

# **Asbest in Kaart**

**Historisch onderzoek Asbestgebruik  
Methode Asbestkansenkaart**

10 maart 2006

## **ReGister**

**Historisch onderzoeksbureau**

Postbus 70126

9704 AC Groningen

T 050 318 90 70

F 050 313 04 03

W [www.ho-register.nl](http://www.ho-register.nl)

**Opdrachtgever**

SenterNovem/Bodem+  
Landelijk Informatiebeheer Bodem

**Projectleiding en auteur**

Drs. S. Harmsma (ReGister)

**Mede-Auteur**

Dr. H.F.H.M. Mulder (3B Bureau Bodem & milieuBeleid)

**Onderzoek**

Drs. C. van den Berg (ReGister)

Drs. M. van Driel (ReGister)

Drs. J. Faase (ReGister)

Drs. G. Metz (ReGister)

Drs. J. Smits (ReGister)

**Vormgeving**

Van Kelckhoven BNO Groningen

**ReGister**

Historisch onderzoeksbureau bv

3B

## Inhoudsopgave

<b>Inhoudsopgave .....</b>	<b>1</b>
<b>Samenvatting .....</b>	<b>3</b>
Onderwerp en opzet van het onderzoek .....	3
Wet- en regelgeving.....	3
Invoer en productie van asbest.....	4
Asbestcementwarenindustrie .....	4
Overige Asbestproductenindustrie.....	5
Toepassing van asbesthoudende materialen .....	5
Asbesthoudend afval .....	5
Methode asbestkansenkaart en dataformaat asbest .....	6
<b>1 Inleiding .....</b>	<b>7</b>
1.1 Aanleiding.....	7
1.2 Probleemstelling van het onderzoek .....	7
1.3 Producten van het onderzoek .....	8
1.4 Wat buiten beschouwing blijft.....	8
1.5 Werkgroep Asbest in de bodem .....	9
<b>2 Achtergronden, opzet en inhoud .....</b>	<b>10</b>
2.1 Achtergronden en strekking van het onderzoek.....	10
2.2 Opzet van het onderzoek.....	14
2.3 Inhoud van het onderzoek .....	16
<b>3 Wet- en regelgeving .....</b>	<b>18</b>
3.1 Invloed wet- en regelgeving .....	18
3.2 Tot 1970: nadruk op stofbestrijding .....	18
3.3 De aanloop naar het Asbestbesluit 1970-1978 .....	19
3.4 Het Asbestbesluit van 1978 .....	20
3.5 Asbest in het milieu .....	21
3.6 Verdere inperking en verbod, 1980-1993 .....	23
3.7 Verdere regelgeving na 1993 .....	24
3.8 Conclusie Wet- en regelgeving.....	25
<b>4 Invoer en productie van asbest .....</b>	<b>27</b>
4.1 Het probleem van de omvang .....	27
4.2 Historie en globaal perspectief .....	28
4.3 De invoer van asbestvezels in Nederland .....	29
4.4 De verdeling van de vezels over de sectoren.....	31
4.5 Het asbestgehalte van de producten .....	34
4.6 Productie asbesthoudende materialen in Nederland .....	35
4.7 De invoer van asbesthoudende producten .....	36
4.8 De export van asbesthoudende producten .....	39
4.9 De totale balans.....	41
<b>5 De asbestcementwarenindustrie .....</b>	<b>43</b>
5.1 Inleiding.....	43
5.2 Het productieproces .....	43
5.3 De Nederlandse Asbestcementwarenindustrie .....	47
5.4 Martinit in Amsterdam en Schiedam .....	48
5.5 Eternit in Goor .....	50
5.6 Asbestona Harderwijk .....	52
5.7 Ferrocal in Doesburg .....	54
5.8 Verwerkende Nijverheid: Schampers Mierlo.....	56
5.9 Bewerkende nijverheid: handel in bouwmaterialen .....	57
5.10 Producten en hoeveelheden .....	58
5.11 Balans van de asbestcementindustrie .....	60

<b>6 Overige asbestproductenindustrie</b> .....	<b>62</b>
6.1 Inleiding.....	62
6.2 Asbestpapier en –karton.....	62
6.3 Asbestpapier en –karton met rubber.....	64
6.4 Asbest in vloeren en vloerbedekking.....	66
6.5 Isolatiewerken, spuitasbest en andere toepassingen.....	70
6.6 Rem- en frictiemateriaal.....	78
6.7 Bitumen en asbest.....	79
6.8 Verf, lijmen en kit.....	80
6.9 Diafragma electrolyse.....	80
6.10 Conclusie overige asbestproductenindustrie.....	81
<b>7 Toepassing van asbestproducten</b> .....	<b>83</b>
7.1 Inleiding.....	83
7.2 De Woningbouw in Nederland.....	83
7.3 De agrarische sector.....	90
7.4 Gas-, Water- en Rioleringsbuizen.....	96
7.5 Asbest in bedrijven.....	99
7.6 Overige gebouwen en objecten.....	103
7.7 Toepassing van asbest: balans en conclusies.....	104
<b>8 Asbesthoudend afval</b> .....	<b>106</b>
8.1 Asbest als afvalprobleem.....	106
8.2 Afval van de asbestcementwarenindustrie: de bedrijven.....	106
8.3 Afval van de asbestcementindustrie: de asbestwegen.....	112
8.4 Het afval van de asbestproductenindustrie.....	115
8.5 Afval bij toepassing: bouwafval.....	120
8.6 Asbest in Sloopafval.....	124
8.5 Asbesthoudende grond.....	127
8.6 Conclusies asbesthoudend afval.....	129
<b>9 Conclusies</b> .....	<b>133</b>
<b>10 Methode Asbestkansenkaart</b> .....	<b>136</b>
10.1 Inleiding.....	136
10.2 Informatieniveaus van de asbestkansenkaart.....	137
10.3 De kans op asbest: de cyclus.....	137
10.4 De kans op asbest: periodisering.....	138
10.5 De asbestkansenkaart op niveau 1.....	139
10.6 De asbestkansenkaart op basis van niveau 2.....	145
10.7 De asbestkansenkaart op basis van niveau 3.....	148
10.8 Legenda van de kansenkaart.....	148
<b>11 Een dataformaat voor asbest</b> .....	<b>150</b>
11.1 Aanleiding en Doelstelling.....	150
11.2 Uitgangspunten en randvoorwaarden.....	150
11.3 Dataformaat Asbest.....	151
11.4 Geen vermoeden asbestverontreiniging: onverdacht.....	151
11.5 Vastlegging asbestverontreiniging: verdachte locaties.....	151
11.6 Vastlegging asbestverontreiniging.....	156
11.7 Samenvatting.....	157
<b>BIJLAGEN</b> .....	<b>159</b>
Bijlage 1: Leden werkgroep Asbest en bodem.....	160
Bijlage 2: Geraadpleegde Archieven.....	161
Bijlage 3: Geraadpleegde literatuur.....	162

# Samenvatting

## Onderwerp en opzet van het onderzoek

Door SenterNovem/Bodem+ en het Landelijk Informatiebeheer Bodem (LIB) is opdracht gegeven voor de uitvoering van een historisch onderzoek naar de geschiedenis en omvang van de productie, toepassing en verwerking van asbesthoudende materialen in Nederland. De centrale onderzoeksvraag van het onderzoek was, of er in Nederland asbestcementwarenfabrieken hebben bestaan die qua schaal en productieproces vergelijkbaar zijn met de bekende fabrieken in Goor en Harderwijk en mogelijk tot een met de ‘asbestwegen’ rond Goor en Harderwijk vergelijkbare problematiek hebben geleid. Om die vraag te kunnen beantwoorden was het onderzoek gericht op de volgende punten:

- De omvang van de productie, verwerking en toepassing van asbesthoudende materialen in Nederland;
- De bedrijven en bedrijfstakken waar die productie en verwerking heeft plaats gevonden;
- Inzicht in de belangrijkste toepassingen van asbesthoudende materialen, zowel wat betreft de aard van de toepassingen als de omvang daarvan en de periode waarin het werd toegepast;
- Inzicht in de omvang van de afvalstromen gerelateerd aan de productie, toepassing en sloop van asbesthoudende materialen.

Voor het onderzoek zijn, naast de bestaande literatuur, diverse archiefbronnen geraadpleegd, zoals gemeentearchieven en archieven van verschillende instanties die zich in het verleden met het ‘asbestprobleem’ hebben bezig gehouden.

Het historisch onderzoek heeft als basis gediend voor het ontwikkelen van een methode voor het opstellen van een asbestkansenkaart, waarop (de kans op) de aanwezigheid van asbest zichtbaar kan worden gemaakt. Aan de hand van de methode kunnen provincies en gemeenten zelf een dergelijke kaart voor hun grondgebied opstellen.

## Wet- en regelgeving

Verondersteld werd dat wet- en regelgeving van invloed is geweest op de omvang en manier waarop asbesthoudende materialen zijn geproduceerd, toegepast, gesloopt en gestort. Tot 1978 werden daaraan geen beperkingen gesteld. Wel was voor de Tweede Wereldoorlog al bekend dat asbestvezels een gevaar voor de gezondheid van arbeiders konden vormen, maar dat heeft niet geleid tot maatregelen ter beperking van het gebruik van asbest. Het Asbestbesluit verbod in 1978 het gebruik van crodicoliet en spuitasbest en ook mochten asbesthoudende materialen niet meer voor thermische en akoestische isolatie worden gebruikt. Eind jaren zeventig werd met de Wet Chemische Afvalstoffen en de Afvalstoffenwet ook het ongecontroleerd storten van asbesthoudend afval verboden, met uitzondering van bouw- en sloopafval. Tussen 1978 en 1993 was sprake van een overgangperiode waarin de regels steeds verder werden aangescherpt. Sinds 1993 is het gebruik van asbest in Nederland verboden. Daarna is de wet- en regelgeving

er op gericht te voorkomen, dat asbest in het milieu terecht komt en daar waar dat in het verleden op onverantwoorde wijze wel is gebeurd, het te (laten) verwijderen.

Belangrijk is vooral dat in de hoogtijdagen van de asbestverwerking tussen 1955 en 1978, asbesthoudende producten onbelemmerd konden worden gemaakt, verwerkt, gestort en hergebruikt.

## **Invoer en productie van asbest**

Nederland is internationaal gezien geen groot 'asbestproducten producerend land' geweest. Tussen 1917 en 1993 is circa 770.000 ton asbestvezels in Nederland ingevoerd en in asbesthoudende producten verwerkt. Dat is 0,44 % van de 174 miljoen ton asbestvezels die wereldwijd in de 20<sup>e</sup> eeuw op de markt zijn gebracht en ongeveer 2% van de totale hoeveelheid asbestvezels die in Europa is verwerkt. De import overtrof de export vele malen en er werd ook meer asbesthoudend materiaal ingevoerd dan er in eigen land werd geproduceerd. De enige sector waar Nederland een tijdlang de Europese markt domineerde, was bij de productie van asbesthoudend dragermateriaal voor vinylvloerbedekking. Het ging daarbij om de productie van één bedrijf, namelijk Van Gelder Papier in Wormer.

De massabalans komt na verrekening van de productie met import en export uit op 7,7 miljoen ton asbesthoudende materialen die in Nederland zijn toegepast. In die materialen zijn 1,3 miljoen ton asbestvezels verwerkt. In de berekening is de afvalstroom van de producerende bedrijven inbegrepen. Becijferd is dat circa 55% van de asbestvezels in asbestcementproducten zijn verwerkt, zoals golfplaten, vlakke platen en buizen. Een kleine 25% is verwerkt in asbestpapier dat als drager voor vinylvloerbedekking werd gebruikt. De overige 20% is verwerkt in diverse producten, zoals remvoeringen, pakkingsmateriaal, spuitasbest, isolatiematerialen, bitumenpasta's, verf, kit en nog diverse andere producten.

De 'gouden jaren' van de productie en toepassing van asbesthoudende producten lagen tussen 1955 en 1978. Het hoogtepunt lag in de jaren zeventig, toen zowel Eternit als Van Gelder papier op volle toeren draaiden.

## **Asbestcementwarenindustrie**

De fabriek van Eternit in Goor is duidelijk de grootste producent van asbestcementwaren in Nederland geweest. De fabriek is het langst in werking geweest, had de meeste productielijnen in bedrijf en de meeste mensen in dienst, was het meest gemechaniseerd en wat oppervlakte van gebouwen en terreinen betreft de grootste. De fabriek van Eternit was een factor 3 tot 4 groter dan Asbestona in Harderwijk. De drie overige locaties waar op fabrieksmatige wijze asbestcementproducten zijn gemaakt, Martinit in Schiedam en Amsterdam en Ferrocal in Doesburg, waren veel kleiner en zijn ook maar een beperkte tijd als zodanig in bedrijf geweest. Bij de overige bedrijven die in het Landsdekkend Beeld Bodem als asbestcementwarenfabriek worden genoemd, is geen sprake geweest van fabrieksmatige primaire productie van asbestcementwaren.

Voor wat de productie van asbestcementwaren betreft kan op grond van het historisch onderzoek worden geconcludeerd, dat er naast Eternit in Goor en Asbestona in Harderwijk, geen qua omvang en schaal vergelijkbare asbestcementwarenfabrieken in Nederland zijn geweest. Op grond van die conclusie wordt ook niet verwacht dat op andere plaatsen in Nederland sprake zal zijn van een met de 'asbestwegen' rond Goor en Harderwijk vergelijkbare problematiek.

## Overige Asbestproductenindustrie

Naast de asbestcementwarenindustrie zijn er meer bedrijfstakken geweest waar asbest in producten is verwerkt. Gezien de hoeveelheid vezels die werd verwerkt, was de productie van asbestpapier dat als onderlaag voor vinylvloerbedekking werd gebruikt, het belangrijkste. Het asbestpapier werd in Nederland tussen 1965 en 1981 alleen geproduceerd bij Van Gelder Papier in Wormer. Vervolgens werd het papier in de fabrieken van Balamundi in Huizen en Forbo in Assendelft en mogelijk ook Coevorden, in vinylvloerbedekking verwerkt.

Andere sectoren waar asbest werd verwerkt waren de isolatiebedrijven, de rem- en frictiemateriaalindustrie, de producenten van bitumineuze dakbedekkingsmaterialen en fabrieken van verf, lijm en kit. Een belangrijke producent was NEFABAS in Oosterhout, waar asbestpapier voor isolatiepakkingen werd geproduceerd. Het gebruik bij de andere bedrijven was veel kleinschaliger van aard. Wel was het asbestpercentage van deze producten vaak hoog, hoger dan in de asbestcementwarenindustrie, en was het asbest in het materiaal doorgaans matig tot slecht hechtgebonden.

## Toepassing van asbesthoudende materialen

In de woningbouw is het meeste asbest toegepast in de periode tussen 1955 en 1975 en dan met name in de grote, serieel gebouwde woningcomplexen, zoals flats en wijken met veel rijtjeswoningen. Dat betekent niet, dat buiten die periode of in kleinschalige bouwprojecten geen asbest kan zijn toegepast. De schaal van de toepassing zal daar echter kleiner zijn geweest. Daarnaast is ook veel 'bouwasbest' in bedrijfsgebouwen verwerkt.

Op vrijwel alle schuren en stallen die tussen 1965 en 1993 bij boerderijen zijn gebouwd, werd een dak van golfplaten van asbestcement aangebracht. Een boerderij geldt dan ook per definitie als een locatie met een grote kans op het aantreffen van asbest. Vanwege de nadruk op de brandveiligheid, is in openbare gebouwen, scholen, ziekenhuizen en grote kantoorgebouwen relatief veel asbest verwerkt. Naast het gebruikelijke asbestcement gaat het dan vooral om brandwerende en –vertragende materialen, waaronder ook spuitasbest.

Voor 1978 is asbest als isolatiemateriaal op grote schaal toegepast, met name bij gasfabrieken, scheepswerven, ijzergieterijen, spoor- en tramwegwerkplaatsen, defensieterreinen, de chemie en andere bedrijven waar isolatie van leidingen en machines en hittebestendigheid belangrijk waren. Het was voor de Tweede Wereldoorlog al gebruikelijk om asbest voor isolatiedoeleinden te gebruiken. De asbestpercentages van het gebruikte materiaal zijn doorgaans hoog, hoger dan in asbestcementproducten en het materiaal is doorgaans slecht tot matig hechtgebonden.

## Asbesthoudend afval

Naast de beide grote asbestcementfabrieken in Goor en Harderwijk, kunnen vanuit de fabrieken van Van Gelder in Wormer, Forbo in Assendelft (eventueel Coevorden) en Balamundi in Huizen, asbesthoudende afvalstoffen mogelijk in de regio van de fabrieken, in de vorm van hergebruik of ongecontroleerde stort, in het milieu terecht zijn gekomen. Rond Goor en Harderwijk is dat al aangetoond, rond de andere fabrieken nog niet. Bij de andere fabrieken die in het onderzoek worden genoemd zal de verontreiniging tot het eigen bedrijfsterrein beperkt zijn gebleven.

Het is moeilijk vast te stellen hoeveel asbesthoudend afval bij de productie van de asbesthoudende materialen is ontstaan en in het milieu terecht is gekomen. Met name uit de belangrijke periode 1955-1978 zijn daarover te weinig cijfers beschikbaar. Alleen wanneer meer gegevens bekend zijn over de samenstelling van het afval en de asbestgehalten van het afval dat rond de 'grote fabrieken' is aangetroffen (zoals rond Goor en Harderwijk), dan zou op basis van de gebruikte hoeveelheid asbestvezels en de omvang van de productie, voor specifieke onderdelen een schatting kunnen worden gemaakt.

## **Methode asbestkansenkaart en dataformaat asbest**

Met een asbestkansenkaart kan zichtbaar worden gemaakt waar de kans op de aanwezigheid van asbest het grootst is of waar die aanwezigheid door middel van onderzoek inmiddels is aangetoond. De asbestkansenkaart onderscheidt drie niveaus:

- Een eerste niveau waarop aan de hand van vrijwel direct beschikbare gegevens een eerste inschatting van de kans op de aanwezigheid van asbest zichtbaar wordt gemaakt. Daarbij wordt onderscheid gemaakt tussen geen of een geringe kans op asbest, een matige kans op asbest, een grote kans op asbest en een zeer grote kans op asbest;
- Een tweede niveau waarop door middel van historisch onderzoek en locatie-inspectie daadwerkelijk is vastgesteld dat op de locaties asbesthoudende materialen zijn toegepast. Er wordt op dit niveau onderscheid gemaakt tussen verdachte en onverdachte locaties;
- Ten slotte het derde niveau waarop de aanwezigheid van asbest in de bodem daadwerkelijk door middel van een bodemonderzoek is vastgesteld. Daarbij kan naar mate van de aard en de kwaliteit van het onderzoek, een onderscheid worden gemaakt naar wat op de asbestkansenkaart zichtbaar wordt gemaakt.

Informatie uit onderzoeken naar asbest in de bodem wordt doorgaans vastgelegd in bodeminformatiesystemen. Die informatie moet beter worden ontsloten zodat deze op lokaal, regionaal en landelijk niveau inzichtelijk kan worden gemaakt, zowel via de asbestkansenkaart als in tabel- en rapportvorm. Daarom wordt voorgesteld aan de bestaande structuren voor de opslag van bodeminformatie een apart veld 'ASBEST' toe te voegen, waarin zichtbaar kan worden gemaakt welk soort onderzoek is uitgevoerd en wat daarvan op hoofdlijnen de uitkomst was.



# 1 Inleiding

## 1.1 Aanleiding

De aanwezigheid van asbest in of op de bodem en als weg- en erfverharding kan een risico betekenen voor de volksgezondheid en het milieu. Het saneren van met asbest vervuilde locaties kost bovendien veel geld. Het meest duidelijke voorbeeld daarvan zijn de asbestwegen in het gebied rond de fabriek van Eternit in Goor. Recent – november 2005 – is daar vastgesteld, dat verstuvende, met asbestcementafval verharde wegen de oorzaak kunnen zijn van aan asbest gerelateerde ziekten, zoals mesotheliom. Het saneren van de asbestwegen is duur: de uitvoering van de eerste fase van de saneringsregeling asbestwegen heeft €12 miljoen gekost en voor de tweede fase is door het Ministerie van VROM €47 miljoen beschikbaar gesteld. Begin 2006 is bovendien begonnen met een aanvullende inventarisatie van nog niet bekende asbestwegen.

De problematiek rond Goor en Harderwijk, waar ook een grote asbestcementwarenfabriek heeft gestaan, roept de vraag op of in Nederland, naast de beide bekende, meer asbestverwerkende fabrieken in bedrijf zijn geweest die mogelijk in hun omgeving een met de asbestwegen vergelijkbaar probleem hebben veroorzaakt. In het rapport 'Asbest in het Landsdekkend Beeld Bodem 2005', dat in 2003 verscheen, werd geconcludeerd dat om die vraag te kunnen beantwoorden, een breed historisch onderzoek nodig zou zijn naar de geschiedenis en omvang van de productie, toepassing en verwerking van asbesthoudende materialen in Nederland.

Door SenterNovem/Bodem+ en het Landelijk Informatiebeheer Bodem (LIB) is in april 2005 aan ReGister Historisch Onderzoeksbureau BV en 3B Bureau Bodem en Milieubeleid opdracht verleend voor de uitvoering van het historisch onderzoek. De resultaten van het onderzoek worden in dit rapport beschreven.

## 1.2 Probleemstelling van het onderzoek

Het historisch onderzoek was gericht op de volgende punten:

- De omvang van de productie, verwerking en toepassing van asbesthoudende materialen in Nederland;
- De bedrijven en bedrijfstakken waar die productie en verwerking heeft plaats gevonden;
- Inzicht in de belangrijkste toepassingen van asbesthoudende materialen, zowel wat betreft de aard van de toepassingen als de omvang daarvan en de periode waarin het werd toegepast;
- Inzicht in de omvang van de afvalstromen gerelateerd aan de productie, toepassing en sloop van asbesthoudende materialen.

Op grond van het historisch onderzoek moet de volgende vraag kunnen worden beantwoord:

*Zijn in Nederland naast de fabriek van Eternit in Goor en Asbestona in Harderwijk qua productieproces en schaal vergelijkbare asbestcementwarenfabrieken in bedrijf*

*geweest en hebben die fabrieken mogelijk tot een met de 'asbestwegen' rond Goor en Harderwijk vergelijkbare problematiek geleid.*

Naast deze primaire vraag was het historisch onderzoek gericht op het ontwikkelen van een methode voor het opstellen van een asbestkansenkaart, waarop de kans op aanwezigheid van asbest zichtbaar kan worden gemaakt. De methode moet het gemeenten en/of provincies mogelijk maken zelf een dergelijke kaart te maken.

### **1.3 Producten van het onderzoek**

Het onderzoek heeft geresulteerd in de volgende producten:

- Een beschrijving van de geschiedenis van de productie, toepassing en verwerking van asbesthoudende materialen in Nederland, op grond waarvan primair de vraag kan worden beantwoord, of in Nederland, naast die in Goor en Harderwijk, meer grote asbestverwerkende fabrieken hebben bestaan (hoofdstukken 2 tot en met 9);
- Een uitgewerkte methode voor het opstellen van een asbestkansenkaart (hoofdstuk 10);
- Een dataformaat, gekoppeld aan de asbestkansenkaart, voor de opslag en ontsluiting van gegevens uit onderzoeken naar asbest in systemen voor informatiebeheer (hoofdstuk 11).

De in het rapport verzamelde informatie kan, samen met de methode voor de asbestkansenkaart en het dataformaat, als basis worden gebruikt bij de opzet van een centraal punt waar in de toekomst informatie en kennis over asbest in de bodem tussen gemeenten en provincies kunnen worden uitgewisseld.

### **1.4 Wat buiten beschouwing blijft**

Het onderzoek gaat niet in op de risico's van asbest in de bodem. De wijze waarop die risico's moeten worden bepaald is elders al beschreven en de risico's zullen in de praktijk bij elke individuele locatie opnieuw moeten worden vastgesteld. Ook de kosten van onderzoek en sanering van asbestlocaties blijven hier buiten beschouwing. Wel wordt inzichtelijk gemaakt waar de kans op het aantreffen van asbest in de bodem het grootst is en hoe die kansen per gemeente in kaart kunnen worden gebracht. Door de omvang en aard van de problematiek inzichtelijk te maken, wordt ook duidelijk waar mogelijk risico's aanwezig kunnen zijn en eventueel nog grote kostenposten kunnen worden verwacht.

Buiten beschouwing blijft ook de erosie van asbesthoudende materialen en de bijdrage van die erosie aan het totale probleem van asbest in de bodem. Dat vereist een andere manier van onderzoek dan hier is uitgevoerd.

Ten slotte wordt geen specifieke aandacht besteed aan de problematiek van asbest in de waterbodem. Bekend is dat asbest regelmatig wordt aangetroffen in de waterbodem en de baggerspecie die uit kanalen en vaarten wordt opgediept. De wijze waarop asbest in de waterbodem terecht komt, wijkt op zich niet af van wat in dit rapport voor de landbodem wordt beschreven. Door de toepassing van asbesthoudende materialen in de buurt van watergangen, zoals in de vorm van walbeschoeiingen, dakbedekking van boothuizen of afvoerbuizen, zal door verwerking, breuk en restanten een deel daarvan in de waterbodem terecht zijn gekomen. Veel asbestverwerkende bedrijven waren bovendien gevestigd aan het water en zullen een deel van hun asbesthoudende afvalwater op die watergangen hebben geloosd. De beschrijving van de historie van de productie en toepassing van

asbest, is in die zin ook bruikbaar als basis voor verder onderzoek naar asbest in de waterbodem.

## **1.5 Werkgroep Asbest in de bodem**

Het onderzoek is uitgevoerd onder de vlag van het Landelijk Informatiebeheer Bodem (LIB), het project waarin de bevoegde overheden Wet bodembescherming (Wbb) informatie over de voortgang van de bodemsaneringsoperatie verzamelen, beheren en ontsluiten. Vanuit het LIB is een werkgroep opgezet met vertegenwoordigers van het ministerie van VROM, SenterNovem, provincies en gemeenten, die het onderzoek heeft begeleid. De werkgroep stond onder voorzitterschap van de heer O. Peijters van de provincie Flevoland. Een overzicht met de leden van de werkgroep is als bijlage opgenomen in het rapport.

## 2 Achtergronden, opzet en inhoud

### 2.1 Achtergronden en strekking van het onderzoek

#### 2.1.1 Waarom onderzoek naar asbest in de bodem?

Jaarlijks overlijden in Nederland 800 mensen aan de gevolgen van blootstelling aan asbest.<sup>1</sup> Het gaat meestal om mensen die werkzaam zijn geweest in bedrijven of op plaatsen waar asbesthoudende materialen werden geproduceerd of verwerkt. Er zijn ook gevallen bekend waar familieleden 'besmet' raakten, doordat bijvoorbeeld thuis overalls met asbesthoudend stof werden uitgeklopt, voordat ze in de wasmachine werden gestopt. Recent – in november 2005 – is daarnaast de relatie vastgesteld tussen de hoge incidentie van gevallen van mesothelioom onder vrouwen in het gebied rond Goor en de aanwezigheid van met asbesthoudend afval verharde wegen en erven in het gebied.

Asbest wordt in Nederland op veel plaatsen in of op de bodem aangetroffen. Tot het algemene verbod in 1993, zijn in ons land grote hoeveelheden asbesthoudende producten geproduceerd of uit het buitenland ingevoerd en vervolgens toegepast in bouwwerken en producten. Er zijn in totaal 3.000 verschillende toepassingen bekend, zoals in dakbedekking, isolatieplaten, scheidingswanden, vloerbedekking, pakkingen en remplaten. Bij de productie, bewerking en verwerking van asbesthoudende producten en als gevolg van verwerking, brand, sloop of het storten van afval, komt een deel van het asbest, al dan niet in hechtgebonden vorm, uiteindelijk in of op de bodem terecht. Gezien de risico's van blootstelling aan asbest, is het van belang te weten wat de schaal van de productie en toepassing is geweest en waar de kans op het aantreffen van asbest in de bodem het grootst is.

#### 2.1.2 Vragen uit eerder onderzoek

Als resultaat van de doelstelling uit het Nationaal Milieubeleidsplan III om per 1 januari 2005 een dekkend overzicht van de bodemkwaliteit in Nederland beschikbaar te hebben, is het Landsdekkend Beeld Bodem samengesteld. In het kader daarvan, is ook geprobeerd het aandeel van 'asbest in de bodem' in het totale Landsdekkend Beeld te bepalen. Om beter grip te krijgen op het probleem van de aanwezigheid van asbest in de bodem, deden de onderzoekers in hun rapport<sup>2</sup> van augustus 2003 de volgende aanbevelingen:

- Het uitvoeren van een historisch onderzoek naar de grotere primaire asbestverwerkende fabrieken in Nederland, om op grond daarvan vast te kunnen stellen of rond deze fabrieken mogelijks sprake is van een met Goor en Harderwijk vergelijkbare problematiek;

<sup>1</sup> Bron: Ministerie van VROM, 9 februari 2006.

<sup>2</sup> Tauw bv, ReGister, IGWR. *Asbest in Landsdekkend Beeld 2005: vaststellen systematiek*. S.l. 2003

- Het aanpassen van het UBI-model waarmee potentieel bodemvervuilende activiteiten van een uniforme code en een onderzoeksprioriteit worden voorzien, in die zin dat voor een aantal activiteiten waar asbest is verwerkt of toegepast, specifieke codes worden aangemaakt en asbest als stof (tracer) in het model wordt toegevoegd;
- Het onder de aandacht brengen van het feit, dat bij het onderzoek voorafgaande aan ruimtelijke ingrepen, zoals sloop en nieuwbouw, nadrukkelijk(er) aandacht moet worden besteed aan de mogelijke aanwezigheid van asbest;
- Het uitvoeren van een nadere inventarisatie van het oppervlak van de na de Tweede Wereldoorlog in Nederland gerealiseerde grootschalige nieuwbouwwijken, omdat er van wordt uitgegaan, dat met name in die wijken veel asbesthoudende materialen zijn verwerkt;
- Het doen van onderzoek naar de mate van erosie uit asbesttoepassingen aan de buitenzijde van bouwwerken en het vaststellen van de daaruit voortkomende bijdrage aan het asbestprobleem in Nederland.

Van de aanbevelingen is de tweede inmiddels gerealiseerd: het UBI-model is op de voorgestelde wijze aangepast (zie versie UBI-model 2.0). Asbest is als parameter aan de relevante (bedrijfs-)activiteiten gekoppeld, zodat bij de uitvoering van bodemonderzoeken en de prioritering van onderzoekslocaties, rekening kan worden gehouden met de mogelijke aanwezigheid van asbest in de bodem. Om uitspraken over de erosie van asbesthoudende materialen te kunnen doen, zoals in de vijfde aanbeveling wordt voorgesteld, zijn langdurige metingen over langere tijd in verschillende situaties nodig. Uitvoering daarvan valt buiten de reikwijdte van het onderzoek dat in dit rapport wordt beschreven. De overige drie aanbevelingen zijn verwerkt in de doelstellingen en de opzet van het onderzoek.

**Figuur 1: Asbestmijn in Canada en het product Asbest**



### 2.1.3 Risico's, kosten en omvang van asbest in de bodem

Om het onderzoek goed te kunnen plaatsen, is het van belang te weten welke elementen bij bodemverontreiniging met asbest een rol spelen en hoe deze in het onderzoek aan bod komen. Het gaat dan respectievelijk om:

- de risico's;
- de kosten;
- de omvang van het probleem.

#### *Risico's*

Door inademing van asbestvezels loopt de mens risico op het krijgen van aandoeningen als mesothelioom (longvlies- en buikvlieskanker) en asbestose

(stoflongen) en bestaat een verhoogde kans op het krijgen van longkanker. Bij bodemverontreiniging met asbest bestaat het risico uit blootstelling aan in de lucht aanwezige asbestvezels die vrij komen uit in of op de bodem aanwezige asbesthoudende materialen. Er is sprake van bodemverontreiniging met asbest wanneer asbest aanwezig is in een gehalte boven de interventiewaarde van 100mg/kg droge stof. Door het RIVM zijn de risico's van bodemverontreiniging met asbest onderzocht en uitgewerkt in een methode voor het bepalen van locatiespecifieke risico's voor de mens<sup>3</sup>. Daarbij is een onderverdeling gemaakt in drie groepen locaties, namelijk:

- geen of geringe risico's;
- meer kans op risico's;
- onacceptabele risico's.

Via een onderzoeksstrategie die uit drie fasen is opgebouwd, moet per locatie waar sprake is van bodemverontreiniging met asbest, de hoogte van het risico worden bepaald. Alleen bij onacceptabele risico's moeten 'spoedig' sanerende maatregelen worden getroffen.<sup>4</sup>

Vanwege het recente onderzoek naar de risico's van asbest in de bodem en in wegen en erfverhardingen, en de ontwikkeling van een methode om die risico's vast te stellen, blijven de risico's van asbest in deze studie verder buiten beschouwing.

#### *Kosten*

Door de specifieke voorzieningen die moeten worden getroffen kunnen de kosten bij de aanpak van bodemverontreiniging met asbest hoog oplopen. Daarvan zijn meerdere voorbeelden bekend. Zo waren de kosten van de 'reguliere' bodemsanering van een vroegere houthandel in Groningen aanvankelijk begroot op €4,1 miljoen. Nadat asbest in de bodem was aangetroffen, liepen de kosten op tot €6,85 miljoen. De provincie Gelderland heeft een vergelijkbare ervaring. De kosten van het werk werden door de aannemer aanvankelijk op €4 miljoen ingeschat; uiteindelijk was er sprake van meerwerk ter waarde van €7,5 miljoen, vrijwel alleen vanwege de aanwezigheid van asbest op de locatie. De eerste fase van de Saneringregeling Asbestwegen, waarin met subsidie asbestwegen rond Goor en Harderwijk konden worden gesaneerd, heeft €12 miljoen gekost, waar €1 miljoen was begroot. Voor uitvoering van de tweede fase van de regeling, heeft het ministerie van VROM nog eens €47 miljoen beschikbaar gesteld. Begin 2006 is een aanvullende inventarisatie van nog niet aangemelde asbestwegen in uitvoering. In 2003 is een inschatting gemaakt van de 'meerkosten' van de aanwezigheid van asbest bij de sanering van een 'normale' vervuilde locatie. De berekening kwam uit op een factor tussen de 1,1 en de 1,3. Omgerekend naar de complete werkvoorraad met te onderzoeken en mogelijk te saneren locaties met bodemverontreiniging, komt dat neer op een extra bedrag van €2,3 miljard.<sup>5</sup> Omdat in 2003 al ruim aandacht is besteed aan de kostenverhogende invloed van asbest in de bodem, blijft dat aspect in dit rapport verder buiten beschouwing.

