie van het proces is de fractie van de in het proces aanwezige stofstromen die potentieel in de bodem terecht komen.'

3 Gemiddelde levensduur

Het theoretische model vergt van alle bedrijven het jaar van oprichting en eventuele opheffing zodat de leeftijden van de afzonderlijke bedrijven te berekenen zijn, waarna deze gemiddeld worden. Deze gegevens zijn echter nauwelijks beschikbaar. Wel beschikbaar of redelijk te schatten zijn ontstaan en eventuele verdwijnen van de bedrijfspgroep als geheel. Rekening houdende met de grenzen van het onderzoek (1800-1950) luidt de definitie voor het model:

'De leeftijd van een bedrijf is het verschil tussen ontstaan van de bedrijfspgroep (doch niet eerder dan 1800) en het verdwijnen van de bedrijfspgroep (doch niet later dan 1950).'

4 Toxiciteit van de stoffen

Om de vele honderden stoffen in te kunnen delen in verschillende toxiciteitsklassen heeft het ingenieursbureau 'Oranjewoud' verschillende publikaties en tabellen die hierbij behulpzaam zouden kunnen zijn, met elkaar vergeleken.

- toetsingstabel bodemverontreiniging uit de Interimwet Bodemsanering (ABC-waarden);
- stoffen- en processenbesluit uit de Wet Chemische Afvalstoffen (WCA-normen);
- tabel voor de Maximum Allowable Concentration (MAC-waarden);
- tabel voor Acceptable Daily Intake van de Food and Agricultural Organization (ADI-normen);
- tabel voor drinkwaternormen van het Ministerie van VROM;
- tabel voor oppervlaktewaternormen van het Ministerie van VROM;
- tabel voor LD-50 waarden;
- risicoklassen bodemsanering van de Stichting Het Veiligheidsinstituut.

Gebleken is dat de tabellen voor ADI-normen, drinkwaternormen, oppervlaktewaternormen, LD-50 waarden en risicoklassen toxiciteitsgegevens bevatten van een zeer beperkt aantal stoffen (10-20% van de in de bedrijfspgroepen gebruikte stoffen). De tabel voor MAC-waarden bevat geen gegevens over niet vluchtige stoffen, zodat de toetsingstabel met ABC-waarden en het stoffen- en processenbesluit met WCA-normen restereren.

Gekozen is tenslotte voor de tabel voor WCA-normen vanwege het welhaast universele karakter: veel stoffen zijn direct indeelbaar en van de overige stoffen zijn de meeste 'met gezond verstand' ook te plaatsen. Een toxiciteitstabel gebaseerd op het stoffen- en processenbesluit uit de WCA is te vinden in Bijlage 1. De WCA gaat uit van verschillende klassen van chemisch afval. Afhankelijk van met name de toxiciteit is het toegestane gehalte van een bepaalde stof hoger of lager alvorens iets als chemisch afval bestempeld wordt. Afhankelijk van deze concentraties is in dit onderzoek aan de vier klassen een toxiciteitswaarde toegekend. De maximaal toegestane gehalten in de verschillende klassen en de bijbehorende toxiciteitswaarden zijn als volgt:

klasse	maximaal gehalte (mg/kg)	toxiciteitswaarde
A	50	1000
B	5000	100
C	20000	10
D	50000	1

De stoffen die niet opgenomen zijn in de WCA (bijvoorbeeld cellulose) of waarvoor een uitzondering wordt gemaakt (bijvoorbeeld zand) krijgen een toxiciteitswaarde nul, tenzij deze stoffen door herleiden op wel vermeldde stoffen toch in te delen zijn.

Om de toxiciteit van de verschillende stoffen in een proces in de juiste onderlinge verhouding te plaatsen, wordt andermaal gekeken naar het schema van het proces en het aandeel daarin van de stofstromen, zodat de toxiciteit van het proces is te bepalen. De definitie voor het model luidt:

'De toxiciteit van het proces is de som van de toxiciteit van alle stofstromen vermenigvuldigd met het aandeel van die stofstromen in het proces.'

Uit een vergelijking tussen de theoretische en de praktische overwegingen moet nu blijken of praktisch gezien de mate van bodemverontreiniging nu ook volgt uit de vermenigvuldiging van de vier parameters.

Vergelijking tussen theoretische en praktische overwegingen

Deze vergelijking leidt bij de emissie van het proces en de toxiciteit van het proces niet tot een verschil in de definitie, slechts is het theoretisch gedefinieerde praktisch uitvoerbaar gemaakt (de wijze van bepaling van de emissie en het opstellen van een toxiciteitstabel). Bij de gemiddelde produktieomvang en de gemiddelde levensduur is daarentegen wel een groot verschil aanwezig. De theoretische definitie van deze parameters vertoont wel een lineaire relatie met de potentiële bodemverontreiniging, de praktische definitie duidelijk niet. Bij de parameter levensduur wordt overgestapt van de feitelijke leeftijd van een bedrijf naar de leeftijd van de bedrijfsgroep. Bij de parameter produktieomvang is het verschil nog groter: van de feitelijke produktieomvang in kilogrammen wordt overgestapt naar een (soms geschatte) omvang van het personeelsbestand. Het verband tussen deze twee is zeker niet lineair.

Uit overwegingen de waarde van het model niet te sterk aan te tasten door de toegenomen onzekerheid in de getalswaarde bij de levensduur en het niet lineair zijn van het verband bij de produktieomvang (100 maal zoveel arbeiders betekent niet 100 maal zoveel potentiële bodemverontreiniging) is het nuttig de invloed van deze parameters op het model in te perken. Dit kan door de twee afzonderlijke parameters op te nemen in één parameter: de omvang van een modelbedrijf (vermenigvuldiging van het gemiddeld aantal arbeiders per bedrijf en de leeftijd van de bedrijfsgroep), en vervolgens het gewicht van deze nieuwe parameter te verlagen door eerst de logaritme van de getalswaarde te nemen en dan pas te vermenigvuldigen met overige parameters (toxiciteit van het proces en emissie van het proces). De keuze voor de logaritme wordt met name ingegeven door op de vorige pagina genoemde problemen bij de definitie van de produktieomvang en door een in de bedrijfseconomie gehanteerde correlatie tussen produktieomvang (P) en arbeidersaantal (A) ($A = P^n$, zodat na het nemen van de logaritme een lineair verband bestaat). Strikt genomen is deze correlatie geldig voor de chemische industrie met $n = 0,25$. De definitie voor de modelwaarde voor de potentiële bodemverontreiniging wordt nu gegeven door:

'De modelwaarde voor de potentiële bodemverontreiniging is de vermenigvuldiging van de toxiciteit van het proces (T), de emissie van het proces (E) en de logaritme van de omvang van het modelbedrijf (log O)', in formulevorm:

$$\text{modelwaarde} = T * E * \log O.$$

Handleiding voor de toepassing van het model

Uitgaande van de gegevens van bedrijfspgroepen zoals deze in het rapport *Bedrijfsactiviteiten en bodemverontreiniging in het verleden in Noord-Brabant* te vinden zijn, worden voor iedere bedrijfspgroep de parameters T, E en O bepaald.

Aan de hand van de procesbeschrijving moet zo nauwkeurig mogelijk op gewichtsbasis bepaald worden hoeveel eenheden van welke grondstoffen en hulpstoffen nodig zijn voor de vervaardiging van 100 eenheden produkt en hoeveel eenheden van welk bijprodukt en welke afvalstof daarbij ontstaan. De som van deze eenheden wordt gelijkgesteld aan 100% (normalisatie). Bovenstaande algemene regel behoeft voor sommige processen een nadere specificatie:

- bij processen waarbij het produkt ontstaat door mengen (of scheiden) en niet door reactie, worden de eenheden produkt, om dubbeltelling te voorkomen, niet meegeteld (bijvoorbeeld de margarine-industrie);
- bij processen waarbij het produkt ontstaat door onderdompeling en dergelijke in baden worden de eenheden produkt niet meegeteld (bijvoorbeeld de foto- en filmlaboratoria);
- bedrijfspgroepen waarvan het productieproces niet voldoende gedetailleerd bekend is, worden geacht via een eenstapsproces produkten uit grondstoffen te vervaardigen, waarbij deze gelijk gewaardeerd worden.

Om de normalisatie zo objectief mogelijk uit te voeren, worden gelijke handelingen in verschillende processen gelijk gewaardeerd. Dit geldt voor:

- verven: het aandeel van deze handeling wordt gesteld op 5% van het totale proces;
- extraheren: het aandeel van het extractiemiddel wordt gesteld op 10% van de desbetreffende deelstap in het proces;
- oplossen: het aandeel van het oplosmiddel wordt gesteld op 80% van de desbetreffende deelstap in het proces;
- toevoegen: het aandeel van de toevoegingen (bijvoorbeeld conserveermiddelen) wordt gesteld op 5% van de deelstap van het proces.

Tenslotte moet opgemerkt worden dat, indien bij een bedrijfspgroep gedurende de levensduur een overgang naar een ander productieproces heeft plaatsgevonden of een andere ingrijpende verandering, de beide processen apart beschouwd worden (bijvoorbeeld de lederindustrie).

Bepaling van de toxiciteit van het proces (T)

Na de normalisatie van het proces is van iedere stof of stofgroep het aandeel in het proces (percentage) bekend. Met behulp van de tabel van toxiciteitsklassen uit de WCA wordt van de stoffen of stofgroepen de toxiciteitsklasse bepaald en wordt de hiermee corresponderende waarde vermenigvuldigd met het percentage. Deze vermenigvuldigingen gesommeerd leveren de toxiciteit van het proces. Deze waarde geeft tevens de calamiteitswaarde van de bedrijfspgroep aan: de mate van potentiële bodemverontreiniging als door een calamiteit alle stoffen uit het proces in de bodem terecht komen. De indeling van stoffen in toxiciteitsklassen volgens de Wet Chemische Afvalstoffen 1976 is te vinden in Bijlage 1. De corresponderende waarden van de klassen zijn:

toxiciteitsklasse A: 1000
toxiciteitsklasse B: 100
toxiciteitsklasse C: 10
toxiciteitsklasse D: 1

Bepaling van de emissie van het proces (E)

Van de stoffen die bij normale bedrijfsvoering potentieel in de bodem terecht komen (geen afgassen), worden de percentages gesommeerd en omgerekend naar een fractie (delen door 100). Dit getal is de emissie van het proces. De vermenigvuldiging van de toxiciteit van het proces en de emissie van het proces geeft de normaalwaarde: de mate van potentiële bodemverontreiniging bij normale bedrijfsvoering. Voor veel bedrijfspgroepen is echter moeilijk een emissie aanwijsbaar waardoor definitie van een minimale

emissie noodzakelijk wordt. Deze minimale emissie is op $E = 0,05$ gesteld (ongeveer overeenkomend met wel bekende emissies). Voor processen waarbij gebruik wordt gemaakt van baden wordt deze minimale emissie op $E = 0,20$ gesteld.

Bepaling van de omvang van het modelbedrijf (O)

De omvang van het modelbedrijf wordt met behulp van twee gegevens bepaald: het gemiddeld aantal arbeiders van een bedrijf in de bedrijfsgroep en de leeftijd van de bedrijfsgroep. Het gemiddeld aantal arbeiders wordt bepaald door het aantal arbeiders in de bedrijfsgroep te delen door het aantal bedrijven in de bedrijfsgroep (voor de meeste groepen zijn hiervoor de opgaven uit de Bedrijfstelling 1950 gebruikt). Voor enkele bedrijfsgroepen is geen opgave beschikbaar en is een schatting van het gemiddeld aantal arbeiders gemaakt.

De leeftijd van de bedrijfsgroep is het verschil tussen het jaar van verdwijnen van de bedrijfsgroep (doch niet later dan 1950) en het ontstaan van de bedrijfsgroep (doch niet eerder dan 1800). De vermenigvuldiging van het gemiddeld aantal arbeiders en leeftijd geeft de omvang van het modelbedrijf.

Uit de toxiciteit van het proces, de emissie van het proces en de omvang van het modelbedrijf kan nu de modelwaarde worden bepaald met de formule:

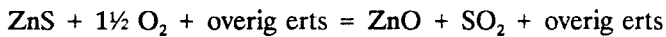
$$\text{modelwaarde} = T * E * \log O$$

Gezien de grote spreiding van modelwaarden en om de invloed van fouten en schattingen te verkleinen worden de bedrijfsgroepen tenslotte ingedeeld in 6 klassen van toenemende potentiële bodemverontreiniging, volgens:

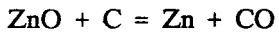
modelwaarde	klasse
0	0
1 - 999	1
1000 - 2499	2
2500 - 4999	3
5000 - 9999	4
≥ 10000	5

Voorbeeld modeltoepassing

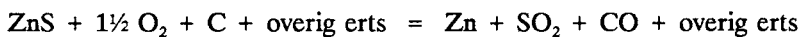
Als voorbeeld wordt bedrijfspgroep 33.42 primaire zinkfabrieken hier toegelicht. In deze bedrijfspgroep wordt zinkerts (aanwezig in sulfidevorm) met daarin 25 massa-% overig erts verhit met zuurstof om het zink te oxyderen. Dit gebeurt volgens de reactievergelijking:



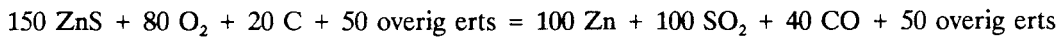
Het gevormde zinkoxyde wordt vervolgens met cokes gereduceerd tot zink volgens:



De netto reactie die plaatsvindt, is:



Met behulp van de molmassa's (Zn: 65 g/mol, S: 32 g/mol, O: 16 g/mol, C: 12 g/mol) is deze molaire vergelijking om te rekenen tot een massavergelijking. Hierbij wordt zink op 100 gesteld en worden de getallen op tientallen afgerond.



Dit levert voor de bepaling van het aandeel en van de toxiciteit van de stoffen het volgende rijtje op:

200 erts	34%	gemiddeld B (zinkverbindingen C, de meeste andere metaalverbindingen A)
80 zuurstof	13%	
20 cokes	3%	
100 zink	17%	
100 zwaveldioxyde	17%	
40 koolmonoxyde	7%	
<u>50 kelderassen</u>	<u>9%</u>	gemiddeld A
Totaal 590	100%	

De toxiciteit van het proces wordt bepaald uit de toxiciteit van de stoffen en het aandeel van de stoffen. Categorie B is gewaardeerd met 100 en categorie A met 1000 zodat de toxiciteit van het proces $T = 34 * 100 + 9 * 1000 = 12400$ wordt.

De stoffen die potentieel in de bodem terecht komen, zijn in dit geval de kelderassen (overig erts) met een aandeel in het proces van 9% zodat de emissie van het proces $E = 0,09$ wordt.

Er is één bedrijf in Noord-Brabant (geweest) dat zink uit zinkerts heeft gewonnen. Dit bedrijf is opgericht in 1893 en bestaat nog steeds. Dit geeft als leeftijd van de bedrijfspgroep $1950 - 1893 = 60$ jaar. Het aantal arbeiders bedroeg in 1950 1155 waardoor de omvang van het modelbedrijf $O = 1155 * 60 = 69300$ wordt.

De modelwaarde is nu

$T * E * \log O = 12400 * 0,09 * \log 69300 = 5402$ en dit betekent dat de bedrijfspgroep primaire zinkfabrieken in klasse 4 terecht komt.

Resultaten

In dit hoofdstuk worden de resultaten van de berekening van de modelwaarde in twee tabellen weergegeven. In tabel 1 worden per bedrijfsgroep de toxiciteit van het proces (T), de modelwaarde ($T \cdot E \cdot \log O$) en de klasse van potentiële bodemverontreiniging (M) aangegeven in volgorde van de sbi-codering.

In tabel 2 zijn dezelfde resultaten weergegeven maar nu in oplopende volgorde van de modelwaarde. Voor 6 bedrijfsgroepen is het model niet toepasbaar omdat de toxiciteit van het proces (T) niet te bepalen is (2 bedrijfsgroepen), of omdat de omvang van de bedrijfsgroep niet te bepalen is (4 bedrijfsgroepen). Vier bedrijfsgroepen vallen in klasse 0 (omdat de toxiciteit van het proces 0 is), 35 groepen in klasse 1, 15 groepen in klasse 2, 9 groepen in klasse 3, 7 groepen in klasse 4 en 3 groepen in klasse 5.

klasse	aantal bedrijfsgroepen
nvt	6
0	4
1	35
2	15
3	9
4	7
5	3

De 19 bedrijfsgroepen uit de potentieel meest bodemverontreinigende klassen 3, 4 en 5 zijn:

22.4	Textielblekerijen, -ververijen en -drukkerijen
23.4a	Pelsbereiderijen, bontfabrieken en bontwerkerijen
23.4b	Vilten hoeden fabrieken
24.1a	Lederindustrie tanninelooring
24.1b	Lederindustrie chroomlooing
25.23	Houtconserveringsbedrijven
25.7	Meubelindustrie
27.1	Grafische industrie
29.3	Verfstoffen- en kleurstoffenindustrie
29.5	Verf-, lak-, vernis- en drukinktindustrie
33.42	Primaire zinkfabrieken
34.89	Koperdraaiers, koperpletters en koperslaggers
34.93	Geëmailleerde ijzerwarenfabrieken
34.93	Oppervlaktebehandelingsbedrijven
39.3	Foto- en filmlaboratoria
40.11	Elektriciteitsproductiebedrijven
40.21	Gasfabrieken en gasdistributiebedrijven
66.3	Benzineservicestations
98.3	Wasserijen, chemische reiniging en ververijen

Uit vergelijking van de rangorde volgens de modelwaarde (tabel 2) en de rangorde die ontstaat wanneer alleen de toxiciteit van het proces wordt beschouwd, blijkt dat de invloed van de parameters E (emissie van het proces) en O (omvang van het modelbedrijf) van ondergeschikt belang is. Dit betekent dat de modelwaarde tamelijk ongevoelig is voor fouten in de parameters E of O.

Bij bepaling van de gevoeligheid van het model voor fouten in de gegevens moet dus met name gekeken worden naar de toxiciteit van het proces. De toxiciteit van het proces is opgebouwd uit twee getallen: de toxiciteit van de afzonderlijke stoffen en het aandeel van iedere stof in het proces. Voor beide getallen wordt bekeken welke invloed variatie heeft op de modelwaarde.

Door de logaritmische indeling van de toxiciteitsklassen (A, B, C en D) betekent verschuiving van één toxiciteitsklasse een vertienvoudiging of decimering van de toxiciteit van een bepaalde stof. In het meest verstrekkende geval (de toxiciteit van het proces wordt door één stof bepaald) worden de toxiciteit van het proces en de modelwaarde derhalve vertienvoudigd of gedecimeerd.

Het effect van de variatie van het aandeel van de stof in het proces is afhankelijk van de toxiciteit van die stof. De meest toxische stof levert doorgaans de grootste bijdrage aan de modelwaarde en variatie in het aandeel van die stof levert het grootste effect. Bij vertienvoudiging (zeer extreem) komen de effecten overeen met die bij variatie van de toxiciteit van de stoffen.

Deze gevoeligheidsanalyse heeft tot gevolg dat de resultaten met een zekere voorzichtigheid geïnterpreteerd moeten worden en dat met name de bedrijfspgroepen die op de overgang van verschillende klassen zitten nog een nadere beschouwing verdienen. Het verdient dan ook aanbeveling om de prioriteitsstelling nog op andere wijzen samen te stellen (bijvoorbeeld door raadpleging van deskundigen) en te bekijken in hoeverre er overeenkomsten en verschillen optreden.

Bij het gebruik van de resultaten van deze prioriteitsstelling moet nadrukkelijk aandacht aan de volgende punten worden geschonken.

- 1 De prioriteitsstelling is gemaakt op bedrijfspgroepniveau en niet op bedrijfsniveau. Voor het model is wel gebruik gemaakt van een modelbedrijf maar dit slechts als typische exponent voor die bedrijfspgroep.
- 2 Prioriteitsstelling op bedrijfspgroepniveau betekent dat de uitkomst een gemiddelde is van de bedrijven. Individuele bedrijven kunnen in een (incidenteel aanmerkelijk) hogere of lagere klasse van potentiële bodemverontreiniging uitkomen dan de bedrijfspgroep.
- 3 Prioriteitsstelling op bedrijfspgroepniveau betekent ook dat onderzoek op feitelijke lokatie noodzakelijk is om reële bodemverontreiniging te bepalen.
- 4 Tevens moet bedacht worden dat bij vrijwel iedere bedrijfspgroep gebruik is gemaakt van brandstoffen voor de energievoorziening en smeermiddelen en ontvettende middelen voor onderhoud van het machinepark. Deze stoffen kunnen bodemverontreiniging hebben veroorzaakt. Daar dit niet discriminerend is tussen de bedrijfspgroepen is het in dit model buiten beschouwing gelaten.
- 5 In het model wordt niet aangegeven wat er gebeurt met eenmaal in de bodem terecht gekomen stoffen. De factoren die dat bepalen zijn mobiliteit en afbreekbaarheid, welke afhangen van de bodemsoort (klei, zand, enzovoort), humusgehalte, beluchting en andere. Deze factoren kunnen op de bedrijfslokatie zelf pas bepaald worden. Bij mobiliteit gaat het met name om stoffen of afbraakprodukten ervan die langzaam in de bodem migreren en zo een constante bron van verontreiniging vormen.
- 6 Naast de mogelijkheid dat een industrie overschakelt op een geheel ander procédé (bijvoorbeeld lederindustrie) waar wel aandacht aan is geschonken in het model, is er uiteraard ook sprake van andere ontwikkelingen. Gedurende de productieperiode van een bedrijf treedt enerzijds veroudering van apparatuur op, hetgeen veelal gepaard gaat met een grotere emissie van het proces. Anderzijds kan een proces aangepast worden om bijvoorbeeld op grondstoffen en hulpstoffen te besparen waardoor de emissie daalt. Beide factoren zijn niet te kwantificeren en worden daarom bij de modelberekening niet beschouwd.
- 7 De hier beredeneerde en berekende prioriteitsstelling is een **indicatie** voor meer en minder bodemverontreinigende bedrijfspgroepen (zij kan derhalve bij de formulering van een overheidsbeleid als één van de bouwstenen dienen).