#### *Omvang*

Wanneer de aanwezigheid van asbest in of op de bodem bepaalde risico's met zich meebrengt en het veel geld kost om die risico's weg te nemen, dan is het van belang te weten wat de omvang van de productie en toepassing van de asbesthoudende materialen is geweest en de hoeveelheid afval die dat heeft opgeleverd. Wanneer meer bekend is over de omvang van het probleem, kunnen ook goed onderbouwde

<sup>3</sup> Swartjes, F.A., P.C. Tromp, J.M. Wezenbeek. *Beoordeling van de risico's van bodemverontreiniging met asbest*. (RIVM-rapport 711701034/2003)

<sup>4</sup> Milieuhygiënisch Saneringscriterium Bodem, Protocol Asbest. Ministerie van VROM, oktober 2004

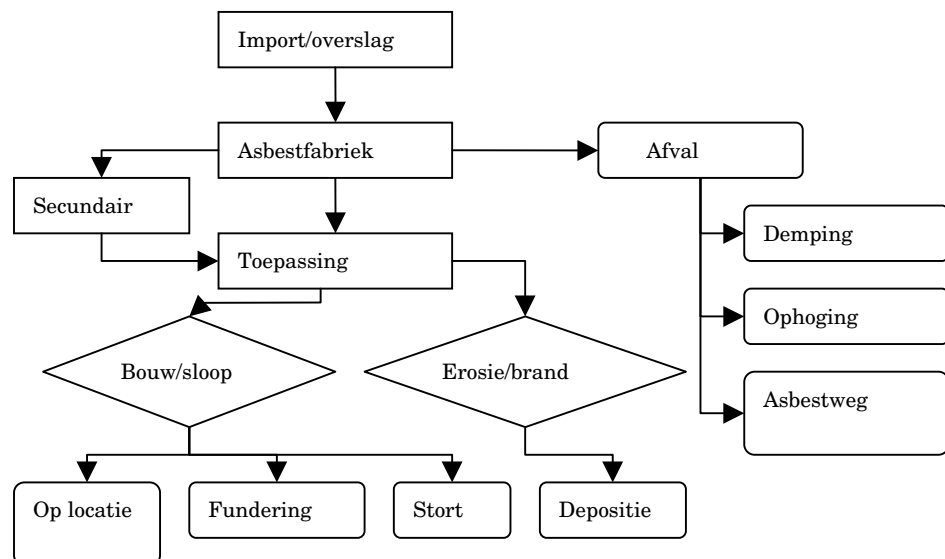
<sup>5</sup> Zie: *Landsdekkend Beeld, eindrapport nulmeting werkvoorraad bodemsanering*. (Kernteam LDB), november 2004, p. 97.

uitspraken worden gedaan over de aanpak ervan. Juist over de omvang van 'het asbestprobleem' is tot nu toe weinig bekend en daarom staat in dit onderzoek die vraag centraal. Door onderzoek te doen naar de hoeveelheid asbestvezels die zijn verwerkt, het aantal fabrieken waar dit is gebeurd en het aandeel van bepaalde toepassingen in het totaal, wordt duidelijk waar de aandacht van onderzoek en beleid zich met name op moeten richten.

#### 2.1.4 Hoe komt asbest in de bodem terecht?

Voor de opbouw van het onderzoek en het kunnen doen van uitspraken over de kansen op het aantreffen van asbest in de bodem, is het belangrijk te weten op welke manieren asbest in de bodem terecht kan komen. In het onderzoek naar de verwerking van het asbestprobleem in het Landsdekkend Beeld Bodem, zijn in 2003 de transportroutes van asbest naar de bodem uitgewerkt en in het schema van figuur 2 zichtbaar gemaakt.<sup>6</sup>

**Figuur 2: Schema transportroutes asbest naar de bodem**



Gedurende de gehele cyclus van de asbestvezel en het asbesthoudende product, bestaat de kans dat asbest in de bodem terecht komt<sup>7</sup>. Daarbij kunnen drie verschillende fasen worden onderscheiden:

- Productie;
- Toepassing;
- Sloop en stort.

##### *Productie*

Bij de productie van asbesthoudende producten ontstaat een belangrijke hoeveelheid asbesthoudend afval. De asbestwegen rond de grote asbestcementfabrieken in Goor en Harderwijk getuigen ervan, dat dit afval voor een deel in de omgeving van de fabriek terecht kan komen. Rond de genoemde fabrieken is dit probleem bekend en voor een belangrijk deel in kaart gebracht.

<sup>6</sup> Tauw bv, ReGister, IGWR. *Asbest in Landsdekkend Beeld 2005: vaststellen systematiek*. S.l. 2003

<sup>7</sup> Zie ook: Tempelman, J en P.C. Tromp. *Asbest in de bodem*. TNO, 1994.

Veel van de asbestwegen zijn inmiddels ook gesaneerd. Maar is daarmee al het afval uit de fabrieken getraceerd? Zijn er bovendien misschien nog meer van dergelijke fabrieken in Nederland geweest die voor een vergelijkbare problematiek in hun regio hebben gezorgd?

### *Toepassing*

Dat asbest veel verschillende toepassingen heeft gekend en op grote schaal is toegepast, is inmiddels een open deur. Ook bij het toepassen van asbesthoudende producten kan asbest in de bodem terecht komen. Bekend is bijvoorbeeld, dat van golfplaten steeds hoekjes moesten worden afgezaagd om de platen goed dekkend te kunnen leggen. De stukjes golfplaat en stofdeeltjes kwamen daarbij in de bodem terecht en worden nu op veel plaatsen nog aangetroffen. Ook later kunnen, bijvoorbeeld bij een verbouwing, als gevolg van brand of door slijtage van het materiaal, asbesthoudende deeltjes in of op de bodem terecht zijn gekomen.

### *Sloop*

Bouwwerken of constructies waarin asbest is toegepast, hebben een bepaalde levensduur. Bij sloop komen de verwerkte asbestproducten opnieuw vrij en worden als slooafval afgevoerd. Sinds de jaren negentig bestaan er richtlijnen voor het omgaan met asbesthoudend slooafval en het onderzoek dat voorafgaand aan de sloop moet worden uitgevoerd. In de jaren daarvoor is echter veel asbesthoudend puin gebruikt voor het dempen van sloten en het verharderen van wegen en erven. Daarnaast kan bij de sloop van bebouwing het nodige asbest zijn vrijgekomen en op de slooplocatie in de bodem terecht zijn gekomen. Omdat momenteel veel van de woonwijken die in de jaren vijftig en zestig zijn gebouwd aan vernieuwing toe zijn en daaraan voorafgaand het nodige zal worden gesloopt, is het belangrijk dat inzichtelijk wordt gemaakt waar de meeste kans op het aantreffen van asbest bestaat en hoe dit voorafgaand aan de sloop en de bouwwerkzaamheden het beste kan worden achterhaald.

Het onderzoek richt zich op alle drie fasen, dus productie, toepassing en sloop of stort. Door het in beeld brengen van de belangrijkste producenten van asbestproducten, kan de afvalproblematiek van de fabrieken zichtbaar worden gemaakt. Wanneer beter bekend is wat voor producten in welke mate zijn geproduceerd en waarvoor zijn gebruikt, kan de kans op de mogelijke aanwezigheid van asbest in de bodem beter worden ingeschat. Zijn de toepassingen bekend, dan kan ook worden aangegeven waar bij sloop of verbouwing de grootste kans bestaat op het aantreffen van asbest in de bodem.

## **2.2 Opzet van het onderzoek**

### **2.2.1 De gebruikte bronnen**

Over asbest zijn al bibliotheken vol geschreven. Vooral na 1970 groeide de stroom aan publicaties snel. De schaduwkanten van asbest kwamen meer en meer in de publiciteit en de roep om maatregelen werd luider. In Nederland werkte het proefschrift van dr. Stumphius, waarin een duidelijke relatie werd gelegd tussen het werken met asbest op scheepswerf 'De Schelde' in Vlissingen en het krijgen van mesothelioom, als katalysator. Actiegroepen, commissies en werkgroepen bogen zich over de 'asbestproblematiek', wat in 1978 tot het Asbestbesluit leidde, de eerste beperkende maatregel inzake het gebruik van asbest en de toepassing van asbesthoudende producten. De discussies in de jaren zeventig en de jaren daarna, werden gevoed door een stroom aan onderzoeken en publicaties, die voor dit



onderzoek veel bruikbare informatie over producenten, verwerkers, toepassingen en afvalstromen bevatten.

Korte tijd na het van kracht worden van het Asbestbesluit, is door het Bouwcentrum en DHV in twee afzonderlijke studies, onderzoek gedaan naar de omvang van het asbestgebruik in Nederland. Het Bouwcentrum<sup>8</sup> richtte zich op de hoeveelheid asbesthoudende materialen die in gebouwen is verwerkt, terwijl DHV<sup>9</sup> probeerde de omvang van het verbruik aan asbestvezels en de productie van asbesthoudende materialen in de periode 1981-1983 te achterhalen. Beide studies waren momentopnamen van de situatie rond die tijd en bieden daardoor slechts beperkt houvast voor het berekenen van de totale omvang van het asbestprobleem. Alles wat daarna nog is geschreven over de omvang van het asbestprobleem, was gebaseerd op deze twee studies en voegde weinig nieuws toe aan wat al bekend was.

Meer houvast geven de onderzoeken die in de loop van de jaren zijn uitgevoerd door de Technische Universiteit Delft en de Erasmus Universiteit in Rotterdam. Vanuit beide instellingen is onderzoek gedaan naar het aantal slachtoffers dat als gevolg van blootstelling aan asbest in de komende decennia nog kan worden verwacht. De onderzoeken boden diverse aanknopingspunten, zoals verwijzingen naar bedrijven, onderzoeken en publicaties, die weer konden worden gebruikt om verder te zoeken.

De informatie uit de literatuur is aangevuld door middel van gericht archiefonderzoek. Daarvoor is gebruik gemaakt van de archieven van enkele instanties die zich op landelijk en regionaal niveau met onderzoek en beleidsvorming op het gebied van asbest bezig hebben gehouden. Informatie over asbestverwerkende bedrijven is ontleend aan de Historische Bodembestanden (HBB) die door de provincies en gemeenten zijn aangelegd in het kader van de samenstelling van het Landsdekkend Beeld Bodem 2005. Op grond van de vermeldingen in het HBB zijn de aan de bedrijven verleende Hinderwetvergunningen uit de gemeentearchieven gelicht. Voor het zoeken en selecteren van de relevante bedrijven is verder gebruik gemaakt van de Asbestkaart van het Instituut Asbestslachtoffers (IAS) en de daarin verzamelde informatie.

In het historisch onderzoek is niet van alle bedrijven die ooit met asbest hebben gewerkt de geschiedenis uitgezocht en uitgewerkt. In overleg met de werkgroep die het onderzoek heeft begeleid zijn keuzes gemaakt, waarbij de belangrijkste bedrijven en de voor een sector kenmerkende bedrijven zijn geselecteerd en beschreven. Ook de beschikbaarheid van informatie heeft bij die keuzes een rol gespeeld.

Naast dat Hinderwetvergunningen zijn bekeken, is in de gemeentearchieven ook onderzoek gedaan naar dossiers over afvalstortplaatsen en, aan de hand van bestekken en bouwvergunningen, naar de toepassing van asbesthoudende materialen in de bouw.

Een opsomming van de gebruikte literatuur en de geraadpleegde archieven is als bijlage aan het rapport toegevoegd. Tevens zal in het rapport steeds door middel van voetnoten naar de gebruikte bronnen worden verwezen.

---

<sup>8</sup> Vos, W.J. de. *Asbest in gebouwen*. Rotterdam (Bouwcentrum), 1980.

<sup>9</sup> Klomp, A. *Inventarisatie van het gebruik van asbest in Nederland*. Amersfoort (DHV), 1984

## 2.2.2 Bronnen die buiten beeld bleven

Voorafgaand aan het onderzoek is geïnventariseerd welke archieven mogelijk voor het onderzoek relevante informatie zouden kunnen bevatten. Helaas werd niet voor alle archieven (tijdig) toestemming verleend om de daarin aanwezige stukken bij het onderzoek te betrekken.. De belangrijkste bronnen die gesloten bleven, zijn de volgende:

- Het CBS verleende geen medewerking aan de inzage in gegevens uit de productiestatistieken, die mogelijk zouden kunnen worden teruggeleid op individuele bedrijven;
- Het Ministerie van Sociale Zaken was van mening dat voor toegang tot het nog bij het ministerie berustende deel van het archief van de Arbeidsinspectie, een beroep op de Wet Openbaarheid van Bestuur (WOB) moest worden gedaan. Over eventuele toestemming om de stukken alsnog te raadplegen, bestond op het moment van schrijven van het rapport nog geen duidelijkheid, zodat deze bron verder buiten beschouwing moest worden gelaten.

De bedrijven die vroeger asbesthoudende materialen hebben geproduceerd of verwerkt, zijn niet zelf benaderd voor informatie over het productieproces, de hoeveelheden verwerkte vezels, de materialen die werden gemaakt en de omvang van de afvalstromen. Veel van de in het onderzoek genoemde bedrijven bestaan niet meer en vanwege de gevoeligheid van het onderwerp asbest, werd ook niet verwacht dat bij de nog wel bestaande bedrijven veel bruikbare informatie zou worden verkregen.

## 2.3 Inhoud van het onderzoek

In het rapport komen achtereenvolgens de volgende onderwerpen aan de orde:

- De wettelijke maatregelen en andere regels die in Nederland van toepassing zijn verklaard op het produceren, verwerken en bewerken van asbesthoudende producten, voor zover zij van invloed zijn geweest op de historie van productie en toepassing ervan. Aan de hand van de wetten en regels kan een bepaalde periodisering worden aangebracht, met behulp waarvan de productiecijfers en de omvang van de toepassingen nader kunnen worden geduid (Hoofdstuk 3);
- Een berekening van het totaal aantal asbestvezels dat in Nederland is ingevoerd en verwerkt, wat belangrijk is om de omvang van de industrie en de toepassing van asbesthoudende materialen te kunnen bepalen. De berekening wordt gebruikt om bedrijven en situaties tegen het totaalbeeld af te kunnen zetten en te bepalen welk deel van het 'probleem' zij vertegenwoordigen. Op die manier wordt ook duidelijk welke onzekerheden er nog zijn en waar in het verdere onderzoek met name de nadruk op moet worden gelegd (Hoofdstuk 4);
- De geschiedenis van de asbestcementwarenindustrie, waarbij met name de vraag wordt gesteld of in Nederland fabrieken hebben bestaan die qua schaal en producten met 'Goor' en Harderwijk' vergelijkbaar zijn. Van alle onderzochte bedrijven is op grond van het materiaal een kleine monografie samengesteld (Hoofdstuk 5);
- De historie van de overige asbestverwerkende industrie, zoals de asbestpapierindustrie, de producenten van vinylvloerbedekking, de isolatiebedrijven, de rem- en frictiemateriaalindustrie en enkele gespecialiseerde bedrijven. Ook hier is van de bedrijven steeds een kleine monografie gemaakt (Hoofdstuk 6);

- De toepassing van asbesthoudende materialen in de woningbouw, de agrarische sector, de industrie, specifieke gebouwen en leidingnetten. Voor de woningbouw en de agrarische sector is specifiek, aanvullend archiefonderzoek gedaan om beter inzicht te krijgen in de aard en omvang van de toepassingen en de bronnen die voor locatiegericht onderzoek kunnen worden gebruikt (Hoofdstuk 7);
- Het asbesthoudende afval dat vrijkwam bij de productie, toepassing en sloop van asbesthoudend materiaal. Daarbij is onderzoek gedaan naar de omvang van de afvalstroom, de wijze waarop het afval kan zijn vrijgekomen, de manier waarop het werd gestort of opnieuw werd toegepast en de plaatsen (in algemene zin) waar dit is gebeurd (Hoofdstuk 8);
- De conclusies die met betrekking tot de hiervoor beschreven onderwerpen kunnen worden getrokken. Het gaat daarbij om het beantwoorden van de in paragraaf 1.2 geformuleerde centrale vragen van het onderzoek (Hoofdstuk 9);
- Een methode voor het opstellen van een asbestkansenkaart die gebaseerd is op de uitkomsten van het historisch onderzoek en de conclusies die daaruit kunnen worden getrokken met betrekking tot de cyclus van asbesthoudende materialen, de periodisering en de kans dat asbest in of op de bodem terecht is gekomen, dan wel als restmateriaal in een toepassing is gebruikt (Hoofdstuk 10);
- Een dataformaat voor de opslag van de gegevens uit onderzoek naar asbest in bodeminformatiesystemen, zodat op grond van de uitgevoerde onderzoeken de aanwezigheid van asbest in de bodem in de loop van de tijd op lokale, regionale en landelijke schaal inzichtelijk kan worden gemaakt, zowel via asbestkansenkaarten als in tabel- en rapportvorm. (Hoofdstuk 11).

Ten slotte zijn aan het rapport nog een aantal bijlagen toegevoegd.

## 3 Wet- en regelgeving

### 3.1 Invloed wet- en regelgeving

De schaal en manier waarop asbest in Nederland is gebruikt, was mede afhankelijk van de wet- en regelgeving aangaande het gebruik en de toepassing van asbest. Om de productie en toepassing van asbesthoudende materialen in de tijd te kunnen plaatsen, is het van belang inzicht te hebben in de historie van die wet- en regelgeving. Ook de bekendheid met de gevolgen van blootstelling aan asbest en de maatregelen die werden voorgeschreven om die te beperken, vallen daaronder. Het is niet de bedoeling om daarin uitputtend te zijn; het gaat om het schetsen van een kader waarin de historie van de productie en toepassing van asbesthoudende materialen kan worden geplaatst.<sup>10</sup>

### 3.2 Tot 1970: nadruk op stofbestrijding

Aan het eind van de 19<sup>e</sup> eeuw werden in Engeland en Duitsland de kleine, scherpe asbestvezels voor het eerst in verband gebracht met onder asbestarbeiders optredende longziekten. Vlak na de Eerste Wereldoorlog sloten enkele verzekeringsmaatschappijen in de Verenigde Staten arbeiders uit de asbestindustrie uit van een levensverzekering. Nadat in 1931 asbestose in Engeland als beroepsziekte werd erkend, kwam er ook in Nederland aandacht voor het belang van het beperken van de blootstelling aan asbeststof. Door middel van ventilatie, het gebruik van stofmaskers en het installeren van afzuiginstallaties boven machines, moest de verspreiding en inhalatie van de vezels worden tegen gegaan. In lijn daarmee werd in 1936 de nieuw geplaatste zaagmachine in asbestcementwarenfabriek Asbestona van een eigen 'stofzuiginrichting' voorzien.<sup>11</sup> Sectie op het lichaam van een veertigjarige isoleerder, bracht in 1938 het eerste onmiskenbare geval van asbestose in Nederland aan het licht. De man had 24 jaar in een asbestfabriek gewerkt, waar hij een mengsel van magnesiumcarbonaat (85%) en asbest (15%) door middel van verspuiten op te isoleren voorwerpen aanbracht.<sup>12</sup>

Asbestose werd rond 1950 ook in Nederland als beroepsziekte erkend. De Silicosewet, die in 1951 werd aangenomen, moest het instrumentarium bieden om stoflongen te voorkomen en de bronnen van stofverspreiding te bestrijden. Door middel van een Algemene Maatregel van Bestuur (AMVB) kon op grond van de wet het voorhanden hebben, het be- of verwerken en het gebruik van bepaalde stoffen worden verboden of aan voorschriften worden onderworpen.<sup>13</sup> Hoewel in de Memorie van Toelichting op de wet een duidelijke relatie werd gelegd met de

---

<sup>10</sup> Over de bekendheid met de gevaren van asbest in Nederland en wereldwijd, is met name gepubliceerd door Lex Burdorf van de Erasmus Universiteit en Paul Swuste van de Technische Universiteit Delft. Zie: *Asbest, het inzicht in de schadelijke gevolgen in de periode 1930-1969 in Nederland* (Delft, 1988) en 'Asbest. De medische en arbeidshygiënische kennisontwikkeling in de periode 1970-heden'. In: *Tweede Kamer, vergaderjaar 1997-1998, 25323, nrs 10-11* (Asbestproblematiek Cannerberg)

<sup>11</sup> Hinderwetvergunning verleend aan Asbestona, 22 juli 1936. In: Gemeentearchief Harderwijk, Stukken Asbestona.

<sup>12</sup> Hampe, J.F. *Stof en Stoflongen, in het bijzonder over silicose en silicatose*. Amsterdam, 1941. p. 184-185

<sup>13</sup> Zie: *Veiligheidswet 1934. Wet van 2 juli 1934, Stb 352, houdende bepalingen tot beveiliging bij den arbeid in het algemeen en bij het verblijven in fabrieken of werkplaatsen in het bijzonder, Silicosewet, Wet op werken onder overdruk, etc.* Zwolle 1974

bestrijding van asbeststof en het voorkomen van asbestose, kwam er vooralsnog geen specifiek op asbest gerichte AMVB.

Begin jaren vijftig maakte de Arbeidsinspectie een inventarisatie van de bedrijven die met asbest werkten en de manier waarop de arbeiders aan asbest werden blootgesteld. Aanleiding voor de inventarisatie vormden de verontrustende uitkomsten van een onderzoek in het 5<sup>e</sup> district (Amsterdam) naar het werken met asbest en dan vooral spuitasbest. In het landelijke onderzoek werd informatie verzameld over de hoeveelheden en soorten asbest, de producten, de manier van bewerking en de beschermende voorzieningen die werden getroffen. Met name in het 3<sup>e</sup> district (Rotterdam) werd veel informatie verzameld.<sup>14</sup> Naar aanleiding van de inventarisatie voerde de medische dienst van de Arbeidsinspectie bij een aantal isolatiebedrijven en een asbestcementbedrijf onderzoek uit naar het voorkomen van asbestose.<sup>15</sup>

De Arbeidsinspectie bleef ook in de jaren daarna wijzen op de risico's van asbest, de noodzaak van stofbestrijding en het nemen van beschermende maatregelen. Ook deed de inspectie suggesties voor vervangende middelen zoals slakkenwol, steenwol en glaswol. In meerdere bedrijven werden voorzieningen getroffen om de stofverspreiding te beperken, zoals afzuiginstallaties boven machines en werktafels en ook kwamen stofmaskers voor persoonlijke bescherming beschikbaar. Tot 1978 werden echter geen maatregelen genomen die moesten leiden tot een beperking van de productie en toepassing van asbesthoudende producten.

Bedrijven waar met asbest werd gewerkt, vielen vanwege het gebruik van zaagmachines en de kans op stofverspreiding, in principe allemaal onder de Hinderwet. Vergunningaanvragen inzake de Hinderwet die ook onder de Veiligheidswet vielen, moesten ter beoordeling aan de Arbeidsinspectie worden voorgelegd. Een erg effectief wapen tegen de stofbestrijding was de Hinderwet niet, want bedrijven konden decennialang op dezelfde vergunning blijven draaien, hoewel de fabrieken al vele keren waren uitgebreid en veranderd. Eternit in Goor kreeg in 1936 een Hinderwetvergunning en kon daarop tot 1974 blijven draaien. In 1961 werd alleen een tussentijdse vergunning verleend voor een propaangasinstallatie. Hetzelfde gold voor Asbestona in Harderwijk: een oprichtingsvergunning in 1935, tussentijdse vergunningen voor een stookinstallatie en een verfmachine en in 1972 een nieuwe vergunning voor de hele inrichting. De bedrijven draaiden zo een kleine veertig jaar op een en dezelfde vergunning.<sup>16</sup>

### 3.3 De aanloop naar het Asbestbesluit 1970-1978

In het proefschrift van J. Stumphius, *Asbest in een beroepsbevolking*, dat in 1969 verscheen, werd op niet te ontkennen wijze de relatie gelegd tussen asbest en het optreden van asbestose en mesothelioom.<sup>17</sup> Het onderzoek vormde de aanzet voor een reeks van onderzoeken en beraadslagingen in commissies, die in 1978 uitmondde in het Asbestbesluit, dat als AMVB op de Silicosewet van 1951 werd geënt.

---

<sup>14</sup> Arbeidsinspectie, *Overzicht Enquête asbestverwerkende bedrijven februari tot en met augustus 1952*. Den Haag, 1953. In Rijksarchief Noord-Brabant. Archief Arbeidsinspectie 2<sup>e</sup> District Breda, 1890-1988. Toegang 824, inventarisnummer 255.

<sup>15</sup> Miedema, J. "Population at Risk" en arbeidshygiënisch beleid. Wie wordt door asbest bedreigd?. In: *Tijdschrift voor Sociale Geneeskunde*, 51 (1973), p.438-443.

<sup>16</sup> Zie hiervoor met name: Aalders, M.V.C. *Industrie, Milieu en Wetgeving. De Hinderwet tussen symboliek en effectiviteit*. Amsterdam, 1984

<sup>17</sup> Stumphius, J. *Asbest in een Bedrijfsbevolking*. Assen, 1969

Op het proefschrift van Stumphius volgde in 1969-1972 het onderzoek onder leiding van J. Miedema, Eerste Hoofdgeneeskundige van de Arbeidsinspectie, waarbij van de longen van werknemers in asbestverwerkende bedrijven röntgenfoto's werden gemaakt. Op grond van haar eigen gegevens werden door de Arbeidsinspectie in eerste instantie 69 bedrijven met 2.527 medewerkers voor het onderzoek geselecteerd. Daarvan werd bij 65 personen asbestose vastgesteld. In de loop van het onderzoek bleken er echter veel meer bedrijven te zijn die met asbest werkten en kwam het totaal aan bedrijven en onderzochte medewerkers uit op respectievelijk 199 en 16.950. De uitkomsten van het onderzoek naar deze toegevoegde groep personen werden in het artikel waarin de uitkomsten werden gepresenteerd niet vermeld. Wel concludeerde Miedema op grond van het onderzoek, dat vooral de mensen werkzaam in de isolatiesector en bij één bepaalde industrie waar asbest als vulmateriaal voor het maken van vloerbedekking werd gebruikt, als de "Population at Risk" in engere zin moesten worden beschouwd. Samen ging het volgens Miedema in 1971 om 2.000 personen.<sup>18</sup>

De Arbeidsinspectie publiceerde in 1971 het Publikatieblad P no 116, 'Werken met Asbest'. De brochure was bedoeld om te wijzen op de noodzaak van het dragen van beschermingsmiddelen bij het bewerken en verwerken van asbesthoudende producten en het beperken van de concentratie vezels in de lucht. Werknemers zouden niet mogen worden blootgesteld aan vezelconcentraties groter dan 2 vezels/cm<sup>3</sup>. Tot dat niveau was het dragen van persoonlijke beschermingsmiddelen niet noodzakelijk. Bij een hoger niveau was de expositieduur in jaren van belang. Toch werd aangeraden ook dan altijd persoonlijke beschermingsmiddelen te dragen. Een vezelconcentratie groter dan 12 vezels per cm<sup>3</sup> was volgens de Arbeidsinspectie altijd onaanvaardbaar. De Arbeidsinspectie meende dat over de relatie tussen de totale expositie en de kans op mesotheliom nog te weinig bekend was om daarvoor regels te kunnen vaststellen. P-116 was bedoeld om het werken met asbest zo veilig mogelijk te maken en geen poging om het gebruik van asbest te beperken.<sup>19</sup>

### 3.4 Het Asbestbesluit van 1978

In 1978 werd het Asbestbesluit van kracht, dat als AMVB gebaseerd was op de Silicosewet van 1951.<sup>20</sup> De grenswaarde van 2vezels/cm<sup>3</sup>, die in P-116 werd genoemd, kreeg voor chrysotiel nu een wettelijke status. Crocidoliet werd verboden en ook het verspuiten van asbest was sinds 1978 niet meer toegestaan. Ten slotte was ook het verwerken en bewerken van asbest en asbesthoudende stoffen voor thermische en akoestische isolatie en voor conserverende en decoratieve doeleinden niet langer toegestaan, omdat hiervoor inmiddels voldoende vervangende middelen voor handen waren. Belangrijk was de bepaling in artikel 6, dat bedrijven niet mochten overschakelen op nieuwe manieren voor het be- en verwerken van asbesthoudende producten en ook geen nieuwe producten met asbest mochten maken die voordien zonder asbest werden geproduceerd. De verdere productontwikkeling werd daarmee aan banden gelegd.

Het Asbestbesluit kwam er pas na veel overleg en het nodige verzet vanuit het bedrijfsleven, dat haar zaak driftig bepleitte en de meningsvorming rond het besluit zo goed mogelijk in haar voordeel probeerde om te buigen.<sup>21</sup> Wat in ieder

<sup>18</sup> Miedema, J. 'Population at Risk'.

<sup>19</sup> Arbeidsinspectie, *Werken met asbest. P no 116*. Den Haag, 1971.

<sup>20</sup> *Staatsblad* 1977, nr. 269.

<sup>21</sup> Zie bijvoorbeeld: Overleg Overheid-TNO inzake asbest, TNO Begeleidingscommissie Asbest, Commissie voor Asbest en andere vezels, Adviescommissie Asbestbesluit, Adviescommissie ad hoc "Bestrijding Asbestgevaar" van de Nederlandse Vereniging van Veiligheidstechnici", de SER etc. Er waren meerdere lobbyclubs actief, zoals Verbond van Nederlandse Fabrikanten van

geval werd bereikt was, dat het mogelijk werd om ontheffing te krijgen. Daarvan werd ook gebruik gemaakt, want tussen 1 oktober 1978 en 30 juni 1984, kregen 264 bedrijven en instellingen een ontheffing van de bepalingen in het Asbestbesluit. De bestaande voorraden crocidoliet houdende buizen mochten worden verkocht en voor buizen met een diameter groter dan 800 mm werd vrijstelling verleend, omdat voor die buizen nog geen goed vervangend middel voor crocidoliet was gevonden.<sup>22</sup> Het werd beter geacht voor het milieu om de nog op voorraad liggende buizen in de bestaande netten te verwerken, dan ze als afval te moeten storten. In 1984 werden alle ontheffingen omgezet in een algemene 'Vrijstellingsregeling voor bewerken van crocidoliethoudende asbestcementbuizen', waarbij onder bewerken het aanboren en uitvoeren van reparatie- en onderhoudswerkzaamheden aan bestaande leidingnetten met asbestcementbuizen werd verstaan.<sup>23</sup>

Doordat het toepassen van asbest voor isolatiedoeleinden ook werd verboden, schakelden de isolatiebedrijven over op andere materialen, voor zover ze dat in de voorafgaande jaren nog niet hadden gedaan. De meeste bedrijven hadden het verbod al zien aankomen en adverteerden in de jaren voorafgaand aan het Asbestbesluit al uitvoerig met asbestvrije materialen.

### 3.5 Asbest in het milieu

Tot ongeveer 1970 maakte niemand zich druk om het asbesthoudende afval. Dat gold trouwens voor vrijwel al het industrieel afval. Er waren natuurlijk stortplaatsen, waar alle soorten afval door elkaar werden gestort, maar het werd ook niet als een probleem gezien wanneer 'nuttige' toepassingen voor het afval worden gevonden, zoals het ophogen van een stuk grond, het verharderen van een weg of het dempen van sloten. Er werden alleen beperkingen gesteld wanneer door het afval het toekomstige gebruik van de grond onmogelijk werd of overlast voor omwonenden ontstond, zoals door stank en ongedierte. De industrie, maar ook bouwers en slopers, kwamen zo goedkoop en gemakkelijk van hun afval af.

In de loop van de jaren zestig van de vorige eeuw kwam daar verandering in. Er waren eerder al geïsoleerde geluiden te horen, zoals van de Vereniging Water, Lucht en Bodem, die wezen op de gevaren van de aantasting van het milieu, maar de doorbraak kwam in 1962 met het boek *Silent Spring* van Rachel Carson. Ook in Nederland groeide het milieubesef, wat leidde tot discussies over vooral water- en luchtverontreiniging en later ook bodemverontreiniging. De eerste milieuwetten kwamen tot stand en de discussies daarover vielen samen met de groeiende zorgen over de gevaren van asbest. In Wormer en Borne werden actiegroepen opgericht, die zich respectievelijk richtten tegen de verspreiding van asbeststof uit de papierfabriek van Van Gelder en het storten van afval door Eternit in enkele kleigaten in hun gemeente.

Asbest werd als een gevaarlijke stof gezien en dus werd asbesthoudend afval als gevaarlijk afval beschouwd. De Arbeidsinspectie was de eerste instantie die in de brochure 'Werken met Asbest' (P-116) aandacht besteedde aan de wijze waarop het beste met asbesthoudend afval kon worden omgegaan. Het stof dat in het productieproces vrijkwam en met de afzuigsystemen werd afgezogen, zou in stofdichte zakken moeten worden verzameld. Voor grovere stukken moest een stofzuiger worden gebruikt. Grotere afvalstukken en afgekeurde producten moesten worden verzameld in vaten die konden worden afgesloten. Ook de zakken

---

Asbestcementwaren, de Union Professionnelle des Usines Belges d'Asbeste Ciment, de Vereniging van handelaren in bouwmaterialen in Nederland en de Commissie Voorlichting Asbest Benelux.

<sup>22</sup> *Jaarverslag Arbeidsinspectie 1980*. Den Haag, 1981

<sup>23</sup> *Staatscourant* 1984, nr. 128

waarin de vezels werden aangevoerd konden het beste in afgesloten vaten worden afgevoerd. Vervolgens moesten de zakken en vaten aan de vuilnisophaaldienst worden meegegeven en worden gestort. Volgens de Arbeidsinspectie kon het asbestafval op de stortplaats het beste met een laag aarde worden afgedekt.<sup>24</sup>

Verskillende commissies hielden zich in de jaren zeventig bezig met de gevaren van asbest en hoe dat gevaar met wet- en regelgeving kan worden ondervangen<sup>25</sup> en bij al die commissies stond de afvalproblematiek prominent op de agenda.<sup>26</sup> In 1979 werd als uitvloeisel van de sterk gegroeide zorg voor het milieu de Wet Chemische Afvalstoffen (WCA) van kracht. Met de WCA werd het verboden om chemische afvalstoffen, al dan niet verpakt, op of in de bodem te brengen (te storten). Aan de WCA werd een Stoffen- en Processenbesluit verbonden, waarin ook asbest als een 'chemische' stof werd beschouwd en waardoor asbesthoudend afval dus onder de WCA viel. Chemische afvalstoffen mochten alleen nog worden meegegeven aan speciale vergunninghouders, wat ook weer gemeld moest worden, zowel door de gevende als de ontvangende partij. Het zonder vergunning storten van chemische afvalstoffen, waaronder asbestafval, was daarmee verboden. Wel kon voor dit stortverbod door de Minister van Volksgezondheid en Milieuhygiëne ontheffing worden verleend. Een uitzondering werd ook gemaakt voor het storten van bedrijfsafval op het eigen bedrijfsterrein, wat via de Hinderwet kon worden geregeld.<sup>27</sup>

Een vraag was vervolgens nog wel, hoe het asbestafval het beste kon worden gestort. Daarvoor passeerden meerdere opties de revue: dumpen in zee, afvoer naar Duitsland, verbranding of verhitting, immobiliseren door vermenging met cement of borax en 'gewoon' storten op een stortplaats. Begraven op gecontroleerde vuilnisbelten en vervolgens afdekken met ander afval, was volgens TNO en de verschillende commissies en deskundigen de beste optie<sup>28</sup>. De grootverbruikers van asbest die in de jaren tachtig nog in bedrijf waren zijn, zoals Eternit, Akzo en Porter/Textar, vroegen na het van kracht worden van de WCA, allemaal ontheffing aan voor het mogen storten van hun afval op een gecontroleerde stortplaats.

Bouw- en sloopafval viel niet onder de WCA, maar onder de Afvalstoffenwet, die ook in 1979 van kracht werd en het ongecontroleerd storten van afval verbod. Het aantal stortplaatsen werd onder het regime van deze wet sterk ingekrompen en de provincies moesten door middel van een Provinciaal AfvalstoffenPlan (PAP) duidelijk maken hoe het afval op hun grondgebied werd verwijderd en verwerkt. Of ook al het bouw- en sloopafval vanaf toen verantwoord en gecontroleerd werd gestort, is de vraag. Zo erkende de provincie Noord-Holland in 1985, dat ondanks de regels en het toezicht nog altijd bouw- en sloopafval ongecontroleerd werd gestort.<sup>29</sup> Gezien de mate waarin asbesthoudende materialen in de bouw werden toegepast, kan er van worden uitgegaan dat een belangrijk deel van het bouw- en sloopafval ook asbest bevatte.

<sup>24</sup> Arbeidsinspectie, *Werken met asbest. P no 116*. Den Haag, 1971.

<sup>25</sup> Zoals: 'Werkgroep Asbest van het Ministerie van Volksgezondheid & Milieuhygiëne', de 'Commissie TNO voor asbest en andere minerale vezels' en de 'Begeleidingscommissie Asbestexpositie'.

<sup>26</sup> Zie bijvoorbeeld: *Rapportage van de werkgroep Asbest*. Ministerie van Volksgezondheid & Milieuhygiëne. Februari 1978. In: Archief ministerie van VROM, Depot 3, stelling 87,88, Inventaris 1140 en 2896.

<sup>27</sup> Ministerie van Volksgezondheid en Milieuhygiëne. *Voorlichting Chemische Afvalstoffen: Wet Chemische Afvalstoffen*. Den Haag, 1979.

<sup>28</sup> TNO. *Advies inzake de verwijdering van Asbestafval*. Maart 1982. In: Archief Ministerie van VROM, Depot 3, stelling 87,88, inventarisnummer 1141; Mei, A. van der. 'Verwijdering van Asbestafval'. In: *De Veiligheid*, 53 (1977), p. 121-123.

<sup>29</sup> Sikking, E.C. *Bouw- en sloopafval: hoeveelheid en samenstelling in Noord-Holland en bevordering van hergebruik. Verkennend onderzoek in opdracht van de Provinciale Waterstaat van Noord-Holland*. Amsterdam, 1985.



### 3.6 Verdere inperking en verbod 1980-1993

Na het van kracht worden van het Asbestbesluit en met de groeiende aandacht voor de negatieve kanten van het ‘magisch materiaal’, nam het gebruik van asbest na 1978 gestaag af. De golfplatenproductie draaide weliswaar nog op volle toeren, maar bij de meeste andere toepassingen liepen productie en afzet terug. Van Gelder Papier in Wormer, een grootverbruiker van asbestvezels, sloot in 1981 de poorten, terwijl de belangrijkste afnemers van het asbestpapier, Forbo en Balamundi, voor hun vinylvloerbedekking overschakelden op andere dragers. De Nederlandse overheid, daarin gesteund door de Europese Gemeenschap, bevorderde die ontwikkeling door de productie en toepassingsmogelijkheden met nieuwe regelgeving verder te beperken. Het mondde in 1993 uit in een ‘Asbestverbod’, al liet ook dat besluit nog enkele mogelijkheden open.

#### 3.6.1 Asbestbesluit Warenwet 1983

Onder het regime van de Warenwet werd in 1983 eveneens een asbestbesluit van kracht. Het besluit bepaalde, dat “asbestbevattende artikelen slechts asbestvezels mogen bevatten die ieder voor zich hechtgebonden zijn”. Niet-hechtgebonden asbestvezels mochten daarmee dus niet meer worden toegepast in artikelen die onder de Warenwet vielen. Die hechtgebondenheid moest via een specifieke methode worden bepaald, echter met uitzondering van vloerbedekking en textielartikelen, want daarvoor werkte de methode niet. Verder moesten alle asbesthoudende artikelen worden voorzien van aanduidingen waaruit kon worden afgelezen dat ze asbest bevatten en waaruit ook de te nemen voorzorgsmaatregelen moesten blijken.<sup>30</sup>

#### 3.6.2 Asbestbesluit 1988

Aanvullend kwam er ook wetgeving vanuit Europa. De Raad van de Europese Gemeenschap stelde in 1983 een asbestrichtlijn vast, die in 1988 in Nederland in een hernieuwd asbestbesluit werd overgenomen. Het verbod op crocidoliet en het verspuiten van asbest bleven gehandhaafd, terwijl voor chrysotiel en amosiet nieuwe normen gingen gelden, die een halvering betekenden van de dan bestaande; van 2 vezels/ml naar 1 vezel/ml. Bovendien werd een actieniveau van 0,25 vezel/ml van kracht, waarbij melding moest worden gedaan bij de Arbeidsinspectie, extra metingen nodig waren en de plaatsen waar met asbest werd gewerkt moesten worden afgescheiden van de rest van het bedrijf. Verder kwam er een meldingssysteem, waarin de gebruikte soorten en hoeveelheden vezels, de werkzaamheden, de procédés en de gemaakte producten, door het bedrijf moesten worden bijgehouden. Ook moest per werknemer een register worden bijgehouden, waarin aard en duur van de werkzaamheden en de blootstelling aan asbest door de werkgever moesten worden opgenomen.

#### 3.6.3 Asbestbesluit Arbeidsomstandighedenwet 1993

Eigenlijk betekende het Asbestbesluit van 1993 het einde van de productie en toepassing op enige schaal van asbesthoudende materialen in Nederland. Het werd verboden asbest of asbesthoudende producten te bewerken, te verwerken, dan wel in voorraad te houden. Er werden een paar uitzonderingen gemaakt. Frietiemateriaal met asbest, waarvan het gebruik in 1991 in een specifiek besluit al grotendeels aan banden was gelegd, mocht alleen nog worden gebruikt in een beperkt aantal specifieke voertuigen. Ook onderhoudswerkzaamheden aan bestaand asbesthoudend materiaal en de sloop van asbesthoudende werken,

---

<sup>30</sup> *Staatsblad* 1983, nr. 418

werden van de regeling uitgezonderd.<sup>31</sup> Als gevolg van het besluit mochten ook definitief geen wegen meer worden verhard of sloten worden gedempt met asbesthoudend materiaal.

### 3.7 Verdere regelgeving na 1993

Het 'Asbestverbod' zorgde er vanaf 1993 voor dat er geen nieuwe asbesthoudende producten en materialen meer bijkwamen, een paar uitzonderingen daargelaten. De wet- en regelgeving is na 1993 geheel gericht op het voorkomen van milieuverontreiniging als gevolg van asbesthoudend afval en het opruimen van het asbest dat al in het milieu terecht is gekomen. Verantwoord slopen en storten en sanering van de asbesthoudende wegen en erven in de buurt van de vroegere asbestcementfabrieken, worden de belangrijkste thema's. Gedurende de jaren negentig wordt ook steeds duidelijker, dat asbest op heel veel plaatsen in de bodem terecht is gekomen, waardoor het onderzoek naar de aanwezigheid ervan een regulier item wordt bij het meeste bodemonderzoek.

Gevolg van al die regels en voorschriften is, dat het steeds moeilijker wordt om het afval kwijt te raken en het door alle voorzorgsmaatregelen afval ook steeds meer kosten met zich meebrengt. Dat betekent weer een belangrijke stimulans voor het beperken van de afvalstroom en het zo veel mogelijk recyclen ervan. De hoeveelheid afval wordt zodoende belangrijk gereduceerd en wat resteert wordt overwegend zo gestort, dat het volgens de deskundigen geen gevaar (meer) oplevert.

#### 3.7.1 Stortbesluit Bodembescherming en Besluit stortverbod afvalstoffen

Bouw- en sloopafval was in 1979 buiten de Wet op de Chemische Afvalstoffen gelaten. In het Stortbesluit Bodembescherming werd in 1993 bepaald, dat het bevoegd gezag aan de vergunningen voor stortplaatsen voorschriften moet verbinden, die verplichten tot het zodanig storten van afvalstoffen die asbest bevatten, dat asbestvezels of asbeststof niet vrij kunnen komen of in het milieu terecht kunnen komen en dat tevens geen vermenging met andere stoffen mag plaats vinden.<sup>32</sup> Daarmee werd ook het storten van bouw- en sloopafval met asbest ondervangen. Daar kwam in 1995 nog bij, dat het verboden werd om bepaalde categorieën afvalstoffen te storten, waaronder asbest, tenminste zodra er een 'betaalbare' techniek voor handen is waarmee de asbestvezels in asbesthoudend afval kunnen worden vernietigd.<sup>33</sup>

#### 3.7.2 Asbestverwijderingsbesluit

In het Asbestverwijderingsbesluit<sup>34</sup> uit 1993 zijn voorschriften opgenomen voor het verwijderen en afvoeren van asbest uit bouwwerken en objecten. Het gaat dan om het doen van onderzoek en het nemen van voorzorgsmaatregelen bij het slopen van gebouwen waar asbest in is verwerkt. De regels zijn erop gericht om te voorkomen, dat bij de uitvoering van sloop asbest vrij komt en in het milieu terecht komt. Het besluit werd in de jaren na 1993 diverse malen uitgebreid en herzien en had tot gevolg, dat in ieder geval in theorie geen ongecontroleerde sloop meer plaats vindt en asbesthoudende bouwstoffen bij sloop op verantwoorde wijze worden afgevoerd.

---

<sup>31</sup> *Staatsblad* 1993, nr. 136

<sup>32</sup> *Staatsblad* 1993, 55

<sup>33</sup> Beuting, D.M. *Niet-herbruikbaar bouw- en sloopafval*. VROM-inspectiereeks 1999/8. Den Haag, 1999

<sup>34</sup> *Staatsblad* 1993, 290

### 3.7.3 Asbestwegen

In Twente en bij Harderwijk is rond de fabrieken van Eternit en Asbestona veel asbesthoudend afval gebruikt voor de verharding van wegen en erven. De eerste ‘Regeling Asbestwegen Wet Milieugevaarlijke Stoffen (wms)’ werd van kracht in 1999 en later omgezet in het ‘Besluit Asbestwegen wms’ met bijbehorende saneringsregeling.<sup>35</sup> Er kwam nog een specifieke regeling voor de asbestwegen rond Haaksbergen, terwijl ‘spijtoptanten’ in 2002 een tweede kans kregen met een saneringsregeling tweede fase. Het betekende een landelijk verbod op het “voor handen hebben” van een asbestweg en een subsidieregeling voor particulieren ten behoeve van het saneren van de asbestwegen.

### 3.7.4 Productenbesluit 2005

Het Productenbesluit 2005 is vooraansnog het slotakkoord van de wet- en regelgeving rond asbest in Nederland. Het besluit verbiedt het vervaardigen, invoeren, voor handen hebben, ter beschikking stellen, toepassen en bewerken van asbesthoudende materialen. Het asbestverbod geldt zowel voor bedrijven als voor particulieren. Ook de toepassing van asbest in frictiematerialen wordt nu geheel verboden<sup>36</sup>. Alleen het **gebruik** van asbesthoudende materialen, bijvoorbeeld in de vorm van golfplaten en gevelplaten die voor januari 2005 zijn toegepast, blijft toegestaan. Er is dus nog geen verplichting voor het verwijderen van asbesthoudende materialen.

## 3.8 Conclusie Wet- en regelgeving

Per 1 januari 2005 is de productie en verwerking van asbesthoudende materialen in de Europese Unie verboden. Dat is ruim een eeuw na de eerste signalen over het gevaar van asbest. Tot het Asbestbesluit van 1978 is er geen sprake geweest van opgelegde beperkingen bij het verwerken van asbest en het produceren en toepassen van asbesthoudende producten. Er werd tot dan toe, vooral door de Arbeidsinspectie, wel gewezen op de gevaren van blootstelling aan asbest en het nemen van voorzorgsmaatregelen die dat zoveel mogelijk moesten voorkomen. Het ging daarbij alleen om de directe blootstelling bij arbeiders die met het spul werkten en niet om blootstelling van derden, zoals door vezels die vrijkomen in het milieu.

De eerste keer dat op de gevaren van asbest in het milieu werd ingegaan, was in het voorschrift P-116 van de Arbeidsinspectie uit 1971, waarin aanwijzingen werden gegeven voor het verantwoord afvoeren van het afval dat bij de productie, verwerking en bewerking van asbestproducten vrij kwam. Het is een teken, dat in de jaren voorafgaand aan P-116 al over de problematische kanten van het asbestafval werd gesproken. De metingen die in 1971 werden verricht rond de stortgaten in Borne, waar een deel van het afval van Eternit werd gestort, wijzen daar ook op. Het leidde ertoe, dat asbestafval werd opgenomen in de stoffenlijst van de Wet op de Chemische Afvalstoffen.

Spuitasbest en crocidoliet werden met het Asbestbesluit van 1978 expliciet verboden. Voor spuitasbest is dat een duidelijke grens, al lijkt het erop dat de meeste bedrijven enige jaren daarvoor al met het verspuiten van asbest waren gestopt.<sup>37</sup> Crocidoliethoudende buizen konden echter op grond van ontheffingen en vrijstellingen nog tot 1993 werden toegepast. Omdat het toepassen van asbest voor

<sup>35</sup> *Staatscourant* 1999, 28 en 128; *Staatscourant* 2000, 18 en 59.

<sup>36</sup> *Staatsblad* 2005, 6

<sup>37</sup> Hoge Raad, nr. C03/211HR. Zaak Hertel, waarin het bedrijf aangeeft in 1970 te zijn gestopt met het verspuiten van asbest.

isolatie ook werd verboden, schakelen de isolatiebedrijven over op andere materialen, een ontwikkeling die overigens daarvoor al in gang was gezet.

Na 1978 werd het de asbestverwerkende bedrijven steeds moeilijker gemaakt. Er werden meer en meer beperkende voorwaarden gesteld, die ook duidelijk maakten dat er weinig toekomst meer was voor de industrie. Overigens zit er wel een verschil tussen theorie en praktijk. Bekend is bijvoorbeeld, dat bij de toepassing van asbesthoudende producten in de bouw en dan vooral van golfplaten, de beperkende en beschermende voorschriften niet of nauwelijks werden nageleefd.<sup>38</sup> Vanaf 1993 was het eigenlijk niet meer goed mogelijk om asbest op enige schaal nog te verwerken. Eternit in Goor stopte in 1993 met de productie van asbesthoudende producten en Textar in Klazienaveen begon vlak voor de sluiting van het bedrijf - in 1995 - nog met de productie van asbestvrij rem- en frictiemateriaal. Eigenlijk bleef alleen Akzo Delfzijl nog asbest gebruiken, maar daar werden geen asbesthoudende producten gemaakt; asbest werd alleen in het productieproces toegepast.

Tot 1978 werden geen beperkingen gesteld aan de productie, verwerking en toepassing van asbest en asbesthoudende materialen. De periode van 1978 tot 1993 was een overgangperiode, waarin de regels steeds verder werden aangescherpt. Met het verbod in 1993 kwam feitelijk een einde aan de geschiedenis van het asbestgebruik. Daarna is de wet- en regelgeving er op gericht te voorkomen dat het asbest in het milieu terecht komt en daar waar dat in het verleden op onverantwoorde wijze al is gebeurd, het te (laten) verwijderen. Punt is natuurlijk, dat het toppunt van productie en toepassing van asbesthoudende materialen, juist voor het van kracht worden van die regels en wetten lag. In de hoogtijdagen van de asbestverwerking, tussen 1955 en 1978, konden asbesthoudende producten onbelemmerd worden gemaakt, verwerkt, gestort en hergebruikt.

De jaren waarin de besluiten en wetten van kracht werden, kunnen als piketpaaltjes worden gebruikt bij het indelen van de historie van het asbestgebruik. Wel moet daarbij worden bedacht, dat vaak voorafgaand aan het betreffende besluit de productie en toepassing van asbesthoudende producten al terugliep en asbestvrije producten als alternatief werden gebruikt. Dat is bijvoorbeeld het geval bij de isolatiebedrijven voorafgaand aan het Asbestbesluit van 1978. Anderzijds werd niet overal en altijd volgens de regels van de wet gehandeld. Zeker in de periode van 1978 tot 1993, die als een overgangperiode moet worden beschouwd, zal op de nodige plaatsen bijvoorbeeld nog asbesthoudend afval ongecontroleerd zijn gestort of zijn gebruikt voor het egaliseren en verharderen van erven, hoewel dat officieel niet in alle situaties meer was toegestaan. Ook spelen andere motieven dan mogelijke gezondheidsschade, wetten en regels een rol bij het overschakelen op andere producten, zoals het beschikbaar komen van betere en goedkopere materialen. De PVC-buizen, die in de jaren zestig de asbestcementbuis voor binnenhuisriolering van de markt verdrongen, zijn daar een goed voorbeeld van.

---

<sup>38</sup> Timmerman, J. *Asbest in de bouw*. Amsterdam, 1983.

# 4 Invoer en productie van asbest

## 4.1 Het probleem van de omvang

In 1980 concludeerde de Adviescommissie Asbestbesluit (ACA) dat:

*Eén van de grote problemen waar de ACA steeds op is gestoten, is het ontbreken van goede feitelijke informatie betreffende het asbestgebruik in Nederland.*<sup>39</sup>

Op verzoek van de ACA werd een paar jaar later - in 1984 - door het ministerie van Sociale Zaken aan ingenieursbureau DHV opdracht verleend de omvang van het gebruik van asbest in Nederland vast te stellen. Het ging daarbij vooral om het krijgen van beter inzicht in de “massastromen en verwerkingspunten”, een indicatie van het aantal werknemers dat met asbest werkte en de aard van de handelingen die werden verricht. Het onderzoek moest het mogelijk maken om conclusies te trekken “ten aanzien van de gezondheidkundige, technische en sociaal-economische implicaties van eventueel volgende beleidsmaatregelen.” Doel van het onderzoek was daarnaast de Nederlandse positie bij de onderhandelingen in Europees verband over een verdere beperking van het gebruik van asbest te onderbouwen.<sup>40</sup>

Het werd een gedegen studie, waarin veel ook nu nog goed bruikbare gegevens staan. Vrijwel alle latere pogingen om de omvang van het asbestprobleem in beeld te brengen, borduurden voort op wat DHV in 1984 had uitgezocht en veel nieuws is er op dit punt nadien ook niet meer verschenen. Het onderzoek beperkte zich echter tot de toen actuele situatie en gebruikte alleen informatie uit de jaren 1981-1983. De hoeveelheid asbest die daarvoor is ingevoerd, verwerkt en toegepast, bleef buiten beschouwing. Vanuit het perspectief van dit onderzoek, is het alleen bruikbaar als een stukje van de puzzel.

Qua vraagstelling is er sinds 1984 niet veel veranderd. Bij het bepalen van de totale omvang van het asbestverbruik gaat het om de invulling van de volgende berekening:  $Verbruik = Productie + Import - Export$  voor de hele periode waarin asbestvezels in Nederland werden ingevoerd en verwerkt. Om de implicaties van het asbestverbruik verder goed te kunnen plaatsen, waren volgens de Adviescommissie Asbestbesluit de volgende deelvragen van belang:

- Wat zijn de belangrijkste toepassingsgebieden en gebruiksdoelen van asbest?;
- Hoe steken de productieprocessen waarin asbest wordt gebruikt in elkaar?;
- In welke producten is het asbest verwerkt?

Dat is ook voor dit onderzoek het geval. Daarom wordt in de volgende hoofdstukken ook ruime aandacht besteed aan de productieprocessen, de fabrieken, de toepassingen en de afvalstromen die met het gebruik van asbest zijn verbonden. In dit hoofdstuk wordt het aantal in Nederland verbruikte asbestvezels en daarmee

<sup>39</sup> Asbestcommissie Industriebond FNV, 1981-1982. In: Internationaal Instituut voor Sociale Geschiedenis, . Archief FNV-Industriebond, inventarisnummer /795.

<sup>40</sup> Klomp, A. (DHV) *Inventarisatie van het gebruik van asbest in Nederland*. (Uitgevoerd in opdracht van het Ministerie van Sociale Zaken). Amersfoort, 1984. p. 9-10.

gemaakte producten berekend, zodat na verrekening van import en export de totale omvang van het 'asbestprobleem' zichtbaar wordt.

## 4.2 Historie en globaal perspectief

Asbest is de verzamelnaam voor een aantal in de natuur voorkomende mineralen die bestaan uit lange, dunne vezels. De belangrijkste soorten asbest zijn chrysotiel (of witte asbest), crocidoliet (blauwe asbest) en amosiet (bruine asbest). Een alternatieve terminologie spreekt enerzijds van serpentijn asbest (chrysotiel) met een meer gelaagde structuur en anderzijds van amfibool asbest (alle andere soorten, zoals amosiet, crocidoliet, anthofylliet, tremoliet en actinoliet) met een meer geschakelde structuur. Chrysotiel of serpentijn werd veruit het meest geproduceerd en verwerkt, de andere soorten veel minder. In 1973 bestond het gebruik in de negen leden van de EEG voor 92% uit chrysotiel, voor 5% uit amosiet, voor 2,2 % uit crocidoliet en voor 0,26% uit anthofylliet.<sup>41</sup>

De winning, bewerking en naamgeving van asbest stammen –voor zover bekend - uit het antieke Griekenland. De Griekse priesters – en waarschijnlijk zij alleen - gebruikten het voor de pitten van hun 'eeuwige' lampen in de tempels en voor het omwikkelen van de doden, zodat bij de crematie van de lijken de as 'zuiver' bleef. Het is deze eigenschap, onbrandbaarheid, waaraan het materiaal haar naam in het oud-Grieks, Asbestos, aan ontleent. Ook in Finland zijn sporen gevonden van met asbest versterkt aardewerk die zelfs terug gaan tot 2.500 jaar voor Christus. De Griekse toepassing raakte echter in onbruik en/of vergetelheid en pas in de Middeleeuwen dook asbest weer op, maar opnieuw was de toepassing voorbehouden aan een selecte groep: de sporadische 'wetenschappelijke' laboratoria van het middeleeuwse Europa.<sup>42</sup>

In het begin van de negentiende eeuw werden in Noord-Italië grote hoeveelheden asbestvezels van goede kwaliteit ontdekt, maar een meer grootschalige toepassing van asbest is dan nog niet lonend. Het spinnen van (lange) vezels was technisch nog te problematisch en voor kortvezelige soorten was nog geen lonende markt. Pas in de periode 1880-1900 kwam hierin verandering, enerzijds door de technische progressie op het gebied van het spinnen van asbestvezels en anderzijds door de ontwikkeling van asbestcement als marktartikel. Tegelijkertijd werden ook nieuwe vindplaatsen ontdekt. Canada (Quebec) ontpopte zich nu tot marktleider van de asbestwinning. In 1885 bedroeg de Canadese productie 8.593 ton zuiver asbest; nog geen twintig jaar later, in 1904, werd al vier keer zoveel geproduceerd (34.696 ton).

Nadat de Tsjech Hatscheck in 1900 een procédé uitvond voor het binden van asbestvezels met cement en er zo in slaagde relatief goedkoop, brandveilig en licht plaatmateriaal te fabriceren, begon de opmars van asbest pas echt. De massaproductie kwam op gang, een ontwikkeling die nog werd versterkt toen het in 1929 mogelijk werd op machinale wijze buizen van asbestcement te produceren. Een derde belangrijke ontwikkeling was de opkomst van de auto-industrie en de daardoor sterk stijgende vraag naar frictiemateriaal voor remmen en koppelingen. Na de Tweede Wereldoorlog schoot de productie van asbestvezels omhoog. De top werd rond het midden van de jaren zeventig bereikt, waarbij vooral de afzet van asbestmateriaal als drager van vloerbedekking (vloerzeil) een belangrijke impuls was. In de jaren tachtig begonnen productie en afzet langzaam te dalen, met name onder invloed van de discussies over de gezondheidsaspecten, maar ook door het

<sup>41</sup> Zie: Evans, J. *Verslag namens de commissie voor milieubeheer, volksgezondheid en consumentenbescherming over de gevaren van asbest voor de gezondheid*. Europees parlement Zittingsdocumenten 1977-1978, document 344/77.

<sup>42</sup> Voor een 'vroegge' beschrijving van de historie van asbest zie: *Vraag en Aanbod*. Bundel I, (Deventer 1917).

volgroeid raken van de markt. In 2000 bedroeg de jaarlijkse afzet aan asbestvezels nog 1,48 miljoen ton, wat nog geen derde was van de afzet in 1980.

Volgens berekeningen van de United States Geological Survey (USGS), is tussen 1900 en 2000 174 miljoen ton aan asbestvezels geproduceerd en in de wereld afgezet. Tot halverwege de jaren zestig waren de Verenigde Staten en West-Europa de grootste verbruikers van asbestvezels, maar rond 1970 was het verbruik van de Sovjetunie al groter dan dat van de VS en Europa samen. In tabel 1 is een beknopt overzicht opgenomen van de verdeling voor enkele steekjaren van de afzet aan asbestvezels in tonnen.<sup>43</sup>

**Tabel 1: Afzet asbestvezels naar land en werelddeel in steekjaren en tonnen**

	Nederland			België en Luxemburg			Europa <sup>44</sup>		Totaal
	NL	NL/EUR	NL/Wereld	BE en L	BE/EUR	BE/Wereld	Europa	ÉUR/Wereld	Wereld
1920	1.159	2,92%	0,63%	0	0,00%	0,00%	39.726	21,61%	183.868
1930	21	0,02%	0,01%	18.809	21,10%	4,84%	89.149	22,94%	388.541
1940	1.040	0,66%	0,20%	-254	-0,16%	-0,05%	157.814	30,22%	522.282
1950	6.927	1,87%	0,55%	21.220	5,74%	1,67%	369.938	29,20%	1.266.929
1960	21.690	3,02%	1,00%	53.694	7,47%	2,46%	718.916	33,00%	2.178.681
1970	19.788	1,77%	0,56%	53.866	4,82%	1,52%	1.118.480	31,56%	3.543.889
1975	35.663	2,53%	0,82%	58.828	4,17%	1,36%	1.410.394	32,56%	4.331.209
1980	19.006	1,43%	0,40%	47.823	3,59%	1,01%	1.332.032	28,17%	4.728.619
1985	5.575	0,75%	0,13%	24.884	3,35%	0,57%	742.015	17,07%	4.347.121
1990	6.252	1,45%	0,16%	26.204	6,09%	0,66%	430.494	10,86%	3.963.873
1995	0	0,00%	0,00%	10.368	5,21%	0,41%	198.939	7,84%	2.537.893
2000	0	0,00%	0,00%	98	0,23%	0,01%	41.762	2,50%	1.672.756

Van de 174 miljoen ton wereldwijd geproduceerde vezels, is ruim 770.000 ton in Nederland terecht gekomen en hier verwerkt in asbesthoudende producten (zie hierna). Omgerekend is dat 0,44% van het totaal. Afgezet tegen de totale hoeveelheid asbestvezels die in Europa zijn verwerkt, schommelde het Nederlandse aandeel ergens rond 2 %, met uitschieters tussen 1970 en 1980 naar 3,5%. België was een grotere afnemer van asbestvezels en producent van asbestproducten geweest dan Nederland. Ruwweg lag het aandeel van België twee keer zo hoog als dat van Nederland. Een deel van die Belgische productie kwam overigens uiteindelijk in Nederland terecht.

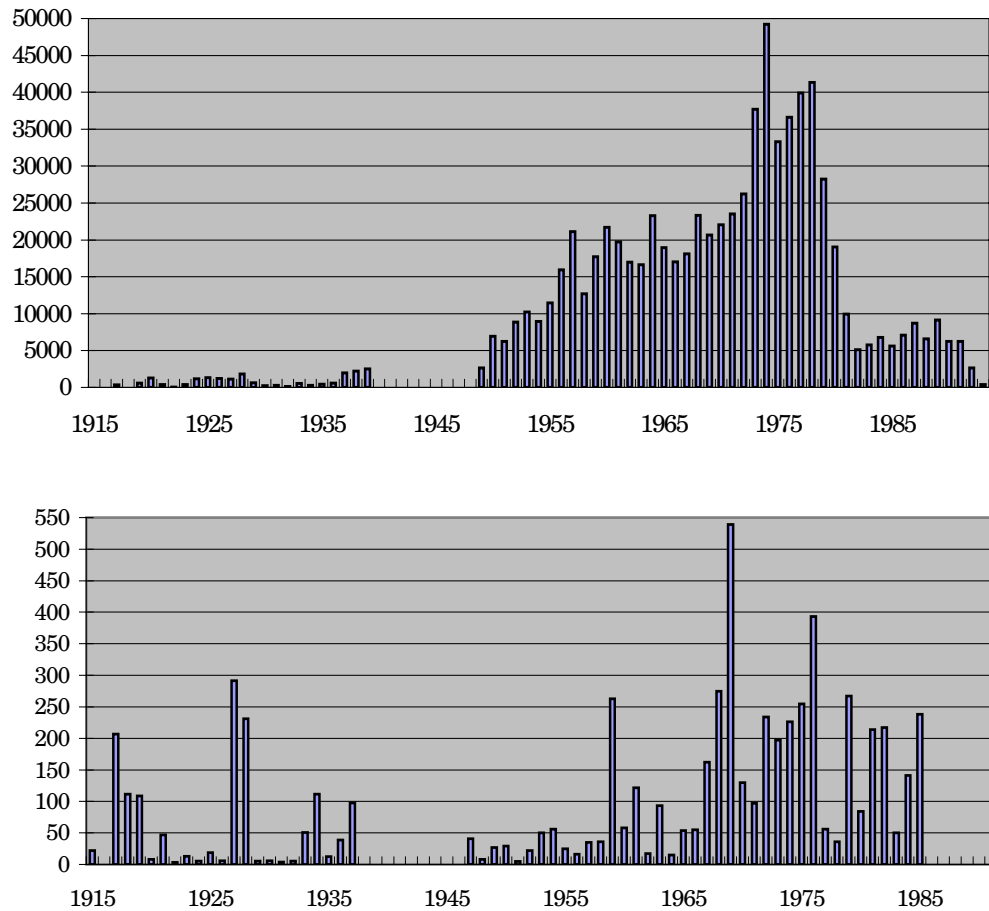
### 4.3 De invoer van asbestvezels in Nederland

Voor Nederland zijn uit de statistieken van het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS) de import- en exportcijfers van asbestvezels voor de periode 1917-1993 op een rij gezet. Voor 1917 is ook asbest in Nederland ingevoerd, getuige de dan al aanwezige asbestindustrie, maar uit die periode zijn geen gespecificeerde cijfers bekend. Ook de omvang van de in- en uitvoer tussen 1940 en 1948 is niet bekend, maar die zal door de oorlogsomstandigheden niet groot zijn geweest. De wel bekende cijfers zijn in de grafiek van figuur 3 uitgezet.

<sup>43</sup> Virta, R.L. *Worldwide Asbestos Supply and Consumption Trends from 1900 to 2000*. US Department of the interior US Geological Survey (open-file report 03-83).

<sup>44</sup> Europa exclusief de vroegere Sovjetunie, maar inclusief de overige Oostbloklanden.

**Figuur 3: Overzicht van de in- en uitvoer van asbestvezels in Nederland**



Totaal is sinds 1917 in Nederland 776.263 ton aan asbestvezels ingevoerd, waarvan 6.242 ton vervolgens weer is uitgevoerd. Netto resteert 770.021 ton asbestvezels die tussen 1917 en 1993 in Nederland is verwerkt. Het kan zijn dat bepaalde kleine hoeveelheden door de douane of belastingdienst niet zijn geregistreerd, maar over het algemeen worden de cijfers van het CBS als betrouwbaar en volledig beschouwd.

Wanneer de cijfers per decennium worden samengevoegd ontstaat de verdeling zoals opgenomen in tabel 2.

**Tabel 2: Verwerkte asbestvezels naar periodes in tonnen**

Periode	Ton vezels	% totaal
Voor WO II	18.237	2,37%
Jaren '50	122.497	15,91%
Jaren '60	195.471	25,39%
Jaren '70	335.726	43,60%
Jaren '80	82.527	10,72%
Jaren '90	15.563	2,02%
	770.021	100,00%



Voor de Tweede Wereldoorlog was het asbestverbruik, afgezet tegen de totaal gebruikte hoeveelheid, laag. Er waren wel meerdere bedrijven die asbestvezels in plaatmateriaal, pakkingen en koord verwerkten, maar die waren kleinschalig van opzet en het enige grotere bedrijf, Martinit met vestigingen in Amsterdam en Schiedam, slaagde er niet in een constante massaproductie op gang te brengen. Pas met de oprichting van de Eternitfabriek in Goor (1936) en Asbestona in Harderwijk (1935), ontstond in Nederland de grootschalige productiecapaciteit waarmee grote hoeveelheden vezels konden worden verwerkt. Het duurde echter tot na de Tweede Wereldoorlog voordat die productiecapaciteit ook volledig kon worden benut.

De wederopbouw na de oorlog en de uitbreiding van het waterleidingnet, bezorgden de asbestcementwarenfabrieken veel werk. Daarnaast werd spuitasbest vooral in de periode 1955-1965 veel gebruikt voor de isolatie van schepen en installaties en kreeg Nederland twee grotere bedrijven die rem- en frictiemateriaal voor auto's maakten. De piek in de jaren zeventig, die in de grafiek duidelijk zichtbaar is, kwam voor rekening van de vloerzeilindustrie, waarvoor asbestpapier als drager werd gebruikt. Met het Asbestbesluit van 1978 begon in Nederland de terugval in productie en afzet van asbesthoudende materialen. Toen in 1993, met uitzondering van een paar specifieke toepassingen, een totaalverbod op het toepassen van asbest in Nederland van kracht werd, kwam er feitelijk ook een einde aan de invoer van asbestvezels in Nederland.

## 4.4 De verdeling van de vezels over de sectoren

### 4.4.1 Beschikbare gegevens

Nadat is vastgesteld dat in Nederland 770.021 ton asbestvezels is verwerkt, is de volgende vraag: waar zijn de vezels voor gebruikt en hoeveel asbesthoudende producten zijn er mee gemaakt? Ook de verdeling in de tijd is belangrijk, omdat dan duidelijk wordt op welke bedrijven en welke periodes het historisch onderzoek zich met name moet richten. Impliciet wordt daarmee duidelijk welke toepassingen in welke periode het meest belangrijk zijn geweest, zodat de basis wordt gelegd voor het kunnen maken van een asbestkansenkaart.

De vraag naar de verdeling over de sectoren is niet gemakkelijk te beantwoorden. Dekkende productiecijfers van de verschillende bedrijfstakken zijn er niet. Er zijn wel statistieken van het CBS waarin bijvoorbeeld productiecijfers van de bouwmaterialenindustrie zijn opgenomen, maar die zijn onvoldoende uitgesplitst om de asbestverwerkende bedrijven en de asbesthoudende producten eruit te kunnen halen. Dat geldt ook voor de vloerzeilindustrie en de fabrieken van rem- en frictiemateriaal. De productiestatistieken van het CBS worden samengesteld op basis van enquêtes (vragenlijsten) die worden opgestuurd aan de bedrijven in een bepaalde sector. De gegevens die door de individuele bedrijven worden ingediend, zijn vertrouwelijk en niet voor onderzoek beschikbaar. Een verzoek om inzage van de gegevens, werd daarom ook niet door het CBS gehonoreerd. De statistici van de US Geological Survey kampen overigens met hetzelfde probleem; ook in de Verenigde Staten is een onderverdeling naar sectoren alleen op schattingen gebaseerd.<sup>45</sup> Geprobeerd is om ook in dit onderzoek op basis van literatuur en het uitgevoerde archiefonderzoek, een verdeling van de asbestvezels over de verschillende sectoren te maken.