Tabel 1: bedrijfspgroepen op volgorde van de sbi-codering

sbi	bedrijfspgroep	T	T*E*logO	M
20.1	Slachterijen en vleeswarenindustrie	1000	179	1
20.5	Suikerindustrie	0	0	0
20.6	Margarine-industrie	133	55	1
20.7	Groente- en fruitverwerkende industrie	50	10	1
21.1	Zetmeel- en zetmeelderivatenindustrie	0	0	0
21.41	Gist- en spiritusfabrieken	346	52	1
21.7	Tabakverwerkende industrie	0	0	0
22.1	Wolindustrie	47	42	1
22.19	Kunstwolfabrieken	47	33	1
22.2	Katoenindustrie	505	435	1
22.4	Textielblekerijen, -ververijen en -drukkerijen	8560	7733	4
23.4a	Pelsbereiderijen, bontfabrieken en bontwerkerijen	5500	2824	3
23.4b	Viltlen hoeden fabrieken	15010	8631	4
24.1a	Lederindustrie tanninelooring	6206	3569	3
24.1b	Lederindustrie chroomlooring	12606	8029	4
24.2	Lederwaren en schoenindustrie	100	18	1
25.21	Triplex-, fineer-, vezel- en spaanderplaatfabrieken	1000	198	1
25.23	Houtconserveringsbedrijven	20400	11421	5
25.7	Meubelindustrie	5600	3384	3
26.1	Papier- en kartonindustrie	100	19	1
26.3	Golfkarton- en kartonnage-industrie	5000	825	1
27.1	Grafische industrie	10000	6644	4
28.22	Asfaltfabrieken	5000	675	1
28.24	Machineolie- en wagensmeerfabrieken	178	80	1
29.1	Kunstmeststoffenindustrie	106	36	1
29.2	Kunstharsenindustrie	1810	267	1
29.3	Verfstoffen- en kleurstoffenindustrie	100000	16611	5
29.42	Zwavelzuurfabrieken	3500	847	1
29.5	Verf-, lak-, vernis- en drukinktindustrie	30520	5645	4
29.6	Genees- en verbandmiddelenindustrie	1000	188	1
29.71	Zeep-, was- en reinigingsmiddelenfabrieken	180	29	1
29.72	Parfumerie- en cosmeticafabrieken	100	14	1
29.91	Lijm- en plakmiddelenfabrieken	1159	824	1
29.93	Poetsmiddelenfabrieken	1000	144	1
29.99	Kaarsenfabrieken	93	13	1
29.99	Luciferfabrieken	5505	1163	2
30.0	Kunstmatige en synthetische garen- en vezelindustrie	280	252	1
31.1	Rubberverwerkende industrie	9510	1624	2
31.3	Kunststofverwerkende industrie	2200	297	1
32.2	Aardewerkindustrie	10005	1677	2
32.8	Glasindustrie en glasbewerkingsinrichtingen	10500	1709	2
33	Metaalindustrie algemeen	4006	1735	2
33.42	Primaire zinkfabrieken	12400	5402	4
33.44	Lood- en zinkpletterijen	5095	1032	2
34.01	IJzergieterijen	69	26	1
34.02	Lood- en tingieterijen	800	246	1

34.02 Klokengieterijen	800	193	1
34.62 Capsulenfabrieken	5800	1879	2
34.89 Koperdraaiers, koperpletters en koperslagers	5926	3973	3
34.93 Oppervlaktebehandelingsbedrijven	8048	4538	3
34.93 Geëmailleerde ijzerwarenfabrieken	6674	4730	3
36.21 Elektromotoren-, generatoren- en transformatorenfabrieken	11000	1816	2
36.9 Overige elektrotechnische industrie	5550	1052	2
36.92 Elektrische lampenfabrieken	1542	393	1
38.2 Meet- en regelapparatuur- en overige instrumentenindustrie	5100	805	1
39.3 Foto- en filmlaboratoria	6481	3313	3
39.4 Speelgoed- en sportartikelenindustrie	6050	682	1
40.11 Elektriciteitsproductiebedrijven	13000	2651	3
40.21 Gasfabrieken en gasdistributiebedrijven	53040	13599	5
51.31 Schilders- en glazenmakersbedrijven	nvt	nvt	nvt
52.11 Loodgieters-, fitters- en sanitair installatiebedrijven	nvt	nvt	nvt
52.2 Centrale verwarmings-, luchtbehandelings- en isolatiebedrijven	nvt	nvt	nvt
61.18 Groot- en tussenhandel in meststoffen	0	0	0
61.4 Groot- en tussenhandel in ertsen, metalen, en brandstoffen	10000	1452	2
61.51 Groot- en tussenhandel in chemische grondstoffen	1000	139	1
61.53 Groot- en tussenhandel in oliën en vetten	100	12	1
62.27 Groot- en tussenhandel in verf en verfwaren en behangselpapier	10000	1239	2
62.6 Groot- en tussenhandel in farmaceutische en cosmetische artikelen	100	13	1
62.64 Groot- en tussenhandel in was-, poets- en reinigingsmiddelen	100	13	1
62.82 Groot- en tussenhandel in fotografische artikelen	1000	100	1
62.9 Groot- en tussenhandel in schroot, oude materialen en afvalstoffen	10000	1477	2
65.3 Apotheken	nvt	nvt	nvt
66.3 Benzineservicestations	10000	4602	3
66.7 Detailhandel in brandstoffen	10000	1239	2
68.2 Autoreparatiebedrijven	10000	1272	2
68.3 Rijwiel- en motorrijwielreparatiebedrijven	10000	1000	2
97.5 Research- en wetenschappelijke instellingen	nvt	nvt	nvt
98.2 Schoonmaakbedrijven	nvt	nvt	nvt
98.3 Wasserijen, chemische reiniging en ververijen	12790	6710	4

Tabel 2: bedrijfspgroepen op volgorde van modelwaarde

sbi bedrijfspgroep	T	T*E*logO	M
51.31 Schilders- en glazenmakersbedrijven	nvt	nvt	nvt
52.11 Loodgieters-, fitters- en sanitair installatiebedrijven	nvt	nvt	nvt
52.2 Centrale verwarmings-, luchtbehandelings- en isolatiebedrijven	nvt	nvt	nvt
65.3 Apotheken	nvt	nvt	nvt
97.5 Research- en wetenschappelijke instellingen	nvt	nvt	nvt
98.2 Schoonmaakbedrijven	nvt	nvt	nvt
20.5 Suikerindustrie	0	0	0
21.1 Zetmeel- en zetmeelderivatenindustrie	0	0	0
21.7 Tabakverwerkende industrie	0	0	0
61.18 Groot- en tussenhandel in meststoffen	0	0	0
20.7 Groente- en fruitverwerkende industrie	50	10	1
61.53 Groot- en tussenhandel in oliën en vetten	100	12	1
29.99 Kaarsenfabrieken	93	13	1
62.6 Groot- en tussenhandel in farmaceutische en cosmetische artikelen	100	13	1
62.64 Groot- en tussenhandel in was-, poets- en reinigingsmiddelen	100	13	1
29.72 Parfumerie- en cosmeticafabrieken	100	14	1
24.2 Lederwaren en schoenindustrie	100	18	1
26.1 Papier- en kartonindustrie	100	19	1
34.01 IJzergieterijen	69	26	1
29.71 Zeep-, was- en reinigingsmiddelenfabrieken	180	29	1
22.19 Kunstwolfabrieken	47	33	1
29.1 Kunstmeststoffenindustrie	106	36	1
22.1 Wolindustrie	47	42	1
21.41 Gist- en spiritusfabrieken	346	52	1
20.6 Margarine-industrie	133	55	1
28.24 Machineolie- en wagensmeerfabrieken	178	80	1
62.82 Groot- en tussenhandel in fotografische artikelen	1000	100	1
61.51 Groot- en tussenhandel in chemische grondstoffen	1000	139	1
29.93 Poetsmiddelenfabrieken	1000	144	1
20.1 Slachterijen en vleeswarenindustrie	1000	179	1
29.6 Genees- en verbandmiddelenindustrie	1000	188	1
34.02 Klokkengieterijen	800	193	1
25.21 Triplex-, fineer-, vezel- en spaanderplaatfabrieken	1000	198	1
34.02 Lood- en tingieterijen	800	246	1
30.0 Kunstmatige en synthetische garen- en vezelindustrie	280	252	1
29.2 Kunstharsenindustrie	1810	267	1
31.3 Kunststofverwerkende industrie	2200	297	1
36.92 Elektrische lampenfabrieken	1542	393	1
22.2 Katoenindustrie	505	435	1
28.22 Asfaltfabrieken	5000	675	1
39.4 Speelgoed- en sportartikelenindustrie	6050	682	1
38.2 Meet- en regelapparatuur- en overige instrumentenindustrie	5100	805	1
29.91 Lijm- en plakmiddelenfabrieken	1159	824	1
26.3 Golfkarton- en kartonnage-industrie	5000	825	1
29.42 Zwavelzuurfabrieken	3500	847	1
68.3 Rijwiel- en motorrijwielreparatiebedrijven	10000	1000	2

33.44 Lood- en zinkpletterijen	5095	1032	2
36.9 Overige elektrotechnische industrie	5550	1052	2
29.99 Luciferfabrieken	5505	1163	2
62.27 Groot- en tussenhandel in verf en verfwaren en behangselpapier	10000	1239	2
66.7 Detailhandel in brandstoffen	10000	1239	2
68.2 Autoreparatiebedrijven	10000	1272	2
61.4 Groot- en tussenhandel in ertsen, metalen, en brandstoffen	10000	1452	2
62.9 Groot- en tussenhandel in schroot, oude materialen en afvalstoffen	10000	1477	2
31.1 Rubberververkende industrie	9510	1624	2
32.2 Aardewerkindustrie	10005	1677	2
32.8 Glasindustrie en glasbewerkingsinrichtingen	10500	1709	2
33 Metaalindustrie algemeen	4006	1735	2
36.21 Elektromotoren-, generatoren- en transformatorenfabrieken	11000	1816	2
34.62 Capsulenfabrieken	5800	1879	2
40.11 Elektriciteitsproductiebedrijven	13000	2651	3
23.4a Pelsbereiderijen, bontfabrieken en bontwerkerijen	5500	2824	3
39.3 Foto- en filmlaboratoria	6481	3313	3
25.7 Meubelindustrie	5600	3384	3
24.1a Lederindustrie tanninelooging	6206	3569	3
34.89 Koperdraaiers, koperpletters en koperlayers	5926	3973	3
34.93 Oppervlaktebehandelingsbedrijven	8048	4538	3
66.3 Benzineservicestations	10000	4602	3
34.93 Geëmailleerde ijzerwarenfabrieken	6674	4730	3
33.42 Primaire zinkfabrieken	12400	5402	4
29.5 Verf-, lak-, vernis- en drukinktindustrie	30520	5645	4
27.1 Grafische industrie	10000	6644	4
98.3 Wasserijen, chemische reiniging en ververijen	12790	6710	4
22.4 Textielblekerijen, -ververijen en -drukkerijen	8560	7733	4
24.1b Lederindustrie chromlooiing	12606	8029	4
23.4b Viltten hoeden fabrieken	15010	8631	4
25.23 Houtconserveringsbedrijven	20400	11421	5
40.21 Gasfabrieken en gasdistributiebedrijven	53040	13599	5
29.3 Verfstoffen- en kleurstoffenindustrie	100000	16611	5

Literatuur

- Centraal Bureau voor de Statistiek, *Standaard Bedrijfsindeling*, deel 2 systematische bedrijfsindeling, Voorburg, 1974.
- H. Voogd, *Multicriteria evaluation for urban and regional planning*, Delftsche Uitgevers Maatschappij B.V., Delft, 1981.
- Ministerie VROM, *Leidraad Bodemsanering* (waarin opgenomen de Interimwet Bodemsanering), Staatsuitgeverij, Den Haag 1983.
- L. Reijnders, *Pleidooi voor een duurzame relatie met het milieu*, Van Gennep, Amsterdam, 1984.
- J.W. Copius Peereboom, L. Reijnders, *Hoe gevaarlijk zijn milieugevaarlijke stoffen*, Boom Meppel, Amsterdam, 1986.
- Iwaco, adviesbureau voor water en milieu, *Model verkennend onderzoek stortplaatsen (project 30.312.09)*, Boxtel, 1986.
- Iwaco, adviesbureau voor water en milieu, *Computerprogramma model verkennend onderzoek stortplaatsen (rapport 30.312.10)*, Boxtel, 1986.
- Iwaco, adviesbureau voor water en milieu, *Proefkartering grondwaterkwetsbaarheid (bio-stortplaatsen) (rapport 30.312.11)*, Boxtel, 1986.
- Vereniging van Nederlandse gemeenten, *Bedrijven en milieuzonering*, Uitgeverij van de Vereniging van Nederlandse Gemeenten, Den Haag, 1986.
- E. Matsier, F. Hendriks, *Gezondheidsrisico's bij bodemverontreiniging*, handleiding voor de beoordeling van het gezondheidsrisico, Chemiewinkel U.v.A., Amsterdam, 1987.
- J.A.W. Nieuwkoop e.a., *Bedrijfsactiviteiten en bodemverontreiniging in het verleden in Noord-Brabant*, Eindhoven, 1989

Bijlage 1

Indeling van stoffen in toxiciteitsklassen volgens de Wet Chemische Afvalstoffen 1976

De wet chemische afvalstoffen 1976 (WCA) gaat uit van verschillende klassen van chemisch afval. Afhankelijk van met name de toxiciteit is het toegestane gehalte van een bepaalde stof hoger of lager alvorens iets als chemisch afval bestempeld wordt. Afhankelijk van deze concentraties is aan de vier klassen een toxiciteitswaarde toegekend. De maximaal toegestane gehalten in de verschillende klassen en de bijbehorende toxiciteitswaarden zijn als volgt:

klasse	maximaal gehalte (mg/kg)	toxiciteitswaarde
A	50	1000
B	5000	100
C	20000	10
D	50000	1

De volgende tabellen geven een overzicht van stoffen en hun klasse ontleend aan het stoffen en processenbesluit WCA.

Anorganische stoffen: metalen en metaalverbindingen

	Formule	A	B	C	D
aluminium	Al				*
antimoon	Sb	*			
antimoonverbindingen	Sb-	*			
arseen	Ar	*			
arseenverbindingen	Ar-	*			
bariumverbindingen	Ba-			*	
beryllium	Be	*			
berylliumverbindingen	Be-	*			
cadmium	Cd	*			
cadmiumverbindingen	Cd-	*			
calcium	Ca				*
chrom(III)verbindingen	Cr(III)-		*		
chrom(VI)verbindingen	Cr(VI)-	*			
cobaltverbindingen	Co-		*		
ferrosilicium	FeSi		*		
ferrosiliciumlegeringen	FeSi-		*		
kalium	K				*
koperverbindingen	Cu-		*		
kwik	Hg	*			
kwikverbindingen	Hg-	*			
lithium	Li				*
lood	Pb		*		
loodverbindingen	Pb-		*		
magnesium	Mg				*
mangaansilicium	MnSi		*		
molybdeenverbindingen	Mo-		*		
natrium	Na				*
nikkelverbindingen	Ni-		*		
seleen	Se	*			
seleenverbindingen	Se-	*			
telluur	Te	*			
telluurverbindingen	Te-	*			
thallium	Tl	*			
thalliumverbindingen	Tl-	*			
tinverbindingen	Sn		*		
titaan	Ti				*
vanadiumverbindingen	Va-		*		
wolframverbindingen	W-		*		
zilververbindingen	Ag-		*		
zink	Zn				*
zinkverbindingen	Zn-			*	
zirconium	Zr				*

Anorganische stoffen: niet-metalen en verbindingen

	Formule	A	B	C	D
aluminiumcarbide	Al_4C_3				*
ammoniak	NH_3			*	
ammoniumverbindingen	NH_4^-			*	
anorganische zuren					*
broom	Br_2		*		
bromaten	$-BrO_3$			*	
bromieten	$-BrO_2$			*	
hypobromieten	$-BrO$			*	
calciumcarbide	CaC_2				*
chloor	Cl_2		*		
chloraten	$-ClO_3$			*	
chlorieten	$-ClO_2$			*	
hypochlorieten	$-ClO$			*	
cyaanverbindingen (cyaniden)	$-CN$	*			
fluor	F_2		*		
fluorverbindingen	$-F$			*	
fosfor (wit)	P		*		
fosforverbindingen	$-P$			*	
hydriden	$-H$				*
hydroxyden ¹	$-OH$				*
jodaten	$-IO_3$			*	
nitraten	$-NO_3$			*	
nitriden	$-N$				*
nitrieten	$-NO_2$			*	
oxyden ¹	$-O$				*
peroxyden	$-O-O-$			*	
sulfiden	$-S$			*	
waterstofsulfaten	$-HSO_4$				*
zouten van perzuren	$-O-O-$			*	
zuurhalogeniden	$HBr/HCl/HF/HI$		*		
zwavel	S				*

1. met uitzondering van die van waterstof (H_2O), koolstof (CO , CO_2), silicium (SiO_2), ijzer (FeO , Fe_2O_3 , Fe_3O_4), aluminium (Al_2O_3), titaan (TiO_2), mangaan (MnO_2) en magnesium (MgO)

Organische stoffen

	Formule	A	B	C	D
alifatische verbindingen					*
aminen	R-NH ₂		*		
aromatische polycyclische verbindingen	PAK, naftalenen	*			
aromatische verbindingen	C ₆ H ₆ (benzeen)			*	
	C ₅ H ₅ N (pyridine)			*	
azoverbindingen	R-N=N-R		*		
azoxyverbindingen			*		
fenol	C ₆ H ₅ OH		*		
fenolische verbindingen	-C ₆ H ₄ OH		*		
fosforverbindingen	R-P		*		
halogeensilanen	R ₃ Si-Br/Cl/F/I		*		
haloogeenverbindingen	R-Br/Cl/F/I		*		
hydrazinen	R ₂ -N-N-R ₂		*		
isocyanaten	R-N=C=O		*		
mercaptanen (thiolen)	R-SH		*		
metaalcarbonylen	M-R	*			
nitrillen	R-C=N		*		
nitroverbindingen	R-NO ₂		*		
nitrosoverbindingen	R-NO		*		
peroxyden	R-O-O-R		*		
stikstofverbindingen					*
thiocyanaten	R-C=N=S		*		
zuuramiden	R-CONH ₂			*	
zuuranhydriden	O=C-O-C=O			*	
zuurstofverbindingen	R-OH (alcohol)				*
	R=O (aldehyde, keton)				*
	R-O-R (ether)				*
	R-COOH (carbonzuur)				*

20.1 Slachterijen en vleeswarenindustrie

In deze bedrijfsgroep worden runderen, varkens, paarden, schapen en andere dieren geslacht en vervolgens verkocht of tot vleeswaren verwerkt. De chemicaliën in het proces, conserveermiddelen, emulgatoren en antioxydanten, worden in zeer lage concentraties gebruikt (< 1%). Verder wordt bij het proces schoonmaakmiddel gebruikt (soda). De belangrijkste bron van bodemverontreiniging is de koeling met ammoniak en zwaveligzuur (na 1900).

Stoffen

	gebruik	toxiciteit
grondstoffen		
runderen, schapen, varkens, paarden		
hulpstoffen		
hars	ontharing	
ammoniak/koolzuur	koeling	C
zwaveligzuur/freon	koeling	D
zout/nitriet		
hout	roken	
conserveermiddelen		
emulgatoren		
antioxydanten		
produkten		
vlees, vleeswaren, vleesconserven		
bijprodukten		
vet	technisch vet	
bloed/beenderen	lijm/meel	
darmen	verpakking	
huiden	leer	
klieren	farmaceutica	
varkenshaar	borstels	
afvalstoffen		
mest		
as		
spoelwater		

Aantal bedrijven, leeftijd en aantal arbeiders bedrijfsgroep

aantal bedrijven: 1894/1, 1912/23, 1920/3, 1929/2, 1950/44, 1953/10

leeftijd bedrijfsgroep: >1800, 150 jaar

aantal arbeiders in de bedrijfsgroep: 1950/3353

Toxiciteit van het proces

koelvloeistof 100% C 1000 T = 1000

Emissie van het proces

minimale emissie volgens definitie E = 0,05

Omvang van het modelbedrijf

76 arbeiders * 50 jaar (gebruik koelvloeistof) O = 3800

Modelwaarde

T * E * log O = 179 M = 1

20.5 Suikerindustrie

In deze bedrijfspgroep wordt suiker gewonnen uit suikerbieten door deze te verpulpen, het sap te winnen en te zuiveren, en daaruit suiker te kristalliseren. De gebruikte stoffen zijn niet bodemverontreinigend.

Stoffen

	gebruik	toxiciteit
grondstoffen suikerbieten		
hulpstoffen kalkmelk ongeblyste kalk koolzuur kool houtas krijt kalksteen soda alkalifosfaten		
produkten suiker melasse	spiritus	
afvalstoffen modderwater bietenstaartjes gegist snijdsel pulp, perskoek schuimaarde mest verdunde moederloog		

Proces

Suiker uit zuiver sap met als bijprodukt melasse, zuiversap uit ruwsap met behulp van kalk, kooldioxyde en beenderkool.

Aantal bedrijven, leeftijd en aantal arbeiders bedrijfspgroep

aantal bedrijven: 1870/20, 1910/23, <1919/40, 1950/6

leeftijd bedrijfspgroep: >1858, 90 jaar

aantal arbeiders in de bedrijfspgroep: 1950/4101

Toxiciteit van het proces

$$T = 0$$

Emissie van het proces

$$E = \text{nvt}$$

Omvang van het modelbedrijf

$$O = \text{nvt}$$

Modelwaarde

$$M = 0$$

20.6 Margarine-industrie

In deze bedrijfspgroep worden vetten en oliën gewonnen uit zaden, noten en dergelijke en uit dierlijk vet. De relevante stoffen zijn emulgator, conserveermiddel en kleurstof als grondstoffen, extractiemiddel en stoffen ter ontkleuring als hulpstoffen.

Stoffen

	gebruik	toxiciteit
grondstoffen		
dierlijke vetten		gemiddelde vetten D
plantaardige vetten		
plantaardige oliën		
melk(poeder)		
water		
lecithine	emulgator	gemiddelde toevoegingen C
monoglyceriden	emulgator	
keukenzout	conserveermiddel	
benzoëzuur	conserveermiddel	
caroteen	kleurstof	
annatto	kleurstof	
vitamines		
hulpstoffen		
stoom	ontgeuring	
koolstofdissulfide	extractie	gemiddelde extractie C
hexaan	extractie	
kool	ontkleuring	
bleekarde	ontkleuring	
nikkel	katalysator	B
ijzer	katalysator	
ammonia	koeling	C
pek	koeling	
freon	koeling	D
produkten		
margarine, eetbare vetten en oliën		
bijprodukten		
veevoer		D
oleostearine	kaarsen	D
afvalstoffen		
afvalwater		
bleekarde met olie		D

Proces

100 margarine uit 40 olie, 40 oleo, 16 water en 4 emulgator/conserveermiddel/kleurstoffen/vitamines,
 40 olie uit 45 onzuivere olie en 5 bleekarde met als afval 10 bleekarde met olie,
 45 onzuivere olie uit 50 zaden/noten met behulp van 5 loog, 5 stoom en 5 extractiemiddel met als
 bijprodukt 5 veevoer,
 40 oleo uit 80 rundvet met als bijprodukt 40 stearine en veevoer.

Aantal bedrijven, leeftijd en aantal arbeiders bedrijfspgroep

aantal bedrijven: 1873-1890/1, 1876-1894/1, 1878-1913/1, 1894/9, 1912/5, 1920/8, 1929/2, 1950/2

leeftijd bedrijfspgroep: > 1871, 80 jaar

aantal arbeiders in de bedrijfspgroep: 1950/75

Toxiciteit van het proces				
40 olie	24%	D	24	
40 oleo	24%	D	24	
16 water	9%			
4 emulgator, conserveermiddel, vitaminen en kleurstoffen	2%	C	20	
45 stearine en veevoer	26%	D	26	
10 bleekarde met olie	6%	D	6	
5 loog	3%	D	3	
5 stoom	3%			
5 extractiemiddel	3%	C	30	T = 133
Emissie van het proces				
bleekarde met olie, loog, extractiemiddel				E = 0,12
Omvang van het modelbedrijf				
37 arbeiders * 80 jaar				O = 2960
Modelwaarde				
T * E * log O = 55				M = 1

20.7 Groente- en fruitverwerkende industrie

In deze bedrijfspgroep worden groenten en fruit voorbehandeld (stomen en dergelijke), er worden stoffen aan toegevoegd (conserveermiddel, kleur-, geur- en smaakstoffen) en het geheel wordt verpakt (blik, glas).

Stoffen

	gebruik	toxiciteit
grondstoffen		
groenten		
fruit		
hulpstoffen		
ethyleen	rijping	
gechloreerd water	voorbehandeling	gemiddelde voorbehandelingen D
stoom	voorbehandeling	
borax	voorbehandeling	
natronloog	voorbehandeling	
soda	voorbehandeling	
zout	voorbehandeling	
aluin	voorbehandeling	
waterglas	voorbehandeling	
boorzuur	toevoeging	gemiddelde toevoegingen C
boroglyceryl	toevoeging	
salicylzuur	toevoeging	
benzoëzuur	toevoeging	
mierezuur	toevoeging	
citroenzuur	toevoeging	
wijnzuur	toevoeging	
hexamethyleentetramine	toevoeging	
waterstofperoxyde	toevoeging	
kaliummetabisulfiet	toevoeging	
zwaveligzuur	toevoeging	
hulpstoffen		
azijn	toevoeging	
wijn, alcohol	toevoeging	
suikers	toevoeging	
stropen	toevoeging	
zout	toevoeging	
nitraat	toevoeging	
nitriet	toevoeging	
specerijen essence	toevoeging	
anilinekleurstoffen	toevoeging	
pectine	toevoeging	
melkzuur	pectinebereiding	
zoutzuur	pectinebereiding	
kool	pectinebereiding	
infusoriënaarde	pectinebereiding	
diastase	pectinebereiding	
alcohol	pectinebereiding	
blik	verpakking	D
caoutchouc	verpakking	
guttapercha	verpakking	
latexemulsie	verpakking	
glas	verpakking	
zinkoxyde	verpakking	C

etiketten	verpakking
lijm	verpakking
papier	verpakking
emulsine	
sulfietwater	

produkten
 groenteconserven
 fruitconserven

afvalstoffen
 groenteafval
 fruitafval
 pitten
 blikafval

Proces

100 groenten/fruit wordt voorbehandeld in oplossingen van zuren/zouten/basen (80 water en 20 toegevoegde stof), verkrijgt 5 toevoeging en wordt in 5 verpakking gedaan.

Aantal bedrijven, leeftijd en aantal arbeiders bedrijfsgroep

aantal bedrijven: 1912/5, 1920/8, 1950/27
 leeftijd bedrijfsgroep: >1860, 90 jaar
 aantal arbeiders in de bedrijfsgroep: 1950/2132

Toxiciteit van het proces

100 groenten/fruit	48%			
80 water	38%			
20 zuren/zouten/basen	10%	D	10	
5 conserveermiddel, kleur-, geur- en smaakstoffen	2%	C	20	
5 verpakking	2%	C	20	T = 50

Emissie van het proces

minimale emissie volgens definitie E = 0,05

Omvang van het modelbedrijf

79 arbeiders * 90 jaar O = 7110

Modelwaarde

T * E * log O = 10 M = 1

21.1 Zetmeel- en zetmeelderivatenindustrie

In deze bedrijfspgroep wordt meel met water omgezet in zetmeel, gluten en organische stof bevattend afvalwater (fermentatieproces). Andere processen, waar chemicaliën aan toegevoegd worden, zijn in Noord-Brabant voor zover bekend is niet gebruikt.

Stoffen

	gebruik	toxiciteit
grondstoffen		
aardappelen		
tarwe		
mais		
rijst		
hulpstoffen		
zeer veel water		
bacterium bulgarum		
produkten		
zetmeel		
stijfsel		
gluten		
afvalstoffen		
afvalwater		
vezels, zemelen		

Proces

Zetmeel en gluten uit meel en water met als afval organische stof bevattend afvalwater.

Aantal bedrijven, leeftijd en aantal arbeiders bedrijfspgroep

aantal bedrijven: van 1894 tot 1912/1

leeftijd bedrijfspgroep: 1894-1912, 20 jaar

aantal arbeiders in de bedrijfspgroep: 1912/155

Toxiciteit van het proces

$$T = 0$$

Emissie van het proces

$$E = \text{nvt}$$

Omvang van het modelbedrijf

$$O = \text{nvt}$$

Modelwaarde

$$M = 0$$

21.41 Gist- en spiritusfabrieken

In deze bedrijfspgroep wordt melasse (afval uit de suikerindustrie) gegist tot alcohol, koolzuur en foezelolie. De alcohol wordt gedenatureerd met pyridine/methanol tot spiritus.

Stoffen

	gebruik	toxiciteit
grondstoffen		
melasse, granen, aardappelen		
hulpstoffen		
zwavelzuur	neutralisatie	D
gist		
methanol, pyridine	denaturering	gemiddelde denaturering C
produkten		
spiritus		
bijprodukten		
foezelolie		D
potas		gemiddelde zouten D
kaliumsulfaat		
kaliumchloride		
soda		
vloeibaar CO ₂		
afvalstoffen		
spoeling	veevoer	
zouten		
uitgeleogde assen		B

Proces

100 spiritus uit 80 alcohol en 20 denatureermiddel,
 80 alcohol uit 100 sacharose met als bijproduct 10 foezelolie en 10 koolzuur,
 100 sacharose uit een mengsel met verder 440 water, 10 zwavelzuur en 60 vaste stof (na verbranding 20 zouten, 20 as en 20 afgas).

Aantal bedrijven, leeftijd en aantal arbeiders bedrijfspgroep

aantal bedrijven: 2

leeftijd bedrijfspgroep: > 1899, 50 jaar

aantal arbeiders in de bedrijfspgroep: 1899-1925/21

Toxiciteit van het proces

80 alcohol	11%	D	11	
20 denatureermiddel	3%	C	30	
10 foezelolie	1%	D	1	
10 koolzuur	1%			
100 sacharose	14%			
440 water	60%			
10 zwavelzuur	1%	D	1	
20 zouten	3%	D	3	
20 as	3%	B	300	
20 afgas	3%			T = 346

Emissie van het proces

as (E = 0,03) minimale emissie volgens definitie

E = 0,05

Omvang van het modelbedrijf
21 arbeiders * 50 jaar

$$O = 1050$$

Modelwaarde
 $T * E * \log O = 52$

$$M = 1$$

21.7 Tabakverwerkende industrie

In deze bedrijfspgroep worden tabaksbladeren verwerkt tot sigaren, sigaretten, pruim- en snuiftabak. Er worden slechts enkele chemicaliën in zeer lage concentraties gebruikt.

Stoffen

	gebruik	toxiciteit
grondstoffen		
tabak		
sigarettenpapier		
kruiden		
hulpstoffen		
lijm		
kalisalpeter	invochten	C
borax	invochten	
produkten		
tabak		
sigaretten		
sigaren		
bijprodukten		
houten kistjes		
afvalstoffen		
tabaksnerven		
tabakspoeder		
zand		

Proces

Tabaksbladeren invochten, strippen, eventueel kruiden en malen.

Aantal bedrijven, leeftijd en aantal arbeiders bedrijfspgroep

aantal bedrijven: 1816/1, 1819/5, 1893/76, 1912/173, 1950/292, (1983/22)

leeftijd bedrijfspgroep: >1600, >1830 sigaren, >1930 sigaretten, 150 jaar

aantal arbeiders in de bedrijfspgroep: 1950/9432

Toxiciteit van het proces

T = 0

Emissie van het proces

E = nvt

Omvang van het modelbedrijf

O = nvt

Modelwaarde

M = 0

22.1 Wolindustrie

In deze bedrijfspgroep wordt ruwe wol door fysische bewerkingen (spinnen, weven, en dergelijke) verwerkt tot garens en wollen stoffen. Bewerkingen waar chemicaliën aan te pas komen, zijn wassen, carboniseren (verwijderen plantaardige deeltjes) en smouten (invetten).

Stoffen

	gebruik	toxiciteit
grondstoffen		
ruwe wol		
hulpstoffen		
zeep	wassen	D
soda	wassen	
spinolie	smouten	D
dierlijke lijm		
dextrine		
zwavelzuur	carboniseren	D
produkten		
wollen garens		
wollen weefsels		
afvalstoffen		
afvalwater		

Proces

De wol wordt gewassen in 100 wasbad (80 water en 20 zeep), gecarboniseerd in 100 carboniseerbad (80 water en 20 zuur) en gesmout in 100 smoutbad.

Aantal bedrijven, leeftijd en aantal arbeiders bedrijfspgroep

aantal bedrijven: 1816/12, 1819/42, 1893/66, 1912/60, 1929/38, 1950/64

leeftijd bedrijfspgroep: > 1800, 150 jaar

aantal arbeiders in de bedrijfspgroep: 1950/12837

Toxiciteit van het proces

160 water	53%			
20 zeep	7%	D	7	
20 zuur	7%	D	7	
100 olie	33%	D	33	T = 47

Emissie van het proces

minimale emissie voor baden volgens definitie E = 0,20

Omvang van het modelbedrijf

200 arbeiders * 150 jaar O = 30000

Modelwaarde

$T * E * \log O = 42$ M = 1

22.19 Kunstwolfabrieken

In deze bedrijfsgroep worden wollen en halfwollen draadafval en lompen door wassen, carboniseren en smouten verwerkt tot garens.

Stoffen

	gebruik	toxiciteit
grondstoffen		
draadafval		
lompen		
hulpstoffen		
zwavelzuur	carboniseren	gemiddelde carboniseren D
calciumchloride	carboniseren	
aluminiumchloride	carboniseren	
magnesiumchloride	carboniseren	
zinkchloride	carboniseren	
oliezuur	smouten	D
soda	neutralisatie	
zeep	wassen	D

produkten

kunstwol

afvalstoffen

waswater

stof en vuil

gecarboniseerd plantaardig

materiaal

Proces

De wol wordt gewassen in 100 wasbad (80 water en 20 zeep), gecarboniseerd in 100 carboniseerbak (80 water en 20 zuur) en gesmout in 100 smoutbad.

Aantal bedrijven, leeftijd en aantal arbeiders bedrijfsgroep

aantal bedrijven: 1850/4, 1893/3, 1912/2, 1920/1, 1950/8

leeftijd bedrijfsgroep: >1850, 100 jaar

aantal arbeiders in de bedrijfsgroep: 1950/266

Toxiciteit van het proces

160 water	53%			
20 zeep	7%	D	7	
20 zuur	7%	D	7	
100 olie	33%	D	33	T = 47

Emissie van het proces

minimale emissie voor baden volgens definitie E = 0,20

Omvang van het modelbedrijf

33 arbeiders * 100 jaar O = 3300

Modelwaarde

$T * E * \log O = 33$ M = 1

22.2 Katoenindustrie

In deze bedrijfspgroep wordt ruwe katoen door fysische bewerkingen (spinnen, weven, en dergelijke) verwerkt tot garens en stoffen. Een bewerking waar chemicaliën aan te pas komen, is het sterken.

Stoffen

	gebruik	toxiciteit
grondstoffen		
ruwe katoen		
hulpstoffen		
stijfjel		
zinkchloride	bederfwerend middel	gemiddelde bederfwerende middelen B
magnesiumchloride	bederfwerend middel	
tinchloride	bederfwerend middel	
fenol	bederfwerend middel	
formaldehyde	bederfwerend middel	
salicylzuur	bederfwerend middel	
kaolien	verzwaren	
zetmeelderivaten	verzwaren	
polyvinylalcohol	verzwaren	
produkten		
katoenen garens		
katoenen weefsels		
afvalstoffen		
stof/vezels		
afvalwater		

Proces

De katoen wordt gesterkt in 100 sterkbad (80 water, 10 stijfjel, 5 olie en 5 bederfwerend middel).

Aantal bedrijven, leeftijd en aantal arbeiders bedrijfspgroep

aantal bedrijven: 1816/9, 1819/76, 1893/29, 1912/12, 1929/1, 1950/37

leeftijd bedrijfspgroep: >1800, 150 jaar

aantal arbeiders in de bedrijfspgroep: 1950/4968

Toxiciteit van het proces

80 water	80%			
10 stijfjel	10%			
5 olie	5%	D	5	
5 bederfwerend middel	5%	B	500	T = 505

Emissie van het proces

minimale emissie voor baden volgens definitie $E = 0,20$

Omvang van het modelbedrijf

134 arbeiders * 150 jaar $O = 20100$

Modelwaarde

$T * E * \log O = 435$ $M = 1$

22.4 Textielblekerijen, -ververijen en -drukkerijen (inclusief 22.49 overige textielveredeling)

In deze bedrijfspgroep worden katoen, linnen, wol, zijde en kunstzijde veredeld door deze voor te behandelen (bleken, merceriseren, ontsterken, ontvetten, en dergelijke), te verven of bedrukken en af te werken.

Stoffen

	gebruik	toxiciteit
grondstoffen		
katoen		
linnen		
wol		
zijde		
kunstzijde		
hulpstoffen voor katoen en linnen		
zuur	ontsterken	gemiddelde voorbehandelingen C
enzymen	ontsterken	
natronloog	afkoken	
chloorkalk	bleken	
natriumhypochloriet	bleken	
kaliumhypochloriet	bleken	
natriumperoxyde	bleken	
waterstofperoxyde	bleken	
natriumperboraat	bleken	
natriumbisulfiet	bleken	
natriumhydrosulfiet	bleken	
natriumthiosulfaat	ontchloren	
natriumbisulfiet	ontchloren	
sterk natronloog	merceriseren	
hulpstoffen voor wol en zijde		
urine	ontsterken	
zeep	ontsterken	
enzymen	ontsterken	
zuren	ontsterken	
zwaveligzuur	bleken	
hydrosulfietpreparaat	bleken	
permanganaat	bleken	
waterstofperoxyde	bleken	
natriumperoxyde	bleken	
vetalcoholsulfonaten	bleken	
koningswater	bleken	
volaarde	vollen	
urine	vollen	
zeep	vollen	
soda	vollen	
hulpstoffen voor kunstzijde		
zeep	ontvetten	
alkaliën	ontvetten	
trichlooretheen	ontvetten	
perchlooretheen	ontvetten	
natriumhypochloriet	ontvetten	
natriumperoxyde	ontvetten	

chloor	ontvetten
natriumchloriet	ontvetten
natriumnitraat	ontvetten
zoutzuur	ontvetten
oxaalzuur	ontvetten
perazijnzuur	ontvetten

hulpstoffen voor het verven

azijnzuur	verven
mierezuur	verven
zwavelzuur	verven
zoutzuur	verven
benzoëzuur	verven
salicylzuur	verven
natronloog	verven
soda	verven
potas	verven
natriumchloride	verven
glauberzout	verven
natriumhydrosulfiet	verven
natriumperboraat	verven
natriumperoxyde	verven
natriumnitriet	verven
natriumsulfide	verven
natriumwaterstofsulfide	verven
natriumacetaat	verven
natriumchloraat	verven
natriumbichromaat	verven
koperzouten	verven
chromzouten	verven
aluin	verven
tinzouten	verven
ijzerzouten	verven
formaldehyde	verven
aluminiumzouten	verven
beta-naftol	verven
fenol	verven
diamine	verven
anilinezout	verven
orthofenylfenol	verven
chloorbenzeen	verven
alkylfenolen	verven
acetylfenolen	verven
kunstharsen	verven
ranzige olijfolie	verven
gesulfateerde ricinusolie	verven
tannine	verven
urine	verven
meekrap	verven
zemelen	verven

gemiddelde verven B

hulpstoffen voor het drukken

chinaklei	verdikking
pijpaarde	verdikking
albumine	verdikking
caseine	verdikking
stijfsel	verdikking
zetmeelderivaten	verdikking

gemiddelde drukken B

meel	verdikking
gelatine	verdikking
lijm	verdikking
gom	verdikking
hars	verdikking
terpentijn	verdikking
was	verdikking
alkylcellulose	verdikking
acetaatcellulose	verdikking
nitrocellulose	verdikking
polyvinylharsen	verdikking
loodacetaat	
loodnitraat	
kopersulfaat	
ijzercyanide	
terpentijnolie	
terpentine	
1,2,3-propaantriolmonoacetaat	
diëthyleenglycol	
thio-diëthyleenglycol	
p-amino-azo-benzeen	
methylcyclohexaan	
spermolie	

hulpstoffen voor de finishing

aardappelmeel	verdikking
zetmeelderivaten	verdikking
kunstharsoplossing	verdikking
appretolie	weekmaker
glycerine	weekmaker
gesulfateerde vetachtige	
alcoholen	weekmaker
aminoharsen	weekmaker
zetmeel	vulmiddel
chinaklei	vulmiddel
kunstharsen	vulmiddel
bitterzout	verzwaren
chloormagnesium	verzwaren
tinzouten	verzwaren
fosfaten	verzwaren
silicaten	verzwaren
lijnolie	waterafstotend maken
wassen	waterafstotend maken
paraffinen	waterafstotend maken
metaalhoudende vetzuur-	
derivaten	waterafstotend maken
rubberemulsies	waterafstotend maken
kunstharsen	waterafstotend maken
ammoniumzouten	brandvertragend
metaaloxiden	brandvertragend
chloorverbindingen	brandvertragend
broomverbindingen	brandvertragend
PVC	brandvertragend
pesticiden	
alifatische en aromatische	
di- en polyisocyanaten	antizwellend
naftaline	motwerend
kamfer	motwerend

gemiddelde finishing C

benzeenderivaten	motwerend
siliciumverbindingen	motwerend
fluorverbindingen	motwerend
alkaliverbindingen	motwerend
aluminiumzinkverbindingen	motwerend
kieselzuur	motwerend
wolframzuur	motwerend
fenol	ontglanzen
terpentijn	ontglanzen
zeep	ontglanzen
bariumchloride	ontglanzen
hars	antischuif
zeep	antischuif
lijm	antischuif
kunsthars	antikreuk
zinkzouten	antikreuk

produkten
veredelde stoffen

afvalstoffen
afvalvlocistoffen

Proces

De stoffen worden voorbehandeld in 100 voorbehandelingsbad, geverfd of bedrukt in 100 verfbad en afgewerkt in 100 finishingbad.

Aantal bedrijven, leeftijd en aantal arbeiders bedrijfsgroep
aantal bedrijven: 1820/20, 1850/27, 1890/32, 1910/38, 1950/12
leeftijd bedrijfsgroep: >1810, 140 jaar
aantal arbeiders in de bedrijfsgroep: 1950/2825

Toxiciteit van het proces

100 voorbehandeling	33%	C	330	
100 verfbad	29%	B	2900	
100 finishingbad	33%	C	330	T = 8560
- verf (definitie)	5%	A	5000	

Emissie van het proces

minimale emissie voor baden volgens definitie E = 0,20

Omvang van het modelbedrijf

235 arbeiders * 140 jaar O = 32900

Modelwaarde

$T * E * \log O = 7733$ M = 4

23.4 Pelsbereiderijen, bontfabrieken en bontwerkerijen

Deze bedrijfspgroep is te splitsen in de feitelijke pelsbereiderijen en dergelijke en de vilten hoeden fabrieken. In beide gevallen is de grondstof dierehuid die verschillende bewerkingen ondergaat (looien, verven, enz.). Bij de vilten hoeden fabrieken zijn daarnaast ontvlezen en vervilten belangrijke bewerkingen.

23.4a Pelsbereiderijen, bontfabrieken en bontwerkerijen

Stoffen

grondstoffen	gebruik	toxiciteit
huiden		
hulpstoffen		
levertraan	looien	
aluin	looien	
keukenzout	looien	
gips	ontvetten	
ammonia	beitsen	gemiddelde beits C
soda	beitsen	
natronloog	beitsen	
kalk	beitsen	
verfhout	verven	gemiddelde verf A
oxydatieverven	verven	
eulan	insecticide	B
produkten		
bont		
afvalstoffen		
afgewerkt looibad		
afvalvloeistoffen		

Proces

De huiden worden geweekt in water ter verwijdering van bestrijdingsmiddel, vervolgens ingesmeerd met looistoffen (aluin, keukenzout), ontvet (gips, zaagsel), gebeitst (ammonia, loog) en geverfd.

Aantal bedrijven, leeftijd en aantal arbeiders bedrijfspgroep

aantal bedrijven: 1950/28

leeftijd bedrijfspgroep: > 1900, 50 jaar

aantal arbeiders in de bedrijfspgroep: 1909/5, 1920/20, 1930/55, 1947/185, 1950/207, 1960/110

Toxiciteit van het proces

water	75%			
bestrijdingsmiddel	5%	B	500	
looistoffen	5%			
ontvetten	5%			
beitsen	5%	C	50	
verf (definitie)	5%	A	5000	T = 5550

Emissie van het proces

minimale emissie voor baden volgens definitie E = 0,20

Omvang van het modelbedrijf

7 arbeiders * 50 jaar O = 350

Modelwaarde
 $T * E * \log O = 2824$

$M = 3$

23.4b Viltlen hoeden fabrieken

Stoffen

	gebruik	toxiciteit
grondstoffen		
huiden		
hulpstoffen		
kwiknitraat	voorbehandeling	A
arseenverbindingen	ontvlezen	A
zwavelzuur	verviltlen	D
brandspiritus	afwerken	D
schellak	idem	
borax	idem	
kleurstof	verf	A
lijm		

produkten
viltlen hoeden

afvalstoffen
afgewerkt looibad
afvalvloeistoffen
bontresten

Proces

De huiden worden geweekt in water, ontvleesd (arseenverbindingen), voorbehandeld (kwikverbindingen), vervilt (zwavelzuur), afgewerkt (schellak in spiritus) en geverfd.