Een ander probleem bij het verrekenen van de ingevoerde vezels, is de voorraadvorming die ongetwijfeld heeft plaats gevonden. De hoeveelheid

---

<sup>45</sup> Zie: Virta, R.L (noot 4), p. 12

asbestvezels die in Nederland is verwerkt, is op grond van de in- en uitvoercijfers van het CBS op ruim 770.000 ton bepaald. Per jaar is bekend wat er aan vezels is in- en uitgevoerd. De netto invoer staat echter niet gelijk aan het gebruik per jaar. Er zal sprake zijn geweest van voorraadvorming en er kunnen dus afwijkingen bestaan tussen de ingevoerde en de verwerkte hoeveelheid per jaar. Daar komt nog bij dat niet elke asbestvezel ook daadwerkelijk in het eindproduct terecht is gekomen. Tijdens het productieproces gingen vezels verloren en een deel van het product werd afgekeurd of ging kapot tijdens het transport. Om het nog ingewikkelder te maken: een deel van dat afval werd ook weer opnieuw gebruikt. Kortom: de cijfers moeten met enige slagen om de arm worden bekeken.

Er zijn verschillende bronnen bekend waarin gegevens over het verbruik per sector of bedrijf worden genoemd. In 1952 is door de Arbeidsinspectie onderzoek gedaan naar het gebruik en de toepassingen van asbest in bedrijven.<sup>46</sup> Helaas heeft het ene district van de Arbeidsinspectie wat meer zijn best gedaan om betrouwbare gegevens te verzamelen dan het andere, maar de cijfers geven toch het nodige houvast met betrekking tot het asbestverbruik in die tijd. Uit de periode 1965-1985, wanneer de aandacht voor de gevaren van asbest toeneemt, zijn meer specifieke cijfers bekend over de verwerkte hoeveelheden asbest. Het meest volledig zijn de gegevens van Van Gelder Papier, dat tussen 1965 en 1981 asbestpapier produceerde dat als dragermateriaal voor vinylvloerbedekking werd gebruikt. Van de asbestcementwarenindustrie zijn uit dezelfde periode en van daarna de verbruikte hoeveelheid vezels bekend, soms van individuele bedrijven, soms van de sector als geheel. Ook de gegevens uit het eerder besproken onderzoek van DHV zijn gebruikt.

**Tabel 3: Verdeling asbestvezels over de sectoren in tonnen**

Sector	Asbestvezels	
	Ton	Aandeel
Asbestpapier, -karton met rubber	198.352	25,76%
Asbestpapier, -karton	67.872	8,81%
Asbestcement	414.990	53,89%
Diafragma electrolyse	1.165	0,15%
Rem- en frictiemateriaal	6.646	0,86%
Spuitasbest	9.500	1,23%
Isolatiewerken	11.657	1,51%
Bitumen(pasta's)	14.505	1,88%
Verf, lijmen en katten	2.721	0,35%
Wand- en vloertegel incl. houtgraniet	6.776	0,88%
Bandbreedte en overige	35.837	4,65%
<b>Totaal</b>	<b>770.021</b>	<b>100,00%</b>

De hiaten in de gegevens zijn ingevuld met behulp van extrapolaties die zijn gebaseerd op basis van informatie over bedrijfsprocessen, startjaren van bepaalde technieken en ontwikkelingen in de bedrijven, zoals het vergroten of het sluiten van vestigingen. Veel van de informatie die hiervoor is gebruikt, komt verderop in dit rapport nog aan bod. Omdat juist uit de toptijd van het asbestverbruik – 1965 tot 1985 - de meeste gegevens bekend zijn, zullen de afwijkingen als gevolg van

<sup>46</sup> Overzicht Enquête asbestverwerkende bedrijven, februari tot en met augustus 1952. Rijksarchief Noord-Brabant. Archief Arbeidsinspectie 2<sup>e</sup> District Breda, 1890-1988. Toegang 824, inventarisnummer 255.

ontbrekende informatie en onjuiste aannames, afgezet tegen het totaal relatief beperkt zijn. De zo berekende verdeling van het vezelverbruik over de verschillende sectoren is opgenomen in tabel 3.

#### 4.4.2 Asbestpapier en -karton met rubber

Opvallend in tabel 3 is het grote aandeel van de sector asbestpapier en -karton met rubber. De hele productie kwam daarin voor rekening van Van Gelder Papier (VGP) in Wormer. Uit gegevens in het bedrijfsarchief van VGP is afgeleid, dat tussen 1965 en 1981 door het bedrijf in totaal 240.625 ton aan asbestdrager voor vinyl vloerbedekking is geproduceerd. Bij een asbestpercentage van 85%, komt dat uit op een totaal van ruim 198.000 ton verbruikte asbestvezels. Daarmee heeft VGP in 16 jaar tijd ruim een kwart (25,76%) van alle 'Nederlandse' asbestvezels verbruikt. Gerekend naar de periode 1965-1981, bedroeg het aandeel van VGP zelfs 42%, met uitschieters van 78% in 1975 en 1976. VGP was marktleider in Europa op het gebied van de productie van asbestpapier voor vinylvloerbedekking en enige tijd vrijwel monopolist. Op 31 maart 1981 sloot de fabriek in Wormer haar deuren en kwam er een einde aan de productie van asbestpapier als onderlaag voor vinylvloerbedekking in Nederland.<sup>47</sup>

#### 4.4.3 Asbestcementwarenindustrie

De Asbestcementindustrie kwam na de Tweede Wereldoorlog eerst moeizaam op gang. Volgens het onderzoek van de Arbeidsinspectie, verbruikte de Eternitfabriek in Goor in 1952 niet meer dan tussen de 30 en 40 ton chrysotiel per jaar. Dat lijkt wel erg weinig, want concurrent Asbestona in Harderwijk verwerkte in datzelfde jaar 600 ton chrysotiel en 40 ton amosiet, terwijl die fabriek ook toen kleiner was dan Eternit. De sterke groei van de asbestcementindustrie moest in 1952 nog beginnen en kreeg vooral aan het eind van de jaren vijftig en het begin van de jaren zestig gestalte. Uit 1969, 1970 en 1971 zijn verbruikcijfers bekend van de Vereniging van Nederlandse Fabrikanten van Asbestcementwaren (VNFA). De bij de VNFA aangesloten bedrijven namen in die jaren respectievelijk 12.000, 14.300 en 14.200 ton asbestvezels af, een aandeel van respectievelijk 58%, 65% en 60% in het totale vezelverbruik van die jaren. Wanneer het aandeel van Van Gelder op het totaal in mindering wordt gebracht, dan komt het aandeel van de asbestcementfabrieken uit op respectievelijk 64%, 71% en 79%. In 1979 was de productie van asbestcementproducten in Nederland al over het hoogtepunt heen. Het verbruik was toen gedaald tot 8.100 ton per jaar, 29% van de totale invoer in dat jaar, maar exclusief het aandeel van Van Gelder nog wel 70% van de resterende sectoren. Vanaf 1980, toen het aantal toepassingen van asbest sterk terugliep, steeg het relatieve aandeel van de asbestcementwarenindustrie, maar liep het absolute aantal van de in de fabrieken verbruikte vezels ook verder terug.

#### 4.4.4. Overige sectoren

Hard zijn de hoeveelheden die door Akzo in het Diafragma Electrolysebedrijf in Delfzijl zijn gebruikt. De gegevens komen grotendeels uit de aan het bedrijf verleende Hinderwet- en Milieuvergunningen, ontheffingen voor de Wet Chemische Afvalstoffen en door het bedrijf zelf opgestelde milieujaarverslagen. Akzo gebruikte tot het voorjaar van 2005 chrysotiel als diafragrammateriaal bij de productie van chloor.

---

<sup>47</sup> Zie met name: Bedrijfsarchief Van Gelder Papier en daarin: *Asbest Dragermateriaal. Stand van zaken en vooruitzichten*, SVPD december 1980. Tevens: Gegevens Bedrijfsbureau Van der Weel over asbestproductie fabriek Wormer, februari 1974. In: Zaans Museum, Vereniging tot behoud van monumenten van bedrijf en techniek Zaanstreek.

De sector asbestpapier-, karton en -vilt (zonder rubber) bestond hoofdzakelijk uit de NEFABAS-fabriek, eerst in Heemstede en vanaf 1952 in Oosterhout. In 1952 verbruikte het bedrijf tussen de 1.000 en 1.500 ton chrysotiel, wat ongeveer de helft is van de totale invoer aan vezels in dat jaar. Van 1980 en 1983 zijn ook cijfers bekend, namelijk respectievelijk 2.200 ton en 530 ton, wat neerkomt op 11,6 % en 9,6% van het totaal. Dat is een aanzienlijk aandeel voor een betrekkelijk kleine fabriek als NEFABAS, maar daarbij moet wel worden bedacht, dat de producten van het bedrijf een vezelgehalte van rond de 90% hadden. De fabriek, onderdeel van Eternit, sloot in 1983.

Over de andere sectoren die in tabel 3 worden genoemd is beduidend minder bekend. Er zijn alleen gegevens uit 1952 en uit de jaren 1980-1983. Op grond van de gegevens uit het archiefonderzoek en de verhoudingen tussen de invoer en uitvoer van de verschillende sectoren, is een schatting gemaakt van het aandeel van deze sectoren. Samen zijn ze ongeveer goed voor 6% van het totaal aantal verwerkte asbestvezels.

#### 4.5 Het asbestgehalte van de producten

Het percentage asbestvezels varieerde sterk per product en binnen de soorten product, zoals het rem- en frictiemateriaal, kon het gehalte ook weer verschillen. Wanneer het totale verbruik aan asbestvezels is bepaald en ook het vezelgehalte per product bekend is, kan een schatting worden gemaakt van de totale hoeveelheid geproduceerde asbesthoudende producten per sector. Voor het bepalen van de gemiddelde asbestvezelgehalten is gebruik gemaakt van diverse bronnen:

- de “asbestkaart” van het Instituut voor Asbestslachtoffers;
- technische gegevens uit Hinderwetvergunningen;
- reclamemateriaal van de producenten;
- technische literatuur over asbestproducten.

In tabel 4 is met de vezelgehalten dezelfde indeling aangehouden als bij de verdeling van de hoeveelheid asbestvezels. De kolom ‘genoemde gehalten’ bevat de waarden die in de verschillende bronnen voor de diverse producten worden genoemd. Op grond daarvan is per sector een gewogen ‘gemiddelde’ waarde bepaald (kolom Asbest).

De verschillen in asbestgehalte zijn aanzienlijk. Het percentage lag bij de asbestcementwarenindustrie met gemiddeld 12% een stuk lager dan bij de isolatieproducten- en de asbestpapierindustrie. Bij het asbestcement zijn wel een paar uitschieters naar boven bekend, maar dat zijn niet de meest geproduceerde fabrikaten. Buizen hadden doorgaans een hoger asbestgehalte dan platen en in buizen werd vaak ook crocidoliet verwerkt. Spuitasbest, asbestpapier- en karton van NEFABAS, dat als isolatiemateriaal werd gebruikt, en het dragermateriaal voor vloerbedekking van Van Gelder, bevatten veel meer asbest. Bovendien is het in een veel minder hechtgebonden vorm aanwezig dan bij asbestcement. Voor spuitasbest is een gehalte van 100% asbest aangehouden. In de inventarisatie van de Arbeidsinspectie uit 1952 staat, dat voor het verspuiten de asbestvezels alleen werden bevochtigd met water en dat geen andere stoffen werden toegevoegd. In een artikel in het tijdschrift BOUW werd in 1954 echter melding gemaakt van een nieuwe toepassing, waarbij de asbestvezels werden vermengd met een vloeibare synthetische hars, die als kleefmiddel diende.<sup>48</sup> Over de verhoudingen in dat ‘nieuwe’ product zijn geen gegevens gevonden en daarom is voornamelijk een vezelgehalte van 100% aangehouden.

<sup>48</sup> Zie: *BOUW*, 1954 p. 15 en 136.

**Tabel 4: Gehalte asbestvezels naar product**

Sector	Genoemde gehalten	Asbest
	%	%
Asbestpapier, -karton met rubber	85%	85%
Asbestpapier, -karton	58-98%	90%
Asbestcement	7-20%	12%
Diafragma electrolyse	100%	100%
Rem- en frictiemateriaal	35-55%	45%
Spuitasbest	100%	100%
Isolatiewerken	30-98%	85%
Bitumen(pasta's)	7-14%	10%
Verf, lijmen en kitten	1-14%	3%
Wand- en vloertegel incl. houtgraniet	5%	5%
Bandbreedte en overige		20%

De gehalten in de producten waar asbestvezels als vulmiddel werden gebruikt, zoals in kit, lijm, verf en bitumen, zijn betrekkelijk laag. De percentages lopen daar uiteen tussen 1 en maximaal 15%. In de tabel is een gemiddelde van 3% aangehouden. Het percentage in bitumenpasta's, die door bedrijven als Key en Kramer in Maassluis en Smid & Hollander in Hoogkerk werden gemaakt, lag weer hoger. Bij het rem- en frictiemateriaal lopen de meningen uiteen. De Asbestkaart van het instituut voor Asbestslachtoffers gaat uit van 55%, terwijl DHV in haar rapport een percentage van 35% hanteert. De verwarring komt waarschijnlijk door het feit, dat bij de productie van remvoeringen wel met pure asbestvezels werd gewerkt (gehalte 40%), maar bij koppelingsplaten met asbestgaren, dat elders – doorgaans in het buitenland – werd geproduceerd. Dat garen had weliswaar een vezelgehalte van 65%, maar het ging niet meer om 'losse vezels' die werden verwerkt.

## 4.6 Productie asbesthoudende materialen in Nederland

Op grond van de hoeveelheid verbruikte asbestvezels en het vezelgehalte van de producten, kan de totale productie aan asbesthoudende materialen in Nederland worden berekend. Het gaat om de primaire producten, dus de producten waarin de oorspronkelijke asbestvezels zijn verwerkt. Secundaire producten, zoals vinylvloerbedekking op een drager van asbestpapier, worden niet meegeteld. Het totale tonnage aan asbesthoudende materialen is daardoor hoger dan hier wordt genoemd. Bij het berekenen van de verdeling van de asbestvezels en het bepalen van de asbestgehalten, zijn aannames gehanteerd, waardoor ook bij de hoeveelheid asbesthoudende producten met een bandbreedte rekening moet worden gehouden. Het resultaat van de berekening is opgenomen in tabel 5.

**Tabel 5: Berekening totale productie asbesthoudende producten naar sector**

Sector	Asbestvezels		Asbest	Product	
	Ton	Aandeel	%	Ton	Aandeel
Asbestcement	414.990	53,89%	12%	3.458.250	82,78%
Asbestpapier voor pakkingen	67.872	8,81%	90%	75.413	1,81%
Asbestpapier voor vloerbedekking	198.352	25,76%	85%	233.355	5,59%
Bitumen(pasta's)	14.505	1,88%	10%	145.050	3,47%
Diafragma electrolyse	1.165	0,15%	100%	1.165	0,03%
Isolatiewerken	11.657	1,51%	85%	13.714	0,33%
Rem- en frictiemateriaal	6.646	0,86%	45%	14.769	0,35%
Spuitasbest	9.500	1,23%	100%	9.500	0,23%
Verf, lijmen en kitten	2.721	0,35%	3%	90.700	2,17%
Wand- en vloertegel incl. houtgraniet	6.776	0,88%	5%	135.520	3,24%
Bandbreedte en overige	35.837	4,65%	20%	179.185	4,29%
Totaal	770.021	100,00%		4.177.437	100,00%

Totaal is ongeveer 4,3 miljoen ton aan asbesthoudende materialen in Nederland geproduceerd. Uit tabel 5 wordt duidelijk dat de asbestcementwarenin industrie veruit de grootste producent is geweest. Het vezelgehalte van de producten was echter relatief laag. Bij het asbesthoudend papier lag dat net andersom: een hoog gehalte aan vezels, maar omgerekend een veel kleiner aandeel in de totaal geproduceerde hoeveelheid. In de hoofdstukken 5, 6 en 7 zal verder worden ingegaan op de verschillende producten, de historie van de industrie en de toepassingen van de producten.

#### 4.7 De invoer van asbesthoudende producten

Om de totale hoeveelheid in Nederland toegepaste asbesthoudende materialen te kunnen bepalen, moet het overschot op de balans van import en export bij de productie in eigen land worden opgeteld. Het volume van de in- en uitvoer is gemakkelijker te bepalen dan de productie. Van de geïmporteerde en geëxporteerde goederen werd een nauwkeurige registratie bijgehouden en door het CBS in jaarlijkse statistieken verwerkt. Van 1929 tot 1952 zijn alleen de asbestcementwaren geteld, die tot 1946 ook allemaal onder één noemer werden gevoegd. Vanaf 1952 werden de hoeveelheden wel verder naar product uitgesplitst. Tussen 1971 en 1976 zijn de niet-asbestcementwaren door het CBS weer onder een noemer gevoegd, zodat de verschillende producten niet meer kunnen worden herkend.

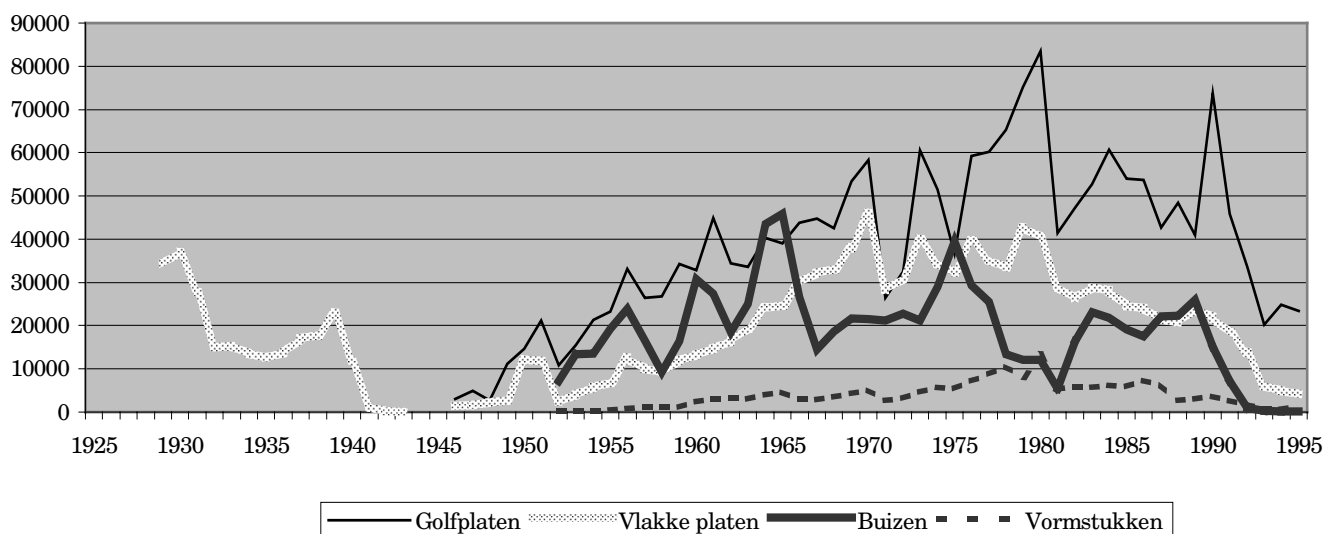
In tabel 6 zijn in de kolom product de ingevoerde hoeveelheden per soort product uitgesplitst. Het gaat daarbij om de aantallen in de kolom product. Aan de hand van de eerder bepaalde vezelgehalten is ook teruggerekend naar de hoeveelheid vezels die in de ingevoerde producten is opgenomen (kolom Asbestvezels).

**Tabel 6: Hoeveelheid ingevoerde asbesthoudende producten 1929(1959)-1995**

Invoer	Asbestvezels		Vezels	Product	
	Ton	Aandeel	%	Ton	Aandeel
Asbestcement (vanaf 1929)	506.454	83,23%	12%	4.220.453	96,02%
Asbestpapier voor pakkingen	10.101	1,66%	90%	11.223	0,26%
Asbestpapier voor vloerbedekking	4.117	0,68%	85%	4.844	0,11%
Isolatiwerken	27.571	4,53%	85%	32.437	0,74%
Rem- en frictiemateriaal	22.465	3,69%	45%	49.923	1,14%
Wand- en vloertegels	52	0,01%	5%	1.038	0,02%
Niet gespecificeerd (1971-1976)	15.499	2,55%	50%	30.998	0,71%
Overige	22.251	3,66%	50%	44.502	1,01%
<b>Totaal</b>	<b>608.511</b>	<b>100,00%</b>		<b>4.395.418</b>	<b>100,00%</b>

De invoer bestond vrijwel geheel uit asbestcementwaren. De overige sectoren vielen daarbij in het niet. Totaal is voor 4,4 miljoen ton aan asbestproducten geïmporteerd, wat meer is dan in Nederland is geproduceerd. Samen kwamen import en productie uit op 8,7 miljoen ton asbesthoudend product. De invoer kwam voor het grootste deel uit België en in mindere mate uit Duitsland, Tsjechië en Engeland. In de grafiek in figuur 4 is de import van asbestcementwaren in de tijd uitgezet.

**Figuur 4: Overzicht van de invoer van asbestcementproducten (1929-1995) in tonnen**



Figuur 4 laat duidelijk zien dat het hoogtepunt van de invoer van asbestcementgolfplaten in 1980 lag. Daarna liep het als gevolg van de algehele malaise in de bouw sterk terug, om in de loop van de jaren tachtig weer aan te trekken. Dusdanig gespecificeerde cijfers zijn er niet voor de productie van golfplaten in eigen land, maar die zal ongeveer hetzelfde verloop hebben gehad. De sterke stijging in de jaren zeventig hing vooral samen met de bouw van veel ligboxenstallen, die vrijwel allemaal met golfplaten werden bedekt.

Duidelijk is ook de terugval die na het midden van de jaren zestig optrad bij de import van buizen. PVC-buizen voor inpanning rioleringen veroverden toen snel

terrein en dat ging ten koste van de asbestcementbuis. Daarna trok de import wel weer aan, maar na het Asbestbesluit van 1978, waarin crocidoliet werd verboden, viel de import weer sterk terug. De Eternit-fabriek in Goor maakte in de jaren na het Asbestbesluit haar voorraad aan crocidoliethoudende buizen op en de import vanuit het zusterbedrijf in België liep om die reden terug. Toen de productie van buizen in Goor in 1982 werd stop gezet en in zijn geheel naar België werd verplaatst, liep de import van buizen weer op.

**Figuur 5: Invoer uit België (Johns Manville) en handel in Nederland (Van den Berg)<sup>49</sup>**

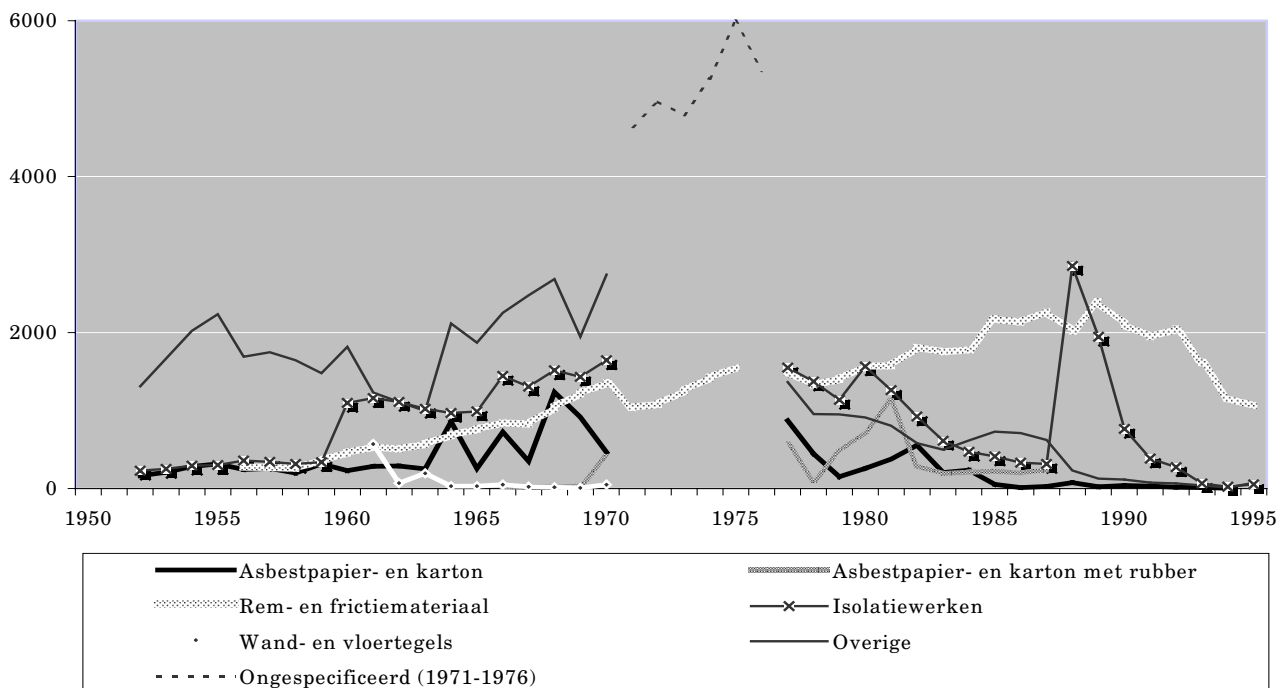


In figuur 6 is de import van de overige asbestproducten in de tijd uitgezet. Voor de periode tussen 1971 en 1976 heeft het CBS alle niet-asbestcementwaren onder een noemer gevoegd, met uitzondering van het rem- en frictiemateriaal. De gemiddelde invoer van deze gegroepeerde groep bedraagt 5100 ton per jaar. In de jaren buiten deze periode ging het bij de categorie “Overige” vooral om asbestkoord, -textiel en -kleding, dat uit Engeland werd ingevoerd. Opmerkelijk is de piek in de invoer van isolatiemateriaal in de jaren tachtig, dat hoofdzakelijk bestond uit asbestpakkingen in vellen of op rollen. Mogelijk heeft de piek te maken met de sluiting van de NEFABAS-fabriek in Oosterhout in 1983, waardoor dergelijke materialen in Nederland niet meer werden gemaakt. De plotselinge daling van de invoer van rem- en frictiemateriaal in 1976, werd verklaard door het feit dat in dat jaar, om onbekende redenen, de invoercijfers voor dit product niet in de CBS-statistiek zijn opgenomen.

<sup>49</sup> Uit: HIBIN, *Gedenkboek ter gelegenheid van het vijftigjarig jublieum van de Vereniging van Handelaren in bouwmaterialen in Nederland*. Amsterdam, 1955



**Figuur 6: Invoer overige asbesthoudende producten in tonnen**



#### 4.8 De export van asbesthoudende producten

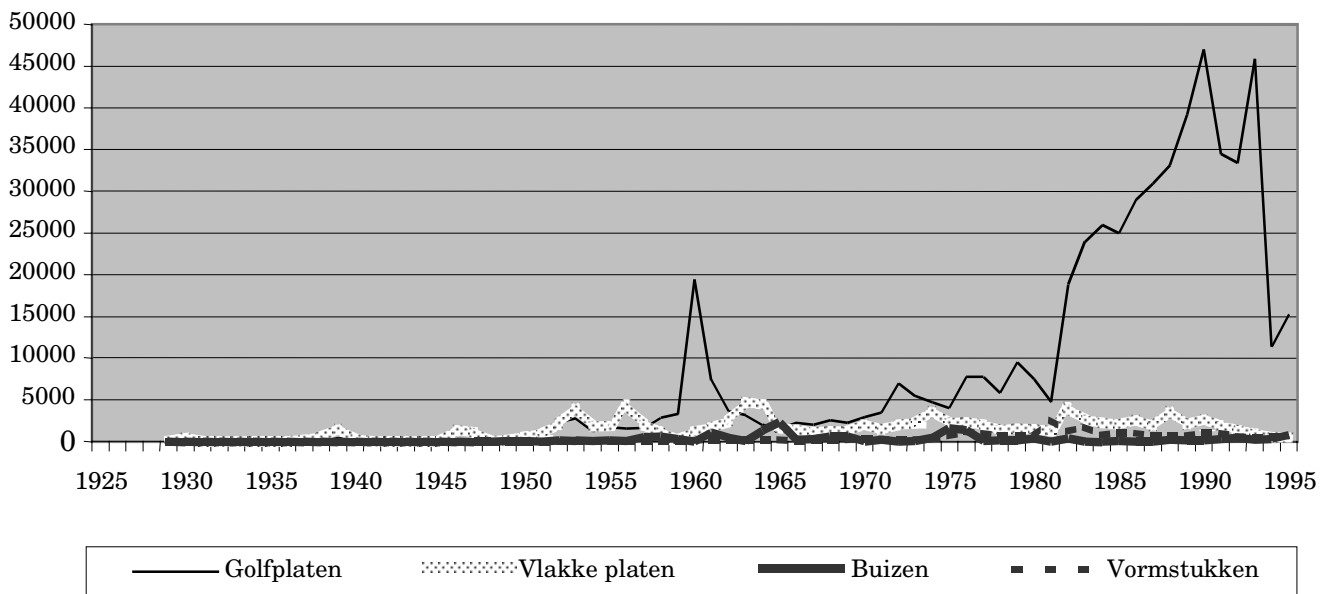
De export van asbesthoudende producten lag in Nederland beduidend lager dan de import. De aantallen zijn verwerkt in tabel 7. De gegevens zijn, net als bij de invoer, weer teruggerekend naar het aantal asbestvezels dat in de producten is verwerkt.

**Tabel 7: Uitvoer uit Nederland 1929(1959)-1995 in tonnen**

Uitvoer	Asbestvezels			Product	
	Ton	Deel	Vezels %	Ton	Deel
Asbestcement (vanaf 1929)	82.822	33%	12%	690.182	73%
Asbestpapier voor pakkingen	42.152	17%	90%	46.836	5%
Asbestpapier voor vloerbedekking	56.353	22%	85%	66.298	7%
Isolatiewerken	3.038	1%	85%	3.574	0%
Rem- en frictiemateriaal	9.273	4%	45%	20.606	2%
Wand- en vloertegels	334	0%	5%	6.684	1%
Overige	6.237	2%	50%	12.474	1%
Niet gespecificeerd (1971-1976)	52.674	21%	50%	105.348	11%
<b>Totaal</b>	<b>252.883</b>	<b>100%</b>		<b>952.002</b>	<b>100%</b>

De totale export aan asbesthoudende producten was 952.002 ton, waarin 252.883 ton vezels was verwerkt. Ook de export bestond voor bijna driekwart uit asbestcementwaren. In de exportcijfers zijn de andere sectoren veel beter vertegenwoordigd dan bij de import. Dat kwam vooral door de positie van Van Gelder Papier las marktleider in Europa bij de productie van dragermateriaal voor vinylvloerbedekking. Het aandeel van Van Gelder was (nog veel) groter dan uit de cijfers naar voren komt, want ook voor de export heeft het CBS tussen 1971 en 1976 de statistieken van alle niet-asbestcementwaren onder dezelfde noemer gevoegd, terwijl juist in dat tijdvak Van Gelder op volle toeren draaide. Het overige asbestpapier- en karton dat werd uitgevoerd, was in hoofdzaak afkomstig van NEFABAS, dat met name voor de export produceerde.

**Figuur 7: Overzicht uitgevoerde asbestcementproducten 1929-1995 in tonnen**

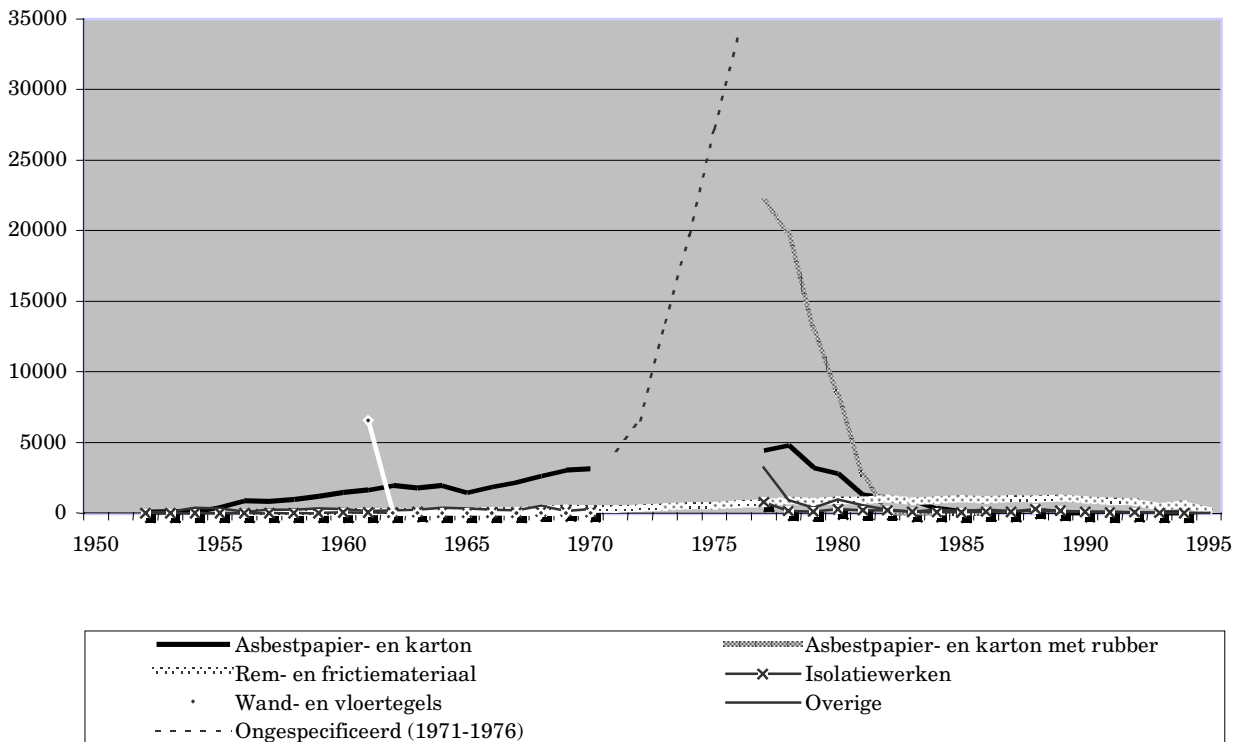


De uitvoer van asbestcementwaren is uitgezet in figuur 7. De sterke stijging van het aantal uitgevoerde asbestgolfplaten na 1982 heeft te maken met het feit, dat de fabriek in Goor in dat jaar stopte met de productie van buizen en de productie van golfplaten door het internationale Eternit-concern in Goor werd geconcentreerd<sup>50</sup>. Dat gold ook voor de vlakke platen en vormstukken. Wat de oorzaak was van de plotselinge piek die tussen 1961 en 1965 zichtbaar is in de uitvoer van golfplaten, is niet bekend. Het betrof een eenmalige zeer grote uitvoer van golfplaten naar de toenmalige Bondsrepubliek Duitsland.