Aantal bedrijven, leeftijd en aantal arbeiders bedrijfsgroep

aantal bedrijven: 1816/57, 1819/50, 1876/3 (in Eindhoven), 1893/2, 1912/3, 1950/104

leeftijd bedrijfsgroep: > 1800, 150 jaar

aantal arbeiders in de bedrijfsgroep: 1816/210, 1819/249, 1876/22, 1893/38 1912/37, 1950/510

Toxiciteit van het proces

water	75%			
ontvlezen	5%	A	5000	
voorbehandelen	5%	A	5000	
verviltlen	5%	D	5	
afwerken	5%	D	5	
verf (definitie)	5%	A	5000	T = 15010

Emissie van het proces

minimale emissie voor baden volgens definitie E = 0,20

Omvang van het modelbedrijf

5 arbeiders * 150 jaar O = 750

Modelwaarde

$T * E * \log O = 8631$ M = 4

24.1 Lederindustrie

Deze bedrijfspgroep is te splitsen in twee perioden: voor 1905 gebaseerd op tannineloöing en na 1905 gebaseerd op chroomlooing (en tannineloöing). In beide gevallen is de grondstof dierhuid die verschillende bewerkingen ondergaat. Naast het loöien zijn dat ontharen, ontkalken en verven.

24.1a Tannineloöing

Stoffen

grondstoffen	gebruik	toxiciteit
dierhuiden		
hulpstoffen		
kalkmelk	ontharen	gemiddelde ontharen B
natriumsulfide	ontharen	
calciumsulfide	ontharen	
arseensulfide	ontharen	
zoutzuur	ontkalken	gemiddelde ontkalken D
zwavelzuur	ontkalken	
natriumbisulfiet	ontkalken	
uitwerpselen	beitsen	
eiwitsplitsende enzymen	beitsen	
eikeschors	tannineloöing	B
sumak	tannineloöing	
valonea	tannineloöing	
kastanje	tannineloöing	
quebracho	tannineloöing	
mimosa	tannineloöing	
mangrove	tannineloöing	
myrobalanen	tannineloöing	
divi-divi	tannineloöing	
gambier, etc.	tannineloöing	
vetten	zeemleerlooing	
soda	zeemleerlooing	
potas	zeemleerlooing	
kleurstoffen	verven	A
water-vetemulsies	vetten	
oxaalzuur	bleken	
waterstofperoxyde	bleken	
produkten		
leder		
bijprodukten		
vlesresten	lijm	
vetresten	lijm	
afvalstoffen		
afvalvloeistoffen		
resten		

Proces

De huiden worden onthaard in 100 onthaarbad (80 water en 20 sulfide), ontkalkt in 100 ontkalkbad (80 water en 20 zuur), gelooïd in 100 tanninebad (80 water en 20 tannine) en geverfd.

Aantal bedrijven, leeftijd en aantal arbeiders bedrijfsgroep

aantal bedrijven: 1815/250, 1816/172, 1819/299, 1860/512/, 1891/538, 1893/9

leeftijd bedrijfsgroep: >1800, 150 jaar

aantal arbeiders in de bedrijfsgroep: 1815/330, 1816/257, 1819/255, 1860/904, 1893/137, 1911/771
1912/944

Toxiciteit van het proces

240 water	77%			
20 sulfide	6%	B	600	
20 zuur	6%	D	6	
20 tannine	6%	B	600	
- verf (definitie)	5%	A	5000	T = 6206

Emissie van het proces

minimale emissie voor baden volgens definitie E = 0,20

Omvang van het modelbedrijf

5 arbeiders * 150 jaar O = 750

Modelwaarde

$T * E * \log O = 3569$ M = 3

24.1b Chromlooiing

Stoffen

	gebruik	toxiciteit
grondstoffen		
dierhuiden		
hulpstoffen		
kalkmelk	ontharen	gemiddelde ontharen B
natriumsulfide	ontharen	
calciumsulfide	ontharen	
arseensulfide	ontharen	
zoutzuur	ontkalken	gemiddelde ontkalken D
zwavelzuur	ontkalken	
natriumbisulfiet	ontkalken	
uitwerpselen	beitsen	
eiwitplitsende enzymen	beitsen	
aluin	aluinlooiing	
keukenzout	aluinlooiing	
chromzouten	chromlooiing	A
chromzuren	chromlooiing	
natriumsulfiet	chromlooiing	
natriumthiosulfaat	chromlooiing	
natriumbisulfiet	chromlooiing	
natriumbicarbonaat	chromlooiing	
borax	chromlooiing	
kleurstoffen	verven	A
water-vetemulsies	vetten	
oxaalzuur	bleken	
waterstofperoxyde	bleken	
produkten		
leder		
bijprodukten		
vleesresten	lijm	
vetresten	lijm	
afvalstoffen		
afvalvloeistoffen		
resten		

Proces

Gelijk aan het proces van tanninelooiing met in plaats van tannine nu chromzouten.

Aantal bedrijven, leeftijd en aantal arbeiders bedrijfsgroep

aantal bedrijven: >1905/37, 1950/124, 1986/36

leeftijd bedrijfsgroep: >1905, 45 jaar

aantal arbeiders in de bedrijfsgroep: 1950/4183

Toxiciteit van het proces

240 water	77%		
20 sulfide	6%	B	600
20 zuur	6%	D	6
20 chromzouten	6%	A	6000
- verf (definitie)	5%	A	5000

T = 12606

Emissie van het proces

minimale emissie voor baden volgens definitie

$$E = 0,20$$

Omvang van het modelbedrijf

34 arbeiders * 45 jaar

$$O = 1530$$

Modelwaarde

$$T * E * \log O = 8029$$

$$M = 4$$

24.2 en 24.3 Lederwaren en schoenindustrie

In deze bedrijfsgroep wordt leder door fysische bewerkingen (snijden, schaven, en dergelijke) verwerkt tot lederen produkten. Relevante stoffen zijn glansmiddel (olie/albumine), ontvetter (nafta), versteviger (paraffine/stearine) en lijm.

Stoffen

grondstoffen	gebruik	toxiciteit		
leer				
hulpstoffen				
olie	glans	gemiddelde hulpstoffen D		
albumine	glans			
nafta	ontvetten			
paraffine	verstevigen			
stearine	verstevigen			
spijkers	bevestigen			
schroeven	bevestigen			
houten pennen	bevestigen			
gluten	lijm			
rubberlijm	lijm			
stijfsel	lijm			
dierlijke lijm	lijm			
polyvinylacetaat	lijm			
aceton	lijm			
veters				
karton, (vilt)papier				
hout, rubber, metaal				
kurk, canvas, gummi				
produkten				
schoenen, laarzen, zadels,				
koffers, drijfriemen,				
handschoenen, ceintuurs,				
tassen, portefeuilles,				
bekleding				
afvalstoffen				
leerafval				
afvalvloeistoffen				
Aantal bedrijven, leeftijd en aantal arbeiders bedrijfsgroep				
aantal bedrijven: 1819/997, 1912/109, 1920/70, 1950/538				
leeftijd bedrijfsgroep: <1850 handwerk, >1850 machinaal, 150 jaar				
aantal arbeiders in de bedrijfsgroep: 1819/1002, 1909/10900, 1920/11150, 1930/12600, 1950/16321, 1960/16600				
Toxiciteit van het proces				
chemicaliën	100%	D	100	T = 100
Emissie van het proces				
minimale emissie volgens definitie				E = 0,05
Omvang van het modelbedrijf				
30 arbeiders * 150 jaar				O = 4500

Modelwaarde

$$T * E * \log O = 18$$

$$M = 1$$

25.21 en 25.22 Triplex-, fineer-, vezel- en spaanderplaatfabrieken

In deze bedrijfsgroep worden hout, riet en stro door fysische bewerkingen (zagen, schillen, enz.) verwerkt tot platen. Relevante stoffen zijn lijm, bleekmiddel (hypochloriet) en houtvervezelaars (sulfiden/loog).

Stoffen

grondstoffen	gebruik	toxiciteit
hout, riet, stro		
caseïne	bindmiddel	gemiddelde chemicaliën C
albumine	bindmiddel	
huidlijm	bindmiddel	
formaldehydehyars	bindmiddel	
polyurethaanhars	bindmiddel	
epoxyhars	bindmiddel	

hulpstoffen	gebruik
calciumbisulfiet	vezelafbraak
magnesiumbisulfiet	vezelafbraak
natriumbisulfiet	vezelafbraak
natronloog	vezelafbraak
soda	vezelafbraak
natriumsulfide	vezelafbraak
hypochloriet	bleken
chloordioxyde	bleken

produkten
 gefineerd hout, triplex,
 multiplex, meubelplaat
 spaanplaat, vezelplaat

afvalstoffen
 houtafval
 afvalwater

Aantal bedrijven, leeftijd en aantal arbeiders bedrijfsgroep
 aantal bedrijven: 1893/1, 1912/3, 1929/1, 1950/2
 leeftijd bedrijfsgroep: >1890 triplex, >1940 vezel/spaanplaat, 60 jaar
 aantal arbeiders in de bedrijfsgroep: 1950/300

Toxiciteit van het proces
 chemicaliën 100% C 1000 T = 1000

Emissie van het proces
 minimale emissie volgens definitie E = 0,05

Omvang van het modelbedrijf
 150 arbeiders * 60 jaar O = 9000

Modelwaarde
 T * E * log O = 198 M = 1

25.23 Houtconserveringsbedrijven

In deze bedrijfsgroep wordt hout verduurzaamd door behandeling met chemicaliën.

Stoffen

	gebruik	toxiciteit
grondstoffen		
hout		
creosootolie	conservering	gemiddelde conservering A
carbolineum	conservering	
kwikchloride	conservering	
zinkchloride	conservering	
kopersulfaat	conservering	
koperzouten	conservering	
chromzouten	conservering	
arseenzouten	conservering	
boor/boraten	conservering	
fluor/fluoriden	conservering	
fosfaten		
pentachloorfenol	conservering	
chloor-naftaleen	conservering	
organometaalverbindingen	conservering	
hulpstoffen		
terpentine	oplosmiddel	gemiddeld oplosmiddelen C
xyleen	oplosmiddel	

produkten

geïmpregneerd hout

afvalstoffen

afvalvloeistoffen

Proces

Het hout wordt ondergedompeld in 100 zout-conserveerbad (80 water en 20 zouten van kwik/koper/chroom/arsen/zink) of 100 organisch conserveerbad (80 xyleen en 20 creosootolie/pentachloorfenol/chloor-naftaleen).

Aantal bedrijven, leeftijd en aantal arbeiders bedrijfsgroep

aantal bedrijven: >1850/1, 1890/0, 1912/2, 1920/1, 1925/1, 1950/1, (1986/110)

leeftijd bedrijfsgroep: >1860, 90 jaar

aantal arbeiders in de bedrijfsgroep: 1912/13

Toxiciteit van het proces

80 water	40%			
20 zouten	10%	A	10000	
80 xyleen	40%	C	400	
20 creosootolie en dergelijke	10%	A	10000	T = 20400

Emissie van het proces

minimale emissie voor baden volgens definitie E = 0,20

Omvang van het modelbedrijf

7 arbeiders * 90 jaar O = 630

Modelwaarde

T * E * log O = 11421 M = 5

25.7 Meubelindustrie (exclusief metalen meubelen, inclusief houtlogerijen)

In deze bedrijfspgroep wordt hout door fysische bewerkingen (zagen, schaven, enz.) verwerkt tot meubels. Bewerkingen waarbij relevante stoffen gebruikt worden zijn ontvetten/ontharsen (voorbehandelen), beitsen/bleken, lakken en verven.

Stoffen

	gebruik	toxiciteit
grondstoffen		
hout		
beenderlijm	lijm	
vleeslijm	lijm	
caseinlijm	lijm	
polyvinylacetaat	lijm	
ureumformaldehyde	lijm	
ammoniak	beits	gemiddelde beits B
natronloog	beits	
kaliumbichromaat	beits	
kaliummanganaat	beits	
salpeterzuur	beits	
indigo	beits	
anilinekleurstoffen	beits	
verf		A
was		
meubelolie		
meubellak		C
hulpstoffen		
benzine	ontvetten	gemiddelde voorbehandelingen C
ammoniak	ontharsen	
benzoëzuur		
oxaalzuur		
pyrogalluszuur		
spiritus		
terpentijnolie		
produkten		
meubels		
bijprodukten		
houtwol		
afvalstoffen		
zaagsel, spaanders		
afvalvloeistoffen		

Proces

Na de fysische bewerkingen wordt het meubel eerst ontvet (benzine) en ontharst (ammoniak) voordat het gebeitst (loog/zuur, kleurstofbeits, peroxyde) en gelakt kan worden. Eventueel wordt het meubel daarna nog geverfd.

Aantal bedrijven, leeftijd en aantal arbeiders bedrijfspgroep

aantal bedrijven: 1953/70, 1950/78 meubelfabrieken, 218 meubelmakerijen

leeftijd bedrijfspgroep: > 1700, 150 jaar

aantal arbeiders in de bedrijfspgroep: 1950/2128

Toxiciteit van het proces

oplosmiddel (water)	80%			
ontvetten/ontharsen	5%	C	50	
beitsen	5%	B	500	
lakken	5%	C	50	
verven (definitie)	5%	A	5000	T = 5600

Emissie van het proces

minimale emissie voor baden volgens definitie E = 0,20

Omvang van het modelbedrijf

7 arbeiders * 150 jaar O = 1050

Modelwaarde

$T * E * \log O = 3384$ M = 3

26.1 Papier- en kartonindustrie

In deze bedrijfspgroep worden hout, stro, en dergelijke door fysieke bewerkingen verwerkt tot papier en karton. Relevante stoffen zijn vulstof (klei/gips/enz.), lijm, reinigingsmiddel (kalk/soda/loog), bleekmiddel (hypochloriet).

Stoffen

	gebruik	toxiciteit		
grondstoffen				
hout(-slijp, -pulp)				
stro, lompen, oud papier				
linters				
hulpstoffen				
chinaklei	vulstof			
kaolien	vulstof	gemiddelde chemicaliën D		
zwaarspaat	vulstof			
gips	vulstof			
titaandioxyde	vulstof			
talk	vulstof			
zetmeel	lijm			
harsmelk	lijm			
dierlijke lijm	lijm			
kalk	reiniging			
soda	reiniging			
natronloog	reiniging			
chloorkalk	bleking			
natriumhypochloriet	bleking			
zwavelzuur	bleking			
aceton	bleking			
produkten				
verschillende soorten papier				
karton				
afvalstoffen				
afvalwater				
papierresten				
Aantal bedrijven, leeftijd en aantal arbeiders bedrijfspgroep				
aantal bedrijven: 1800-1875/1, 1900-1940/1, 1900-1905/1, 1926-nu/1				
leeftijd bedrijfspgroep: >1800 papiermolen, >1870 papiermachine, 150 jaar				
aantal arbeiders in de bedrijfspgroep: niet bekend, middelgroot bedrijf, 50 arbeiders				
Toxiciteit van het proces				
chemicaliën	100%	D	100	T = 100
Emissie van het proces				
minimale emissie volgens definitie				E = 0,05
Omvang van het modelbedrijf				
50 arbeiders * 150 jaar				O = 7500
Modelwaarde				
T * E * log O = 19				M = 1

26.3 Golfkarton- en kartonnage-industrie

In deze bedrijfsgroep worden verschillende lagen papier op elkaar gelijmd. Het golfkarton wordt zo bewerkt dat het gemakkelijk tot dozen te vouwen is en bedrukt.

Stoffen

	gebruik	toxiciteit
grondstoffen		
papier, karton		
hulpstoffen		
stijfsel	lijm	
waterglas	lijm	
drukinkt	bedrukken	A
produkten		
golfkarton		

Proces

Papier golven en een- of tweezijdig beplakken met glad papier, vormen en bedrukken.

Aantal bedrijven, leeftijd en aantal arbeiders bedrijfsgroep

aantal bedrijven: 1909-nu/1, 1919-nu/1, 1950-nu/1

leeftijd bedrijfsgroep: >1909, 40 jaar

aantal arbeiders in de bedrijfsgroep: niet bekend, middelgroot bedrijf, 50 arbeiders

Toxiciteit van het proces

- bedrukken (definitie) 5% A 5000 T = 5000

Emissie van het proces

minimale emissie volgens definitie E = 0,05

Omvang van het modelbedrijf

50 arbeiders * 40 jaar O = 2000

Modelwaarde

T * E * log O = 825 M = 1

27.1 Grafische industrie

In deze bedrijfspgroep wordt met behulp van verschillende druktechnieken tekst, tekeningen en dergelijke gereproduceerd. Het gaat hierbij om drukvormvoorbereiding (fotozetten), drukvormvervaardiging (letterzetten, plaatvervaardiging) en drukken. De veelheid van processen maakt het ondoenlijk deze in kort bestek te behandelen. Belangrijke stoffen zijn lood, antimoon en tin (lettermateriaal), koper, staal en etsvloeistoffen (gravures), zink, koper en salpeterzuur (clichés), gips/was, koperzouten en loodmenie (stereotypie), kalksteen, staal en fotografische emulsie (litho's).

Stoffen

	gebruik	toxiciteit
grondstoffen		
papier		
drukinkt		
hulpstoffen		
lood	lettermateriaal	gemiddelde stoffen B
antimoon	lettermateriaal	
tin	lettermateriaal	
koper	gravures	
staal	gravures	
etsvloeistoffen	gravures	
zink	clichés	
koper	clichés	
asfaltpoeder	clichés	
salpeterzuur	clichés	
ijzerchloride	clichés	
gips	stereotypie	
was	stereotypie	
grafiet	stereotypie	
koperzouten	stereotypie	
loodmengsel	stereotypie	
kalksteen	litho's	
zink, aluminium, staal	litho's	
vette tekensubstantie	litho's	
fotografische emulsies	litho's	
hulpstoffen		
ontwikkelbaden		
fixeerbaden		
schoonmaakmiddelen		
oplosmiddelen		
produkten		
bedrukt papier		
afvalstoffen		
afvalvloeistoffen		
papierresten		
filmresten		
drukvormen		

Aantal bedrijven, leeftijd en aantal arbeiders bedrijfspgroep

aantal bedrijven: 1819/15, 1893/19, 1912/72, 1920/114, 1950/225, (1985/1035)

leeftijd bedrijfspgroep: < 1840 oud procédé, > 1840 fotochemisch procédé, 150 jaar

aantal arbeiders in de bedrijfspgroep: 1950/3173

Toxiciteit van het proces chemicaliën	100%	gem. B	10000	T = 10000
Emissie van het proces minimale emissie voor baden volgens definitie				E = 0,20
Omvang van het modelbedrijf 14 arbeiders * 150 jaar				O = 2100
Modelwaarde T * E * log O = 6644				M = 4

28.22 Asfaltfabrieken

In deze bedrijfspgroep wordt asfalt (teer) gebruikt voor de vervaardiging van onder andere asfaltpapier en asfalt voor de wegenbouw.

Stoffen

	gebruik	toxiciteit
grondstoffen		
ruw viltpapier		
asfalt		A
kolenteer		A
toeslagmateriaal		
vulstoffen		
produkten		
asfaltpapier		

Proces

Ruw viltpapier (rohpappe) drenken in teer, toeslagmateriaal en vulstoffen mengen met asfalt.

Aantal bedrijven, leeftijd en aantal arbeiders bedrijfspgroep

aantal bedrijven: 1912/1, 1917/1, totaal 2
leeftijd bedrijfspgroep: >1900, 50 jaar
aantal arbeiders in de bedrijfspgroep: 1912/10

Toxiciteit van het proces

ruw viltpapier, vulstoffen	95%			
asfalt, teer	5%	A	5000	T = 5000

Emissie van het proces

minimale emissie volgens definitie E = 0,05

Omvang van het modelbedrijf

10 arbeiders * 50 jaar O = 500

Modelwaarde

$T * E * \log O = 675$ M = 1

28.24 Machineolie- en wagensmeerfabrieken

In deze bedrijfsgroep worden vetten en oliën gewonnen uit zaden, noten, en dergelijke en uit beenderen, klauwen, viskaken, en dergelijke voor technische doeleinden.

Stoffen

	gebruik	toxiciteit
grondstoffen		
zaden, noten, beenderen, klauwen, viskaken		
hulpstoffen		
hexaan	extractie	gemiddelde extractie C
koolstofdioxide	extractie	
benzine	extractie	
stoom	raffinage	
zwavelzuur	raffinage	D
natronloog	raffinage	
bleekarde	raffinage	
produkten		
smeervet		D
smeerolie		D
bijprodukten		
veevoer		D

Proces

40 olie uit 45 onzuivere olie en 5 bleekarde met als afval 10 bleekarde met olie,
 45 onzuivere olie uit 50 zaden/noten met behulp van 5 loog, 5 stoom en 5 extractiemiddel met als bijproduct 5 veevoer,
 40 vet uit 80 beenderen/klauwen/viskaken met behulp van 10 extractiemiddel met als bijproduct 40 kunstmest en dergelijke.

Aantal bedrijven, leeftijd en aantal arbeiders bedrijfsgroep

aantal bedrijven: 1894/1, 1929/1, 1950/1, 1953/1
 leeftijd bedrijfsgroep: >1850, 100 jaar
 aantal arbeiders in de bedrijfsgroep: 1950/10

Toxiciteit van het proces

40 olie	25%	D	25	
40 vet	25%	D	25	
40 kunstmest	25%	D	25	
10 bleekarde/olie	7%	D	7	
15 extractiemiddel	9%	C	90	
5 stoom	3%			
5 loog	3%	D	3	
5 veevoer	3%	D	3	T = 178

Emissie van het proces

bleekarde/olie, loog, extractiemiddel E = 0,15

Omvang van het modelbedrijf

10 arbeiders * 100 jaar O = 1000

Modelwaarde

$T * E * \log O = 80$ M = 1

29.1 Kunstmeststoffenindustrie

In deze bedrijfspgroep wordt uit ruwe fosfaat de kunstmest superfosfaat bereid.