Ondanks dat de grafiek vanwege de samenvoeging van de cijfers voor alle niet-asbestcementwaren tussen 1971 en 1976 een vertekend beeld geeft, komt de positie van Van Gelder Papier als marktleider in Europa in figuur 8 duidelijk naar voren. De export van pakkingmateriaal door NEFABAS is nog net zichtbaar; de overige producten vallen in de grafiek bijna helemaal weg tegen de hoeveelheid geëxporteerd asbestpapier.

<sup>50</sup> Zie: Strategisch document Eternit Goor 92 1/2 . In: *Gemeentearchief Hof van Twente*, dossiers Eternit. Willem Vermeulen. *Een transportbiografie: Hesselman. De mensen, de wagens, de buizen*. Zeist, 2004. (Hesselman reed exclusief voor Eternit in Goor)

**Figuur 8: Overzicht export overige asbestproducten 1952-1995 in tonnen**



## 4.9 De totale balans

Aan de hand van de verzamelde en berekende hoeveelheden, kan de formule worden ingevuld waarmee de massabalans kan worden bepaald van de in Nederland verbruikte hoeveelheid asbestvezels en daarmee geproduceerde en verwerkte asbesthoudende materialen. De formule was:  $\text{Verbruik} = \text{Productie} + \text{Import} - \text{Export}$ .

### 4.9.1 Hoeveelheid verbruikte asbestvezels

Met betrekking tot de in Nederland verbruikte hoeveelheid asbestvezels, zijn de cijfers opgenomen in tabel 8.

**Tabel 8: Massabalans asbestvezels in tonnen in Nederland**

Omschrijving	Aantal in tonnen	Balans in tonnen
Ingevoerde Asbestvezels	776.263	
Uitgevoerde asbestvezels	6.242	
Balans in Nederland verwerkte vezels		770.021
Asbestvezels in geïmporteerd product	608.511	
Asbestvezels in geëxporteerd product	252.883	
Balans invoer/uitvoer gereed product		355.628
<b>Asbestvezels in Nederland</b>		<b>1.125.649</b>

Conform de formule is de berekening:

$$1.125.649 \text{ (Verbruik)} = 770.021 \text{ (productie)} + 608.511 \text{ (import)} - 252.883 \text{ (export)}$$

In Nederland is ruim 1,1 miljoen ton asbestvezels in toegepaste asbesthoudende materialen verwerkt, inclusief het afval dat bij de productie en toepassing vrijkwam.

#### 4.9.2 Hoeveelheid asbesthoudend materiaal

Voor de hoeveelheid asbesthoudend materiaal die in Nederland is toegepast, is de formule dezelfde.

$$7.800.038 \text{ (Verbruik)} = 4.356.622 \text{ (productie)} + 4.395.418 \text{ (import)} - 952.002 \text{ (export)}$$

Het totale verbruik aan asbesthoudende producten in Nederland is 7,8 miljoen ton. De verdeling van die producten over de verschillende sectoren is opgenomen in tabel 9.

**Tabel 9: Massabalans asbesthoudende producten naar sector in tonnen**

Sector	Productie	Import	Export	Balans	%
Asbestcementwaren	3.458.250	4.220.453	690.182	6.988.521	89,6%
Asbestpapier voor pakkingen	75.413	11.223	48.836	37.800	0,5%
Asbestpapier voor vloerbedekking	233.355	4.844	66.298	171.901	2,2%
Bitumen (pasta's)	145.050			145.050	1,9%
Diafragma elektrolyse	1.165			1.165	0,0%
Isolatiewerken	13.714	32.437	3.574	42.577	0,5%
Rem- en frictiemateriaal	14.769	49.923	20.606	44.086	0,6%
Spuitasbest	9.500			9.500	0,1%
Verf, lijmen en kit	90.700			90.700	1,2%
Wand- en vloertegels, incl. houtgraniet	135.520	1.038	6.684	129.874	1,7%
Bandbreedte en overige	179.185	44.502	12.474	211.213	2,7%
Niet gespecificeerd (1971-1976) <sup>51</sup>		30.998	105.348	-74.350	-0,1%
<b>Totaal</b>	<b>4.356.622</b>	<b>4.395.418</b>	<b>952.002</b>	<b>7.800.038</b>	<b>100%</b>

De asbestcementwarenindustrie was veruit de grootste producent van asbesthoudende materialen. In het historisch onderzoek zal daarom veel aandacht aan deze sector worden besteed. Dit hoofdstuk heeft echter ook duidelijk gemaakt, dat er meer sectoren zijn geweest die een belangrijk aandeel in de verwerking van asbestvezels hebben gehad en dat een studie naar de historie van de productie en toepassing van asbesthoudende materialen, niet tot de asbestcementwarenindustrie kan worden beperkt.

Uit de gepresenteerde cijfers blijkt duidelijk, dat Nederland internationaal gezien geen groot asbestproducten producerend land is geweest. De import overtrof de export vele malen en er werd meer asbesthoudend materiaal ingevoerd dan er in eigen land werd geproduceerd. De enige sector waar Nederland een tijdlang zeker de Europese markt domineerde, was bij de productie van dragermateriaal voor vinylvloerbedekking, maar het betrof in dat geval wel de productie van één bedrijf.

<sup>51</sup> De hoeveelheid niet gespecificeerde materialen bestaat voor naar schatting 90% uit asbestpapier voor vloerbedekking, zodat de balans voor de asbestvloerbedekking naar schatting uitkomt op ongeveer 105.000 ton.

# 5 De asbestcementwarenindustrie

## 5.1 Inleiding

In het vorige hoofdstuk is duidelijk geworden dat de asbestcementwarenindustrie een zeer groot aandeel heeft gehad in de productie van asbesthoudende materialen in Nederland. Daarom wordt een apart hoofdstuk aan deze bedrijfstak gewijd. Uit de beschrijving van de historie van de asbestcementwarenindustrie moet duidelijk worden of in Nederland, naast de fabrieken van Eternit in Goor en Asbestona in Harderwijk, qua schaal daarmee vergelijkbare asbestcementwarenfabrieken hebben bestaan en of dus ook elders in Nederland problemen kunnen worden verwacht inzake met asbesthoudend afval verharde wegen en erven, zoals rond Goor en Harderwijk.

Aan het einde van dit hoofdstuk zal de balans worden opgemaakt van de historie van de asbestcementwarenindustrie. Om de verschillende fabrieken goed met elkaar te kunnen vergelijken, is het nodig eerst meer te weten over het productieproces en de producten die werden gemaakt. Vervolgens wordt ingegaan op de historie van de bedrijfstak vanaf het begin van de 20<sup>e</sup> eeuw tot de jaren negentig. Na een algemene beschrijving van de sector, komt vervolgens de historie van de verschillende bedrijven aan bod; eerst de primaire productiebedrijven en vervolgens de verwerkende en bewerkende bedrijven, in combinatie met de handel. Het hoofdstuk is, naast op beschikbare literatuur, hoofdzakelijk gebaseerd op archiefonderzoek.

## 5.2 Het productieproces

### 5.2.1 Historie en grote lijnen van het proces

De geschiedenis van de asbestcementwarenindustrie begon in 1893, toen de Tsjech Ludwig Hatschek een asbestwarenfabriek in het Oostenrijkse Vöcklabruck kocht. Zeven jaar later patenteerde Hatschek een procédé waarbij asbestvezels (10-25 gewichtsprocenten) als wapening werden toegepast in een mengsel met portlandcement (75-90 gewichtsprocenten) en water. Na verharding van het mengsel ontstond een steenachtige stof met een vrij grote hardheid en vastheid en een betrekkelijk gering gewicht: asbestcement. Onder de naam 'Eternit', afgeleid van het Griekse woord aeternus, wat eeuwig betekent, bracht Hatschek in 1903 dakbedekkingsmateriaal van asbestcement in de handel. Later zou Eternit de naam worden van de meeste bedrijven die met het patent van Hatschek gingen werken.

De Hatschek-methode was verreweg de meest gangbare productiemethode binnen de asbestcementindustrie, maar niet de enige. De toepassing van de andere productiemethoden, bleef in West-Europa echter beperkt tot nog geen 1% van de totale productie van asbestcementplaten.<sup>52</sup> Bij de verdere beschrijving van het productieproces wordt daarom ook uitgegaan van de Hatschek-methode, al hanteerde toevallig één van de Nederlandse asbestcementwarenfabrieken in Nederland enige tijd een afwijkend productieproces.

---

<sup>52</sup> Lanting, R.W en J. den Boeft, *Environmental pollution by the asbestosindustries, problems and proposal*. Apeldoorn, 1980, p. 13.

De asbestvezels, die in de landen van oorsprong al waren vóorbewerkt, werden bij de fabrieken per binnenschip aangevoerd. Voor de productie van asbestcement werd overwegend chrysotiel of 'witte asbest' gebruikt, waarbij doorgaans een mengsel van verschillende soorten en kwaliteiten werd gebruikt. Voor de productie van buizen werd naast chrysotiel ook crocidoliet of 'blauwe asbest' gebruikt. De zakken met vezels werden leeggeschud, waarna de vezels in silo's werden opgeslagen. Kluitjes en propjes werden in een kollergang of desintegrator verwijderd, waarna de vezels geschikt waren voor gebruik.

Het mengen van de grondstoffen (cement, asbest en water) vond plaats in een zogenaamde Hollander, een maal- en mengwerktuig dat ook bij de papierfabricage werd gebruikt. Het brijachtige mengsel van asbest, cement en water werd voortdurend in beweging gehouden en wanneer de brij voldoende was gemengd, werd het mengsel op een met kopergeas gespannen draaiende cilinder gevoerd. Het meeste water ging door het geas heen, maar de asbestvezels voorkwamen dat ook het cement wegspoelde. Het 'asbestvlies' dat op het zeefgeas ontstond, werd overgebracht naar een wollen, vilten transportband, waarbij de wol het asbestvlies als het ware opzoog. Op de zeefcilinder vormde zich dan weer een nieuwe, dunne laag asbestvlies, zodat sprake was van een continue proces.

Water speelde in het productieproces van asbestcement een belangrijke rol. Er werd veel water verbruikt, ongeveer  $10\text{m}^3$  per ton. Ongeveer 90% daarvan, dus  $9\text{m}^3$  per ton, kwam vrij uit de machines en kon grotendeels direct opnieuw worden gebruikt. Naast bij de productie, kwam ook veel water vrij bij het, doorgaans wekelijks, schoonmaken van de machines. Het afvalwater werd bij de meeste fabrieken langs bezinkbassins geleid, waar de vaste deeltjes (cement en asbest) bezonken. Een deel kon alsnog weer worden gebruikt; de rest werd geloosd. Als bezinkinstallaties konden kuilen of bakken dienen, maar bij de grote fabrieken werd ook gebruik gemaakt van vloeivelden.

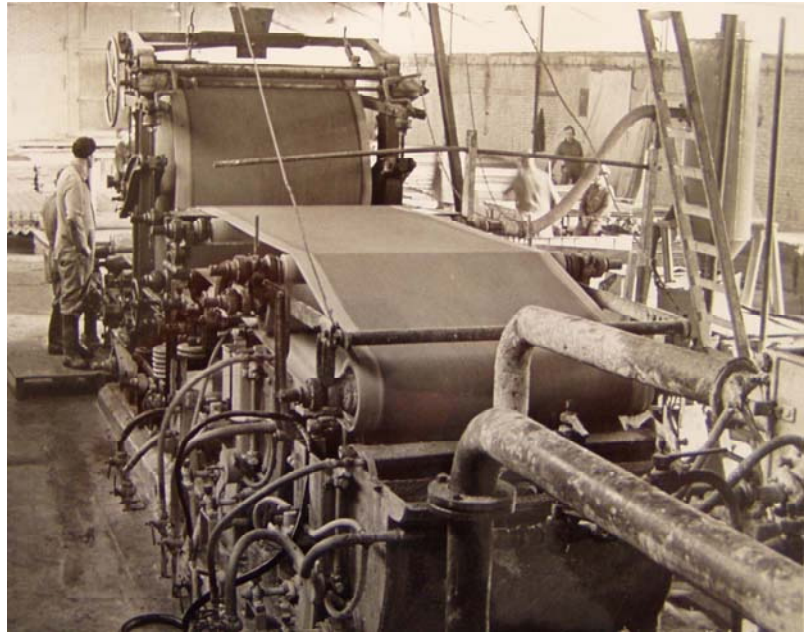
### 5.2.2. Vlakke platen

Vlakke platen vormden eigenlijk de basis voor de andere producten. Het asbestvlies op de transportband werd voor de vorming van vlakke platen naar een zware vormwals geleid. Het werd hier droog geperst en de wals nam het asbestvlies over van de transportband en wikkelde het asbestvlies tot verschillende lagen, tot de gewenste dikte was bereikt. De aldus gevormde asbestcementband werd doorgesneden en de asbestplaat rolde van de wals af. Door een snijmachine, werd de plaat op de juiste afmetingen gesneden, waarna de platen werden opgestapeld en naar een droogplaats werden gebracht.

### 5.2.3 Golfplaten

Door het aanbrengen van golven in vlakke asbestcementplaten, werd het draagvermogen van de platen aanmerkelijk vergroot, waardoor ze geschikt werden om als dakbedekking te worden gebruikt. Het productieproces was identiek aan dat van vlakke platen, met dit verschil dat de losgesneden asbestcementband, ook nog over een walsenstelsel werd gevoerd, waarbij de golven in de plaat werden aangebracht. Omdat een 'verse' asbestcementplaat zou breken wanneer alle golven tegelijkertijd zouden worden aangebracht, liepen er een aantal walsen achter elkaar, waarbij op de eerste één, op de tweede drie, op de derde vijf enzovoorts golfvormen werden aangebracht. Later kwamen machines in gebruik, waarmee de golven wel in één keer konden worden aangebracht.

**Figuur 9: Een Hollander en een buizenmachine bij Asbestona**



#### **5.2.4 Buizen**

Asbestcementbuizen werden aanvankelijk gemaakt door de nog weke, vlakke asbestcementplaten ‘rond te zetten’ en de naad met cementspecie te lassen. Dergelijke buizen waren bruikbaar als afvoerpijp en rookleiding, maar door de geringe sterkte van de naad niet als drukleiding. In 1911 ontwikkelde de Italiaan Mazza Mattei een methode om naadloze buizen te maken. De Mazza-methode ging uit van de Hatschek-methode, alleen werd de asbestcementband niet doorgesneden, maar in zijn geheel van een cilinder ‘afgestroopt’, zodat geen naad ontstond. Na binding van het cement wordt de buis in een waterbassin gelegd om uit te kunnen harden, om vervolgens op de juiste lengte ingekort en aan de uiteinden, met het oog op te maken verbindingen, precies op maat te worden afgedraaid. Na deze bewerkingen werd iedere buis afzonderlijk geperst en op inwendige druk beproefd<sup>53</sup>, om vervolgens een maand lang in de open lucht verder te harden.

In Nederland zijn alleen door Eternit gemechaniseerde, naadloze buizen gemaakt. Er waren nog verschillende andere methoden om naadloze asbestcementbuizen te vervaardigen, waarvan het Torfit- en het Dalimine-procédé de meest bekende waren. De buizen van Torfit Werke te Hemelingen (nabij Bremen), zijn onder de naam Toschi-buizen sporadisch op de Nederlandse markt toegepast.

#### **5.2.6 Overige producten**

Vlakke platen waren nog ‘week’ wanneer ze de platenmachine verlieten. Voor het maken van speciale vormstukken werden de nog weke vlakke platen op de gewenste maat afgesneden en om een vorm gebogen of gewikkeld. De naden werden vervolgens bestreken met stijve asbestcementmortel. Zolang de binding van het cement nog niet was begonnen, waren eigenlijk alle vormen mogelijk: bochtstukken, verloopstukken, spuitstukken, koppelingen, sifons, pijpen,

<sup>53</sup> Martinit/Eternit hanteerde in 1950 vijf klassen (klasse 5, 10, 15, 20 en 25), waarbij het cijfer van de klasse staat voor het aantal atmosferen waaronder de buis is beproefd.

afsluiters, (schoorsteen)kappen, (rook)kanalen, goten en bakken zijn allemaal op deze manier gemaakt.

### 5.2.7 Nabewerking

Vlakke platen en golfplaten konden van een kleurtje worden voorzien. Aanvankelijk gebeurde dat uit esthetische overwegingen. Zo moesten de golfplaten die in de jaren dertig van de vorige eeuw werden gebruikt voor bouw van landbouwschuren in de Wieringermeer, van een rode kleur worden voorzien, om ze meer te laten lijken op traditionele Hollandse dakpannen. Later had het verven of coaten vooral ten doel om de platen beter tegen weersinvloeden te beschermen. Een andere benaming voor het aanbrengen van een beschermingslaag is satineren, een techniek die uit de papierindustrie komt.

Buizen die waren bedoeld voor de afvoer van (industriële) afvalwater, werden aan de binnenkant voorzien van een beschermende laag, die er bovendien voor zorgde dat de buis gladder werd. Aanvankelijk werden vooral bitumen gebruikt. In een reclameboekje over de door haar geproduceerde rioolbuizen, sprak Eternit in 1968 zelf van het aanbrengen van een epoxybescherming, die beter zou werken dan een teer-epoxy.<sup>54</sup> In datzelfde boekje liet Eternit weten, dat voor een 'gewoon' rioolstelsel voor huishoudelijk afvalwater, behandeling met bitumen al meer dan voldoende bescherming bood.

### 5.2.8 Kenmerken van asbestcementwarenfabrieken

Vanuit de beschrijving van het productieproces zijn de volgende elementen benoemd aan de hand waarvan de asbestcementwarenfabrieken onderling met elkaar kunnen worden vergeleken:

- De producten die in de fabriek werden gemaakt;
- De hoeveelheid vezels die zijn verwerkt;
- De soorten asbest die zijn gebruikt;
- De omvang van de productie naar gereed product, zoals platen en buizen in tonnen of vierkante meters;
- Het aantal productielijnen voor buizen, golfplaten en platen;
- De machines die werden gebruikt of de graad van mechanisering in het bedrijf;
- De oppervlaktes van gebouwen en terrein, de laatste vooral voor de opslag van gereed product;
- De start- en eindjaren van de productie en daaruit afgelezen het aantal jaren waarin is geproduceerd.

Bij de beschrijving van de historie van de verschillende fabrieken, zullen bovenstaande punten steeds naar voren worden gehaald, zodat de fabrieken goed met elkaar kunnen worden vergeleken.

---

<sup>54</sup> Eternit, *Rioolbuizen*. S.l., 1968.



### 5.3 De Nederlandse Asbestcementwarenindustrie

Op 17 april 1916 ontving de Directeur-Generaal van den Arbeid een verzoek vanuit Londen:

*I shall esteem it a great favor if you would kindly inform me who are the makers of Asbestos Cement Slates and Tiles for roofing purposes in your country.*<sup>55</sup>

De Directeur-Generaal zette de vraag uit bij de 10 districten van de Arbeidsinspectie, maar veel bedrijven leverde de inventarisatie niet op. Volgens de inspectie was in 1916 alleen in Amsterdam, onder de naam Martinit, een asbestcementwarenfabriek in bedrijf. Dat was niet waar, want in Dokkum bestond al sinds 1912 de asbestcementwarenfabriek van de Firma Van der Mey.<sup>56</sup> De fabriek in Dokkum was echter een stuk kleiner dan de op grootschalige serieproductie ingerichte fabriek van Martinit en die daarom terecht als de eerste 'echte' asbestcementwarenfabriek werd beschouwd. Naast slijtvastheid en de goede verwerkbaarheid, was vooral de lage prijs van asbestcement een belangrijk verkoopargument. Vandaar dat het van belang was de dure factor arbeid zo veel mogelijk te beperken. Om de benodigde machines, waarmee een product van een constante kwaliteit kon worden geleverd te kunnen financieren, was een aanzienlijk startkapitaal nodig. Enige schaalgrootte was weer vereist om het geld te kunnen terugverdienen.

**Tabel 10: Bedrijfstelling asbestcementwarenindustrie**

Jaar	Bedrijven	Personeel	Naam bekende bedrijven
1950	5	617	Eternit Goor en A'dam, Asbestona, Ferrocal
1963	4	988	Eternit Goor en A'dam, Asbestona
1978	5	744	Eternit Goor en A'dam, Asbestona, Schampers

Veel asbestcementwarenfabrieken zijn er in Nederland niet geweest. In de Bedrijfstelling van het CBS van 1930 werden asbestcementwarenfabrieken nog niet als aparte groep geteld. In 1950 werden vijf asbestcementwarenfabrieken vermeld, waarvan vier bedrijven met meer dan tien medewerkers. Hoewel in de Bedrijfstelling de bedrijven niet bij de naam worden genoemd, kan op grond van het uitgevoerde historisch onderzoek worden vastgesteld, dat het in ieder geval ging om Martinit in Amsterdam, Eternit in Goor, Asbestona in Harderwijk en Ferrocal in Doesburg. Welk bedrijf als vijfde asbestcementwarenfabriek werd geteld, is niet bekend. Omdat bij de wel bekende vier fabrieken in ieder geval meer dan 10 personen werkzaam waren, kan het alleen een kleine fabriek zijn geweest. Inclusief het 'kantoorpersoneel' had de bedrijfstak in 1950 617 werknemers. Een telling op grond van de archiefstukken die voor het historisch onderzoek werden bekeken, komt voor die periode ook ongeveer op ongeveer 600 werknemers uit.<sup>57</sup>

In 1963 werden nog vier bedrijven vermeld. Het ging in ieder geval om Eternit in Goor en Asbestona in Harderwijk. Verder is ook het kantoor van Eternit in Amsterdam (vroeger Martinit) meegeteld, want Goor werd als nevenvestiging

<sup>55</sup> E.J. Lovelack aan H.A. van Ysselstyn. Nationaal Archief. Centrale dienst van de Arbeidsinspectie. Nr. 1198, 8 april 1916.

<sup>56</sup> Hinderwetvergunningen Van der Mey 1912 en 1914. Streekarchief Noordoost-Friesland. Archief gemeente Dokkum.

<sup>57</sup> Martinit Amsterdam: 100; Eternit Goor: 250; Asbestos Harderwijk: 150; Ferrocal: 70. Betreft aanname op basis van bekende cijfers uit het archiefonderzoek en inzicht in de ontwikkelingen van het bedrijf en de sector als geheel.

opgevoerd. Ferrocal in Doesburg had in 1963 de productie van asbestcementwaren al gestaakt en was overgestapt op een ander product. Het vierde bedrijf is niet bekend. In totaal werken in 1963 988 personen in de bedrijfstak, waarvan 680 in Goor en 255 in Harderwijk. Van de resterende 50 personen was een belangrijk deel werkzaam op het kantoor van Martinit in Amsterdam, zodat het onbekende vierde bedrijf nooit groot kan zijn geweest.

In 1978 werden weer vijf bedrijven genoemd. Nu is waarschijnlijk ook Schampers Eternit in Mierlo als asbestcementwarenfabriek meegeteld. In de gehele bedrijfstak werkten toen 744 personen. Gezien de circa 500 personeelsleden van de fabriek in Goor, de 200 medewerkers van Asbestona, het kantoorpersoneel van Eternit in Amsterdam en de mensen die bij Schampers werkzaam waren, kan ook nu het onbekende vijfde bedrijf alleen maar kleinschalig zijn geweest.<sup>58</sup>

De bedrijfstak bestond volgens de Bedrijfstelling dus uit een beperkt aantal bedrijven. Van de 'getelde' asbestcementwarenfabrieken, kan één fabriek steeds niet worden benoemd. Het kan zijn dat een van de secundaire, asbestverwerkende bedrijven als primaire fabriek is geteld. Het gaat dan echter om een relatief klein bedrijf, met weinig werknemers. De grote fabrieken zijn allemaal bekend. Nadat Eternit in 1952 alle productie in Goor had geconcentreerd en in Amsterdam alleen nog het verkoopkantoor en de administratie resteerden, en Ferrocal in Doesburg op een ander product was overgeschakeld, resteerden in de jaren vijftig nog twee grote fabrieken, namelijk Asbestona in Harderwijk en Eternit in Goor. Jarenlang beconcurrerden de twee elkaar, tot uiteindelijk in 1981 Asbestona door de concurrent werd overgenomen. In 1983 werd de productie in Harderwijk gestaakt en bleef Eternit in Goor als enige over<sup>59</sup>. Op 1 juli 1993 kwam ook in Goor een einde aan de fabricage van asbesthoudende producten. In de volgende paragrafen wordt de geschiedenis van de belangrijkste asbestcementwarenfabrieken beschreven.

## 5.4 Martinit in Amsterdam en Schiedam

Alleen de Hoofdinspecteur van het 5<sup>e</sup> district van de Arbeidsinspectie kon in 1916 bevestigend antwoorden op het verzoek Directeur-Generaal van de Arbeid.

*[Ik heb] De eer U mede te delen dat in mijn District slechts één asbest-cementplatenfabriek gevestigd is, nl. de N.V. Eerste Nederlandsche Asbest-cementplatenfabriek, Cruquiusweg 133 te Amsterdam.*<sup>60</sup>

Het bedrijf werd op 11 januari 1912 opgericht en werkte onder de handelsnaam 'Martinit'. Als het enige bedrijf in Nederland had Martinit het Hatcheck-patent weten te bemachtigen en mocht dus voor haar producten de merknaam Eternit voeren. In andere Europese landen voerden de bedrijven die het patent hadden verworven Eternit ook als bedrijfsnaam, maar Nederland was daarop dus aanvankelijk een uitzondering. Eternit of Eterniet raakte ook als soortnaam voor asbestcement ingeburgerd, maar dat was niet correct, want er bestonden ook andere merken. De directie van Asbestona wees daar in een ingezonden brief op, toen in 1956 in het blad 'Bouw' de naam Eternit als soortnaam werd opgevoerd.<sup>61</sup>

<sup>58</sup> CBS, Eerste (1930), Tweede (1950), Derde (1963) en Vierde (1978) Algemene Bedrijfstelling.

<sup>59</sup> Wat de sluiting van Asbestona betreft noemt Eternit steeds 1983, terwijl de gemeente Harderwijk 1985 noemt. In het rapport is steeds uitgegaan van de beëindiging van de productie in 1983.

<sup>60</sup> Hoofdinspecteur van de Arbeid 5<sup>e</sup> District aan Directeur-generaal van den arbeid. Nationaal Archief. Archief centrale dienst van de Arbeidsinspectie. Toegang 2.15.05. Nr. 1198, 25 april 1916.

<sup>61</sup> *Bouw*, XI (1956), nr. 13, p.272 en XI (1956), nr. 17, p.361

Martinit werd opgericht als Naamloze Vennootschap, wat wijst op de wens of noodzaak vreemd kapitaal aan te trekken voor de benodigde investeringen. Het bedrijf zette in op een productie van 1 miljoen vierkante meter plaatmateriaal per jaar. De fabriek telde twee koldermolens voor het bewerken van de ruwe vezels en twee Hollanders voor het mengen van de asbestvezels met cement en water. Er waren vijf productielijnen met vijf walsen; twee voor vlakke platen, twee voor golfplaten en een voor leien. Door de ligging aan de Cruquiusweg, vlakbij het IJ, konden grondstoffen en eindproducten gemakkelijk per schip worden vervoerd.<sup>62</sup>

Van de grootse plannen kwam door de Eerste Wereldoorlog aanvankelijk maar weinig terecht. De route overzee voor de aanvoer van de asbestvezels raakte geblokkeerd, zodat een tekort aan grondstoffen ontstond. Het personeel werd daarom in 1914 voor twee jaar naar huis gestuurd.<sup>63</sup> In 1917 werd melding gemaakt van een productie van circa 240.000m<sup>2</sup> plaat, waarmee een kwart van de productiecapaciteit werd benut. De markt was blijkbaar erg instabiel, want een jaar later daalde de productie tot een zesde van de capaciteit.<sup>64</sup> Toch had Martinit vertrouwen in de toekomst, want in 1916 werd vergunning gevraagd voor het oprichten van een tweede fabriek in Schiedam, die in 1920 in productie kwam. De fabriek in Schiedam was een stuk kleiner dan die in Amsterdam en besloeg niet meer dan 700m<sup>2</sup>. In de fabriek stonden een kollergang, een Hollander en een machine voor vlakke platen opgesteld, terwijl met behulp van een golfplatenpers ook golfplaten konden worden gemaakt. Opvallend waren de inpandige bezinkbakken voor de opvang van het vrijkomende water, dat na filtering opnieuw werd gebruikt. De resterende 'slurry' werd opgeslagen op een 'slijkterrein' van 5m<sup>2</sup><sup>65</sup>, waaruit blijkt dat de fabriek een beperkte capaciteit had. Ook bij de fabriek in Amsterdam werd het water na filtering opnieuw gebruikt en was een zogenaamde 'filterwasmachine' aanwezig. Wellicht werden de filters opnieuw gebruikt; wat er met het waswater en de 'slurry' gebeurde, is niet duidelijk.

Martinit was sterk gericht op de export van haar producten naar landen als Engeland, Zweden, Australië en Nederlands-Indië.<sup>66</sup> Vanwege de concurrentie van de samenwerkende Eternit-bedrijven uit Zwitserland, België en Frankrijk, kwam Martinit er op het Europese continent niet aan te pas.<sup>67</sup> In 1923, amper drie jaar na de start, ging de fabriek in Schiedam al failliet. In 1926 en 1927 verschenen er ook geen jaarverslagen van Martinit, maar in 1928 ging 'Schiedam' weer draaien. Het Belgisch-Zwitserse Eternit-concern kreeg in dat jaar een financieel aandeel in Martinit, waardoor het bedrijf weer vooruit kon. Er werd gereorganiseerd en een deel van de productie werd voorlopig naar België overgeheveld. Arbeid was daar goedkoper en het concern beschikte er al over een goed lopende fabriek.<sup>68</sup>

Dat de fabrieksmatige productie naar België werd overgeplaatst, bleek toen Martinit in 1932 opdracht kreeg om voor twaalf nieuw te bouwen landbouwschuren in de net droog gelegde Wieringermeer, de dakplaten en vorsten te leveren. Vanwege het geringe gewicht van het materiaal, waardoor op de nog drassige, vroegere zeebodem met een minder zware fundering en onderbouw kon worden volstaan, kreeg asbestcement de voorkeur. Uit het dossier van de aanbesteding blijkt, dat de golfplaten vanwege de lagere kosten in België waren geproduceerd en alleen de vormstukken, zoals de vorsten, in Amsterdam werden gemaakt. De

<sup>62</sup> Hinderwetvergunningen Martinit 1917 en 1926. Gemeentearchief Amsterdam.

<sup>63</sup> Correspondentie betreffende de ondersteuning van diverse bedrijfspgroepen/Asbest- en cementwerkers. Gemeentearchief Amsterdam. Toegang 855, Inventarisnummer 210., 16 juni 1916, 27 oktober 1916 en 3 januari 1918.

<sup>64</sup> Jaarverslagen Martinit, 1917-1959. Internationaal Instituut voor Sociale Geschiedenis te Amsterdam, . 1917-1959.

<sup>65</sup> Hinderwetvergunningen Martinit, 1916 en 1928. Gemeentearchief Schiedam.

<sup>66</sup> Nico Schouten, 'MARTINIT' in: *Nieuwsbrief 1* 2005 Comité Asbestslachtoffers.

<sup>67</sup> Idem

<sup>68</sup> Ruers, NR.F en N. Schouten. *Het Asbestdrama. Eternit en de gevolgen van 100 jaar asbestcement*. Rotterdam, 2005

laatste waren relatief ook een stuk duurder. Bij een volgende aanbesteding viel Martinit daarom ook buiten de boot. De vervolgoopdrachten werden gegund aan een bedrijf dat naast de platen ook de vormstukken uit België haalde. Ondanks een storm van protest onder het mom van 'Koopt Neerlands waar', hield de directie van de Wieringermeer haar poot stijf; het kostenverschil was met 20% te groot.<sup>69</sup>

Nadat Eternit in 1932 een meerderheidsbelang in Martinit had verkregen, werden de zaken rigoureuus aangepakt. De fabriek in Schiedam werd definitief gesloten en de seriële productie werd tijdelijk geheel naar België overgebracht. De fabriek in Amsterdam beperkte zich tot het maken van speciale producten (vormstukken) en er werd besloten een nieuwe, grote fabriek te bouwen in Goor. Als NV bleef Martinit nog tot 1965 bestaan en tot dan worden beide namen (Martinit en Eternit) naast elkaar gebruikt.

## 5.5 Eternit in Goor

Het provinciaal bestuur van Overijssel heeft zich in de economisch slechte jaren dertig van de vorige eeuw sterk ingespannen om de fabriek van Eternit naar Goor te krijgen. De gunstige ligging aan het Twentekanaal en het grote reservoir aan goedkope arbeidskrachten, werden als sterke troeven op tafel gelegd. In 1936 was het zover en ging de fabriek in Goor van start. Twee jaar later werkten er al 150 mensen. In Goor werden zowel buizen als golfplaten en vlakke platen gemaakt. Ook nu werkten de geopolitieke omstandigheden echter niet mee. Door de Tweede Wereldoorlog viel de aanvoer van asbestvezels in 1940 stil en enige tijd later dus ook de productie van het asbestcement.

Saillant is, dat Eternit in 1941 meldde er in te zijn geslaagd een "bruikbaar vervangingsproduct" te vervaardigen voor het asbestcement. Het gebrek aan grondstoffen en de wens om het bedrijf toch draaiende te houden, noopten daar toe. Er werd een asbestvrije plaat ontwikkeld, die in Goor zou worden geproduceerd. Eternit meldde echter tevens, dat de brutowinst op de vervangingsproducten aanzienlijk minder zou bedragen, dan met de verkoop van asbestcementproducten kon worden behaald.<sup>70</sup> Dat verklaart waarschijnlijk waarom na de oorlog de productie van het asbestcement weer werd opgepakt en het alternatieve product in de vergetelheid raakte.

In 1942 viel de productie in Goor helemaal stil en in 1944 en 1945 raakte de fabriek zwaar beschadigd bij bombardementen. De start was dus opnieuw weinig flitsend. De herstart na de oorlog verliep ook moeizaam. De aanvoer van vezels en daarmee ook de productie kwamen slechts moeizaam weer op gang. Vlakke platen en later ook buizen en golfplaten werden in Goor gemaakt, de vormstukken kwamen uit Amsterdam. Hard ging het niet, want volgens opgave aan de Arbeidsinspectie verbruikte de fabriek in Goor in 1952 niet meer dan 35 tot 40 ton chrysotiel<sup>71</sup>.

Vanaf 1952 groeide de productie van de fabriek sterk en de jaren na 1952 golden dan ook als de 'gouden jaren'.<sup>72</sup> Er werden nieuwe machines in gebruik genomen en het aantal arbeiders liep op tot 650 in 1957. Een belangrijke impuls was de watersnoodramp in Zeeland, die tot een sterke vraag leidde naar nieuwe waterleiding- en rioleringsbuizen en golfplaten voor de wederopbouw van de vele

<sup>69</sup> Dossier aanbesteding landbouwschuren Wieringermeer 1932. Rijksarchief Flevoland. Archief Directie Wieringermeer (1918-1963), dossier 582.