Stoffen

	gebruik	toxiciteit
grondstoffen		
ruwe fosfaat (bevat calciumfosfaat, vloeispaat, kwarts, ijzeroxyde, aluminiumoxyde, carbonaten, klei)		
zwavelzuur		D
fosforzuur		D

produkten

superfosfaat (bevat calciumdiwaterstoffosfaat en gips)

bijprodukten

HF-gas

SiF₄-gas

Si(OH)₄

afvalstoffen

afvalgips, fluoriden

C

Proces

100 superfosfaat uit 60 calciumfosfaat, 35 zwavelzuur en 5 water,

60 calciumfosfaat uit 80 ruwe fosfaat met als afval 20 verontreiniging (met name fluoriden en afvalgips).

Aantal bedrijven, leeftijd en aantal arbeiders bedrijfspgroep

aantal bedrijven: 1882-1920/1, 1935-1938/1, 1948-1949/1

leeftijd bedrijfspgroep: >1882, 70 jaar

aantal arbeiders in de bedrijfspgroep: 1912/86

Toxiciteit van het proces

100 superfosfaat	46%			
60 calciumfosfaat	27%			
35 zwavelzuur	16%	D	16	
5 water	2%			
20 fluoriden, gips en dergelijke	9%	C	90	T = 106

Emissie van het proces

fluoriden, gips en dergelijke

E = 0,09

Omvang van het modelbedrijf

86 arbeiders * 70 jaar

O = 6020

Modelwaarde

T * E * log O = 36

M = 1

29.2 Kunstharsenindustrie

In deze bedrijfsgroep worden componenten gepolymeriseerd tot twee- en driedimensionale netwerken (kunsthars, bijvoorbeeld bakeliet).

Stoffen

	gebruik	toxiciteit
grondstoffen		
fenol		B
cresol		B
ureum		B
melamine		B
formaldehyde		D
acetaldehyde		D
hulpstoffen		
ammoniak	katalysator	C
azijnzuur	katalysator	
benzeen	oplosmiddel	gemiddelde oplosmiddelen C
xyleen	oplosmiddel	
nafta	oplosmiddel	
produkten		
kunsthars		
afvalstoffen		
afvalwater		

Proces

20 bakeliet uit 10 fenol en 10 aldehyde in 80 oplosmiddel (benzeen, toluen).

Aantal bedrijven, leeftijd en aantal arbeiders bedrijfsgroep

aantal bedrijven: 1930/1, 1950/7, 1953/6

leeftijd bedrijfsgroep: > 1929, 20 jaar

aantal arbeiders in de bedrijfsgroep: 1950/271

Toxiciteit van het proces

80 benzeen, toluen	80%	C	800	
10 fenol	10%	B	1000	
10 aldehyde	10%	D	10	T = 1810

Emissie van het proces

minimale emissie volgens definitie E = 0,05

Omvang van het modelbedrijf

45 arbeiders * 20 jaar O = 900

Modelwaarde

$T * E * \log O = 267$ M = 1

29.3 Verfstoffen- en kleurstoffenindustrie

In deze bedrijfspgroep wordt uit produkten uit de koolteerindustrie een grote verscheidenheid aan kleurstoffen geproduceerd, en uit zware metalen allerlei anorganische verfpigmenten.

Stoffen

	gebruik	toxiciteit	
grondstoffen			
fenol		gemiddelde grondstoffen A	
benzeen			
naftaleen			
anthraceen			
chinoline			
nitrobenzeen			
aniline			
toluidine			
hulpstoffen			
zuren en logen			gemiddelde hulpstoffen C
zwavelverbindingen			
stikstofverbindingen			
chloorverbindingen			
broomverbindingen			
fluorverbindingen			
produkten			
di- en trifenyl-		gemiddelde produkten A	
methaankleurstoffen			
azokleurstoffen			
anthrachinonkleurstoffen			
indanthreenkleurstoffen			
indigokleurstoffen			
zwavelkleurstoffen			
nitro- en nitroso-			
kleurstoffen			
chinolinekleurstoffen			
anilinezwart			
afvalstoffen			
tussenprodukten			

Proces

100 kleurstoffen/verfpigmenten uit 100 grondstoffen.

Aantal bedrijven, leeftijd en aantal arbeiders bedrijfspgroep

aantal bedrijven: 1912/5 (verffabrieken), 1950/2

leeftijd bedrijfspgroep: > 1920, 30 jaar

aantal arbeiders in de bedrijfspgroep: 1909/10, 1930/20, 1947/60, 1950/139, 1960/115

Toxiciteit van het proces

100 kleurstof/verfpigment	50%	A	50000	T = 100000
100 grondstoffen	50%	A	50000	

Emissie van het proces

minimale emissie volgens definitie E = 0,05

Omvang van het modelbedrijf
70 arbeiders * 30 jaar

$$O = 2100$$

Modelwaarde
 $T * E * \log O = 16611$

$$M = 5$$

29.42 Zwavelzuurfabrieken

In deze bedrijfspgroep wordt zwavelzuur uit pyriet of blende volgens het lodenkamerproces of het contactproces (niet in Noord-Brabant voor 1950) gewonnen.

Stoffen

	gebruik	toxiciteit
grondstoffen		
pyriet		gemiddelde erts C
blende		
hulpstoffen		
salpeterzuur	lodenkamer	D
produkten		
zwavelzuur		D
bijprodukten		
ijzeroxyde		gemiddelde oxyden B
zinkoxyde (met vele andere zware metalen)		
afvalstoffen		
vliegias		A

Proces

100 zwavelzuur uit 50 zwaveldioxyde, 25 zuurstof, 20 water en 5 salpeterzuur, 50 zwaveldioxyde uit 60 erts en 40 zuurstof met als bijprodukt 45 oxyden en 5 vliegias.

Aantal bedrijven, leeftijd en aantal arbeiders bedrijfspgroep

aantal bedrijven: 1892-1920/1, 1926-nu/1

leeftijd bedrijfspgroep: > 1892, 60 jaar

aantal arbeiders in de bedrijfspgroep: 1950/1155

Toxiciteit van het proces

100 zwavelzuur	28%	D	28	
50 zwaveldioxyde	14%			
65 zuurstof	18%			
20 water	6%			
5 salpeterzuur	2%	D	2	
45 oxyden	13%	B	1300	
5 vliegias	2%	A	2000	
60 erts	17%	C	170	T = 3500

Emissie van het proces

minimale emissie volgens definitie E = 0,05

Omvang van het modelbedrijf

1155 arbeiders * 60 jaar O = 69300

Modelwaarde

$T * E * \log O = 847$ M = 1

29.5 Verf-, lak-, vernis- en drukinktindustrie

In deze bedrijfspgroep wordt verf en dergelijke bereid door menging van kleurstoffen, bindmiddelen, verdunners, drogers en weekmakers.

Stoffen

	gebruik	toxiciteit
grondstoffen		
loodwit		gemiddelde kleurstof A
zinkwit		
litofoon		
titaanwit		
antimoonwit		
menie		
vermiljoen		
chromaatgeel		
chromaatgroen		
chromaatoranje		
chromaatrood		
loodglit		
oker		
berlijns blauw		
ultramarijn		
cadmiumgeel		
lijnolie	bindmiddel	gemiddelde bindmiddel D
standolie	idem	
harsen	idem	
loodverbindingen	droogmiddel	gemiddelde droger B
mangaanverbindingen	idem	
kobaltverbindingen	idem	
terpentijn	oplosmiddel	gemiddelde verdunner B
terpentine	idem	
benzeen	idem	
tolueen	idem	
alcoholen	idem	
esters	idem	
ethers	idem	
gechloreerde koolwaterstoffen	idem	
PCB's	weekmaker	gemiddelde weekmaker A
esters	idem	
produkten		
verf, lak, vernis		
drukinkt		
stopverf		
plamuur		

Proces

100 produkt uit 20 kleurstoffen, 20 bindmiddel, 50 verdunner, 5 droger en 5 weekmaker.

Aantal bedrijven, leeftijd en aantal arbeiders bedrijfspgroep

aantal bedrijven: 1874/1, 1920/2, 1894/2, 1912/5, 1950/5, (1986/16)

leeftijd bedrijfspgroep: >1850, 100 jaar

aantal arbeiders in de bedrijfspgroep: 1912/47, 1950/254

Toxiciteit van het proces

kleurstoffen	20%	A	20000	
bindmiddel	20%	D	20	
verdunner	50%	B	5000	
droger	5%	B	500	
weekmaker	5%	A	5000	T = 30520

Emissie van het proces

minimale emissie volgens definitie E = 0,05

Omvang van het modelbedrijf

50 arbeiders * 100 jaar O = 5000

Modelwaarde

$T * E * \log O = 5645$ M = 4

29.6 Genees- en verbandmiddelenindustrie

In deze bedrijfsgroep worden verbandmiddelen en geneesmiddelen bereid. Gebruikte chemicaliën zijn bleekmiddel (hypochloriet) en impregneermiddel.

Stoffen

	gebruik	toxiciteit
Verbandmiddelen		
grondstoffen		
katoen		
celstof		
chinine	impregneermiddel	gemiddelde chemicaliën C
ijzerchloride	impregneermiddel	
boorzuur	impregneermiddel	
menthol	impregneermiddel	
salicylzuur	impregneermiddel	
sublimaat	impregneermiddel	
capsicum	impregneermiddel	
jodoform, vioform	impregneermiddel	
dermatol	impregneermiddel	
bismuth, zinkoxyde	impregneermiddel	
rubber		
kleefmiddelen		
kunststoffen		
hulpstoffen		
soda	ontvetten	
chloorkalk	bleken	
chloornatron	bleken	
zeep	reinigen	
zoutzuur	reinigen	
produkten		
watten, gazen		
hechtmateriaal		
geïmpregneerde verbandmiddelen		
Geneesmiddelen		
grondstoffen		
kruiden		
vruchten		
wortels		
klieren		
synthetische stoffen		
hulpstoffen		
zuren		
basen		
oplosmiddelen		
extractiemiddelen		
produkten		
pillen, zalven		
drankjes		
jodoform		
jodium		
specialités		

Aantal bedrijven, leeftijd en aantal arbeiders bedrijfsgroep

aantal bedrijven: 1911/1, 1950/7, /, 1923-nu/1, 1967/5

leeftijd bedrijfsgroep: >1911, 40 jaar

aantal arbeiders in de bedrijfsgroep: 1950/997

Toxiciteit van het proces

chemicaliën

100%

C

1000

T = 1000

Emissie van het proces

minimale emissie volgens definitie

E = 0,05

Omvang van het modelbedrijf

142 arbeiders * 40 jaar

O = 5680

Modelwaarde

T * E * log O = 188

M = 1

29.71 Zeep-, was- en reinigingsmiddelenfabrieken

In deze bedrijfsgroep worden vetten met loog verzeept tot kernzeep. Deze wordt gebleekt en vervolgens uitgezout tot zeep.

Stoffen

	gebruik	toxiciteit
grondstoffen		
plantaardige oliën en vetten		gemiddelde vetten D
dierlijke vetten		
natronloog		gemiddelde loog D
kaliloog		
soda		
potas		
parfums	geurstof	
kleurstoffen		
vulmiddelen		
waterglas		
zetmeel	colloïden	
cellulosederivaten	colloïden	
pijnhars	colloïden	
hulpstoffen		
keukenzout	uitvlokken	
natriumhydrosulfiet	bleken	gemiddelde bleekmiddel C
peroxyden	bleken	
perzouten	bleken	
produkten		
zeep		
bijprodukten		
glycerine		
afvalstoffen		
onderloog		

Proces

100 zeep uit 40 vet, 40 loog, 10 keukenzout en 10 bleekmiddel.

Aantal bedrijven, leeftijd en aantal arbeiders bedrijfsgroep

aantal bedrijven: 1816/3, 1843/2, 1893/1, 1912/8, 1920/3, 1929/1, 1950/16

leeftijd bedrijfsgroep: >1850 industrieel, 100 jaar

aantal arbeiders in de bedrijfsgroep: 1950/233

Toxiciteit van het proces

vet	40%	D	40	
loog	40%	D	40	
keukenzout	10%			
bleekmiddel	10%	C	100	T = 180

Emissie van het proces

minimale emissie volgens definitie E = 0,05

Omvang van het modelbedrijf

15 arbeiders * 100 jaar O = 1500

Modelwaarde
T * E * log O = 29

M = 1

29.72 Parfumerie- en kosmeticafabrieken

In deze bedrijfspgroep worden door middel van extractie uit bloesems en dergelijke geurstoffen bereid, die vervolgens worden gemengd met een oplosmiddel (alcohol) of zeep.

Stoffen

	gebruik	toxiciteit		
grondstoffen				
plantaardige en dierlijke reukstoffen				gemiddelde stoffen D
alcoholen				
glycerol				
paraffine				
vaseline				
paraffine-olie				
vette oliën				
talkpoeder				
zetmeelpoeder				
zeep				
pigmenten				
hulpstoffen				
alcohol	oplosmiddel		D	
vetten	oplosmiddel			
amber/harsen	fixateur			
balsems/wassen	fixateur			
cumarine	fixateur			
produkten				
parfums				
geparfumeerde artikelen				
toiletartikelen				
Proces				
100 produkt uit 10 geurstof en 90 oplosmiddel,				
10 geurstof uit 10 extractiemiddel en bloesems en dergelijke.				
Aantal bedrijven, leeftijd en aantal arbeiders bedrijfspgroep				
aantal bedrijven: 1900/1, 1929/1, 1950/10				
leeftijd bedrijfspgroep: > 1900, 50 jaar				
aantal arbeiders in de bedrijfspgroep: 1950/120,				
Toxiciteit van het proces				
oplos-, extractiemiddel	100%		D	100
Emissie van het proces				
minimale emissie volgens definitie				E = 0,05
Omvang van het modelbedrijf				
12 arbeiders * 50 jaar				O = 600
Modelwaarde				
$T * E * \log O = 14$				M = 1

29.91 Lijm- en plakmiddelenfabrieken

Deze bedrijfspgroep is te splitsen in lijm- en plakmiddelen op basis van afval uit de lederindustrie (chromogelooide huiden) en op basis van beenderen en dergelijke. Processen voor andere lijmen, zoals die op basis van aardappelen, eieren, bloed en dergelijke, hebben niet of nauwelijks gebruik gemaakt van chemicaliën.

Stoffen

	gebruik	toxiciteit
grondstoffen		
huiden	lijm, gelatine	
beenderen	lijm	
zwemblazen	lijm	
visafval	lijm	
aardappels	stijfsel	
granen	stijfsel	
melk	caseïne	
eieren	albumine	
bloed	albumine	
natuurlijke harsen	plakmiddel	
natuurlijke gommen	plakmiddel	
natuurlijke oliën	plakmiddel	
natronwaterglas	plakmiddel	
kaliwaterglas	plakmiddel	
latex	plakmiddel	
rubber	plakmiddel	
kunstharsen	plakmiddel	
hulpstoffen		
benzine	ontvetter	gemiddelde ontvetter C
benzeen	ontvetter	
tri	ontvetter	
zoutzuur	bleken	gemiddelde bleken D
zwaveligzuur	bleken	
salpeterzuur	bleken	
azijnzuur	bleken	
kalk		
logen		
formaline		
terpentijn		
glycerine		
chloorrubber		
produkten		
lijm		
gelatine		
stijfsel		
plakmiddelen		
bijprodukten		
fosfaatmest		
technisch vet		
afvalstoffen		
afvalvloeistoffen		
chromozouten		A
organische resten		

Aantal bedrijven, leeftijd en aantal arbeiders bedrijfspgroep

aantal bedrijven: 1819/5, 1870-1921/1, 1893/1, 1912/2, 1950/3, 1953/2

leeftijd bedrijfspgroep: > 1800, > 1945 synthetische lijm, 150 jaar

aantal arbeiders in de bedrijfspgroep: 1819/7, 1893/226 (stijfselfabriek), 1912/155 (stijfselfabriek), 1912/4, 1950/72

Proces

Het chroom wordt verwijderd in 100 ontlooiBAD (80 water, 15 loog en 5 chroomzouten uit de huiden),
de vetten worden verwijderd in 100 verzeepBAD (80 water en 20 kalkmelk),
de huiden worden gereinigd in 100 wasBAD (80 water en 20 zuur),
de lijm wordt gewonnen in 100 kookBAD en gebleekt in 100 bleekBAD (80 water en 20 bleekmiddel),
of

de beenderen worden ontvet in 100 ontvetBAD (benzeen/tri),

gebleekt in 100 bleekBAD (80 water en 20 zuur),

de lijm wordt gewonnen in 100 kookBAD,

en gebleekt in 100 bleekBAD (80 water en 20 bleekmiddel).

Toxiciteit van het proces

680 water	75%			
35 loog	4%	D	4	
100 ontvetter	11%	C	110	
40 zuur	5%	D	5	
40 bleekmiddel	4%	C	40	
5 chroomzouten	1%	A	1000	T = 1159

Emissie van het proces

minimale emissie voor baden volgens definitie E = 0,20

Omvang van het modelbedrijf

24 arbeiders * 150 jaar O = 3600

Modelwaarde

$T * E * \log O = 824$ M = 1

29.93 Poetsmiddelenfabrieken

In deze bedrijfspgroep worden poetsmiddelen vervaardigd door de verschillende grondstoffen (was, schuurmiddel, emulgator, geur- en kleurstoffen) met elkaar te mengen.

Stoffen

grondstoffen	gebruik	toxiciteit
carnaubawas	was	gemiddelde chemicaliën C
stearinezuur	was	
oliezuur	was	
kwartszand	schuurmiddel	
infusoriënaarde	schuurmiddel	
krijt	schuurmiddel	
aluin	schuurmiddel	
ethanolaminen	emulgator	
morpholine	emulgator	
wijnsteenzuur		
citroenzuur		
thiocarbamide		
siliconen		
wasmiddelen		
hulpstoffen		
loog	verzeppen	
zwavelzuur	zuivering	
produkten		
poetsmiddel		

Proces

Mengen van de chemicaliën.

Aantal bedrijven, leeftijd en aantal arbeiders bedrijfspgroep

aantal bedrijven: 1900-1953/1, 1950/12, 1953/3

leeftijd bedrijfspgroep: > 1800, 150 jaar

aantal arbeiders in de bedrijfspgroep: 1950/53

Toxiciteit van het proces

chemicaliën	100%	gem. C	1000	T = 1000
-------------	------	--------	------	----------

Emissie van het proces

minimale emissie volgens definitie	E = 0,05
------------------------------------	----------

Omvang van het modelbedrijf

5 arbeiders * 150 jaar	O = 750
------------------------	---------

Modelwaarde

$T * E * \log O = 144$	M = 1
------------------------	-------

29.99 Kaarsenfabrieken

In deze bedrijfspgroep worden uit dierlijke vetten en uit vetzuren (door kalkverzeping uit vetten afgescheiden) kaarsen gemaakt.

Stoffen

	gebruik	toxiciteit
grondstoffen		
talk		gemiddelde vet, olie D
bijenwas		
vetten		
palmolie		
katoen		
paraffine		
hulpstoffen		
kalkmelk	verzeping	gemiddelde verzeping D
magnesia	verzeping	
zinkstof	verzeping	
zinkoxyde	verzeping	
zwavelzuur	ontleding	D
hulpstoffen		
boorzuur	pitdrenking	gemiddelde pitdrenking C
zwavelzure ammonia	pitdrenking	
ammoniumfosfaat	pitdrenking	
produkten		
vetkaarsen		
waskaarsen		
stearinekaarsen		
bijprodukten		
glycerol		D
gips		
stearinepik		C
oliezuur		D
afvalstoffen		
afvalwater		

Proces

100 kaarsen uit 95 stearine en 5 bewerkte pit,
95 stearine uit 100 witte stearine met als bijprodukt 5 oliezuur,
100 witte stearine uit 110 onzuivere stearine met als bijprodukt 10 stearinepik,
110 onzuivere stearine uit 120 zeep en 10 zwavelzuur met als bijprodukt 20 gips,
120 zeep uit 120 vet/olie en 20 kalkmelk met als bijprodukt 20 glycerine,
5 bewerkte pit uit 4 pit en 1 ammoniak.

Aantal bedrijven, leeftijd en aantal arbeiders bedrijfspgroep

aantal bedrijven: 1819/102, 1843/18, 1863/60, 1893/1, 1912/5, 1950/16

leeftijd bedrijfspgroep: >1800, 150 jaar

aantal arbeiders in de bedrijfspgroep: 1950/88

Toxiciteit van het proces				
120 vet/olie	28%	D	28	
20 kalkmelk	5%	D	5	
20 glycerine	5%	D	5	
120 zeep	28%			
10 zwavelzuur	2%	D	2	
20 gips	5%			
10 stearinepik	2%	C	20	
5 oliezuur	1%	D	1	
4 pit	1%			
1 ammoniak	1%	C	10	
95 stearine	22%	D	22	T = 93
Emissie van het proces				
minimale emissie volgens definitie				E = 0,05
Omvang van het modelbedrijf				
5 arbeiders * 150 jaar				O = 750
Modelwaarde				
T * E * log O = 13				M = 1

29.99 Luciferfabrieken

In deze bedrijfspgroep wordt hout verwerkt tot stokjes waarna deze een kop krijgen van licht ontvlambaar materiaal. Daarnaast worden doosjes met strijklak geproduceerd.

Stoffen

	gebruik	toxiciteit
grondstoffen		
hout		
zwavel		D
witte fosfor		
lijm		
zand		
rode oker		
kleurstoffen		
kaliumchloraat		C
kaliumnitraat		
loodnitraat, loodoxyde		
kaliumchromaat		A
vulmiddel		
rode fosfor		
antimoonsulfide		
roet		
ammoniumfosfaat		
paraffine		
papier		

produkten

lucifers in doosjes

afvalstoffen

houtafval
oude chemicaliën

Proces

100 kopbad uit 50 kaliumchloraat, 5 kaliumchromaat, 5 zwavel, 25 vulmiddel en 15 lijm.

Aantal bedrijven, leeftijd en aantal arbeiders bedrijfspgroep

aantal bedrijven: 1870/1, 1882/2, 1893/4, 1912/3, 1920/2, 1929/1, 1950/2

leeftijd bedrijfspgroep: > 1870, 80 jaar

aantal arbeiders in de bedrijfspgroep: 1893/325, 1912/648, 1950/420

Toxiciteit van het proces

kaliumchloraat	50%	C	500	
kaliumchromaat	5%	A	5000	
zwavel	5%	D	5	
vulmiddel	25%			
lijm	10%			T = 5505

Emissie van het proces

minimale emissie volgens definitie E = 0,05

Omvang van het modelbedrijf

210 arbeiders * 80 jaar O = 16800

Modelwaarde

$T * E * \log O = 1163$ M = 2

30.0 Kunstmatige en synthetische garen- en vezelindustrie

In deze bedrijfspgroep wordt cellulose verwerkt tot verschillende soorten vezels. Gebruikte chemicaliën zijn loog, koolstofdissulfide, titaandioxyde, bleekmiddel, ammoniak, zuur, zinkchloride, aceton en alcohol (oplosmiddel) voor de bereiding van de verschillende vezels.

Stoffen

	gebruik	toxiciteit
grondstoffen		
cellulosevellen		
katoenlinters		
hulpstoffen		
bleekmiddel		gemiddelde hulpstoffen C
natronloog		
zwavelkoolstof		
titaandioxyde		
alcoholzeep		
kopersulfaat		
ammoniak		
zuren		
zinkchloride		
azijnzuur		
aceton		
alcohol		D
produkten		
synthetische garens	halffabrikaat	
synthetische vezels	grondstof	

Aantal bedrijven, leeftijd en aantal arbeiders bedrijfspgroep

aantal bedrijven: 1919/1, 1950-1975/2
 leeftijd bedrijfspgroep: > 1919, 30 jaar
 aantal arbeiders in de bedrijfspgroep: 1950/2100

Toxiciteit van het proces

oplosmiddel	80%	D	80	
chemicaliën	20%	C	200	T = 280

Emissie van het proces

minimale emissie voor baden volgens definitie E = 0,20

Omvang van het modelbedrijf

1050 arbeiders * 30 jaar O = 31500

Modelwaarde

$T * E * \log O = 252$ M = 1

31.1 Rubberverwerkende industrie

In deze bedrijfspgroep wordt natuurrubber met behulp van vulcanisatiemiddelen, vulcanisatieversnellers, weekmakers, antioxydanten, kleurstoffen, oplosmiddelen en vulstoffen verwerkt tot rubberen produkten.

Stoffen

	gebruik	toxiciteit
grondstoffen		
rubber		
latex		
textiel	versteving	
lood	versteving	
ijzer	versteving	
hulpstoffen		
zwavel	vulcaniseren	gemiddelde vulcaniseermiddel C
chloorzwavel	vulcaniseren	
zwavelkoolstof	vulcaniseren	
loodoxyde	versneller	gemiddelde vulcaniseerversneller A
calciumoxyde	versneller	
magnesiumoxyde	versneller	
aniline(derivaten)	versneller	
aldehydaminen	versneller	
thiocarbamaten	versneller	
xanthaten	versneller	
thiazolen	versneller	
guanidinen	versneller	
hulpstoffen		
stearinezuur	weekmaker	gemiddelde weekmaker A
stearinepik	weekmaker	
machineolie	weekmaker	
vaseline	weekmaker	
paraffine	weekmaker	
naftaleen	weekmaker	
asfalt	weekmaker	
steenkoolteer	weekmaker	
difenylamineverbinding	antioxydant	gemiddelde antioxydant A
aldol	antioxydant	
naftol	antioxydant	
antimoon sulfide	kleurstof	gemiddelde kleurstof A
ijzeroxyde	kleurstof	
chromoxyde	kleurstof	
roet	vulstof	gemiddelde vulstof B
zinkoxyde	vulstof	
silicaten	vulstof	
magnesiumcarbonaat	vulstof	
bariumsulfaat	vulstof	
lithofoon	vulstof	
kaolien	vulstof	
krijt	vulstof	
talk	vulstof	
factis	vulstof	
lijm	vulstof	
asfalt	vulstof	
titaanwit	vulstof	
benzine	oplosmiddel	gemiddelde oplosmiddel B

benzeen	oplosmiddel
xylol	oplosmiddel
wasbenzine	oplosmiddel
tetra	oplosmiddel
tri	oplosmiddel

produkten

rubberen voorwerpen
schuimrubber
eboniet
plakmiddelen

Proces

100 rubber uit 60 ruwe rubber, 30 vulstof (m.n. roet), 2 antioxydant (difenylamineverbindingen), 2 kleurstoffen (zowel anorganische pigmenten als organische kleurstoffen), 2 vulcanisatieversneller (metaalzouten van diverse organische verbindingen), 2 weekmaker (asfalt en dergelijke) en 2 vulcaniseermiddel (met name zwavel), met behulp van 100 oplosmiddel (benzeen/tetra/tri), of 100 rubber uit dezelfde grond- en hulpstoffen zonder oplosmiddel.

Aantal bedrijven, leeftijd en aantal arbeiders bedrijfsgroep

aantal bedrijven: 1950/25
leeftijd bedrijfsgroep: > 1850, 100 jaar
aantal arbeiders in de bedrijfsgroep: 1950/658

Toxiciteit van het proces

100 oplosmiddel	35%	B	3500	
120 ruwe rubber	40%			
60 vulstof	20%	B	2000	
4 antioxydant	1%	A	1000	
4 vulcanisatieversneller	1%	A	1000	
4 kleurstoffen	1%	A	1000	
4 weekmaker	1%	A	1000	
4 vulcaniseermiddel	1%	C	10	T = 9510

Emissie van het proces

minimale emissie volgens definitie E = 0,05

Omvang van het modelbedrijf

26 arbeiders * 100 jaar O = 2600

Modelwaarde

$T * E * \log O = 1624$ M = 2

31.3 Kunststofverwerkende industrie

In deze bedrijfspgroep wordt kunststof verwerkt tot produkten door middel van mengen, smelten, persen, en dergelijke Tijdens deze processen worden kleurstoffen en versnellers gebruikt.

Stoffen

	gebruik	toxiciteit
grondstoffen kunstharsen		
hulpstoffen kleurstoffen hexamethyleentetra-amine	versneller	gemiddelde kleurstoffen A B
produkten kunststof voorwerpen		
afvalstoffen resten kunststof		

Proces

100 produkt uit 96 kunststof, 2 kleurstof en 2 versneller (hexamethyleentetra-amine).

Aantal bedrijven, leeftijd en aantal arbeiders bedrijfspgroep

aantal bedrijven: 1923/1, 1950/13, 1953/8

leeftijd bedrijfspgroep: >1930, 20 jaar

aantal arbeiders in de bedrijfspgroep: 1950/326

Toxiciteit van het proces

kunststof	96%			
kleurstof	2%	A	2000	
versneller	2%	B	200	T = 2200

Emissie van het proces

minimale emissie volgens definitie E = 0,05

Omvang van het modelbedrijf

25 arbeiders * 20 jaar O = 500

Modelwaarde

$T * E * \log O = 297$ M = 1

32.2 Aardewerkindustrie

In deze bedrijfspgroep wordt klei door middel van vormen, drogen en bakken verwerkt tot aardewerk produkten. Daarna wordt het aardewerk geglazuurd en geverfd.

Stoffen

	gebruik	toxiciteit
grondstoffen		
klei		
leem		
kaolien		
pijpaarde		
zand		
veldspaat		
kwarts		
kalksteen		
krijt		
gips		
loodoxyden	glazuur	gemiddelde glazuur A
tinoxyde	glazuur	
koperoxyde	glazuur	
ijzeroxyde	glazuur	
kobaltoxyde	glazuur	
mangaanoxyde	glazuur	
kaliumoxyde	glazuur	
calciumoxyde	glazuur	
natriumoxyde	glazuur	
titaanoxyde	glazuur	
chromoxyde	glazuur	
uraanoxyde	glazuur	
boorzuur	glazuur	
methylcellulose	glazuur	
loodantimonaat	kleurstof	gemiddelde kleurstof A
loodchromaat	kleurstof	
arsenverbindingen	kleurstof	
nikkelverbindingen	kleurstof	
platinaverbindingen	kleurstof	
iridiumverbindingen	kleurstof	
vanadiumverbindingen	kleurstof	
lijnzaadolie	kleurstof	
hulpstoffen		
hout	brandstof	
turf	brandstof	
olie	brandstof	
kolen	brandstof	
gas	brandstof	
kobaltzouten	kleurverbeteraar	
soda	vloeimiddel	gemiddelde vloeimiddel D
waterglass	vloeimiddel	
natronloog	vloeimiddel	
natriumsilicaten	vloeimiddel	
natriumfosfaten	vloeimiddel	
quebracho (hout)	vloeimiddel	

produkten

grof aardewerk
 huishoudelijk aardewerk
 fijn aardewerk

afvalstoffen

misbaksels
 scherven
 assen
 galzuurresten
 verfresten

Proces

100 aardewerk produkt uit 85 klei, 5 vloeimiddel (loog en dergelijke), 5 glazuur (metaaloxiden) en 5 verf (anorganische pigmenten).

Aantal bedrijven, leeftijd en aantal arbeiders bedrijfspgroep

aantal bedrijven: 1816/32, 1819/29, 1843/10, 1893/1, 1912/11, 1915/8, 1950/13
 leeftijd bedrijfspgroep: >1800, 150 jaar
 aantal arbeiders in de bedrijfspgroep: 1950/194

Toxiciteit van het proces

klei	85%			
vloeimiddel	5%	D	5	
glazuur	5%	A	5000	
verf (definitie)	5%	A	5000	T = 10005

Emissie van het proces

minimale emissie volgens definitie E = 0,05

Omvang van het modelbedrijf

15 arbeiders * 150 jaar O = 2250

Modelwaarde

$T * E * \log O = 1677$ M = 2

32.8 Glasindustrie en glasbewerkingsinrichtingen

In deze bedrijfspgroep wordt kalk, zand, soda, glasscherven en eventueel loodoxyde met behulp van louteringsmiddelen tot glas gesmolten en verwerkt tot glazen voorwerpen. Daarna wordt het glas eventueel versierd (kleurstoffen).

Stoffen

	gebruik	toxiciteit
grondstoffen		
zand	kieselzuur	
zandsteen	kieselzuur	
vuursteen	kieselzuur	
kwarts	kieselzuur	
soda		
glauberzout		
gebrande kalk		
kalkspaat		
kalksteen		
potas		
arseentrioxyde	louteren	gemiddelde louteringsmiddel A
antimoontrioxyde	louteren	
kaliumnitraat	louteren	
natriumnitraat	louteren	
calciumfluoride	louteren	
menie		B
loodglit		B
boorzuur		
borax		
zinkwit		
fosfaten		
koolstof		
bariumcarbonaat		
bariumsulfaat		
schervenglas		
hulpstoffen		
kobaltoxyde	kleurstof	gemiddelde kleurstof A
mangaanoxyde	kleurstof	
ijzeroxyde	kleurstof	
koperoxyde	kleurstof	
antimoonoxyde	kleurstof	
klei, zand	kroezen	
bladtin	spiegels	
kwik(zilver)	spiegels	
zilveroxyde	spiegels	
zilvertartraat	spiegels	
ammoniak	spiegels	
schellak	spiegels	
waterstoffluoride	etsen	
lood	glas-in-lood	
produkten		
vensterglas		
spiegelglas		
flessen		
gloeilampen		
spiegels		

afvalstoffen

kapotte kroezen
glasslakken

Proces

100 glazen produkt uit 85 kalk/zand/soda, 5 loodoxyde, 5 louteringsmiddel (arseentrioxyde en dergelijke) en 5 kleurstoffen (anorganische pigmenten).

Aantal bedrijven, leeftijd en aantal arbeiders bedrijfsgroep

aantal bedrijven: 1843/1, 1893/1, 1912/1, 1915/1, 1929/1, 1950/64 (inclusief slijperijen, opticienswerkplaatsen en glas-in-lood zetterijen), 1950/12 (exclusief)

leeftijd bedrijfsgroep: >1800, 150 jaar

aantal arbeiders in de bedrijfsgroep: 1893/12, 1912/4, 1950/142

Toxiciteit van het proces

kalk/zand/soda	85%			
loodoxyde	5%	B	500	
louteringsmiddel	5%	A	5000	
kleurstof	5%	A	5000	T = 10500

Emissie van het proces

minimale emissie volgens definitie E = 0,05

Omvang van het modelbedrijf

12 arbeiders * 150 jaar O = 1800

Modelwaarde

$T * E * \log O = 1709$ M = 2

33, 34, 35, 37 Metaalindustrie algemeen

Onder de metaalindustrie vallen de bedrijfsklassen met sbi-code 33, 34, 35 en 37 vanwege een grote overlap in de gebruikte processen. Niet hier opgenomen zijn de processen 'gieten' (behandeld onder sbi-code 34.01, 34.02 en 34.03) en 'oppervlaktebehandeling' (behandeld onder sbi-code 34.93).

De bedrijfsgroepen die onder metaalindustrie worden behandeld zijn:

- 33.3 draadtrekkerijen en koudwalserijen
- 34.2 schroeven-, massadraaiwerk-, veren- en dergelijke industrie
- 34.3 tank-, reservoir en pijpleidingbouw
- 34.4 overige constructiewerkplaatsen
- 34.5 metalen meubelindustrie
- 34.7 verwarmings- en kookplatenindustrie
- 35 machine-industrie
- 37.1 auto-industrie en -assemblagebedrijven
- 37.2 carrosserie-, aanhangwagen- en opleggerindustrie
- 37.3 auto-onderdelenindustrie
- 37.4 scheepsbouw- en scheepsreparatiebedrijven
- 37.5 wagon- en spoorwegwerkplaatsen
- 37.6 rijwiel- en motorrijwielindustrie

De gebruikte processen zijn reinigen (mechanisch door bikken, borstelen, stralen, polijsten en schuren, of chemisch met alkaliën, detergentia, vetoplossende middelen en afbijtmiddelen), beitsen (met zuren en logen), thermisch behandelen (harden met o.a. hardingspasta's en -zouten, carboneren met koolstof en oppervlakteharden met o.a. bloedloogzout), verspanende bewerkingen (draaien en slijpen met behulp van slijpmiddelen en slijpolie), niet-verspanende bewerkingen (draadtrekken, stuiken/hameren/persen, walsen, dieptrekken, forceren, extruderen en smeden met behulp van smeerolie) en verbindingen aanbrengen (lassen, solderen en kitten).

Stoffen

	gebruik	toxiciteit
grondstoffen		
metaal		
hulpstoffen		
alkaliën	reinigen	D
detergentia	reinigen	D
vetoplossende middelen	reinigen	B
afbijtmiddelen	reinigen	B
zuren	beitsen	gemiddelde beitsen D
logen	beitsen	
hardingspasta	harden	gemiddelde harden B
hardingszouten	harden	
houtskoolpoeder	harden	
bloedloogzout	harden	
slijpmiddelen	verspanen	gemiddelde verspanen C
slijpolie	verspanen	
smeerolie		C
soldeermiddel		C
produkten		
metalen produkt		

afvalstoffen
 metaaldeeltjes
 slakken
 afvalvloeistoffen
 (met metalen verontreinigde
 reinigings- en beitsbaden)

gemiddeld B
 gemiddeld B

Aantal bedrijven, leeftijd en aantal arbeiders bedrijfspgroep
 aantal bedrijven: 1894-1929/ meer dan 200
 leeftijd bedrijfspgroep: >1800, 150 jaar
 aantal arbeiders in de bedrijfspgroep: variërend tussen 2 en 170, gemiddeld 30 arbeiders

Toxiciteit en emissie van de processen

reinigen				
hulp- en afvalstoffen	16,7%	gem. B	1670	T = 1670 E = 0,20
beitsen				
hulp- en afvalstoffen	16,6%	gem. C	166	T = 166 E = 0,20
thermisch behandelen				
hulp- en afvalstoffen	16,7%	gem. B	1670	T = 1670 E = 0,05
verspanende bewerkingen				
hulp- en afvalstoffen	16,7%	gem. C	167	T = 167 E = 0,05
niet-verspanende bewerkingen				
hulp- en afvalstoffen	16,6%	gem. C	166	T = 166 E = 0,05
verbindingen aanbrengen				
hulp- en afvalstoffen	16,7%	gem. C	167	T = 167 E = 0,05
				$\Sigma T * E = 475$

Omvang van het modelbedrijf
 30 arbeiders * 150 jaar

O = 4500

Modelwaarde
 $T * E * \log O = 1735$

M = 2

33.42 Primaire zinkfabrieken

In deze bedrijfspgroep wordt zink uit zinkerts gewonnen door middel van roosten, sinteren en zuiveren, waarna het zink nog gegoten en gewalst wordt.

Stoffen

	gebruik	toxiciteit
grondstoffen		
zinkertsen		B
zinkblende		
galmei		
hulpstoffen		
steenkool		
cokes		
produkten		
zink		
cadmium		
zwavelzuur		
loodsulfaat		
afvalstoffen		
kelderassen		A
vliegstof		

Proces

100 zink uit 200 zinkblende, 80 zuurstof en 20 cokes met als bijproduct 100 zwaveldioxyde en als afval 40 koolmonoxyde en 50 kelderassen (m.n. zware metalen).

Aantal bedrijven, leeftijd en aantal arbeiders bedrijfspgroep

aantal bedrijven: 1893-nu/1

leeftijd bedrijfspgroep: >1893, 60 jaar

aantal arbeiders in de bedrijfspgroep: 1950/1155

Toxiciteit van het proces

200 erts	34%	B	3400	
80 zuurstof	13%			
20 cokes	3%			
100 zink	17%			
100 zwaveldioxyde	17%			
40 koolmonoxyde	7%			
50 kelderassen	9%	A	9000	T = 12400

Emissie van het proces

kelderassen E = 0,09

Omvang van het modelbedrijf

1155 arbeiders * 60 jaar O = 69300

Modelwaarde

T * E * log O = 5402

M = 4

33.44 Lood- en zinkpletterijen

In deze bedrijfspgroep worden lood en zink verwerkt tot platen.

Stoffen

	gebruik	toxiciteit
grondstoffen		
lood		B
zink		D
hulpstoffen		
olie	smeermiddel	C
produkten		
bladlood		
bladzink		
loten pijpen		
staniol		
afvalstoffen		
metaalresten		B
metaalslakken		B

Proces

Walsen van platen lood of zink uit 50 lood, 45 zink en 5 smeermiddel.

Aantal bedrijven, leeftijd en aantal arbeiders bedrijfspgroep

aantal bedrijven: 1893/1, 1912/1, 1920/1, 1950/2

leeftijd bedrijfspgroep: >1820 bladzink, van oudsher bladlood, 150 jaar

Aantal arbeiders in de bedrijfspgroep:1893/56, 1912/119, 1950/150

Toxiciteit van het proces

lood	50%	B	5000	
zink	45%	D	45	
smeermiddel	5%	C	50	T = 5095

Emissie van het proces

minimale emissie volgens definitie E = 0,05

Omvang van het modelbedrijf

75 arbeiders * 150 jaar O = 11250

Modelwaarde

$T * E * \log O = 1032$ M = 2

34.01 IJzergieterijen

In deze bedrijfspgroep wordt ruw ijzer en oud ijzer met behulp van cokes, kalk en vloeimiddel gesmolten en tot ijzeren voorwerpen gegoten.

Stoffen

	gebruik	toxiciteit
grondstoffen		
ruw ijzer		
oud ijzer		
hulpstoffen		
cokes	verhitting	
kalksteen	zuivering	
vormzand		
vormleem		
steenkoolpoeder	vormen	
grafiet	vormen	
stro, turfmolm	vormen	
paardemest	vormen	
siliciumverbindingen	legering	
metalen	legering	
produkten		
gietwerk		
afvalstoffen		
ijzerslakken		D
oude gietvormen		
metaaldeeltjes		
stof		

Proces

100 ijzer uit 110 ruw ijzer met behulp van 10 cokes, 5 kalksteen en 10 vloeispaat met als afval 15 slakken en 20 afgas.

Aantal bedrijven, leeftijd en aantal arbeiders bedrijfspgroep

aantal bedrijven: 1877/11, 1893/9, 1914/17, 1915/17, 1929/5, 1950/9

leeftijd bedrijfspgroep: > 1847, 100 jaar

aantal arbeiders in de bedrijfspgroep: 1950/1259

Toxiciteit van het proces

110 ruw ijzer	64%			
10 cokes	6%			
5 kalksteen	3%			
10 vloeispaat	6%	C	60	
15 slakken	9%	D	9	
20 afgas	12%			T = 69

Emissie van het proces

slakken E = 0,09

Omvang van het modelbedrijf

140 arbeiders * 100 jaar O = 14000

Modelwaarde

T * E * log O = 26 M = 1

34.02 Lood- en tingieterijen

In deze bedrijfspgroep worden tin en lood met behulp van cokes gesmolten en in vormen gegoten, waarna de voorwerpen nog afgewerkt worden.

Stoffen

	gebruik	toxiciteit
grondstoffen		
tin, lood		B
hulpstoffen		
steen, gips	gietvorm	
zand, klei	gietvorm	
kieselzuur	vuurvast materiaal	
silicasteen	vuurvast materiaal	
aluminia	vuurvast materiaal	
chromiumijzersteen	vuurvast materiaal	
siliciumcarbide	vuurvast materiaal	
dolomiet	vuurvast materiaal	
borax, soda	toevoeging	
produkten		
gietwerk		
afvalstoffen		
metaalresten		B
slakken		B

Proces

100 tin/lood produkten uit 110 tin/lood met als afval 10 slakken (tin/lood-oxyde).

Aantal bedrijven, leeftijd en aantal arbeiders bedrijfspgroep

aantal bedrijven: tin: 1816/1, 1819/7, 1843/1, lood: 1819/7, 1843/2, 1894/1, metaal: 1915/8, 1950/13

leeftijd bedrijfspgroep: >1800, 150 jaar

aantal arbeiders in de bedrijfspgroep: tin: 1819/21, lood: 1819/14, metaal: 1950/615

Toxiciteit van het proces

110 tin/lood	92%	B		
10 slakken	8%	B	800	T = 800

Emissie van het proces

slakken				E = 0,08
---------	--	--	--	----------

Omvang van het modelbedrijf

47 arbeiders * 150 jaar				O = 7050
-------------------------	--	--	--	----------

Modelwaarde

T * E * log O = 246				M = 1
---------------------	--	--	--	-------

34.02 Klokkengieterijen

In deze bedrijfspgroep wordt brons gesmolten en tot klokken gegoten.