<sup>70</sup> "Dividend Eternit 9 pct" In: *Het Vaderland*, 26 juni 1941, p.3

<sup>71</sup> Overzicht Enquête asbestverwerkende bedrijven februari tot en met 1952. Rijksarchief Brabant. Archief tweede district Arbeidsinspectie Breda, 1890-1988. Toegangsnummer 824, dossier 255.

<sup>72</sup> Zie: Willem Vermeulen. Een transportbiografie: Hesselman. De mensen. De wagens. De buizen. Zeist, 2004.

getroffen boerderijen. Er waren productielijnen voor vlakke platen, golfplaten en buizen tot een diameter van 600mm. Grotere buizen werden nog altijd in België vervaardigd en van daaruit ingevoerd. Eternit ontwikkelde diverse nieuwe producten (zie tabel 11) en ook daarvan werd een deel uit België ingevoerd en vanuit de vestiging in Amsterdam verkocht.<sup>73</sup>

**Tabel 11: Nieuwe Eternitproducten 1947-1959**

Product	Jaar
Brandvrije Boardplaat	1947
Floorbest- en Floorflextegels	1949
Eternit Granité-platen	1949
Verwarmingsplaten met ingebedde verwarmingsapparatuur	1949
Geperforeerde asbestcementtegels	1951
Eternit Massief voor vensterbanken en schoorsteenmantels	1955
Gasal en Fassal voor gevelbekleding en sandwichpanelen	1959

In de jaren vijftig steeg de vraag naar buizen sterk en een groot deel daarvan moest vanuit België worden ingevoerd, omdat de fabriek in Goor niet aan de vraag kon voldoen. Buizen met een grotere diameter, zoals rioolbuizen van 2.000 mm en persleidingen van 1.800 mm, werden sowieso niet in Goor gemaakt.

In 1956 meldde het jaarverslag van Eternit dat de uitbreiding van de fabriek in Goor gereed was. Vraag en aanbod zouden nu goed op elkaar zijn afgestemd. Over de inrichting van de fabriek in de jaren vijftig en zestig is niet veel bekend. Eternit draaide, ondanks de vele uitbreidingen, tot 1974 op de bij de oprichting in 1936 verleende Hinderwetvergunning. Tussentijds werd alleen in 1961 een vergunning verleend voor een propaangasinstallatie. In 1967 gaf het gemeentebestuur van Goor aan Eternit te kennen, dat de fabriek inmiddels dusdanig was uitgebreid, dat een nieuwe vergunning noodzakelijk was, maar dat men ook begreep, dat het voor het bedrijf ondoenlijk was om voor elke uitbreiding steeds een nieuwe vergunning aan te vragen. Daarom werd aan Eternit voorgesteld om eens in de vijf jaar een nieuwe vergunning aan te vragen, waarin dan de nieuwe situatie kon worden vastgelegd. In 1968 werd inderdaad een aanvraag voor een nieuwe vergunning ingediend, die in 1974 werd verleend. Eternit had in dat jaar twee machines voor vlakke platen, twee voor golfplaten en twee voor buizen in gebruik. Er was een speciale afdeling voor het 'satineren' van golfplaten, met twee tanks van respectievelijk 10.000 en 15.000 liter voor de opslag van satineervloeistof. Later was sprake van het aanbrengen van een 'tegen weersinvloeden beschermende harslaag op golfplaten', waarbij gebruik werd gemaakt van styreen en met water vermengd toluen (2,8% toluen). Een volgende aanvraag voor een Hinderwetvergunning werd in 1978 ingediend, maar die werd niet in behandeling genomen. Het duurde tot 1990 voordat een volgende revisievergunning werd aangevraagd, waarop in 1992 aan het bedrijf een nieuwe vergunning werd verleend.<sup>74</sup>

De top werd in 1973 bereikt.<sup>75</sup> Er werkten toen 700 mensen bij de fabriek. Daarna begon de terugloop. Door de oliecrisis stegen de energie- en transportkosten en het Asbestbesluit van 1978, dat een verbod op het gebruik van crocidoliet inhield en de

<sup>73</sup> Zie: *BOUW*, diverse jaargangen; Jaarverslagen Eternit 1917-1959, diverse jaargangen.

<sup>74</sup> Brief BenW Goor aan Eternit. Gemeentearchief Hof van Twente, Dossiers Eternit, 23 december 1967.

<sup>75</sup> Bruyn, Th. De en L. Peters. Tweede rapport van een onderzoek naar de gevaren van het werken met asbest bij Eternit te Goor. Hengelo, 1977.

economische crisis van het begin van de jaren tachtig, die vooral de bouw trof, kwamen daar nog bij. Dat het minder ging, is goed afleesbaar uit het asbestverbruik van het bedrijf. In 1971 werd jaarlijks nog ongeveer 10.000 ton verbruikt, maar in 1979 was dat gedaald tot 6.100 ton en in 1984 verder tot 5.850 ton. Als gevolg van het verbod op het gebruik van crocidoliet, werd de buizenproductie in 1982 naar België overgebracht, in ruil waarvoor de golfplatenproductie in Goor werd geconcentreerd. De jaarlijkse productie van golfplaten schommelde in de jaren tachtig rond de 40.000 ton, omgerekend 3,2 miljoen m<sup>2</sup> (ruim 533 voetbalvelden) en goed voor circa 45% van de totale binnenlandse markt.<sup>76</sup> De rest van de golfplaten kwam uit het buitenland, want na de sluiting van Asbestona in 1983, was Eternit in Goor nog de enige asbestcementwarenfabriek in Nederland.

De groeiende nadruk die werd gelegd op de gevaren van asbest, maakte het voor Eternit noodzakelijk dat op zoek werd gegaan naar alternatieven. Daarvoor waren investeringen nodig en dat was juist lastig in een tijd waarin het economisch minder ging. In 1981 werd begonnen met een experimentele productielijn voor asbestvrije producten, maar in 1984 was nog altijd niet meer dan 1% van de productie asbestvrij. Het duurde tot 1989 voordat een 'haalbaar' product was gerealiseerd en dus bleef Eternit in de tussentijd lobbyen voor het behoud van het asbestproduct. In 1990 had het bedrijf, net als in 1980, nog altijd twee machines voor golfplaten en een voor vlakke platen in bedrijf. Er werkten 285 personen. In 1992 werd, naar eigen zeggen van Eternit, 60% van de golfplaten asbestvrij geproduceerd.<sup>77</sup>

Uiteindelijk stopte Eternit, gedwongen door de wet- en regelgeving, in 1993 met de productie van asbestcementwaren in Goor. Bij de aanvraag van een nieuwe Hinderwetvergunning werd in 1993 een lijst met 'gesloopte asbestmachines' overlegd, waaronder kollergangen, stortkokers, platenmachines, breek- en stoffilterinstallaties. Onder de naam Eternit Dak bv produceert het bedrijf anno 2006 asbestvrije dakmaterialen, zoals keramische pannen, betonpannen, leien van vezelcement en keramische leien. Ook golfplaten worden nog altijd gemaakt, nu onder de naam Ecolor. De platen worden gemaakt van "portlandcement aangevuld met minerale toevoegstoffen en synthetische vezels".<sup>78</sup> Het bedrijf is onderdeel van de Etex group.

## 5.6 Asbestona Harderwijk

In 1935, een jaar eerder dan de fabriek in Goor, werd in Harderwijk onder de naam Asbestona NV, een fabriek voor de productie van asbestcementwaren opgericht. De fabriek was de productieafdeling van de NV Hollandse Bouwstoffen Groothandel, die in Amersfoort zetelde en van waaruit de verkoop werd gedaan. Het bedrijf bezat ook een 'Hatschek-patent'. Wanneer de schematische plattegrond van het bedrijf uit 1955 in figuur 10 wordt bekeken, dan blijkt dat tussen 1935 en 1940 elk jaar de fabriek verder werd uitgebouwd en Asbestona de wind dus flink in de zeilen had. Toch reageerde het bedrijf fel op de oprichting van de Eternit-fabriek in Goor, wat werd omschreven als "Belgisch kapitaal dat de Nederlandse markt de nek omdraait". Ook de door de overheid ondersteunde doorstart van Ferrocal in Doesburg in 1937, werd zwaar bekritiseerd. Blijkbaar werd de markt toch als (te) krap ervaren.

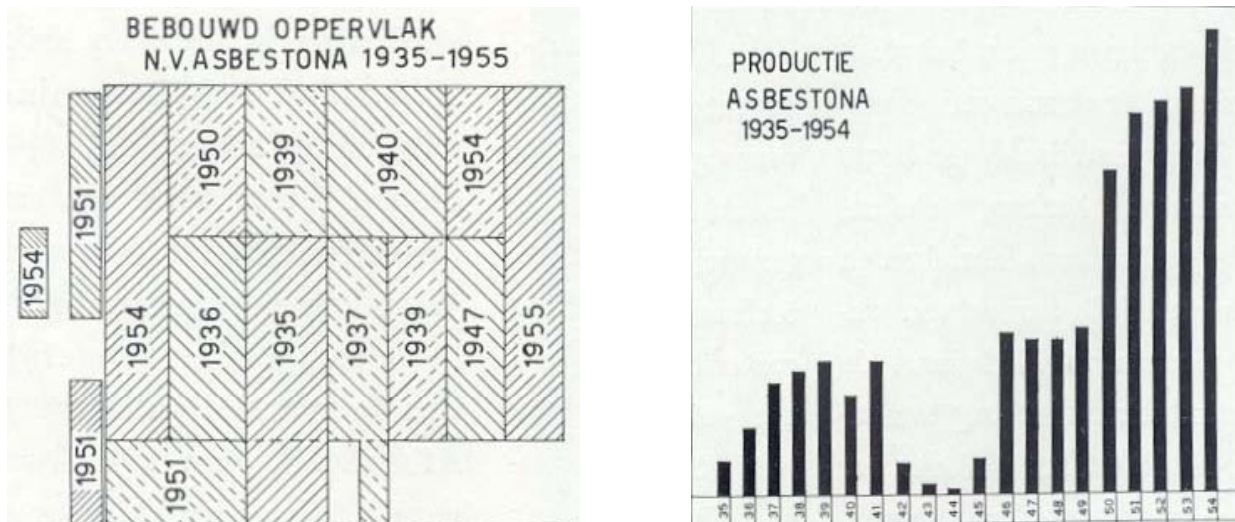
---

<sup>76</sup> Eternit, *Strategisch document Operatie 92 1/2*. Gemeentearchief Hof van Twente. Dossiers Eternit.

<sup>77</sup> Ibidem.

<sup>78</sup> Zie: [www.eternit.nl](http://www.eternit.nl)

**Figuur 10: Uitbreidingen en productiecijfers Asbestona 1935-1955**



Ook na de oorlog groeide het bedrijf flink door. Tussen 1952 en 1976 werden 26 bouwvergunningen verleend voor uitbreidingen van de fabriek, zoals de bouw van nieuwe loodsen, kantoorruimtes en silo's. Van 450m<sup>2</sup> aan bebouwd en 1.150 m<sup>2</sup> aan onbebouwd terrein in 1935, groeide het bedrijf naar 15.000 m<sup>2</sup> bebouwd en 15.000 m<sup>2</sup> onbebouwd terrein in 1972. De fabriek begon in 1935 met een productiecapaciteit van 300.000 m<sup>2</sup> plaatmateriaal per jaar en 25 medewerkers. In 1936 werd al gesproken over de mogelijkheid tot verdrievoudiging tot 900.000 m<sup>2</sup>. Aan de Arbeidsinspectie werd in 1952 een verbruik van 600 ton chrysotiel en 40 ton amosiet gemeld.<sup>79</sup> Bij een gemiddeld percentage van 12% asbestvezels voor asbestcement, zou dat neerkomen op 4.000 ton product. Verdere productiecijfers van de fabriek zijn niet bekend. Het eerst volgende cijfer stamt uit 1979, toen het jaarlijkse vezelverbruik ongeveer 2.100 ton bedroeg, wat neerkomt op een productie van circa 17.000 ton, dus ruim vier keer zoveel als in 1952.

Asbestona maakte een breed scala aan artikelen. Er werden vlakke platen, golfplaten, gootstenen, fotobakken, dunwandige pijpen, goten, ventilatiekanalen, vuilstortkokers, schoorsteen- en ventilatiekappen, aquaria, pekelpakken en schotten voor de veehouderij gemaakt. Alleen leidingen voor hoge druk ontbraken in de lijst. De producten werden verkocht onder namen als Asbestona (asbest en portlandcement), V-stona (idem plus cellulose), Stonaflex (idem) en Viking. Een speciale golfplaat van Asbestona was de 'Veluwe dakplaat', met minder golven per plaat en bedoeld voor decoratieve doeleinden. Veel verkocht werd de brandwerende plaat NOBRANDA. De plaat werd gemaakt van portland cement en kiezelgoer of bergmeel, bekend om zijn isolerende en brandwerende eigenschappen. De plaat bevatte verder 30% amosiet, de rode asbestvezel die het meest gebruikt werd in vuurbestendige materialen. Naast in flats ter afscherming van ventilatieschachten en stortkokers, is het veel in boerderijen als brandwerende plaat toegepast op de tussendeuren tussen de stal en het woongedeelte van boerderijen. In vergelijking met Goor lag in Harderwijk meer de nadruk op handwerk. Er was geen aparte buizenmachine. De pijpen werden vanuit de vlakke platen gemaakt. Het betrof pijpen voor de burgerlijke en utiliteitsbouw, zoals dunwandige pijpen voor

<sup>79</sup> Arbeidsinspectie, 'Onderzoeken asbestverwerkende bedrijven 1952-1953', p. 12. Rijksarchief Noord-Brabant. Archief Arbeidsinspectie 2<sup>e</sup> District Breda, 1890-1988. Toegang 824, inventarisnummer 255.

regenpijpen en afvoerkanalen en dikwandige pijpen (meer platen op elkaar) voor grond- en standleidingen.

Nadat in 1935 aan het bedrijf een oprichtingsvergunning werd verleend, werden in de jaren vijftig alleen vergunningen verleend voor een oliegestookte verwarming en een ondergrondse benzinetank met pompinstallatie en in 1960 voor een automatische verfinstallatie voor het kleuren van golfplaten. In 1970 werd een compleet nieuwe vergunning voor de inmiddels sterk uitgebreide fabriek verleend. Er was toen sprake van een kollergang voor het verder bewerken van de vezels en een Hollander voor het mengen van het cement, het water en de asbestvezels. De ligging aan het water van het IJsselmeer bood het voordeel dat de grondstoffen per schip konden worden aangevoerd en in de beginjaren het afvalwater eenvoudig op open water kon worden geloosd.

De groei van Asbestona kwam na 1970 tot stilstand en de fabriek werd na dat jaar niet verder uitgebreid. In 1981 werd Asbestona overgenomen door Eternit en de productie van de NOBRANDA-platen overgebracht naar de fabriek in Goor. Het internationale Eternit-concern was begin jaren tachtig beter bestand tegen de gevolgen van de economische malaise dan het betrekkelijk kleine Asbestona. Voor de fabriek in Harderwijk werd een nieuwe Hinderwetvergunning aangevraagd, gericht op de productie van golfplaten en vlakke platen. Uiteindelijk werd de aanvraag in maart 1983 weer ingetrokken. De productie werd nog in hetzelfde jaar beëindigd.

## 5.7 Ferrocal in Doesburg

Weer een jaar eerder dan Asbestona, ging in 1934 in de gemeente Doesburg de NV Fabriek van Gewapende Asbestcement-producten 'Ferrocal' van start. De Amsterdamse architect A.H. Arentsen had een nieuw procédé ontwikkeld voor de fabricage van gewapende asbestcementplaten, waarmee hij een plaats wilde veroveren op de markt. De methode van Arentsen, waarop hij het patent bezat, was in grote lijnen dezelfde als die van Hatscheck, met dit verschil, dat in het mengsel van asbestcementmortel een wapeningsnet werd aangebracht. Doordat de asbestplaten onder water werden gefabriceerd, zat er geen lucht meer in de platen en zou de brandwerendheid ervan groter zijn dan van de Hatscheck-platen. Nadat de platen waren uitgehard werden er kokers, ventilatiekanalen, wasemkappen en vormstukken van gemaakt. Op de platen werd daartoe een ontwerp getekend, waarna de platen werden uitgesneden en een soort rits werd gemaakt tot aan de wapening. Het asbestcement werd voor een deel weggehaald, zodat de wapening uitstak. De verschillende delen werden vervolgens op elkaar gezet en door het ineendraaien van de wapening met elkaar verbonden. De naden werden ten slotte weer met stijve mortel dichtgemaakt.

Erg succesvol was het bedrijf niet. Al een jaar na de start moest surseance van betaling worden aangevraagd. De economische crisis van de jaren dertig was daar debet aan, maar er zou ook het nodige hebben geschort aan het ondernemerschap van de directie. Volgens de concurrentie, in de persoon van de eigenaar van Asbestona, werd meer geproduceerd dan de Nederlandse markt kon afnemen. Omdat ook de export niet op gang kwam, bleef de fabriek met een grote, dure voorraad zitten. De gewapende platen konden ook alleen binnenshuis worden gebruikt, omdat door regen de wapening zou gaan roesten.<sup>80</sup> In 1937 maakte het bedrijf, gesteund door de overheid, een doorstart. Om subsidieverleners en investeerders te overtuigen van de kwaliteit en mogelijkheden van het product,

---

<sup>80</sup> Brief Asbestona aan Departement voor Handel, Nijverheid en Scheepvaart. Gelders Archief. Archief Gedeputeerde Staten van Gelderland. Toegangsnummer 0039. Dossiernummer 7919, 16-03-1936.



werd een openbare proefvoorstelling georganiseerd. Een uit gewapend asbestcement vervaardigde brandkast werd, gevuld met papieren en boeken, vanaf een stelling in een brandend vuur gegooid en een half uur aan temperaturen tot 1.000 graden celsius blootgesteld. Nadat het vuur was uitgebrand en de kast afgekoeld, kwamen de papieren en boeken zonder enige vorm van schroeiplekken weer tevoorschijn<sup>81</sup>.

De fabriek kwam inderdaad weer op gang, maar een paar jaar later gooide de Tweede Wereldoorlog roet in het eten. Ferrocal beleefde een bizarre oorlogstijd, waarbij de fabriek aan de Duitsers werd verkocht, die er een cellenbetonindustrie in vestigden. Zelf verhuisde Ferrocal naar de nabijgelegen bedrijfsgebouwen van een grasdrogerij, waar de productie van ventilatiekanalen nog enige tijd werd voortgezet. Vanwege de houding tijdens de oorlog, werkte de gemeente Doesburg na 1945 niet mee aan een herstart van het bedrijf in haar oude bedrijfsgebouwen.<sup>82</sup>

**Figuur 11: Advertentie Ferrocal in adresboek 1953<sup>83</sup>**



In 1952 vroeg Ferrocal een Hinderwetvergunning aan voor het oprichten van een nieuwe fabriek aan de Veerpoortswal in Doesburg voor de productie van gewapende asbestcementproducten. Het bedrijf zou tot 1998 op deze locatie gevestigd blijven, waarna het naar Brummen verhuisde. Ferrocal houdt zich in 2006 nog altijd bezig met lucht- en ventilatietechniek, maar maakt, volgens een zegsman van het bedrijf, al 45 tot 50 jaar geen gebruik meer van asbest<sup>84</sup>. De fabricage van asbestcementproducten zou ergens tussen 1955 en 1960 zijn gestaakt. Uit de vergunningaanvraag van 1952 blijkt ook nergens meer uit dat op de locatie zelf nog asbestcementproducten worden gemaakt. Het lijkt er eerder op dat, gezien het soort machines dat in de bedrijfshal wordt opgesteld, alleen nog maar verwerking van ergens anders gemaakte asbestplaten plaats vond. Tussen 1952 en 1998 is in de archieven, van zowel de gemeente Doesburg als de provincie Gelderland, vrijwel geen spoor meer van het bedrijf te vinden; geen Hinderwetvergunningen, geen bouwvergunningen en ook geen lozingsvergunningen. De laatste aanwijzing dat met asbest werd gewerkt, is de advertentie uit 1953 in 'ABC der Industrie' (figuur 11). Het bedrijf zou op een bepaald moment door Eternit zijn overgenomen.<sup>85</sup> Overigens werd na afbraak van de opstallen van de vroegere fabriek van Ferrocal

<sup>81</sup> Brief gemeente Doesburg (Demonstratie Ferrocal). Gelders Archief. Archief Gedeputeerde Staten van Gelderland. Toegangsnummer 0039. Dossiernummer 7919, 4 november 1938.

<sup>82</sup> Dossiers Ferrocal. Gemeentearchief en Streekarchief Doesburg.

<sup>83</sup> Uit: *ABC van de Industrie*, 1953

<sup>84</sup> Telefonische informatie de heer Schoneveld op 10 oktober 2005

<sup>85</sup> Zie: Ruers, NR.F en N. Schouten. *Het Asbestdrama. Eternit en de gevolgen van 100 jaar asbestcement*. Rotterdam, 2005. p. 71.

aan de Veerpoortswal een aanzienlijke bodemverontreiniging met asbest aangetroffen. Nergens wordt in de rapportages van de uitgevoerde bodemonderzoeken naar het 'asbestverleden' van Ferrocal verwezen.

De productiecapaciteit van Ferrocal was, afgezet tegen die van Asbestona en Eternit, klein. De periode waarin het bedrijf met asbest werkte was veel korter en de schaal van de activiteiten was ook beperkter. In de fabriek was één platenmachine aanwezig en de verdere werkzaamheden werden allemaal handmatig uitgevoerd. In 1934 werkten er 24 mensen, in 1947 77 en in 1960 tussen de 100 en 150. Het oorspronkelijke bedrijfsterrein had in 1934 een oppervlakte van ongeveer 20.000 m<sup>2</sup>. Het terrein van de vroegere grasdrogerij waar het bedrijf in 1940 naartoe verhuisde, was ongeveer 3.600 m<sup>2</sup> groot en de locatie waar het bedrijf in 1952 naartoe verhuisde ongeveer 10.000m<sup>2</sup>, waarvan 7.000m<sup>2</sup> bebouwd.

## 5.8 Verwerkende Nijverheid: Schampers Mierlo

Een deel van de vlakke asbestcementplaten werd door gespecialiseerde bedrijven verder tot een eindproduct verwerkt. Hoeveel van dergelijke bedrijven er zijn geweest, is moeilijk vast te stellen, omdat de bedrijven in de Historische Bodembestanden (HBB's) en andere overzichten die er zijn, niet als zodanig zijn benoemd. Een voorbeeld van een dergelijk bedrijf was Schampers Eternithandel in Mierlo, later bekend onder de naam Panetal. In het bedrijf werden asbestcementplaten verwerkt tot zogenaamde sandwichpanelen, waarbij tussen twee asbestcementplaten isolatiemateriaal werd gestopt, zoals steenwol, houtwol of polystyreen. Sandwichpanelen zijn veel als kozijnvulling in de systeembouw toegepast, waarbij dan als binnen- en buitenplaat een Glasalplaat van 3 tot 3,5 mm werd gebruikt. Voor de introductie van de specifieke, vrij dunne Glasalplaat (vanaf 1959), werd ook de veel dikkere Eternit-massiefplaat (10mm) hiervoor gebruikt.

Schampers begon in Helmond, waar het bedrijf in 1957 een Hinderwetvergunning kreeg voor het zagen, polijsten en boren van asbestcementartikelen, zoals platen en buizen. Rond 1970 verhuisde het bedrijf naar Mierlo, waar in 1972 aan Schampers' Eternithandel een bouwvergunning werd verleend voor de bouw van een loods. Een jaar later werd ook een hinderwetvergunning aangevraagd. Het bedrijfsgebouw, dat voor een belangrijk deel uit asbestcement werd opgetrokken - Fasal voor de gevels, Eternit-golfplaten op het dak en Pical-platen als dakbeschot -, bestond uit twee bedrijfshallen van samen 75 bij 100 meter. In de ene hal werden asbestproducten en isolatiemateriaal tot sandwichpanelen verwerkt. In de andere bedrijfshal werden asbestvrije producten bewerkt en verwerkt.

Er was veel te doen om het bedrijf, want tot twee keer toe leidde de aanvraag van een nieuwe vergunning tot de nodige bezwaren en een beroep bij de Raad van State. Omwonenden klaagden over de stofoverlast die werd veroorzaakt doordat de deuren van het bedrijf geregeld open stonden en het afval in open containers werd opgeslagen. Schampers, later Panetal, had een nauwe band met Eternit. Dat blijkt niet alleen uit de benaming 'Eternithandel', maar ook uit het feit dat de stofmetingen in en rond het bedrijf werden uitgevoerd door Eternit en geanalyseerd bij de medische afdeling van dat bedrijf in Kapelle-op-den-Bos. Per 1 januari 1991 verwerkte Panetal alleen nog asbestvrije materialen. In 1996 ging het bedrijf failliet. Momenteel is op de locatie GNT gevestigd, een bedrijf dat grondstoffen voor voedingsmiddelen produceert.

## 5.9 Bewerkende nijverheid: handel in bouwmaterialen

De bouwmaterialenhandel moet duidelijk worden onderscheiden van de asbestcementwarenindustrie. In de Historische Bodembestanden is aan veel handelaren in bouwmaterialen ten onrechte de activiteitencode van een asbestcementwarenfabriek gekoppeld (UBI-code 2665). De fout is veroorzaakt doordat in de aan deze bedrijven verleende Hinderwetvergunningen sprake was van zaag- en boormachines waarmee asbestcementwaren, zoals platen en buizen, op maat konden worden gezaagd of gaten werden voorgeboord. Ten tijde van de inventarisaties van de vergunningen was voor deze specifieke activiteit nog geen aparte UBI-code beschikbaar, vandaar dat de code van de asbestcementwarendustrie werd gebruikt.

Asbestcementwaren waren een belangrijk artikel in het assortiment van de bouwmaterialenhandel, die verenigd waren in de HIBIN en in 1955 ruim 400 leden telde. Lange tijd was sprake van een kartel, dat onder de naam 'Regeling Asbestcementproducten' het exclusieve handelsverkeer regelde tussen enerzijds een aantal binnen- en buitenlandse fabrikanten en importeurs van asbestcementwaren en anderzijds de leden van de HIBIN. Het kartel werd in 1971 op last van de Europese Commissie ontbonden.<sup>86</sup> Bepaalde handelaren traden ook op als exclusieve vertegenwoordigers van bepaalde producenten, zoals de ABC Handelsmaatschappij, die als agent optrad van de Belgische fabriek van Johns Manville in Mol-Donk en de golfplaten van deze fabriek onder de naam ABC-platen in de handel bracht.

Bouwmaterialenhandel Th.J.L. van den Berg is een voorbeeld van een bouwmaterialenhandel die gespecialiseerd was in asbesthoudende materialen. Het bedrijf voerde op haar briefpapier ook het merkteken van Eternit. Van den Berg was van oorsprong gevestigd in Schiedam, waar het in de loop der jaren op meerdere plaatsen in de stad werkplaatsen voor het bewerken en opslaan van onder andere eternietplaten had. Naast Schiedam had het bedrijf ook vestigingen in Rotterdam, Amsterdam, Den Haag en Haarlem. Op een tekening bij de hinderwetvergunning die in 1932 aan het bedrijf werd verleend, stonden in de bedrijfsruimte een cirkelzaag, een lintzaag en een schaaftank opgesteld. De door Eternit aangeleverde platen werden hier op maat gezaagd en geschaafd en vervolgens geleverd aan aannemers.<sup>87</sup>

Van den Berg was gespecialiseerd in asbestcementproducten, terwijl bij de meeste andere handelaren in bouwmaterialen asbestcementwaren een van de vele producten in hun assortiment waren. Ook in die bedrijven werden asbestproducten voor de klanten op maat gezaagd. Een voorbeeld was J. Timmer bouwstoffenimport BV in Groningen. In 1936 vroeg het bedrijf een vergunning aan voor het uitbreiden van de bestaande inrichting met een zaagmachine voor eternietplaten. In 1982 was de asbestzagerij nog altijd in gebruik. Het bleek dat niet alleen platen maar ook buizen werden verzaagd, want in een afvalbak werden diverse stukken afgezaagde asbestbuis aangetroffen.<sup>88</sup> Een tweede voorbeeld in Groningen was de inrichting voor het bewerken van asbestcementproducten van Mees' bouwmaterialenhandel in Noorderhoogebrug. De bedrijfsruimte was bedoeld voor het zagen, polijsten, teren en plakken van asbestproducten. In een ruimte van 13,5 bij 18,5 meter (250 m<sup>2</sup>) stonden doorvoor twee zaagmachines en een polijstmachine opgesteld. Het teren

<sup>86</sup> *Bouw*, XXVII (1972), nr. 17 p. 605.

<sup>87</sup> Hinderwetvergunning Van den Berg, 1932. Gemeentearchief Schiedam,

<sup>88</sup> Hinderwetvergunning J. Timmer, 1936. Groninger Archieven. Vervallen Hinderwetvergunningen gemeente Groningen; Hinderwetvergunning J. Timmer, 1982. Archief Milieudienst gemeente Groningen. Vervallen Hinderwetvergunningen.

betrof buizen van asbestcement die van een beschermende laag werden voorzien.<sup>89</sup> Een voorbeeld uit een andere stad was Wyers en Co Bouwmaterialenhandel NV in Nijmegen. Ook Wyers had asbestcementwaren in zijn assortiment en bewerkte het materiaal op zijn bedrijfsterrein voor het werd verkocht. In 1964 kreeg Wyers vergunning voor het oprichten van een asbestzagerij.<sup>90</sup> Timmer, Mees en Wyers stonden in het Historisch Bodembestand als asbestcementwarenfabriek vermeld, maar bleken dat na historisch onderzoek dus niet te zijn. Het ging alleen om het zagen, boren, teren en polijsten van gereed product.

Vanwege de toegenomen eisen op het punt van stofbestrijding, werd in de loop van de jaren tachtig van de vorige eeuw steeds meer asbesthoudend materiaal al in de fabriek op maat gezaagd en voorgeboord. Golfplaten, waarvan om ze goed te kunnen leggen standaard de hoeken moesten worden afgeschuind, werden echter altijd pas op het werk zelf passend gemaakt.<sup>91</sup>

## 5.10 Producten en hoeveelheden

De Nederlandse asbestcementwareninstituut heeft vier hoofdproducten gemaakt, namelijk: golfplaten, vlakke platen, buizen en vormstukken. Over de verhouding in geproduceerde aantallen tussen deze producten, zijn geen nauwkeurige cijfers bekend. In tabel 12 zijn de cijfers die wel bekend zijn naast elkaar gezet.

**Tabel 12: Verdeling naar product in tonnen**

Product	Aandeel product (tonnages)	
	Import 1953-1993	DHV-rapport 1981-1983
Golfplaten	46%	65%
Vlakke platen	30%	12%
Buizen	20%	17%
Vormstukken	4%	6%
Totaal	100%	100%

Tussen 1953 en 1993 is in de importcijfers een gedetailleerd, soms wisselend onderscheid naar de verschillende asbestcementproducten gemaakt. Wanneer de cijfers naar de vier verschillende producten worden vertaald, komt de verdeling uit op de percentages in tabel 12. Hoewel de verdeling bij de import niet zonder meer gelijk kunnen worden gesteld aan de verdeling bij de productie in Nederland, geven ze wel een indicatie van wat in Nederland aan product werd gevraagd. Het onderzoek van DHV uit 1984 geeft alleen cijfers voor de jaren 1981-1983. De cijfers uit die periode zijn niet representatief voor de verhoudingen tussen de verschillende producten over het gehele tijdvak waarin asbestcementproducten in Nederland werden geproduceerd (1912-1993). In 1978 werd op grond van het Asbestbesluit de productie van crocidoliethoudende buizen in Nederland verboden, waardoor het aandeel van buizen rond 1980 sterk was gedaald. Voor het aandeel van de vlakke platen geldt een vergelijkbaar verhaal. Uit de statistiek betreffende de verbruikte bouwmaterialen blijkt, dat de toepassing van sandwichpanelen en dakbeschot met vlakke asbestcementplaten, eind jaren zeventig terugliep (zie

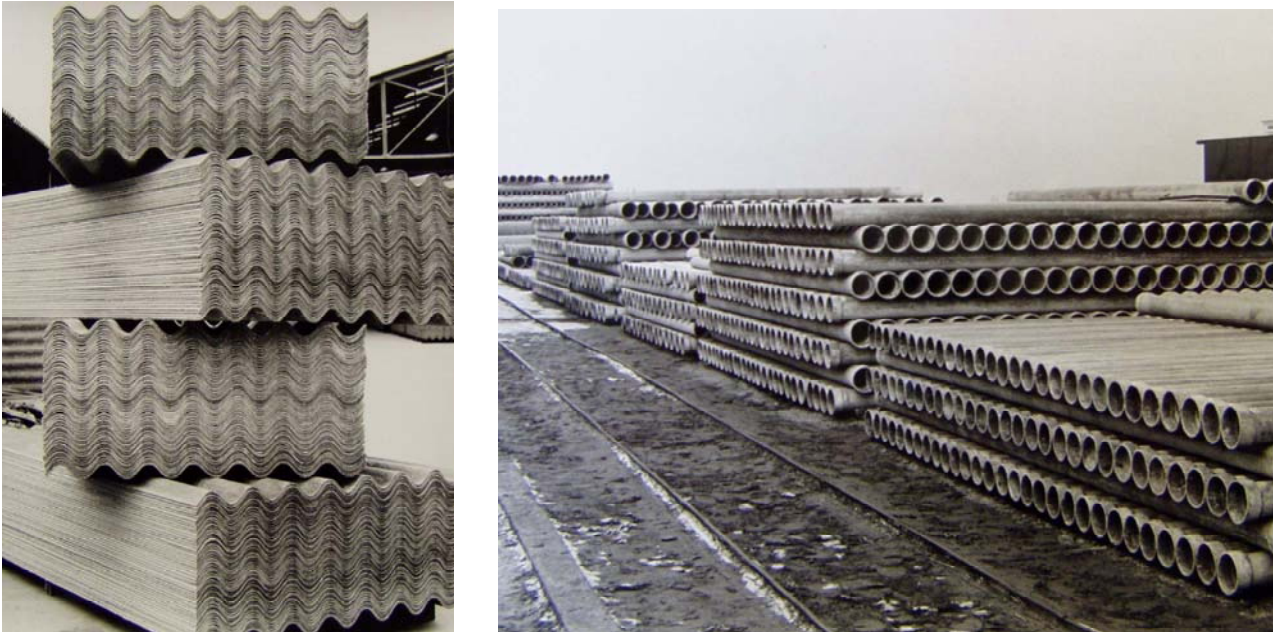
<sup>89</sup> Hinderwetvergunning Mees, 1957. Groninger Archieven. Vervallen Hinderwetvergunningen gemeente Groningen.

<sup>90</sup> Hinderwetvergunning Bouwmaterialenhandel Wyers en Co., 1964. Gemeentearchief Nijmegen. Vervallen Hinderwetvergunningen..