Stoffen

	gebruik	toxiciteit		
grondstoffen				
brons		B		
hulpstoffen				
klei, leem, zand	vormen			
paardemest	vormen			
haren	vormen			
hennep	vormen			
as	vormen			
zeep	vormen			
kaarsvet	vormen			
was	vormen			
teer	vormen			
vet	vormen			
talk	vormen			
grafiet	vormen			
produkten				
klokken				
afvalstoffen				
vormresten				
slakken		B		
metaaldeeltjes				
Proces				
100 brons uit 110 koper/tin met als afval 10 slakken.				
Aantal bedrijven, leeftijd en aantal arbeiders bedrijfspgroep				
aantal bedrijven: 1790/1, 1912/2				
leeftijd bedrijfspgroep: >1300, 150 jaar				
aantal arbeiders in de bedrijfspgroep: 1912/14				
Toxiciteit van het proces				
110 koper/tin	92%	B		
10 slakken	8%	B	800	T = 800
Emissie van het proces				
slakken				E = 0,08
Omvang van het modelbedrijf				
7 arbeiders * 150 jaar				O = 1050
Modelwaarde				
T * E * log O = 193				M = 1

34.62 Capsulenfabrieken

In deze bedrijfspgroep worden uit lood en tin metalen sluitingen voor flessen, potten en kruiken vervaardigd, waarna deze gevevrd worden.

Stoffen

	gebruik	toxiciteit
grondstoffen		
lood		B
tin		B
ijzer		
brons		B
gekleurde vernissen		A

produkten

capsules en dergelijke

afvalstoffen

slakken B

Proces

100 capsules uit 110 lood/tin met als afval 10 slakken.

Aantal bedrijven, leeftijd en aantal arbeiders bedrijfspgroep

aantal bedrijven: 1893/1, 1912/2, 1915/1, 1950/1

leeftijd bedrijfspgroep: > 1893, 60 jaar

aantal arbeiders in de bedrijfspgroep: 1893/82, 1950/187,

Toxiciteit van het proces

110 lood/tin	87%	B		
10 slakken	8%	B	800	
- verf	5% (definitie)	A	5000	T = 5800

Emissie van het proces

slakken E = 0,08

Omvang van het modelbedrijf

187 arbeiders * 60 jaar O = 11220

Modelwaarde

T * E * log O = 1879 M = 2

34.89 Koperdraaiers, koperpletters en koperslagers

In deze bedrijfsgroep wordt koper bewerkt door slaan, pletten en draaien, waarna het koperen voorwerp ontvet, gebeitst, gebruint en eventueel geverfd wordt.

Stoffen

	gebruik	toxiciteit
grondstoffen		
koper(legeringen)		B
hulpstoffen		
ontvettingsmiddelen		C
zwavelzuur	beitsmiddel	gemiddelde beitsmiddel D
salpeterzuur	beitsmiddel	
slijpmiddelen		
polijstmiddelen		
galvaniseerzouten		
zwavellever	bruinen	gemiddelde bruinen B
kopernitraat	bruinen	
koperacetaat	bruinen	
kopersulfaat	bruinen	
vernissen		A
kolen	uitgloeien	
produkten		
koperen voorwerpen		
afvalstoffen		
koperresten		B
afvalvloeistoffen		B

Proces

het koperen voorwerp wordt ontvet in 100 ontvettingsbad, gebeitst in 100 beitsbad (80 water en 20 zuur), gebruint in 100 bruineerbad (80 water en 20 bruineerzouten/koperzouten) en eventueel geverfd.

Aantal bedrijven, leeftijd en aantal arbeiders bedrijfsgroep

aantal bedrijven: 1819/65, 1893/3, 1915/82, 1950/2

leeftijd bedrijfsgroep: > 1800, 150 jaar

aantal arbeiders in de bedrijfsgroep: 1893/43,

Toxiciteit van het proces

160 water	51%			
100 ontvettingsmiddel	32%	C	320	
20 beits	6%	D	6	
20 bruineerzouten	6%	B	600	
- verf (definitie)	5%	A	5000	T = 5926

Emissie van het proces

minimale emissie voor baden volgens definitie E = 0,20

Omvang van het modelbedrijf

15 arbeiders * 150 jaar O = 2250

Modelwaarde

T * E * log O = 3973 M = 3

34.93 Oppervlaktebehandelingsbedrijven

In deze bedrijfspgroep wordt door middel van verschillende technieken een deklaag op metaal aangebracht. Dit gebeurt op thermische wijze, op chemische wijze, via opspuiten, diffusie, opdampen, plateren of peen-plating. Een van de belangrijkste industrieën hierbij is de galvano-industrie.

Stoffen

	gebruik	toxiciteit
grondstoffen		
metalen		
hulpstoffen		
alkalische oplossingen	ontvetten	gemiddelde ontvetten C
detergenten	ontvetten	
organische oplosmiddelen	ontvetten	
zuren	beitsen en activeren	D
nikkelsulfaat	vernikkelen	gemiddelde galvaniseren A
nikkelchloride	vernikkelen	
nikkelsulfamaat	vernikkelen	
boorzuur	vernikkelen	
chromiumzuur	verchromen	
zwavelzuur	verchromen	
zinkchloride	verzinken	
ammoniumchloride	verzinken	
kaliumchloride	verzinken	
zoutzuur	verzinken	
zinksulfaat	verzinken	
zwavelzuur	verzinken	
zinkfluoboraat	verzinken	
fluoboorzuur	verzinken	
boorzuur	verzinken	
zinkoxyde	verzinken	
zinkcyanide	verzinken	
natriumhydroxyde	verzinken	
natriumcyanide	verzinken	
gluconaat	verzinken	
gesulfateerde cresolen	verzinken	
kwikzouten	verzinken	
molybdeenzuur	verzinken	
cadmiumoxyde	cadmeren	
cadmiumcyanide	cadmeren	
cadmiumfluoboraat	cadmeren	
natriumfluoboraat	cadmeren	
boorzuur	cadmeren	
kopercyanide	verkoperen	
natriumcyanide	verkoperen	
natriumzilvercyanide	verzilveren	
natriumcyanide	verzilveren	
natriumgoudcyanide	vergulden	
natriumcyanide	vergulden	
tinsulfaat	vertinnen	
zwavelzuur	vertinnen	
cresol	vertinnen	
natriumstannaat	vertinnen	
natriumhydroxyde	vertinnen	
natriumacetaat	vertinnen	
tinfluoboraat	vertinnen	

fluoboorzuur	vertinnen	
boorzuur	vertinnen	
tinchloride	vertinnen	
glucose	vertinnen	
loodfluoboraat	verloden	
fluoboorzuur	verloden	
boorzuur	verloden	
fosfaten	passiveren	gemiddelde passiveren A
natriumbichromaat	passiveren	

produkten

gegalvaniseerd metaal

afvalstoffen

afvalwater

afvalvloeistoffen

Proces

Nadat het metaal mechanisch gereinigd is, wordt het ontvet in 100 ontvetbad (80 water en 20 ontvetter), gebeitst in 100 beitsbad (80 water en 20 zuur), geactiveerd in 100 activeerbadd (80 water en 20 zuur), gegalvaniseerd in 100 galvaniseerbadd (80 water en 20 galvanische zouten) en gepassiveerd in 100 passieveerbadd (80 water en 20 passieveerzouten).

Aantal bedrijven, leeftijd en aantal arbeiders bedrijfsgroep

aantal bedrijven: 1893/1, 1912/5, 1950/25, 1953/14, 1971/35

leeftijd bedrijfsgroep: >1893, 60 jaar

aantal arbeiders in de bedrijfsgroep: 1893/18, 1912/11, 1950/296

Toxiciteit van het proces

400 water	80%			
20 ontvetter	4%	C	40	
40 zuur	8%	D	8	
20 galvaniseerzout	4%	A	4000	
20 passieveerzout	4%	A	4000	T = 8048

Emissie van het proces

minimale emissie voor baden volgens definitie E = 0,20

Omvang van het modelbedrijf

11 arbeiders * 60 jaar O = 660

Modelwaarde

T * E * log O = 4538 M = 3

34.93 Geëmailleerde ijzerwarenfabrieken

In deze bedrijfspgroep wordt een glasachtige deklaag op metalen voorwerpen aangebracht. De voorwerpen moeten vooraf grondig gereinigd worden.

Stoffen

	gebruik	toxiciteit
grondstoffen		
ijzer	metaal	
staal	metaal	
aluminium	metaal	
veldspaat	email	gemiddelde email A
kwarts	email	
borax	email	
tinoxyde	email	B
zirkoonoxyde	email	D
antimoonoxyden	email	A
kryoliet	email	
cadmiumsulfide	verf in email	A
lood-antimoonverbindingen	verf in email	A
ijzeroxyde	verf in email	
hulpstoffen		
zuren	reinigen	D
alkaliën	reinigen	D
ontvettingsmiddelen	reinigen	gemiddelde ontvetting C
nikkelsulfaat	voor staal	B
hydrazine	voor staal	
chromozuren	voor aluminium	B
alkalifluoride	voor aluminium	B
produkt		
geëmailleerd metaal		
afvalstoffen		
afvalwater voorbehandelingen		
afval emailbereiding		
emailresten		
		B

Proces

Nadat het metaal mechanisch gereinigd is, wordt het ontvet in 100 ontvetbad (80 water en 20 ontvetter), gebeitst in 100 beitsbad (80 water en 20 zuur) en geëmailleerd in 100 emailleerbad (80 water en 20 email).

Aantal bedrijven, leeftijd en aantal arbeiders bedrijfspgroep

aantal bedrijven: 1883/1, 1915/1

leeftijd bedrijfspgroep: > 1883, 70 jaar

aantal arbeiders in de bedrijfspgroep: niet bekend, middelgroot bedrijf, 50 arbeiders

Toxiciteit van het proces

240 water	80%			
20 ontvetter	7%	C	70	
20 zuur	6%	D	6	
20 email	7%	A	7000	T = 7076

Emissie van het proces

minimale emissie voor baden volgens definitie E = 0,20

Omvang van het modelbedrijf
50 arbeiders * 70 jaar

$$O = 3500$$

Modelwaarde
 $T * E * \log O = 4730$

$$M = 3$$

36.21 Elektromotoren-, generatoren- en transformatorenfabrieken

In deze bedrijfsgroep worden elektrische machines vervaardigd uit hoofdzakelijk metalen met behulp van metaalbewerkingsprocessen. Belangrijke onderdelen van de produkten zijn spoelen en kernen.

Stoffen

	gebruik	toxiciteit
grondstoffen		
ijzer		
koper	spoelen	
katoen	spoeldraad	
karton (perskarton)	kernen	
papier (hardpapier)	kernen	
kunststoffen		
keramische materialen	isolatoren	
hulpstoffen		
minerale olie en pcb's	koelvloeistof transformatoren	A
schellak, synthetische lak	spoelen	B
produkten		
elektromotoren		
generatoren		
transformatoren		
afvalstoffen		
metaalresten		
lakresten		B

Proces

100 elektrische machines uit 80 metaal, 10 lakken en kunststoffen en 10 minerale olie.

Aantal bedrijven, leeftijd en aantal arbeiders bedrijfsgroep

aantal bedrijven: 1917/1, 1950/5

leeftijd bedrijfsgroep: >1900, 50 jaar

aantal arbeiders in de bedrijfsgroep: 1950/205

Toxiciteit van het proces

metalen	80%			
lakken en kunststoffen	10%	B	1000	
minerale olie, pcb's	10%	A	10000	T = 11000

Emissie van het proces

minimale emissie volgens definitie E = 0,05

Omvang van het modelbedrijf

40 arbeiders * 50 jaar O = 2000

Modelwaarde

T * E * log O = 1816 M = 2

36.9 Overige elektrotechnische industrie

In deze bedrijfspgroep worden allerlei elektrische en elektronische apparaten vervaardigd. De processen bestaan voor een groot deel uit assembleren van onderdelen, daarnaast uit metaalbewerking, kunststofverwerking, solderen, verven en lakken.

Stoffen

	gebruik	toxiciteit
grondstoffen		
metaalwaren		
kunststoffen		
elektrische en elektronische onderdelen		
hulpstoffen		
verven, lakken		A
ontvettingsmiddelen		C
kunstharsen		
lood-tin soldeer		B
produkten		
elektrische en elektronische apparaten		
afvalstoffen		
resten lood-tin soldeer		B
verf- en lakresten		A
vervuilde ontvettingsmiddelen		C

Proces

100 elektrische apparaten uit 65 onderdelen, 10 metaalwaren, 10 kunststoffen, 5 verven en lakken en 5 lood-tin soldeer met behulp van 5 ontvettingsmiddel.

Aantal bedrijven, leeftijd en aantal arbeiders bedrijfspgroep

aantal bedrijven: 1912/2, 1917/3, 1950/20

leeftijd bedrijfspgroep: >1910, 40 jaar

aantal arbeiders in de bedrijfspgroep: 1912/62, 1950/3100

Toxiciteit van het proces

onderdelen	65%			
metaalwaren	10%			
kunststoffen	10%			
lood-tin soldeer	5%	A	5000	
verven en lakken	5%	B	500	
ontvettingsmiddel	5%	C	50	T = 5550

Emissie van het proces

minimale emissie volgens definitie $E = 0,05$

Omvang van het modelbedrijf

155 arbeiders * 40 jaar $O = 6200$

Modelwaarde

$T * E * \log O = 1052$ $M = 2$

36.92 Elektrische lampenfabrieken

In deze bedrijfsgroep wordt glas tot ballons geblazen, gas voor de vulling gewonnen, gloeidraad, toevoerdraad en lampvoet gemaakt en tenslotte worden de onderdelen samengesteld tot een lamp.

Stoffen

	gebruik	toxiciteit
grondstoffen		
zand	glas	
soda/potas	glas	
loodmenie	glas	B
argon	gasvulling	
stikstof	gasvulling	
cellulose	gloeidraad	
wolfram	gloeidraad	B

hulpstoffen

vloeispaat		
tin/loodoxyde		B
zinkchloride		C
zwavelzuur		D
zoutzuur		D
alcohol		D

produkten

gloeilampen

afvalstoffen

glasafval		
metaalafval		
ertsresten		B

Proces

100 lamp uit 70 glas, 10 stikstof, 10 kooldraad en 10 wolframdraad,
 70 glas uit 50 zand, 10 soda/potas en 10 loodmenie,
 10 stikstof uit 12 lucht met als bijproduct 2 zuurstof,
 10 kooldraad uit 10 cellulosedraad,
 10 cellulosedraad uit 10 cellulose met behulp van 40 zinkchloride en 40 alcohol,
 10 wolframdraad uit 12 wolframerts met als afval 2 ertsresten.

Aantal bedrijven, leeftijd en aantal arbeiders bedrijfsgroep

aantal bedrijven: 1894/2, 1912/6, 1917/5, 1920/4, 1950/12

leeftijd bedrijfsgroep: > 1890, 60 jaar

aantal arbeiders in de bedrijfsgroep: 1950/25421

Toxiciteit van het proces

50 zand	27%		
10 soda/potas	5%		
10 loodmenie	5%	B	500
12 lucht	6%		
10 cellulose	5%		
40 zinkchloride	22%	C	220
40 alcohol	22%	D	22
12 wolframerts	7%	B	700
2 ertsresten	1%	B	100
			T = 1542

Emissie van het proces

minimale emissie volgens definitie

E = 0,05

Omvang van het modelbedrijf
2118 arbeiders * 60 jaar

$$O = 127080$$

Modelwaarde
 $T * E * \log O = 394$

$$M = 1$$

38.2 Meet- en regelapparatuur- en overige instrumentenindustrie

In deze bedrijfspgroep worden met name door middel van fijnmechanische techniek glas en metaal bewerkt tot instrumenten.

Stoffen

	gebruik	toxiciteit
grondstoffen		
metaal		
glas		
hout		
kunststof		
hulpstoffen		
oplosmiddelen	ontvetten	C
vetten, oliën	smeren	C
teer	glasslijpen	A
produkten		
instrumenten		
afvalstoffen		
metaalresten		
glasresten		
teer		A

Proces

100 instrumenten uit 100 grondstoffen met behulp van 5 oplosmiddel, 5 vetten en oliën en 5 teer.

Aantal bedrijven, leeftijd en aantal arbeiders bedrijfspgroep

aantal bedrijven: 1836-1866/1, 1912/3, 1915/5, 1917/4, 1950/19

leeftijd bedrijfspgroep: >1836, 110 jaar

aantal arbeiders in de bedrijfspgroep: 1912/26, 1950/243

Toxiciteit van het proces

100 grondstoffen	85%			
5 oplosmiddel	5%	C	50	
5 smeermiddel	5%	C	50	
5 teer	5%	A	5000	T = 5100

Emissie van het proces

minimale emissie volgens definitie E = 0,05

Omvang van het modelbedrijf

13 arbeiders * 110 jaar O = 1430

Modelwaarde

T * E * log O = 805 M = 1

39.3 Foto- en filmlaboratoria (inclusief 98.5 foto-ateliers)

In deze bedrijfspgroep worden foto's ontwikkeld, afgedrukt en afgewerkt met behulp van ontwikkelbaden, stopbaden en fixeerbaden waaraan conserveermiddel, vertrager en bleekmiddel kan zijn toegevoegd.

Stoffen

	gebruik	toxiciteit
grondstoffen		
fotografische films		
fotografisch papier		
hulpstoffen		
triethyleenglycol	oplosmiddel	D
hydrochinon	ontwikkelaar	gemiddelde ontwikkelaar B
1-fenyl-3-pyrazolidon	ontwikkelaar	
metol	ontwikkelaar	
p-fenyleendiaminederivaat	ontwikkelaar	
parafenyleendiamine	ontwikkelaar	
natriumhydroxyde		
kaliumpydroxyde		
natriumcarbonaat		
kaliumpycarbonaat		
borax		
natriummetaboraat		
natriumsulfiet	conservering	gemiddelde conserveermiddel, vertrager, bleekmiddel A
ascorbinezuur	conservering	
kaliumpybromide	vertrager	
1,2,3-benzotriazol	vertrager	
5-nitrobenzimidazool	vertrager	
1-fenyl-5-mercaptopotetraazool	vertrager	
hulpstoffen		
kaliumpythiocyanaat		
natriumpythiocyanaat		
kaliumpydichromaat	bleekmiddel	
ijzer(III)EDTA	bleekmiddel	
ijzertricyanide		
azijnzuur	stopbad	gemiddelde stopper D
citroenzuur	stopbad	
kaliumpydisulfiet	stopbad	
natriumpythiosulfaat	fixeertzout	gemiddelde fixeer B
ammoniumthiosulfaat	fixeertzout	
ammoniumthiocyanaat	fixeertzout	
aluminiumchloride	harder	
chromaluin	harder	
diethyl-, dimethyl-parafenyleendiamine	kleurenontwikkelaar	
produkten		
ontwikkelde film		
foto's		
afvalstoffen		
hulsjes, resten film		
afvalwater		
afvalvloeistoffen		

Proces

Foto's worden ontwikkeld in 100 ontwikkelbad (75 oplosmiddel, 20 ontwikkelaar en 5 conserveermiddel en dergelijke), 100 stopbad (75 oplosmiddel, 20 stopper en 5 conserveermiddel en dergelijke) en 100 fixeerbadd (75 oplosmiddel, 20 fixeer en 5 conserveermiddel en dergelijke).

Aantal bedrijven, leeftijd en aantal arbeiders bedrijfsgroep

aantal bedrijven: 1950/169

leeftijd bedrijfsgroep: >1850, 100 jaar

aantal arbeiders in de bedrijfsgroep: 1950/426

Toxiciteit van het proces

225 oplosmiddel	74%	D	74	
20 ontwikkelaar	7%	B	700	
20 stopper	7%	D	7	
20 fixeer	7%	B	700	
15 conserveermiddel, bleek- middel en vertrager	5%	A	5000	T = 6481

Emissie van het proces

minimale emissie voor baden volgens definitie $E = 0,20$

Omvang van het modelbedrijf

3 arbeiders * 120 jaar $O = 360$

Modelwaarde

$T * E * \log O = 3313$ $M = 3$

39.4 Speelgoed- en sportartikelenindustrie

In de beschouwde periode produceerde deze bedrijfsgroep voornamelijk houten en blikken speelgoed en onder andere leren en rubberen ballen.

Stoffen

	gebruik	toxiciteit
grondstoffen		
hout		
ijzer (blik)		
leer		
rubber		
lood-tin soldeer		B
verven en lakken		A
hulpstoffen		
slijp- en polijstmiddelen		
ontvettende middelen		C
produkten		
houten en metalen speelgoed		
sportartikelen		
afvalstoffen		
blikresten		
verf- en lakresten		A

Aantal bedrijven, leeftijd en aantal arbeiders bedrijfsgroep

aantal bedrijven: 1917/1, 1950/8

leeftijd bedrijfsgroep: >1917, 30 jaar

aantal arbeiders in de bedrijfsgroep: 1950/51

Proces

100 produkten uit 40 hout, 40 blik, 10 lood-tin soldeer en 5 verven en lakken met behulp van 5 ontvettende middelen.

Toxiciteit van het proces

hout	40%			
blik	40%			
lood-tin soldeer	10%	B	1000	
verven en lakken	5%	A	5000	
ontvettingsmiddelen	5%	C	50	T = 6050

Emissie van het proces

minimale emissie volgens definitie $E = 0,05$

Omvang van het modelbedrijf

6 arbeiders * 30 jaar $O = 180$

Modelwaarde

$T * E * \log O = 682$ $M = 1$

40.11 Elektriciteitsproductiebedrijven

In deze bedrijfspgroep wordt elektriciteit opgewekt met behulp van kolen, olie en gas (na 1950).

Stoffen

	gebruik	toxiciteit
grondstoffen		
kolen	brandstof	A
poederkool	brandstof	A
olie	brandstof	A
gas	brandstof	
hulpstoffen		
water		
transformatorolie		A
produkten		
elektriciteit		
afvalstoffen		
assen		A
roet		A
vliegias		A

Proces

Elektriciteit uit 50 kolen, 50 olie en 240 zuurstof met als afval 320 afgang en 20 as/roet.

Aantal bedrijven, leeftijd en aantal arbeiders bedrijfspgroep

aantal bedrijven: 1899-1920/17, 1920-1948/2, 1950/2

leeftijd bedrijfspgroep: > 1899, 50 jaar

aantal arbeiders in de bedrijfspgroep: 1950/480

Toxiciteit van het proces

50 kolen	7%	A	7000	
50 olie	7%	A	7000	
240 zuurstof	35%			
320 afgang	48%			
20 as/roet	3%	A	3000	T = 13000

Emissie van het proces

as/roet (E = 0,03), minimale emissie volgens definitie

E = 0,05

Omvang van het modelbedrijf

240 arbeiders * 50 jaar

O = 12000

Modelwaarde

T * E * log O = 2651

M = 3

40.21 Gasfabrieken en gasdistributiebedrijven

In deze bedrijfspgroep wordt door middel van droge distillatie lichtgas uit steenkool bereid.