<sup>91</sup> Zie: Berg, H.E. van den, *Inventarisatie Asbestcementmaterialen in de bouw*. S.I., 1984.; Timmerman, J. *Asbest in de bouw*, S.I., 1983.

hoofdstuk 7). Het aandeel van de vlakke platen was in de jaren daarvoor waarschijnlijk belangrijk hoger, dan de 12 % die DHV voor 1981-1983 becijferde. Bovendien viel juist in die periode de productie bij Asbestona stil en waren bij deze fabriek de vlakke platen een belangrijk onderdeel van het assortiment. Door de enorme groei in de bouw van ligboxenstallen, die vrijwel allemaal van een dak van golfplaten werden voorzien, was het aandeel van de golfplaten in de jaren zeventig juist belangrijk toegenomen.

**Figuur 12: Opslag van golfplaten en buizen<sup>92</sup>**



Harde productiecijfers ontbreken en dus kan de verhouding tussen de verschillende producten alleen maar worden geschat. Op grond van de cijfers die wel bekend zijn en het plaatsen van die cijfers in de geschiedenis van de asbestcementwarindustrie zoals die in dit hoofdstuk is beschreven, wordt de globale verhouding tussen de producten als volgt ingeschat:

- Golfplaten: 50%;
- Vlakke platen: 25%;
- Buizen: 20%;
- Vormstukken: 5%

In tabel 13 zijn aan de hand van deze onderlinge verhouding en de verhoudingen die bekend zijn uit de cijfers van import en export, de totale hoeveelheden asbestcementproduct onderverdeeld in hoeveelheden voor golfplaten, vlakke platen, buizen en vormstukken.

<sup>92</sup> Uit: Fotocollectie Stads Kantoor gemeente Harderwijk

**Tabel 13: Verhouding en hoeveelheden asbestcementproducten naar soort**

Product	Productie		Import		Export		Totaal	
	%	Ton	%	Ton	%	Ton	%	Ton
Golfplaten	50	1.729.125	46	1.931.756	80	550.632	45	3.110.249
Vlakke platen	25	864.563	30	1.278.350	14	98.574	29	2.044.339
Buizen	20	691.650	20	836.917	3	17.804	22	1.510.763
Vormstukken	5	172.912	4	173.430	3	23.172	4	323.170
<b>Totaal</b>	<b>100</b>	<b>3.458.250</b>	<b>100</b>	<b>4.220.453</b>	<b>100</b>	<b>690.182</b>	<b>100</b>	<b>6.988.521</b>

Voor golfplaten en vlakke platen kunnen deze cijfers ook nog worden omgerekend naar oppervlaktes. Golfplaten hadden een soortelijk gewicht van ongeveer 12,5 kilogram per m<sup>2</sup>. Omgerekend komt de totale Nederlandse productie van golfplaten dan uit op ongeveer 138 miljoen m<sup>2</sup>. Wanneer het overschot van de invoer daar bij wordt opgeteld, komt de totale oppervlakte uit op 249 miljoen m<sup>2</sup>. Het soortelijk gewicht van vlakke platen was veel groter, namelijk gemiddeld 40 kilogram per m<sup>2</sup>. Voor vlakke platen komt de Nederlandse productie dan uit op 21,6 miljoen m<sup>2</sup> en inclusief de netto invoer op 51 miljoen m<sup>2</sup>. Omdat sprake is van afwijkende diameters en wanddiktes, kan voor wat de lengte van de in Nederland geproduceerde en toegepaste buizen betreft niet een vergelijkbare berekening worden gemaakt. Datzelfde geldt ook voor de vormstukken, die daarvoor te sterk in maat en gewicht verschilden.

## 5.11 Balans van de asbestcementindustrie

In paragraaf 5.2.8 zijn aan de hand van het productieproces van de asbestcementwarenindustrie een aantal ijkpunten gedefinieerd aan de hand waarvan de fabrieken met elkaar zouden kunnen worden vergeleken. Bij de beschrijving van de historie van de verschillende bedrijven zijn die ijkpunten steeds naar voren gehaald. De belangrijkste daarvan zijn in tabel 14 op een rij gezet.

**Tabel 14: Samenvatting kerncijfers Asbestcementwarenindustrie**

	Eternit	Asbestona	Ferrocral	Martinit Amsterdam	Martinit Schiedam
Asbestverbruik in ton	6.100	2.000	690	Onbekend	Onbekend
Aantal productielijnen	6	2	2	5	1
Producten	G/V/B/V/S	G/V/B/V/S	V/V/S	G/V/V/S	G/V/V/S
Oppervlakte gebouwen m <sup>2</sup>	55.000	15.000	8.000	11.200	1.700
Oppervlakte terrein m <sup>2</sup>	216.000	30.000	20.000	24.000	1.700
Personeelsleden	700	200	77	100	Onbekend
Jaren in bedrijf	57	49	21	40	18
Periode	1936-1993	1935-1983	1934-1955	1912-1952	1916-1934

G=golfplaat; V=vlakke plaat; B=buizen; VS=vormstukken en overige

Het is duidelijk dat de fabriek van Eternit in Goor veruit de grootste producent van asbestcementwaren in Nederland is geweest. Op alle ijkpunten scoort Eternit het hoogste. Asbestona in Harderwijk komt op de tweede plaats, maar Eternit was op de meeste punten wel een factor drie tot vier groter. De andere drie fabrieken

blijven daar ver bij achter. Het grootste verschil is, dat de drie kleinere bedrijven in de periode 1955-1978, die als 'de gouden jaren' van de asbestcementwaren worden gezien, al geen asbesthoudende producten meer maakten; van een grootschalige, sterk gemechaniseerde productie van asbestcementwaren was voor 1955 amper sprake, ook niet bij deze bedrijven. Dat maakt dat Ferrocal en de vestigingen van Martinit in Amsterdam en Schiedam, vrijwel in het niet vallen bij de beide grote fabrieken. Voor wat de productie van asbestcementwaren betreft, kan op grond van het historisch onderzoek worden geconcludeerd, dat er naast Eternit in Goor en Asbestona in Harderwijk, geen qua omvang vergelijkbare asbestcementwarenfabrieken in Nederland zijn geweest.

Naast de primaire fabrieken was er ook enige secundaire industrie in Nederland. Het betrof vooral de verwerking van asbestcementwaren tot sandwichpanelen. Schampers/Panetal was daarvan een voorbeeld. Mogelijk zijn er meer van dergelijke bedrijven geweest, maar die zijn uit het onderzoek niet naar voren gekomen. Daarnaast was er de bouwmaterialenhandel, waar het gereed product door zagen, boren en schaven voor toepassing in de bouw op maat werd gemaakt. Het is niet correct dat deze bedrijven in de Historische Bodembestanden van gemeenten en provincies als asbestcementwarenfabriek worden genoemd.

De uitkomsten van het historisch onderzoek komen goed overeen met de Bedrijfstellingen van het CBS. Steeds kan een bedrijf dat in de tellingen voorkomt niet worden geplaatst, maar het is niet aannemelijk dat het een groot bedrijf betreft. De tellingen van het aantal personeelsleden in het historisch onderzoek en de Bedrijfstellingen sluiten steeds goed op elkaar aan en dat laat geen ruimte voor een groot, nog onbekend asbestcement producerend bedrijf.

# 6 Overige asbestproductenindustrie

## 6.1 Inleiding

Gemeten naar de hoeveelheid geproduceerd asbesthoudend materiaal, was de asbestcementwarenindustrie de belangrijkste asbestverwerkende sector in Nederland. Ongeveer 45% van de asbestvezels is echter door bedrijven in andere sectoren verwerkt. Het asbestgehalte van de meeste producten van deze bedrijven lag hoger dan in de asbestcementwarenindustrie, waardoor de geproduceerde hoeveelheid asbesthoudend product lager was. Toch zijn de overige bedrijven goed geweest voor 20% van de totale hoeveelheid asbesthoudend product die in Nederland is geproduceerd.

De verscheidenheid aan sectoren en bedrijven die in dit hoofdstuk worden beschreven is groot. Dat geldt zowel voor de omvang van de bedrijven, als voor de schaal en wijze waarop asbest werd verwerkt. De beschrijving van de asbestproductenindustrie is niet uitputtend, in die zin dat van de verschillende sectoren niet alle bedrijven zijn beschreven. Op grond van de beschikbare literatuur en de Historische Bodembestanden zijn de belangrijkste bedrijven geselecteerd. Verder is bij binnen de sectoren vergelijkbare bedrijven gekozen voor de bedrijven waarover (de meeste) informatie beschikbaar was. Bij de verschillende sectoren is steeds aangegeven in hoeverre de beschrijving dekkend is voor de sector en welke relevante bedrijven daarin voor zover bekend ontbreken.

Achtereenvolgens komen in dit hoofdstuk de volgende sectoren aan bod:

- Asbestpapier- en karton voor pakkingen;
- Asbestpapier- en karton met rubber voor vloerbedekkingen;
- Vloer- en vloerbedekkingenindustrie;
- Isolatiwerken, spuitasbest, pakkingen en andere toepassingen;
- Rem- en frictiemateriaalindustrie;
- Bitumenindustrie (met name dakbedekkingen);
- Verf-, lijm- en kitindustrie;
- Primaire chloorproducerende industrie (diafragma elektrolyse).

Aan het slot van het hoofdstuk za, de balans worden opgemaakt en worden aangegeven welke bedrijven als de belangrijkste moeten worden beschouwd.

## 6.2 Asbestpapier en -karton

Asbestpapier en -karton werd gebruikt voor het maken van allerlei vormen van isolatiemateriaal. Het was een basisproduct, dat door andere industrieën vooral voor pakkingen in industriële installaties werd gebruikt. Asbestpapier- en karton had een asbestgehalte van tussen de 80 en bijna 100%. Becijferd is, dat in Nederland naar schatting 42.000 ton asbestvezels op deze wijze is verwerkt (16,5% van het totaal), wat heeft geresulteerd in bijna 47.000 asbesthoudend materiaal (4,8% van het totaal). Bij de productie van het asbestpapier- en karton werd alleen gebruik gemaakt van chrysotiel.<sup>93</sup> Voor zover bekend was er in Nederland één

<sup>93</sup> Zie Rosato, D.V. *Asbestos, Its industrial applications*, New York, 1958, p.94.



bedrijf waar dergelijk asbestpapier en –karton werd gemaakt, namelijk NEFABAS, eerst gevestigd in Heemstede en later in Oosterhout (NB).

In 1940 ging in Heemstede in een oude timmerfabriek de NV Nederlandse Fabriek van Asbestproducten 'Asbestos', afgekort tot NEFABAS, van start. Uit de stukken rond de oprichting van het bedrijf blijkt, dat het de bedoeling was te beginnen met de productie van asbestplaten en later, wanneer de kinderziekten in de productie waren overwonnen, ook een spinnerij voor asbestvezels te beginnen en remvoeringen te produceren. Voor de productie van de platen werd een oude machine uit Tsjechië gehaald. De dunne platen moesten dienen als basismateriaal voor pakkingen en brandwerende afdekkingen. Omdat de invoer van pakkingen in 1940 door de oorlog stil lag, was het plan de pakkingen in eigen land te gaan produceren. Het bedrijf zou daarmee een primeur hebben, want dergelijke platen werden op dat moment in Nederland nog niet geproduceerd.

Voor het maken van de asbestplaten waren in 1940 drie grondstoffen nodig, namelijk asbestvezel, kaolin of porseleinaarde als vulstof en aardappelmeel als bindmiddel. Ook hier leek het productieproces op dat van papier. De drie grondstoffen werden in een Hollander tot een brij gemengd en vervolgens tot platen geperst, waarna ze op de juiste maat werden afgesneden en opgehangen om te drogen. Na 24 uur waren de platen al verhandelbaar. In de berekeningen die bij de start van het bedrijf werden gemaakt, werd uitgegaan van een productie van circa 320 ton product bij een 1-ploegendienst en 685 ton bij een 2-ploegendienst. Omdat zowel de asbestvezels als de kaolin moesten worden geïmporteerd, lijkt het niet aannemelijk dat tijdens de Tweede Wereldoorlog veel platen zijn geproduceerd.<sup>94</sup>

**Figuur 13: Advertenties NEFABAS 1953 en 1974**



Na de oorlog werd NEFABAS overgenomen door het internationale Eternit-concern. De productie werd in 1952 van Heemstede naar een nieuwe fabriek in Oosterhout verplaatst. In het eerste jaar in Oosterhout werd tussen de 1.000 en 1.500 ton asbest verbruikt, wat bij een vezelgehalte van 90% een productie van tussen de 1.100 en 1.650 ton asbesthoudend product betekende. Het productieproces verliep anders dan in Heemstede. De langvezelige asbest werd eerst vermalen en vervolgens in een menger met lijm, cerpentinezand en water op dikte gebracht. Het mengsel werd daarna door een pers geleid en vervolgens

<sup>94</sup> Brief met bijlagen Directeur-generaal van de arbeid aan Districtshoofd Arbeidsinspectie Haarlem. Nationaal Archief. Archief centrale dienst van de Arbeidsinspectie 1894-1952. Toegang 2.15.05, 9 januari 1940.

werden de platen gedroogd en op maat gesneden.<sup>95</sup> Het bedrijf omschreef zichzelf als producent van asbestpakking en isolatieplaten. In handelsstatistieken werd het product echter omschreven als asbestpapier en -karton.

NEFABAS begon in 1952 met twaalf productiemedewerkers, een machinist, een magazijnmeester en vier administratieve krachten. Er was in de fabriekshal één productielijn. Na diverse uitbreidingen bereikte de bedrijfsruimte in 1959 een omvang van 2.732 m<sup>2</sup>. Over de hoeveelheid product die werd geproduceerd zijn, behoudens de cijfers uit 1952, geen gegevens gevonden. In 1974 plaatste NEFABAS een advertentie in het 'Handboek Isolatie' waaruit bleek, dat het bedrijf ook asbestdoek, asbestkoord en andere producten van asbesttextiel maakte.<sup>96</sup>

Net als de asbestcementfabrieken draaide ook NEFABAS lange tijd op de in 1952 verleende oprichtingsvergunning. De uitbreidingen werden steeds geregeld via bouwvergunningen en het duurde tot 1971 voordat het bedrijf werd verzocht een nieuwe vergunning aan te vragen voor de complete, in de voorafgaande jaren sterk uitgebreide fabriek. In 1983 werd de productie van asbesthoudende materialen beëindigd. In 1970 had het bedrijf haar activiteiten al verbreed naar de fabricage van houtwolcementplaten. Na 1983 werd de productie daarvan onder de naam Litonit voortgezet.

### 6.3 Asbestpapier en -karton met rubber

Asbestpapier of -karton met rubber (beter gezegd latex) werd gebruikt als onderlaag voor vinylvloerbedekking en in Nederland gemaakt bij Van Gelder papierfabrieken in Wormer. Berekend is dat naar schatting 198.352 ton asbestvezels voor de productie van het zogenaamde Aquanon is gebruikt, wat 25% van de totale hoeveelheid in Nederland verbruikte asbestvezels is. Voor de productie werd uitsluitend gebruik gemaakt van chrysotiel. In totaal is ongeveer 233 kiloton of 358,5 miljoen vierkante meter asbestpapier gefabriceerd. Het asbestpapier had een asbestvezelgehalte van 85%.

De papierfabriek van Van Gelder was in 1965 begonnen met de productie van asbestpapier. Het productieproces leek veel op dat van de asbestcementindustrie. De balen met asbestvezels werden leegggeschud en eerst in kollergangen verder bewerkt. In een mengbak werden water, latex en asbestvezels vermengd en vervolgens in de Hollanders stevig geroerd. Vandaar ging het mengsel naar de papiermachine, waar het door walsen en persen tot papier werd verwerkt. Bij de productie van het papier werd veel water gebruikt, dat in het productieproces met asbest vervuild raakte en als afvalwater werd afgevoerd.

In de fabriek in Wormer stonden vijf papiermachines, waarvan op twee machines het asbestpapier werd gemaakt, namelijk de PM 4 en de PM 20. In 1965 werd op bescheiden schaal met de productie begonnen, waarna in het midden van de jaren zeventig de top werd bereikt. In tabel 15 is een overzicht opgenomen van het asbestverbruik en de productie bij Van Gelder in de periode 1965-1981.

Van Gelder was meerdere jaren marktleider in Europa op het gebied van de productie van asbestdrager voor vinylvloerbedekking. Tot 1976 had het bedrijf zeker 90 tot 95% van de Europese markt in handen. Daarna liep het aandeel van Van Gelder terug en in 1979 was het geslonken tot ongeveer 50%. Naast asbestpapier kwamen er ook andere materialen op de markt die als drager konden worden gebruikt, waardoor het aandeel van het asbestpapier daalde van vrijwel

<sup>95</sup> Hinderwetvergunning Nefabas, 1952. Gemeentearchief Oosterhout. Vervallen Hinderwetvergunningen.

<sup>96</sup> *Handboek Isolatie voor handel, bouw, industrie en schapvaart, 1974/1975*. S.I., 1974. p.89.

100% in 1975-1976 tot ongeveer 50% in 1979. In 1981 oordeelde het bedrijf, dat de productie van asbestpapier niet langer rendabel was, waarop de productie werd beëindigd. Er waren meerdere oorzaken voor de neergang. In de eerste plaats kwam er steeds meer vraag naar 4 meter breed materiaal, waar Van Gelder alleen breedtes van 2 meter kon produceren. In de tweede plaats verdrongen andere dragers, zoals steenwol en glasvezelvlies, dat door Van Gelder in Apeldoorn werd geproduceerd, het omstreden asbest van de markt. De economische recessie aan het begin van de jaren tachtig deed de rest.

**Tabel 15: Overzicht productie asbestpapier Van Gelder<sup>97</sup>**

Jaar	Asbestpapier 1.000 m <sup>2</sup>	Asbestpapier ton	Asbestvezels ton
1965	118	77	65
1966	121	79	67
1967	15	10	9
1968	865	562	478
1969	3.289	2.138	1.817
1970	3.245	2.109	1.792
1971	11.000	6.167	5.242
1972	16.000	11.745	9.983
1973	31.000	20.139	17.118
1974	37.000	24.050	20.443
1975	50.000	32.500	27.625
1976	55.000	35.750	30.388
1977	49.000	31.850	27.073
1978	44.000	28.600	24.310
1979	32.000	20.800	17.680
1980	21.000	13.650	11.603
1981	4.815	3.130	2.661
<b>Totaal</b>	<b>358.468</b>	<b>233.355</b>	<b>198.352</b>

Van Gelder was een belangrijke verwerker van asbestvezels en mengde zich daarom in de jaren zeventig ook in de discussie rond het ontwerp van het Asbestbesluit. In 1974 werd een brief naar de Sociaal Economische Raad (SER) verstuurd, die het Kabinet over het ontwerpbesluit moest adviseren. Van Gelder gaf daarin aan, dat van verstuiving van asbestvezels in de fabriek geen sprake was, omdat het productieproces 'nat' verliep.<sup>98</sup> Er zou ook alleen chrysotiel worden gebruikt en dus niet het 'gevaarlijke' blauwe asbest, dat gezien het ontwerpbesluit zou worden verboden. Het bedrijf pleitte er daarom voor het door haar geproduceerde asbestpapier niet onder het Asbestbesluit te laten vallen. De SER bleef echter van mening, dat het toepassen van asbestpapier op termijn verboden zou moeten worden. Voordat het zover was, had Van Gelder in 1981 de productie van het asbestpapier al beëindigd.<sup>99</sup>

<sup>97</sup> Ontleend aan: *Asbestdragermateriaal. Stand van zaken en vooruitzichten*. SVPD. December 1980. Zaans Museum, Bedrijfsarchief Van Gelder.

<sup>98</sup> De oud-werknemers denken daar heel anders over en spreken van grote stofwolken die in de fabriek hingen als gevolg van het asbest dat uit de zakken werd geklopt. *Noord-Hollands Dagblad*, 15-10-2005.

<sup>99</sup> Brief Van Gelder Papier aan SER, 23 april 1975. Opgenomen in : *SER-advies inzake ontwerp Asbestbesluit*, 1975.

## 6.4 Asbest in vloeren en vloerbedekking

Asbest is als vulmiddel, bestandsdeel of drager in verschillende soorten vloeren toegepast. Het gaat met name om de volgende typen vloeren en vloerbedekking:

- Vinylvloerbedekking;
- Vinyl-tegels;
- Magnesiet- en houtgraniet-vloeren.

Van deze soorten is vinylvloerbedekking, vanwege de omvang van de productie en de hoeveelheid vezels die er in zijn verwerkt, de belangrijkste soort. De genoemde soorten worden in afzonderlijk paragrafen behandeld, waarbij verschillende producenten van de producten worden besproken.

### 6.4.1 Vinylvloerbedekking: Forbo en Balamundi

#### *Omschrijving en productieproces*

De meest gangbare naam van het product is vinylvloerbedekking, al bestaan er ook soorten vinylvloerbedekking waar geen asbestpapier als drager is gebruikt. Een andere naam voor het product was vinylvloerbedekking. De productie begon omstreeks 1968 en de belangrijkste Nederlandse producenten waren Forbo in Assendelft en Coevorden en Balamundi in Huizen. Bekende merknamen waren Novilon, Balatred en Quadrofloor, waar overigens ook asbestvrije varianten van bestonden.

Vinylvloerbedekking werd geproduceerd door op een drager (asbestpapier, steenwol of glasvlies) via vervloeiing een PVC-pasta aan te brengen. Deze laag werd vervolgens met een bepaald motief bedrukt. Na het 'verschuimen' van de PVC-laag en het aanbrengen van slijtlagen, bijvoorbeeld van glasvlies, was het product klaar. Het asbestpapier werd als gereed product in het productieproces verwerkt, waarbij het asbestpapier vooraf geen verdere behandelingen onderging. Wanneer het vinylvloerbedekking klaar was, werd het product op maat gesneden, waarbij aanzienlijke hoeveelheden asbesthoudende afvalresten vrij kwamen, die verder niet opnieuw in het productieproces konden worden gebruikt.<sup>100</sup>

Toen in 1983 het Asbestbesluit Warenwet werd aangenomen, waarin werd bepaald dat alle asbesthoudende artikelen van een duidelijk etiket moesten worden voorzien waarin op de gevaren van asbest werd gewezen, was het definitief gedaan met de productie en verkoop van vinylvloerbedekking op een drager van asbestpapier.

#### *Forbo*

In 1968 werd in de fabriek van Forbo in Assendelft begonnen met de productie van vinylvloerbedekking, waarbij asbestpapier als drager werd gebruikt. De fabriek in Assendelft had in 1979 een oppervlakte van ongeveer 120.000 m<sup>2</sup>, terwijl het totale bedrijfsterrein 150.000 m<sup>2</sup> groot was. Er waren twee productielijnen voor Novilon, waarop asbestpapier (Aquanon), steenwolpapier en glasvlies als drager werden gebruikt. Glasvlies werd ook als extra beschermende laag op soorten met een andere drager aangebracht. Lijn I had een maximale capaciteit van 21.000 ton Novilon per jaar en lijn II van 69.000 ton. Totaal kon dus 90.000 ton Novilon per jaar worden geproduceerd. Uitgaande van een soortelijk gewicht van 1.700 gram per m<sup>2</sup>, betekent dat 53 miljoen m<sup>2</sup> Novilon per jaar. Hoeveel Novilon een drager van asbestpapier had is niet duidelijk. Bekend is alleen dat in de fabriek evenveel

<sup>100</sup> Ontleend aan: 'Discussiestuk met betrekking tot voorschriften te verlenen aan de revisievergunning ten gevolge de Hinderwet en de Wet inzake de Luchtverontreiniging ten behoeve van Forbo te Krommenie (augustus 1980).

ruimte was voor de opslag van asbestdrager als voor steenwol, namelijk 65.000 meter. Mogelijk zijn beide dragers dus evenveel gebruikt. De hoeveelheid glasvlies wordt in de betreffende vergunning niet genoemd. Wanneer wordt uitgegaan van een gelijk gebruik en een gelijk gewicht van de verschillende dragers, dan zou dat voor 1979 uitkomen op 30.000 ton of 17,6 miljoen m<sup>2</sup> Novilon met een drager van asbestpapier

Het asbesthoudende Aquanon werd vanwege zijn vochtwerende werking vooral als drager gebruikt bij vloerbedekking die op een betonnen ondergrond werd gelegd. Van soorten die in 1976 in omloop waren hadden Novilon Extra en Novilon de Luxe altijd een onderlaag van Aquanon. Daarnaast werden in dat jaar ook Novilon-Basis en Novilon Traffic op de markt gebracht, waarbij niet expliciet werd vermeld dat Aquanon als onderlaag werd gebruikt.<sup>101</sup>

Assendelft was niet de enige plaats waar door Forbo Novilon werd geproduceerd. In 1960 had Forbo een fabriek in Coevorden geopend, waar ook Novilon werd geproduceerd. Ook hier werden asbestpapier (omschreven als latexpapier) en glasvlies als dragers gebruikt. 'Coevorden' opereerde onder de naam Forsom, een naam die door Van Gelder in 1981 als een belangrijke afnemer van haar product werd genoemd.<sup>102</sup> Toen de concurrentie eind jaren zeventig toenam, werd in 1978 in Coevorden een nieuwe productielijn voor 4 meter breed (kamerbreed) Novilon in gebruik genomen.<sup>103</sup> De productie van Novilon in Assendelft werd daarna afgebouwd. De fabrieken in Assendelft en Coevorden zijn anno 2006 nog altijd in bedrijf: in Assendelft wordt nu linoleum geproduceerd, in Coevorden Novilon, maar nu asbestvrij.

#### *Balamundi*

Forbo was niet de enige producent van asbesthoudend vinylvloerbedekking. Een tweede grote producent was Balamundi in Huizen, ook bekend onder de naam Balatum. Naast vinylvloerbedekking maakte Balamundi ook tapijt, gordijnen en wandbekleding, waaronder Balamur-foam dat deels ook op een drager van asbest werd gemaakt. Het productieproces was bij Balamundi hetzelfde als bij Forbo.

Volgens een studie van W.J. de Vos van het Bouwcentrum naar de hoeveelheden asbesthoudende vloerbedekking, had Balamundi in Nederland een marktaandeel van tussen 5 en 10%. Het bedrijf was vooral gericht op de export en vanwege problemen met de verlijming van de asbestlaag eerder dan Forbo met de productie gestopt.<sup>104</sup> Concrete bronnen voor deze informatie worden door het Bouwcentrum niet genoemd. De bekendste handelsnamen voor vinylvloerbedekking van Balamundi waren Quadrofloor, Quadrostandaard en Balaforme en in 1968 was ook Balatred reliëf-mozaiek van een onderlaag van asbestvilt voorzien.<sup>105</sup> Kortom: verschillende namen voor grotendeels hetzelfde product.

Uit een uitvoerige beschrijving van het productieproces blijkt, dat in 1976 door Balamundi 30,6 miljoen m<sup>2</sup> vinylvloerbedekking met een drager van asbestpapier werd geproduceerd. Gemiddeld genomen woog vinylvloerbedekking van Balamundi 1.700 gram per m<sup>2</sup>, waarvan 700 gram asbestpapier en 1.000 gram PVC. Omgerekend zou dat in 1976 een totale productie van 52.000 ton asbesthoudend vinylvloerbedekking betekenen, waarvoor 21.500 ton asbestpapier werd verbruikt.

<sup>101</sup> Zie: *BOUW*, 1976, nr. 48

<sup>102</sup> *Asbestdragermateriaal. Stand van zaken en vooruitzichten*. SVPD. December 1980. Zaans Museum, MTBZ, Bedrijfsarchief Van Gelder, p.6.

<sup>103</sup> Terwisscha van Scheltinga, A. en J. Demmink. *Emissie door Forbo-Novilon, Coevorden*. Chemiewinkel RUG, 1990. zie ook: *Dagblad van het Noorden* 19-11-2005.

<sup>104</sup> Vos, W.J. de. *Soorten en hoeveelheden asbesthoudende vloerbedekking*. Rotterdam, 1989.

<sup>105</sup> Zie: *Intervorm*, november 1968 p. 720 en *Intervorm* 1972, nr. 9 p. 42

Dit zijn hoge aantallen, zeker wanneer in aanmerking wordt genomen dat bij Balamundi ook een gedeelte Balmur-foam (wandbekleding) op een drager van asbestpapier werd gezet. In beschrijvingen van het productieproces uit 1986, wordt asbest niet meer als grondstof genoemd.

#### *Balans Vinylvloerbedekking*

In tabel 16 zijn de gegevens over de productie van asbesthoudende vinylvloerbedekking, zoals die in deze paragraaf zijn genoemd, op een rij gezet.

**Tabel 16: Productie asbesthoudende vinylvloerbedekking**

Omschrijving	Van Gelder Papier		Balamundi	Forbo
	1976	1979	1976	1979
Asbestpapier (ton)	35.750	20.800	21.500	12.115
Vloerbedekking (ton)			52.000	30.000
Vloerbedekking (1.000 m <sup>2</sup> )			30.600	17.600

De productie van asbestpapier voor vloerbedekking was in 1976 op het hoogtepunt en in 1979 al op haar retour. Vanuit de cijfers van Balamundi en Forbo kan daardoor moeilijk een totaalbeeld worden samengesteld. Op grond van de cijfers zou Balamundi in 1976 60% van het asbestpapier hebben afgenomen en Forbo in 1979 58%. Dat lijkt moeilijk met elkaar te rijmen en de cijfers en de daarop gebaseerde berekeningen moeten dus ook met het nodige voorbehoud worden bekeken. Wat Balamundi betreft steken de cijfers scherp af bij het door het Bouwcentrum genoemde marktaandeel van tussen 5 en 10%.

#### **6.4.2 Vinyl- en asfalttegels**

Vinyltegels zijn vloertegels met asbest die specifiek voor natte ruimtes, zoals de keuken, de badkamer, het toilet en de hal werden gebruikt. De tegels werden meestal direct bij de bouw van de woningen aangebracht. In de bestekken van veel woningbouwcomplexen uit de jaren 1950-1970 werden de tegels voorgeschreven. De bekendste productnamen zijn Colovinyl en Floorflex. In de jaren vijftig werd ook de soortnaam 'Plastic-asbesttegels' gebruikt. Een vergelijkbaar product voor dezelfde toepassing waren asfalt-asbesttegels met merknamen als Floorbest en Colorite.

Asbestvezels werden, naast andere bestanddelen, als vulmiddel gebruikt om de tegels de kwaliteiten van asbest (vochtbestendig, slijtvast) te geven. Het percentage asbestvezels was doorgaans niet hoger dan 5%. Forbo had met haar product Colovinyl een groot marktaandeel. De tegels werden geproduceerd in de vroegere Sallandse Vloerzeil- en Linoleumfabriek in Wijhe, die door Forbo was overgenomen en waar in 1952 320 ton chrysotiel voor de productie van de tegels werd verbruikt.<sup>106</sup> Bij een asbestgehalte van 5% komt dat neer op een productie van 6.400 ton Colovinyl-tegels per jaar. De fabriek in Wijhe werd in 1968 gesloten.

Een tweede producent van soortgelijke tegels was Eternit. In 1949 werd de Floorbest-tegel op de markt gebracht, die vaak in bestekken als alternatief voor Colovinyl werd genoemd. Floorbest was een asfalttegel waarin, naast bitumen, asbest als vulmiddel werd toegevoegd. Asfalt-asbesttegels werden vaak toegepast op vloeren in winkels en bedrijfspanden. Mogelijk zijn de tegels ook in Goor geproduceerd. Het aantal geproduceerde Floorbest-tegels is niet bekend.<sup>107</sup>

<sup>106</sup> Arbeidsinspectie, 'Onderzoeken asbestverwerkende bedrijven 1952-1953', p. 12.

<sup>107</sup> BOUW, IV, 1949 p. 313

In zijn studie naar de soorten en hoeveelheden asbesthoudende vloerbedekking, schreef W.J. de Vos in 1989, dat het hoogtepunt van de productie van de vinyltegels tussen 1950 en 1970 lag. Begin jaren zeventig verschenen andere, alternatieve producten op de markt en kregen de tegels concurrentie van de zwaardere soorten Novilon. Na 1980 zijn de tegels niet meer toegepast. De Vos becijferde, dat in 1981 nog een kleine 1 miljoen m<sup>2</sup> aan asbesthoudende vinyltegels in woningen en gebouwen aanwezig moest zijn.<sup>108</sup> Of dat inclusief de asfalt-asbesttegels was, werd niet vermeld.

#### 6.4.3 Magnesiet- en houtgraniet vloeren

Magnesietvloeren werden gemaakt uit een mengsel van magnesiacement, asbestvezels en kwarts. Houtgraniet (ook bekend als sorelcement) bestaat uit magnesiet, magnesiumchloride en water, waaraan asbest, maar bijvoorbeeld ook kurk, als vulstof werd toegevoegd. Het mengsel werd in de vorm van een soort specie als naadloze isolerende laag op betonvloeren aangebracht. Daarnaast werd het mengsel ook verwerkt tot platen, die als isolerende wandbekleding werden gebruikt.

De Arbeidsinspectie constateerde in 1952 dat veel, vaak kleine bedrijven, zoals Dermas, Standolith, Farolith, Formalith en Gembalith, zich bezig hielden met de productie van vloeren en platen van magnesiet en houtgraniet. De gebruikte hoeveelheid chrysotiel varieerde in 1952 van 12 ton bij Dermas tot 1 ton bij Gembalith, beide gevestigd in Schiedam. Vaak werden naast de vloeren en platen, ook andere isolatieproducten met asbest gemaakt. In hoeveel woningen en bedrijfsgebouwen vloeren of wandplaten van magnesiet of houtgraniet zijn verwerkt, valt moeilijk te zeggen.

Een voorbeeld van een dergelijk bedrijf was ook asbestfabriek Fortuna in Schiedam, dat naast andere isolatiemateriaal, onder de merknaam 'Fortuniet' ook vloeren en platen van houtmagnesiet maakte. Aan de 'Nederlandse asbesthandel en kurksteenfabriek Fortuna' werd in 1916 een eerste Hinderwetvergunning verleend voor het maken van isolatiemateriaal, zoals kurksteen, asbest en 'papier-isolatiemateriaal'. In het bedrijf stonden in 1916 een slagmolen, een ketel met roermechanisme en een pers voor het vervaardigen van platen opgesteld. Als grondstoffen werden asfalt, asbest, kiezelguhr, pijpaaarde, dextrine, lijmmeele en kurk gebruikt. Fortuna verhuisde in 1933 naar een andere locatie in Schiedam, waarbij de inrichting werd gemoderniseerd, want het bedrijf beschikte vanaf toen over twee rolmachines, twee roerapparaten en twee lintzagen. Op de lijst van gebruikte stoffen stond nu ook houtgraniet vermeld. Naast platen van houtgraniet werden luchtcelschalen gemaakt, die gebruikt werden voor de isolatie van leidingen. Het aantal personeelsleden is niet bekend, maar lag niet hoger dan tien. De bedrijfsruimte besloeg over drie verdiepingen gemeten ongeveer 315m<sup>2</sup>.<sup>109</sup>

In 1952 werd Fortuna door de Arbeidsinspectie bezocht. Fortuna verwerkte op dat moment 10 ton asbest per jaar. Het mengen van de verschillende stoffen verliep volgens de inspecteur nog "zeer primitief, namelijk met een schop." Het bedrijf hield zich in 1952 bezig met het recyclen van oud isolatiemateriaal, waaronder asbestschalen. Deze werden vermalen waarna er vervolgens nieuwe schalen van werden gebakken. Het geheel maakte een sterk verouderde indruk en de Arbeidsinspectie drong er bij de eigenaar van de fabriek op aan de arbeidssituatie te verbeteren.<sup>110</sup> In 1959 vroeg Fortuna een nieuwe Hinderwetvergunning aan,

<sup>108</sup> De Vos, *Soorten en hoeveelheden asbesthoudende vloerbedekking*.