Stoffen

	gebruik	toxiciteit
grondstoffen		
steenkool		A
hulpstoffen		
cokes		
ijzeroer		
produkten		
lichtgas		
bijprodukten		
cokes		
grafiet		
koolteer		A
naftaleen		A
ammoniak		C
afvalstoffen		
afvalwater		
teer		A
zwavelverbindingen		C
cyanideverbindingen		A
ijzererts		

Proces

100 gas uit 560 steenkool met als bijprodukt 390 cokes en 5 grafiet en als afval 20 teer, 40 gaswater (ammoniakhoudend) en 5 cyanideverbindingen.

Aantal bedrijven, leeftijd en aantal arbeiders bedrijfspgroep

aantal bedrijven: 30, 1950/9

leeftijd bedrijfspgroep: > 1850, 100 jaar

aantal arbeiders in de bedrijfspgroep: 1950/415

Toxiciteit van het proces

100 gas	8%			
460 steenkool	50%	A	50000	
390 cokes	34%			
5 grafiet	1%			
20 teer	2%	A	2000	
40 gaswater	4%	C	40	
5 cyanideverbindingen	1%	A	1000	T = 53040

Emissie van het proces

teer/gaswater/cyanideverbindingen E = 0,07

Omvang van het modelbedrijf

46 arbeiders * 100 jaar O = 4600

Modelwaarde

T * E * log O = 13599 M = 5

51.31 Schilders- en glazenmakersbedrijven

In deze bedrijfspgroep worden verven, lakken, vernissen, glas en dergelijke op lokatie gebruikt. Daardoor is niet aan te geven op welke schaal verontreiniging heeft plaats gevonden.

Vroeger, tot in de 20^e eeuw, vervaardigden schilders zelf hun verven uitgaande van verfpigmenten, bindmiddelen en terpentijn(olie). Voor de hierbij behorende verontreiniging wordt verwezen naar 29.5 Verf-, lak-, vernis- en drukinktindustrie.

Stoffen

	gebruik	toxiciteit
grondstoffen tot in de 20^e eeuw		
verfpigmenten		gemiddeld A
oliën		D
harsen		D
terpentijn(olie)		B
krijt		
glas		
grondstoffen in deze eeuw		
kant en klare lakken, vernissen, verven, stopverf, plamuur		A
glas		
oplosmiddelen (terpentine)		B
afbijtmiddelen		B
lood (voor glas-in-lood werk)		B

Aantal bedrijven, leeftijd en aantal arbeiders bedrijfspgroep

aantal bedrijven: 1950/1187

leeftijd bedrijfspgroep: > 1800, 150 jaar

aantal arbeiders in de bedrijfspgroep: 1909/1860, 1920/1955, 1930/3505, 1947/3885, 1960/5325

Modelwaarde

M = nvt

52.11 Loodgieters-, fitters- en sanitair installatiebedrijven

In deze bedrijfspgroep is er sprake van installatie op lokatie en is derhalve niet aan te geven op welke schaal de verontreiniging heeft plaatsgevonden.

Stoffen

	gebruik	toxiciteit
grondstoffen		
stenen buizen		
metalen buizen		
pek		A
asfalt		A
loden platen		B
sanitair		
hulpstoffen		
lood-tin soldeer		B
koper-tin soldeer		B
ontvetter		C
beitszuur		D
hars	vloeimiddel	
talg	vloeimiddel	
vetzuur	vloeimiddel	
borax	vloeimiddel	
lood		B
loodwol		B
asfalt		A
pek		A
mastiek		
rubber		
enamel		
hennep		
striktouw		
jijntouw		
kalkmortel		
cementmortel		
klei		
leem		

Aantal bedrijven, leeftijd en aantal arbeiders bedrijfspgroep

aantal bedrijven: 1819/7, 1950/382

leeftijd bedrijfspgroep >1850, 100 jaar

aantal arbeiders in de bedrijfspgroep: 1950/1676

Modelwaarde

M = nvt

52.2 Centrale verwarmings- en luchtbehandelingsinstallatiebedrijven en isolatiebedrijven

In deze bedrijfsgroep is sprake van installatie op lokatie en is derhalve niet aan te geven op welke schaal de verontreiniging heeft plaatsgevonden.

Stoffen

grondstoffen	gebruik	toxiciteit
asbest	isolatie	
glaswol	isolatie	
steenwol	isolatie	
vilt/kurk	isolatie	

Aantal bedrijven, leeftijd en aantal arbeiders bedrijfsgroep

aantal bedrijven: 1950/16 isoleerinrichtingen

leeftijd bedrijfsgroep: >1880, 70 jaar

aantal arbeiders in de bedrijfsgroep: 1950/124

Modelwaarde

M = nvt

61.18 Groot- en tussenhandel in meststoffen

In deze bedrijfspgroep worden de produkten die in 29.1 kunstmeststoffenindustrie vervaardigd zijn opgeslagen en verhandeld.

Stoffen

grondstoffen	gebruik	toxiciteit
superfosfaat		

Proces

Opslag superfosfaat.

Aantal bedrijven, leeftijd en aantal arbeiders bedrijfspgroep

aantal bedrijven: 1950/10

leeftijd bedrijfspgroep: > 1880, 70 jaar

aantal arbeiders in de bedrijfspgroep: 1950/29

Toxiciteit van het proces

superfosfaat	100%	T = 0
--------------	------	-------

Emissie van het proces

minimale emissie volgens definitie		E = 0,05
------------------------------------	--	----------

Omvang van het modelbedrijf

3 arbeiders * 70 jaar		O = 210
-----------------------	--	---------

Modelwaarde

T * E * log O = 0		M = 0
-------------------	--	-------

61.4 Groot- en tussenhandel in ertsen, metalen, minerale olieprodukten en brandstoffen

In deze bedrijfspgroep worden de produkten opgeslagen en verhandeld die in 66.3 benzineservicestations en 66.7 detailhandel in brandstoffen worden gebruikt.

Stoffen

	gebruik	toxiciteit
grondstoffen		
ertsen		gemiddelde stof B
metalen		
minerale olieprodukten		
brandstoffen		

Proces

Opslag brandstoffen en dergelijke.

Aantal bedrijven, leeftijd en aantal arbeiders bedrijfspgroep

aantal bedrijven: 1950/15 (ertsen en metalen), 57 (brandstoffen)

leeftijd bedrijfspgroep: > 1850, 100 jaar

aantal arbeiders in de bedrijfspgroep: 1950/569

Toxiciteit van het proces

brandstoffen en dergelijke 100% gem. B 10000 T = 10000

Emissie van het proces

minimale emissie volgens definitie E = 0,05

Omvang van het modelbedrijf

8 arbeiders * 100 jaar O = 800

Modelwaarde

$T * E * \log O = 1452$ M = 2

61.51 Groot- en tussenhandel in chemische grondstoffen

In deze bedrijfspgroep worden de produkten opgeslagen die in 29.2 kunstharsenindustrie, 29.4 zwavelzuurfabrieken en 29.9 overige chemische produktenindustrie worden vervaardigd of gebruikt.

Stoffen

grondstoffen	gebruik	toxiciteit
chemische grondstoffen		gemiddelde stof C

Aantal bedrijven, leeftijd en aantal arbeiders bedrijfspgroep

aantal bedrijven: 1950/41

leeftijd bedrijfspgroep: > 1850, 100 jaar

aantal arbeiders in de bedrijfspgroep: 1950/244

Proces

opslag chemische grondstoffen.

Toxiciteit van het proces

chemicaliën	100%	gem. C	1000	T = 1000
-------------	------	--------	------	----------

Emissie van het proces

minimale emissie volgens definitie				E = 0,05
------------------------------------	--	--	--	----------

Omvang van het modelbedrijf

6 arbeiders * 100 jaar				O = 1000
------------------------	--	--	--	----------

Modelwaarde

$T * E * \log O = 139$				M = 1
------------------------	--	--	--	-------

61.53 Groot- en tussenhandel in oliën en vetten en oliehoudende grondstoffen

In deze bedrijfspgroep worden de produkten opgeslagen die in 20.6 margarine-industrie worden vervaardigd of gebruikt.

Stoffen

	gebruik	toxiciteit
grondstoffen		
oliën		gemiddelde oliën en vetten D
vetten		
oliehoudende grondstoffen		

Proces

Opslag van oliën, vetten en oliehoudende grondstoffen.

Aantal bedrijven, leeftijd en aantal arbeiders bedrijfspgroep

aantal bedrijven: 1950/4

leeftijd bedrijfspgroep: >1870, 80 jaar

aantal arbeiders in de bedrijfspgroep: 1950/10

Toxiciteit van het proces

oliën/vetten	100%	gem. D	100	T = 100
--------------	------	--------	-----	---------

Emissie van het proces

minimale emissie volgens definitie				E = 0,05
------------------------------------	--	--	--	----------

Omvang van het modelbedrijf

3 arbeiders * 80 jaar				O = 240
-----------------------	--	--	--	---------

Modelwaarde

$T * E * \log O = 12$				M = 1
-----------------------	--	--	--	-------

62.6 Groot- en tussenhandel in farmaceutische, medische en cosmetische artikelen

In deze bedrijfspgroep worden de produkten opgeslagen die in 29.6 genees- en verbandmiddelenindustrie en 29.72 parfumerie- en cosmeticafabrieken worden vervaardigd of gebruikt.

Stoffen

	gebruik	toxiciteit
grondstoffen farmaceutische, medische en cosmetische artikelen		gemiddelde stof D

Proces

Opslag farmaceutica en dergelijke.

Aantal bedrijven, leeftijd en aantal arbeiders bedrijfspgroep

aantal bedrijven: 1950/10

leeftijd bedrijfspgroep: > 1850, 100 jaar

aantal arbeiders in de bedrijfspgroep: 1950/41

Toxiciteit van het proces farmaceutica en dergelijke	100%	gem. D	100	T = 100
Emissie van het proces minimale emissie volgens definitie				E = 0,05
Omvang van het modelbedrijf 4 arbeiders * 100 jaar				O = 400
Modelwaarde T * E * log O = 13				M = 1

62.64 Groot- en tussenhandel in was-, poets- en reinigingsmiddelen

In deze bedrijfspgroep worden de produkten opgeslagen die in 29.71 zeep-, was- en reinigingsmiddelenfabrieken worden vervaardigd of gebruikt.

Stoffen

	gebruik	toxiciteit
grondstoffen was-, poets- en reinigingsmiddelen		gemiddelde stof D

Proces

Opslag van reinigingsmiddelen en dergelijke.

Aantal bedrijven, leeftijd en aantal arbeiders bedrijfspgroep

aantal bedrijven: 1950/11

leeftijd bedrijfspgroep: >1850, 100 jaar

aantal arbeiders in de bedrijfspgroep: 1950/43

Toxiciteit van het proces

reinigingsmiddelen en dergelijke 100%

gem. D

100

T = 100

Emissie van het proces

minimale emissie volgens definitie

E = 0,05

Omvang van het modelbedrijf

4 arbeiders * 100 jaar

O = 400

Modelwaarde

$T * E * \log O = 13$

M = 1

62.82 Groot- en tussenhandel in fotografische artikelen

In deze bedrijfspgroep worden de produkten opgeslagen die in 39.3 foto- en filmlaboratoria worden gebruikt.

Stoffen

	gebruik	toxiciteit
grondstoffen		
fotografische artikelen		gemiddelde stof C

Proces

Opslag fotografische artikelen.

Aantal bedrijven, leeftijd en aantal arbeiders bedrijfspgroep

aantal bedrijven: 1950/2

leeftijd bedrijfspgroep: >1850, 100 jaar

aantal arbeiders in de bedrijfspgroep: 1950/3

Toxiciteit van het proces

fotografische artikelen	100%	gem. C	1000	T = 1000
-------------------------	------	--------	------	----------

Emissie van het proces

minimale emissie volgens definitie				E = 0,05
------------------------------------	--	--	--	----------

Omvang van het modelbedrijf

1 arbeider * 100 jaar				O = 100
-----------------------	--	--	--	---------

Modelwaarde

$T * E * \log O = 100$				M = 1
------------------------	--	--	--	-------

62.9 Groot- en tussenhandel in schroot, oude materialen en afvalstoffen

In deze bedrijfspgroep wordt afval opgeslagen waarvan niet duidelijk is of dat voor verwerking dan wel lozing bestemd is.

Stoffen

	gebruik	toxiciteit
grondstoffen		
schroot		gemiddeld B
lompen		
chemisch afval (?)		

Proces

Opslag afvalstoffen.

Aantal bedrijven, leeftijd en aantal arbeiders bedrijfspgroep

aantal bedrijven: 1950/70

leeftijd bedrijfspgroep: > 1850, 100 jaar

aantal arbeiders in de bedrijfspgroep: 1950/630

Toxiciteit van het proces

afvalstoffen 100% gem. B 10000 T = 10000

Emissie van het proces

minimale emissie volgens definitie E = 0,05

Omvang van het modelbedrijf

9 arbeiders * 100 jaar O = 900

Modelwaarde

T * E * log O = 1477 M = 2

65.3 Apotheken

In een apotheek worden geneesmiddelen bereid en/of aan de bevolking afgeleverd.

Stoffen

De aard van de stoffen is door de enorme diversiteit niet aan te geven.

Proces

Opslag van chemicaliën en geneesmiddelen, bereiding, verpakken en verkoop van geneesmiddelen.

Aantal bedrijven, leeftijd en aantal arbeiders bedrijfspgroep

aantal bedrijven: 1950/62 zelfstandige apotheken, 1950/160 apotheken aan dokterspraktijk verbonden

leeftijd bedrijfspgroep: >1800, 150 jaar

aantal arbeiders in de bedrijfspgroep: 1950/683

Toxiciteit van het proces

T = nvt

Modelwaarde

M = nvt

66.3 Benzineservicestations

In deze bedrijfspgroep vindt aanvoer, opslag en distributie van motorbrandstoffen en dergelijke plaats.

Stoffen

	gebruik	toxiciteit
grondstoffen		
normaalbenzine		gemiddelde brandstoffen B
superbenzine		
dieselolie		
LPG		
mengsmeerbrandstof		

Proces

Opslag en distributie van benzine, diesel, smeerolie en dergelijke.

Aantal bedrijven, leeftijd en aantal arbeiders bedrijfspgroep

aantal bedrijven: 1950/25, 1977/8000 (Nederland)

leeftijd bedrijfspgroep: >1900, 50 jaar

aantal arbeiders in de bedrijfspgroep: 1950/102

Toxiciteit van het proces

brandstoffen	100%	gem. B	10000	T = 10000
--------------	------	--------	-------	-----------

Emissie van het proces

lek bij opslag, overslag en distributie als bedrijfseigen emissie	E = 0,20
---	----------

Omvang van het modelbedrijf

4 arbeiders * 50 jaar	O = 200
-----------------------	---------

Modelwaarde

$T * E * \log O = 4602$	M = 3
-------------------------	-------

66.7 Detailhandel in brandstoffen (exclusief motorbrandstoffen)

Deze bedrijfspgroep is vergelijkbaar met 61.4 groothandel in minerale olieprodukten en brandstoffen.

Stoffen

	gebruik	toxiciteit
grondstoffen		
steenkool		gemiddelde brandstoffen B
bruinkool		
cokes		
turf		
petroleum		
huisbrandolie		
benzine		

Proces

Opslag en distributie van brandstoffen.

Aantal bedrijven, leeftijd en aantal arbeiders bedrijfspgroep

aantal bedrijven: 1950/1043

leeftijd bedrijfspgroep: > 1800, 150 jaar

aantal arbeiders in de bedrijfspgroep: 1950/2001

Toxiciteit van het proces

brandstoffen	100%	gem. B	10000	T = 10000
--------------	------	--------	-------	-----------

Emissie van het proces

minimale emissie volgens definitie				E = 0,05
------------------------------------	--	--	--	----------

Omvang van het modelbedrijf

2 arbeiders * 150 jaar				O = 300
------------------------	--	--	--	---------

Modelwaarde

$T * E * \log O = 1239$				M = 2
-------------------------	--	--	--	-------

68.2 Autoreparatiebedrijven

In deze bedrijfspgroep vinden onderhoudsbeurten en herstelwerkzaamheden plaats aan auto's en motoren.

Stoffen

	gebruik	toxiciteit
hulpstoffen		
oliën		gemiddelde stoffen B
vetten		
brandstoffen		
reinigingsmiddelen		
ontvettingsmiddelen		
brandspiritus	koelmiddel	
glycerine	koelmiddel	
methanol	koelmiddel	
mono-ethyleenglycol	koelmiddel	
synthetische oliën	remvloeistof	
accuzuur		
antiroestmiddelen		
verven		
lakken		
afvalstoffen		
afvalvloeistoffen		
resten		

Proces

Opslag en gebruik van brandstoffen, smeerolie, antiroest, verf, lak en dergelijke.

Aantal bedrijven, leeftijd en aantal arbeiders bedrijfspgroep

aantal bedrijven: 1912/16, 1950/372, (1985/1500)

leeftijd bedrijfspgroep: >1900, 50 jaar

aantal arbeiders in de bedrijfspgroep: 1950/2563

Toxiciteit van het proces

chemicaliën	100%	gem. B	10000	T = 10000
-------------	------	--------	-------	-----------

Emissie van het proces

minimale emissie volgens definitie	E = 0,05
------------------------------------	----------

Omvang van het modelbedrijf

7 arbeiders * 50 jaar	O = 350
-----------------------	---------

Modelwaarde

T * E * log O = 1272	M = 2
----------------------	-------

68.3 Rijwiel- en motorrijwielreparatiebedrijven

In deze bedrijfspgroep vinden onderhoudsbeurten en herstelwerkzaamheden plaats aan rijwielen en motorrijwielen.

Stoffen

	gebruik	toxiciteit
hulpstoffen		
smeermiddelen		gemiddelde stoffen B
verven		
lakken		
alkalische vloeistoffen	reiniging	
organische oplosmiddelen	reiniging	
koper	solderen	
borax	solderen	
solution	lijm	
brandstoffen		
remvloeistoffen		
accuzuur		
afvalstoffen		
metaalresten		
olieresten		
afvalvloeistoffen		
verf/lakresten		

Proces

Opslag en gebruik van brandstoffen, smeerolie, verf, lak en dergelijke.

Aantal bedrijven, leeftijd en aantal arbeiders bedrijfspgroep

aantal bedrijven: 1950/904

leeftijd bedrijfspgroep: > 1900, 50 jaar

aantal arbeiders in de bedrijfspgroep: 1950/1739

Toxiciteit van het proces

chemicaliën	100%	gem. B	10000	T = 10000
-------------	------	--------	-------	-----------

Emissie van het proces

minimale emissie volgens definitie	E = 0,05
------------------------------------	----------

Omvang van het modelbedrijf

2 arbeiders * 50 jaar	O = 100
-----------------------	---------

Modelwaarde

$T * E * \log O = 1000$	M = 2
-------------------------	-------

97.5 Research- en wetenschappelijke instellingen

Deze bedrijfspgroep is zeer divers in het gebruik van chemicaliën. Researchinstellingen zijn veelal aan een bedrijf gekoppeld (vóór 1950) en zijn derhalve impliciet bij de betreffende bedrijfspgroep meegenomen.

Stoffen

De aard van de stoffen is door de enorme diversiteit niet aan te geven.

Aantal bedrijven, leeftijd en aantal arbeiders bedrijfspgroep

aantal bedrijven: <1940/24

leeftijd bedrijfspgroep: >1900, 50 jaar

aantal arbeiders in de bedrijfspgroep: niet bekend

Modelwaarde

M = nvt

98.2 Schoonmaakbedrijven

In deze bedrijfsgroep is er sprake van gebruik op lokatie en is derhalve niet aan te geven op welke schaal de verontreiniging heeft plaatsgevonden.

Stoffen

	gebruik	toxiciteit
grondstoffen		
vetzure zeep		
zuurhoudende reinigingsmiddelen		
alkalische reinigingsmiddelen		
sekwestreermiddel		
ammoniak		
azijn		
shampoo		
tri		
tetra		
wasbenzine		
alcohol		
spiritus		
aceton		
oxaalzuur		
was		
polymeeremulsies		
terpentijn	oplosmiddel	
chloorbleekloog		
bleekwater		
chlooramine		
chloorisocyanuraat		
jodoforen		
quaternaire ammoniumverbindingen		
fenolen		
aldehyden		
amfolyten		

Aantal bedrijven, leeftijd en aantal arbeiders bedrijfsgroep

aantal bedrijven: 1950/25

leeftijd bedrijfsgroep: niet bekend

aantal arbeiders in de bedrijfsgroep: 1950/382

Modelwaarde

M = nvt

98.3 Wasserijen, chemische reiniging en ververijen

In deze bedrijfsgroep worden kledingstukken chemisch gereinigd en eventueel geverfd.

Stoffen

	gebruik	toxiciteit
grondstoffen		
benzine	oplosmiddel	gemiddelde oplosmiddel B
trichlooretheen	oplosmiddel	
perchlooretheen	oplosmiddel	
tetrachloorkoolstof	oplosmiddel	
1,1,1-trichloorethaan	oplosmiddel	
kleurstoffen		A
hulpstoffen		
azijnzuur	detacheermiddel	gemiddelde detacheer- en reinigingsmiddel C
ammonium	detacheermiddel	
amylacetaat	detacheermiddel	
ethylacetaat	detacheermiddel	
fluorwaterstof	detacheermiddel	
isopropylalkohol	detacheermiddel	
kaliumpermanganaat	detacheermiddel	
melkzuur	detacheermiddel	
mierezuur	detacheermiddel	
natriumbisulfiet	detacheermiddel	
natriumhypochloriet	detacheermiddel	
natriumoxalaat	detacheermiddel	
tolueen	detacheermiddel	
waterstofperoxyde	detacheermiddel	
zeep, benzinezeep	reiniging	
afvalstoffen		
afvalwater		
afvalvloeistoffen		

Proces

Kleding wordt gereinigd in een reinigingsbad (80 oplosmiddel en 20 reinigings/detacheermiddel) en eventueel geverfd.

Aantal bedrijven, leeftijd en aantal arbeiders bedrijfsgroep

aantal bedrijven: 1912/5, 1950/30, (1988/ meer dan 100)

leeftijd bedrijfsgroep: > 1890, 60 jaar

aantal arbeiders in de bedrijfsgroep: 1950/197

Toxiciteit van het proces

80 oplosmiddel	76%	B	7600	
20 reinigingsmiddel	19%	C	190	
- verf (definitie)	5%	A	5000	T = 12790

Emissie van het proces

minimale emissie voor baden volgens definitie E = 0,20

Omvang van het modelbedrijf

7 arbeiders * 60 jaar O = 420

Modelwaarde

$T * E * \log O = 6710$ M = 4