<sup>109</sup> Hinderwetvergunningen Fortuna, 1916 en 1933. Gemeentearchief Schiedam, Vervallen Hinderwetvergunningen.

<sup>110</sup> Arbeidsinspectie, 'Onderzoeken asbestverwerkende bedrijven 1952-1953', p. 9-10

maar er veranderde ook toen weinig aan het productieproces. Wanneer het bedrijf de productie heeft beëindigd is niet bekend.<sup>111</sup>

## 6.5 Isolatiewaterken, spuitasbest en andere toepassingen

### 6.5.1 Asbest als isolatiemateriaal

Asbest of asbestproducten zijn op vele manieren verwerkt in materiaal voor thermische, akoestische en elektrische isolatie. De vloeren van magnesiet en houtgraniet en de producten van Fortuna waren daar al voorbeelden van. Het is onmogelijk alle toepassingen van asbest voor isolatie hier te beschrijven. Van de 3.000 verschillende toepassingen van asbest waren de meeste voor isolatie bedoeld. Na een korte algemene historische schets over het gebruik van asbest als isolatiemateriaal, worden in deze paragraaf de belangrijkste bedrijven en producten beschreven.

De opsomming is niet volledig. Er is een selectie gemaakt op grond van vermeldingen in het Historisch Bodembestand (HBB), literatuur en bestaande overzichten, zoals de Asbestkaart van het Instituut voor Asbestslachtoffers. Mogelijk zijn daarbij bedrijven gemist, omdat ze op grond van de omschrijvingen in de bestanden niet direct als asbestverbruikers zijn herkend. 'Nieuwe' bedrijven die tijdens het onderzoek naar voren kwamen, bijvoorbeeld door verwijzingen in archiefstukken en literatuur, konden niet allemaal in dit kader worden nagelopen. Een voorbeeld daarvan is Cleton Insulation, momenteel onderdeel van de grote asbestmultinational Cape Asbestos, waarvan bekend is dat het asbestproducten vervaardigde (zoals band, koord, vezelkoord en pakkingen onder de naam Scandura) en vestigingen had in Vlaardingen, Klazienaveen, Hoogerheide en Oude Meer. Ook Kampen Chemie in Kampen, waar 85% magnesia (15% asbest) werd gemaakt en dat jarenlang een overeenkomst had met het Engelse Turner & Newall, bleef buiten het onderzoek. Ten slotte moet Nieuwburg in Schiedam nog worden genoemd, waarvan de historie ook niet gedetailleerd is uitgezocht. Nieuwburg maakte asbestmatrassen en verbruikte in 1952 31 ton chrysotiel en 29 ton amosiet. De indruk bestaat niet, dat de beschrijving van de verschillende toepassingen door het buiten beschouwing laten van deze bedrijven onvolledig is.

Asbest werd van ongeveer 1900 tot 1978 in Nederland als isolatiemateriaal gebruikt. De toepassing varieerde van vulmiddel in diverse rubberproducten tot asbestmatrassen die vrijwel geheel met een asbestmengsel werden gevuld. In de jaren zeventig van de twintigste eeuw werd het gebruik van asbest in de isolatie-industrie snel minder. Er kwamen vervangende middelen op de markt, zoals steenwol en glasvezel, waardoor het toen al omstreden asbest steeds minder werd gebruikt. Illustratief zijn de advertenties in het Handboek Isolatie van 1974/1975, waarin door meerdere bedrijven met nadruk werd gewezen op het asbestvrije karakter van hun producten. Blijkbaar was dat toen al een belangrijk verkoopargument.<sup>112</sup>

Los van spuitasbest wordt het totale vezelverbruik door de isolatie-industrie op ruim 11.600 ton geschat, wat 1,5% van de in Nederland verbruikte hoeveelheid asbestvezels is. Gemiddeld wordt uitgegaan van een asbestgehalte van 85%, waardoor de hoeveelheid asbesthoudend product uitkomt op 13.700 ton, wat 0,31% van het totaal is. Kenmerkend voor isolatiemateriaal is, dat de vezels veel minder hechtgebonden zijn verwerkt dan bijvoorbeeld in asbestcement.

<sup>111</sup> Hinderwetvergunning Fortuna, 1959. Gemeentearchief Schiedam. Vervallen Hinderwetvergunningen.

<sup>112</sup> *Handboek Isolatie voor handel, bouw, industrie en scheepvaart 1974/1975*. S.I., 1974



## 6.5.2 Van der Linden & Veldhuis

In 1904 werd in Rotterdam de 'NV Hollandsche Asbest Maatschappij Van der Linden en Veldhuis' opgericht. Het bedrijf begon in een klein schuurtje in de buurt van de Rotterdamse Leuvehaven en groeide uit tot een bedrijf met 250 werknemers met vestigingen in Vlaardingen, Groningen, Zaandam en Sas van Gent.

De eerste jaren opereerde Van der Linden en Veldhuis nog op bescheiden schaal, maar op de golven van de toenemende industrialisatie en de steeds grotere vraag naar isolatieproducten voor stoommachines, groeide het bedrijf daarna al snel uit zijn jasje. In 1914 werd een nieuwe, voor die tijd omvangrijke fabriek gebouwd aan de Keilestraat in Rotterdam. Van der Linden produceerde een breed scala aan asbesthoudende producten: stopbus- en flenspakkingen, technische rubberartikelen, zoals ringen, membranen en snoeren, maar ook asbestkleding voor lassers en werknemers in de hoogovens, gieterijen en de chemie. Asbestdoek, dat niet zelf werd gemaakt, maar uit Engeland werd ingevoerd, werd daartoe met een soort stijf sel geïmpregneerd, zodat de vezels goed werden vastgelegd. Het werd ook gebruikt voor het maken van pakkingen, waarvoor het met rubber werd geïmpregneerd. In 1954 werden ook remvoeringen voor auto's, liften en hijskranen gemaakt. Een bijzonder product was het pakkingkoord, dat uit asbestdraden werd gesponnen en voor 100% uit asbest bestond. De klossen met asbestgaren werden uit het buitenland geïmporteerd en vervolgens in de fabriek in Rotterdam verder verwerkt. Van der Linden en Veldhuis maakte ook plaatmateriaal, waarvoor amosiet uit Duitsland als grondstof werd gebruikt. Het werd in 1952, vermengd met kiezelguhr en China-klei of pijpaaarde, als kant en klaar mengsel bij de fabriek afgeleverd, waarna er platen van werden geperst. Daarnaast werd 21 ton chrysotiel als vulmiddel in rubberartikelen en flens- en stopbuspakkingen verwerkt.

Een bestelling door de gemeentelijke gasfabriek van Groningen in de jaren dertig van de twintigste eeuw, geeft een goed overzicht van in de producten die Van der Linden en Veldhuis kon leveren. De gasfabriek bestelde bekledingsmateriaal voor ketels van Asbestmagnesia, asbest hoofdkappen, asbestwanten, asbestblazen, leidingisolatie afgestreeken met 'prima' 'asbestbekledingslot' en overige asbestkledingstukken.<sup>113</sup>

De fabriek aan de Keilestraat/Vierhavenstraat, waar Van der Linden en Veldhuis van 1914 tot 1968 was gevestigd, besloeg ongeveer 2.730 m<sup>2</sup>. In de bedrijfshal stonden vier naaimachines voor asbestkleding, een pakkingwals, drie twijnmachines, achttien vlechtmachines, vier spoelmachines, diverse persen voor isolatieplaten en zagen, boor- en stansmachines voor het bewerken van de eindproducten. Er waren specifieke afdelingen voor vlechtwerk, spuiten, draaiwerk, rubber, persen en afwerking. Naast de hoofdvestiging waren er enkele nevenvestigingen, zoals aan de overzijde van de Vierhavenstraat, waar in 1953 de complete inrichting van de opgekochte pakkingenfabriek He-Co uit Haarlem werd ondergebracht. Dit pand had een oppervlakte van 1.500 m<sup>2</sup> en er werden hoofdzakelijk pakkingen voor de automobiellindustrie gemaakt.

In 1968 verhuisde het bedrijf naar een nieuwe locatie in Vlaardingen. De indeling van de fabriek was grotendeels gelijk aan die van de fabriek aan de Keilestraat/Vierhavenstraat. De nieuwe productiehal besloeg 9.500 m<sup>2</sup>, bijna vier keer zo groot als de oude bedrijfshal. Het bedrijf werkte in 1977 nog altijd met asbest. In de Hinderwetvergunning van dat jaar werd beschreven hoe in de gummeerafdeling asbestdoek werd verwerkt en van een rubberlaag werd voorzien. In 1981 werden acht ton asbestdoek en anderhalve ton gegummeerde asbestdoek verwerkt. Het doek werd niet in de fabriek zelf geproduceerd, maar alleen verwerkt

<sup>113</sup> Groninger Archieven. Archief gemeentelijk Gasbedrijf (toegang 1441), dossier 298.

in een nieuw eindproduct. Bij het afrollen van het doek kwam, volgens een rapport van de Regionaal Inspecteur van de Volksgezondheid, het nodige asbest vrij.<sup>114</sup> Uit de stoffenlijst bleek niet, dat in 1981 nog met losse asbestvezels wordt gewerkt. De nevenvestigingen in Groningen en Zaandam werden in dat jaar alleen als depot gebruikt.<sup>115</sup>

Van der Linden & Veldhuis is in 2006 nog altijd actief op het gebied van industriële isolatie. In grote lijnen worden nog altijd dezelfde producten vervaardigd, zoals platen, textiel, pasta's, pakkingen en koord, maar nu zonder asbest. Een van de activiteiten van het bedrijf is nu juist asbestverwijdering.<sup>116</sup>

### 6.5.3 Firma Hertel en spuitasbest

De firma Hertel bestaat ook al meer dan 100 jaar. Hertel is een Amsterdams bedrijf, dat in de loop van de twintigste eeuw meerdere nevenvestigingen in het land opende, vooral op plaatsen met grote industriële complexen en in havenplaatsen, want daar viel het meeste isolatiewerk te doen. Het bedrijf produceerde verschillende asbestproducten en verwerkte deze vervolgens op locatie, zoals in schepen en industriële installaties. Ook op het bedrijfsterrein werden buizen, leidingen en andere materialen van een isolerende laag voorzien. Een belangrijk product van Hertel was het aanbrengen van spuitasbest. Hertel stond ook bekend als 'huisaannemer' van de Nederlandse Spoorwegen bij het uitvoeren van isolatiewerken in treinen.

De eerste aan Hertel verleende Hinderwetvergunning die in het archief werd gevonden, stamt uit 1908 en betrof een locatie aan de Admiraal de Ruyterweg in Amsterdam. De vergunning sprak van een bedrijf dat gespecialiseerd was in het bekleden van "stoomketels, ysleidingen, koelkamers, droogkamers en andere machineverpakkingen met asbest". Voor het maken van de isolatiepakkingen werd gebruik gemaakt van asbestos, kurk en haarvilt.<sup>117</sup> Ook werd 'Newalls Magnesia' genoemd, een product van het Engelse asbestconcern Turner & Newall, dat bestond uit 85% magnesia en 15% asbest en waarvan de vestiging van Hertel in Rotterdam in 1952 40 ton per jaar verbruikte. De asbestvezel, meestal chrysotiel, maar soms ook amosiet of crocidoliet, werd in het mengsel als bindmiddel en versteviger gebruikt.<sup>118</sup> Het mengsel kon tot blokken, platen of schalen worden geperst, maar werd ook direct op ketels en leidingen gesmeerd, waarvoor het eerst met water werd vermengd.<sup>119</sup> Per schip kon een ton van het magnesiameengsel worden verwerkt.

De industrialisatie en de groei van spoorwegen en scheepsbouw in Nederland boden veel werk en in 1913 werd aan Hertel vergunning verleend voor een nieuwe fabriek voor isolatiematerialen, zoals asbestpakkingen en asbestweefsels aan de Grasweg in Amsterdam, waar het bedrijf in 2006 nog altijd gevestigd is. Het bedrijfsterrein aan de Grasweg besloeg in 1974 7.166 m<sup>2</sup> waarop een bedrijfshal, een werkplaats voor het aanbrengen van isolatie op leidingen en een bergplaats voor rubberproducten stonden. De bedrijfsgebouwen besloegen samen 3.860 m<sup>2</sup>, waaronder een productieruimte van 2.160 m<sup>2</sup>. In de bedrijfshal waren een draaierij,

<sup>114</sup> Brief Regionaal Inspecteur van de Volksgezondheid aan Openbaar Lichaam Rijnmond, 21 april 1977. In: Archief DCMR, Dossier vergunningen Van der Linden en Veldhuis.

<sup>115</sup> Zie hinderwetdossiers Van der Linden en Veldhuis in gemeentearchief Rotterdam en archief DCMR. Tevens: 'Van der Linden & Veldhuis 75 jaar'. In: *Isolatie*, XXIV (1979), nr. 2, p.10.; *NV Hollandse Asbest Maatschappij v/h Van der Linden & Veldhuis*. Rotterdam, 1954 (jubileumboekje bij 50-jarig bestaan, aanwezig in Gemeentearchief Rotterdam).

<sup>116</sup> Zie [www.lindveld.nl](http://www.lindveld.nl)

<sup>117</sup> Hinderwetvergunning Hertle, 1908. Gemeentearchief Amsterdam. Vervallen Hinderwetvergunningen.

<sup>118</sup> Rosato, D.V. *Asbestos, its industrial applications*. New York 1959. p.103.

<sup>119</sup> Arbeidsinspectie, 'Onderzoeken asbestverwerkende bedrijven 1952-1953', p. 11.

een perserij, een 'fosterafdeling' en een zagerij annex slijperij aanwezig. Eigen isolatiemateriaal werd in 1974 in de vorm van mengsels van verschillende bestanddelen in de vestiging van Hertel in Kampen geproduceerd, waarna in Amsterdam nog bepaalde bestanddelen werden toegevoegd. De mengsels werden door kalanderen, spuiten, strijken, stansen, draaien en vulkaniseren tot eindproducten in de vorm van folie, profielen, platen en doeken verwerkt. Na op maat te zijn gemaakt werden de producten meestal "op locatie" verwerkt. Gezien de speciale werkplaats voor het aanbrengen van isolatie op leidingen, gebeurde dat ook op het eigen bedrijfsterrein. Rubber was in 1974 een belangrijke grondstof, maar er werd ook nog met asbest gewerkt. Asbestplaten werden op maat gestanst, asbestdoek werd geïmpregneerd met rubbermengsels en in het bedrijf was een voorraad van 100 kilo asbestfiber aanwezig dat als vulmiddel werd gebruikt.<sup>120</sup>

Om ruimten en leidingen te isoleren of bestaande bouwconstructies brandwerend te maken, werd asbest daarop als spuitisolatie aangebracht. Hertel had sinds 1936 een patent op het procédé voor het aanbrengen van spuitasbest.<sup>121</sup> Voor het verspuiten werd een speciaal apparaat gebruikt, een soort combinatie van een hekelmachine en een ventilator. De asbestvezels (crocidoliet) werden in een reservoir gestopt, liepen vervolgens over een hekelband en werden door een ventilator in een slang geperst, met water bevochtigd en verspoten. In 1954 werd in Nederland een nieuwe techniek gepresenteerd, waarbij crocidoliet werd vervangen door amosiet. De asbestvezels werden vermengd met een synthetische hars, die als een soort kleefmiddel dienst deed en op de bespoten constructies een vast hechtende en enigszins poreuze bekleding vormde. Een bekend product was Limpet, een mengsel van asbest en cement, dat in 1931 door Turner & Newall in Engeland werd geïntroduceerd en jarenlang een groot marktaandeel had. Van Hertel is bekend, dat het bedrijf tot circa 1970 spuitasbest heeft toegepast in industriële installaties, gebouwen, maar vooral schepen.<sup>122</sup> Naast Hertel werkten ook andere isolatiebedrijven met spuitasbest. Volgens de Arbeidsinspectie ging het om twaalf Nederlandse en twee Belgische bedrijven die in Nederland dergelijke isolerende lagen in gebouwen hebben aangebracht.<sup>123</sup>

Het gebruik van spuitasbest was in de jaren vijftig al omstreden. Bij de introductie van de nieuwe techniek met het mengsel van amosiet en hars in 1954, werd door F. Bezemer - medisch adviseur van de Arbeidsinspectie - gewezen op de relatie tussen asbestspuiten en het krijgen van asbestose. Door het verspuiten van asbestvezels kwam in de ruimte waar het werk werd uitgevoerd een grote hoeveelheid fijn asbeststof vrij, wat volgens Bezemer de oorzaak was van het grote aantal gevallen van asbestose onder de 'spuiters'. Volgens hem was nog geen manier gevonden om verspreiding van het asbeststof te voorkomen en dus moest het belang van het dragen van beschermende voorzieningen worden benadrukt.<sup>124</sup> Isoleerders die met spuitasbest werkten, liepen volgens de Arbeidsinspectie de grootste kans op het krijgen van asbestose en mesothelioom.<sup>125</sup> Spuitasbest werd daarom in het asbestbesluit van 1978 ook expliciet verboden.

Hertel stopte in 1955 met het verspuiten van crocidoliet en de toepassing van de techniek met amosiet en harsen zou in de jaren zestig sterk zijn teruggelopen en in

---

<sup>120</sup> Niet alle relevante dossiers waren ten tijde van het onderzoek beschikbaar voor raadpleging. Voor de locatie aan de Grasweg zijn relevante vergunningen uit 1913, 1926 en 1974 gevonden.

<sup>121</sup> *BOUW*, IX, nr. 7, p.136.

<sup>122</sup> Arrest Hoge Raad, 17-12-2004 (AR3290, Hoge Raad, C03/211HR)

<sup>123</sup> Arbeidsinspectie. Inventariserend onderzoek spuitasbest. S.l., 1997. p. 9.

<sup>124</sup> *BOUW*, IX, 1954, nr. 1 p.15 en nr.7 p. 136. Zie ook: *Richtnota Spuitasbest. Instituut voor Hygiëne en Epidemiologie*. Brussel, 1985.

<sup>125</sup> Miedema, J. "'Population at risk' en arbeidshygiënisch beleid. Wie wordt door asbest bedreigd?. In: *Tijdschrift voor Sociale Geneeskunde*, 51 (1973), p.438-443.

1970 geheel beëindigd.<sup>126</sup> In het Handboek Isolatie van 1974 benadrukte Hertel in een advertentie dat alleen nog asbestvrije Limpet werd gebruikt.<sup>127</sup> Hoeveel asbestvezels als spuitasbest zijn toegepast, is moeilijk vast te stellen. Berekend is dat het om ongeveer 9.500 ton moet gaan, wat 1,23% van het totaal in Nederland verwerkte vezels is.

Hertel is een bestaand bedrijf met meerdere vestigingen in Nederland. De fabriek in Kampen is nog altijd een productiebedrijf, waar vanaf 1961 mengsels voor isolatiedoeleinden en nu vooral rubberproducten worden gemaakt. Hertel levert name ondersteunende diensten aan industrieën, offshorebedrijven en de scheepsbouw. Net als Van der Linden en Veldhuis, is ook Hertel actief als asbestverwijderingsbedrijf. In de productenlijst wordt in 2005 nog altijd gewezen op het asbestvrije karakter van de actuele isolatie-spuutproducten van minerale wol en polyurethaan.<sup>128</sup>

#### 6.5.4 Gebroeders Kooy

Twente was een gebied met een sterke industriële ontwikkeling, waar in de sterk gemechaniseerde textielindustrie veel stoommachines werden gebruikt. Een grote markt dus voor isolatiebedrijven, waarvan er in Enschede dan ook meerdere waren. In het overzicht van de Nederlandse industrie uit 1918 staan er een paar genoemd, zoals M. Wooldrik en H. Geerdink, die asbestschalen, isolatiekoorden en platen van kurk en asbest vervaardigden.<sup>129</sup> Een jaar later, in 1919, begonnen de Gebroeders Kooy een vergelijkbaar bedrijf. Tot 1970, dus ongeveer 50 jaar lang, werden in het bedrijf diverse isolatiematerialen gemaakt waarin asbestvezels werden verwerkt. Volgens een schatting van het bedrijf zelf, werden jaarlijks enkele tientallen tonnen asbest gebruikt.<sup>130</sup> De vezels werden in juteballen per spoor en later per vrachtwagen aangevoerd. De inventarisatie van de Arbeidsinspectie noemde in 1952 een verbruik van 23 ton chrysotiel, 1,5 ton crocidoliet en tien ton amosiet.<sup>131</sup>

Helaas zijn alle Hinderwetvergunningen die tussen 1919 en 1962 aan het bedrijf zijn verleend verloren gegaan. Wel zijn korte omschrijvingen uit een register van verleende vergunningen achterhaald. Het betrof vergunningen voor een isolatiebedrijf (1919, 1929), het oprichten van een vlechterij van isolatiekoorden en de productie van asbestplaten (1930), uitbreidingen van de bestaande inrichting (1932, 1933 en 1935), het heroprichten van de hele fabriek na een brand (1936) en vervolgens weer verdere uitbreidingen in 1937 en 1947. De vergunning uit 1962 is wel bewaard gebleven. Het in vergelijking met de andere isolatiebedrijven omvangrijke bedrijfsterrein was ongeveer 95 bij 130 meter (12.250 m<sup>2</sup>) groot, waarvan de helft met loodsen en werkplaatsen was bebouwd. Opvallend genoeg gingen de gebouwen in 1964 opnieuw in vlammen op, waarna het bedrijf een jaar later weer werd herbouwd. De laatste vergunning stamt uit 1995. Er wordt toen niet meer met asbest gewerkt.

Uit de vergunning van 1964 kan het productieproces van Kooy worden afgelezen. De activiteiten werden omschreven als de “fabricage van isolatieschalen en het bewerken van asbestcementproducten.” De laatste activiteit betrof alleen het op maat zagen van plaatmateriaal. In de maal- en mengafdeling werden diverse

<sup>126</sup> Arrest Hoge Raad, 17-12-2004 (AR3290, Hoge Raad, C03/211HR); Arrest Hoge Raad, 20-10-2000 (AA7688, Hoge Raad, C98/382HR)

<sup>127</sup> Handboek Isolatie 1974/1975, p. 38.

<sup>128</sup> Zie [www.hertel.nl](http://www.hertel.nl)

<sup>129</sup> *De Nederlandsche Industrie. Beschrijvende catalogus van de voortbrengselen der Nederlandsche nijverheid.* 's-Gravenhage, 1918.

<sup>130</sup> Gesprek met de heer A. Kooy, 27 november 2003.

<sup>131</sup> Arbeidsinspectie, ‘Onderzoeken asbestverwerkende bedrijven 1952-1953’, p.14.

grondstoffen, waaronder asbest, met behulp van een hamer- en een mengmolen gemalen en gemengd. Het mengsel werd op machinale wijze tot asbestschalen voor de isolatie van leidingen verwerkt. Verder stonden in het bedrijf vlechtmachines en omspoelmachines opgesteld voor het maken van pakkingen en koord. De asbestvezels werden in een aparte loods opgeslagen. De asbestvezels die bij de productie van de schalen vrijkwamen, werden opgevangen en zoveel mogelijk hergebruikt.<sup>132</sup>

Kooy Enschede is een bestaand bedrijf, dat nog altijd isolatiematerialen en kunststof dakbedekkingssystemen levert.

### 6.5.5 De Boer & Co

De 'NV Noord-Hollandsche Asbestfabriek v/h J. de Boer & Co' werd in 1910 opgericht. De eerste Hinderwetvergunning die in het archief is gevonden stamt uit 1924. De aanvraag betrof de oprichting van een fabriek voor het vervaardigen van isolatiematerialen aan het Rapenburg in Amsterdam. De Boer was vertegenwoordiger in Nederland van Cape Asbestos Company voor Blue Jacket Isolatie en isoleringen en pakkingen op ieder gebied, zo vermeldt het briefpapier uit die tijd. Volgens klachten van omwonenden zou het bedrijf zoveel stof verspreiden, dat aangrenzende percelen met een witte laag stof werden bedekt.<sup>133</sup>

In 1935 zocht het bedrijf mogelijk daarom een plaats buiten de stad en kreeg het een Hinderwetvergunning voor het oprichten van een nieuwe fabriek aan de Cruquiusweg, vlakbij de asbestcementfabriek van Martiniet. Er werden isolatie- en pakkingmaterialen geproduceerd, met name schalen en platen. De Boer breidde in de loop der jaren meerdere keren uit en in 1952 had het bedrijf ook een vestiging in Rotterdam, die tot 1990 in bedrijf bleef. Daarnaast had De Boer lange tijd een nevenvestiging in Groningen. Het bedrijf van De Boer bestaat anno 2006 onder de naam Ajax Brandbeveiliging nog altijd en levert brandbeveiligingsproducten, waaronder brandblusapparaten. Het bedrijf is gevestigd aan de Cruquiusweg 118 in Amsterdam.

Op het bedrijfsterrein van ongeveer 7.500 m<sup>2</sup> in Amsterdam stonden in 1953 diverse gebouwen, zoals een productiehal en een groot magazijn. Net als bij Kooy, werden bij De Boer verschillende bestanddelen, waaronder asbest, tot een mengsel vermalen en vervolgens via een bakproces tot schalen en platen verwerkt. Er waren in 1953 schalenmachines, platenmachines, walsen en een pers aanwezig. Verder stonden in het bedrijf zagen, stanzen, boren en slijpmachines opgesteld, waarmee de verschillende producten op maat konden worden gemaakt. In de inventaris was ook een naaimachine opgenomen, wat verwijst naar de productie van asbestmatrassen.<sup>134</sup> Daarvoor werd van asbestdoek een omhulsel gemaakt, dat met 85% magnesia (waarin 15% asbest) werd volgestopt. Op een plattegrond uit 1965 van de vestiging van De Boer in Rotterdam was een aparte matrassenmakerij aangegeven.<sup>135</sup> Verder werd asbestboard dat in Engeland werd gemaakt, als drager voor verschillende materialen gebruikt. De vestiging in Rotterdam was bijna even groot als die in Amsterdam en verbruikte in 1952 75 ton chrysotiel en 25 ton amosiet.<sup>136</sup> Het verbruik in Amsterdam zal mogelijk van een vergelijkbare orde zijn geweest, maar is niet expliciet bekend. Naast de productie van isolatieplaten, richtte De Boer zich steeds meer op brandweermaterialen, zoals brandblussers.

<sup>132</sup> Hinderwetvergunning Kooy, 1964. Gemeentearchief Enschede. Vervallen Hinderwetvergunningen.

<sup>133</sup> Hinderwetvergunning De Boer, 1924. Gemeentearchief Amsterdam. Vervallen Hinderwetvergunningen.

<sup>134</sup> Hinderwetvergunning De Boer, 1953. Gemeentearchief Amsterdam. Vervallen Hinderwetvergunningen.

<sup>135</sup> Hinderwetvergunning De Boer, 1965. DCMR. Vervallen Hinderwetvergunningen.

<sup>136</sup> Arbeidsinspectie, 'Onderzoeken asbestverwerkende bedrijven 1952-1953', p.12.

Figuur 14: Advertentie De Boer 1974/1975

**waar-wat-wanneer?**

Voor u nooit een probleem. Of u nu isolatiewerk in Delfzijl of Baarle Nassau, in IJmuiden of Boekelo hebt uit te voeren, er is altijd wel een vestiging van de Boer op "haalbare" afstand. En elke vestiging heeft altijd de hieronder genoemde isolatiematerialen ruim in voorraad. En waarschijnlijk nog wel meer ook.

**"Isolfix" moltiprene isolatieschalen**  
**"Isover" glaswolprodukten**  
 Kurk (produkten)  
 "Lapinus" steenwolprodukten  
 Pakking  
 Parkers  
 Polystyreen produkten  
 Polyurethaanschuim  
 Popnagels  
 "Porathan" schalen  
 Rubber (produkten)  
 Vermiculite  
 Vetband

Aluminium band en plaat  
 Armaflex produkten  
 Asbestdoek  
 Asbestplaat  
 Asbestolux platen  
 Asbestvezels  
 Bandages  
 "Caposite" asbestvezelschalen en -platen  
 "Caposil" HT 1" calcium silicate platen  
 "climaver" glaswolplaten en -dekens  
 coroplast-bandages  
 Corothene-bandages  
 Glasdoek  
 Glasvezelprodukten

**wie?**

**b** de Boer b.v. / Isolatie

amsterdam — cransjuisweg 11B — tel. 020 - 35 40 01 - ph 4105 - telex 14311  
 eindhoven — hastelweg 79 — tel. 040 - 51 37 07  
 enschede — wilhelminastraat 56 — tel. 05420 - 1 86 62  
 groningen — turfaingel 17-17a — tel. 050 - 13 14 41  
 rotterdam — van pottumstraat 19 — tel. 010 - 29 23 33 - telex 23256  
 sneek — te oosterkade 29 — tel. 05150 - 69 15

In het Handboek Isolatie van 1974/1975 stond een advertentie van De Boer, waarin het bedrijf onder andere asbesthoudende producten aanprijst (figuur 14). Het betreft asbestdoek, asbestplaat en asbestvezels, wat er op wijst dat De Boer ook in losse asbestvezels handelde. Ook werden “Asbestolux platen” en “Caposite asbestvezelschalen en –platen” aangeboden. Zowel Asbestolux als Caposite waren handelsmerken van Cape Asbestos, waarmee De Boer ook in 1924 al verbonden was. Caposite was sinds 1931 in de handel en bestond uit een lijn van verschillende isolatieproducten, gebaseerd op het door Cape zelf in Zuid-Afrika gewonnen amosiet. Asbestolux was plaatmateriaal (laminated board), gebaseerd op een mengsel van calciumsilicaat en asbest. Asbestolux werd niet door De Boer zelf geproduceerd. Caposite asbestvezel schalen en –platen waren in 1974 wel eigen producten van De Boer. De aanhalingstekens in de advertentie wijzen waarschijnlijk op een door Cape verleende licentie voor het maken van Caposite-producten. Bij een inspectie van de fabriek van De Boer in Amsterdam werd in 1979 geconstateerd, dat in het bedrijf geen asbest meer werd verwerkt.

### 6.5.6 Gebroeders Merens: caoutchouc-, asbest- en ebonietmaterialenfabriek

Al in 1828 werd in Haarlem de voorloper van de uiteindelijke ‘Technische caoutchouc-, asbest- en ebonietmaterialenfabriek Gebroeders Merens’ opgericht. Van 1838 tot 1974 was het bedrijf gevestigd aan het Zuider Spaarne. Wanneer Merens precies met de verwerking van asbest is begonnen, is niet helemaal helder. In een beschrijving van het bedrijf uit 1918, toen asbest al in de bedrijfsnaam was opgenomen, werd alleen zijdeling melding gemaakt van het in de fabriek opgeslagen asbest. Hoofdvastheid was het vervaardigen van rubberartikelen en het aan rubber verwante eboniet. Asbest zal als vulmiddel zijn gebruikt in de ringen, slangen en flessluitingen van rubber, die door het bedrijf werden gemaakt. In een

beschrijving van de leverbare producten werden ook isoleerhandschoenen genoemd, waar mogelijk asbesttextiel in werd verwerkt. Rond de Eerste Wereldoorlog produceerde het bedrijf ook gasmaskers, waarvan bekend is, dat in de filters ook asbest werd verwerkt.<sup>137</sup>

Uit de Hinderwetvergunning van 1967 is bekend, dat in het bedrijf ruim 21 ton aan vulmiddelen waren opgeslagen, waaronder waarschijnlijk een bepaalde hoeveelheid asbest. Het fabrieksterrein van Merens had een oppervlakte van ongeveer 4.000 m<sup>2</sup>. De productiehal besloeg daarvan 3.000 m<sup>2</sup>. Er waren verschillende afdelingen binnen het bedrijf, waaronder een afdeling voor het mengen van rubber, chemicaliën en vulstoffen. Als machines werden walsen, persen, spuitinrichtingen en kalenders genoemd.<sup>138</sup> De fabriek van Merens brandde in 1974 af, waarna de productie werd beëindigd.

### 6.5.7 C.W. Todd van 1890 NV

Een oud bedrijf is ook C.W. Todd. Het bedrijf werd in 1890 in Amsterdam opgericht en noemde zichzelf in haar briefhoofd uitvoerder van isolatiewerken. Aanvankelijk vond de productie in Amsterdam plaats. In de jaren vijftig van de twintigste eeuw werd in Spijkenisse een eigen fabriek in gebruik genomen, waar thermisch isolatiemateriaal, zoals schalen en platen werden geproduceerd. De producten werden bij de vestigingen in Amsterdam en Rotterdam verder op maat gemaakt en vervolgens op locatie verwerkt.

In Amsterdam stonden in 1955 in de werkplaats een lintzaag voor het zagen van plaatmateriaal, een naaimachine en een stoffensnijmachine opgesteld. Naast de eigen producten werden machinepakkingen van het Engelse bedrijf Bell's Asbestos verwerkt (Bestobell). Een ander product waarmee Todd adverteerde, waren de Darlington Magnesia Coverings, een variant van 85% Magnesia, waaraan 15% asbest werd toegevoegd. Het product werd verwerkt in schalen, blokken en matrassen en als isolatiemateriaal op installaties gesmeerd.<sup>139</sup>

Todd werd ook in het overzicht van de Arbeidsinspectie uit 1952 genoemd. De inspecteur trof in de werkplaats in Rotterdam drie arbeiders aan die bezig waren met het maken van asbestmatrassen. De matrassen werden gemaakt van asbestdoek, dat vanuit Engeland (Bell) werd aangeleverd. Het doek werd dubbelgeslagen, op maat gesneden, dicht genaaid en met uitzondering van een klein gedeelte, volgestopt met een mengsel van 85% magnesia en 15% asbest. De naaimachines en stoffensnijmachine in de werkplaats in Amsterdam duiden erop, dat ook daar asbestmatrassen werden gemaakt. Nadat het vulgat was dichtgemaakt, werd de matras met een stuk hout platgeslagen, wat veel asbeststof veroorzaakte.<sup>140</sup>

In 1952 werd in de vestiging van Todd in Rotterdam twintig ton chrysotiel verwerkt, dat met kieselguhr werd vermengd. In het Handboek Isolatie van 1974/1975 staat het bedrijf onder twee namen vermeld, namelijk C.W. Todd van 1890 BV en Bestobell Todd. Waarschijnlijk maakte Todd toen deel uit van het Engelse concern. Het bedrijf was in 1974 gevestigd in Utrecht en had nog altijd een nevenvestiging in Rotterdam. Uit het productieprogramma van het bedrijf blijkt,

<sup>137</sup> Ridder, T. de. 'Technische caoutchouc-, asbest- en ebonietartikelen Gebr. Merens, Haarlem'. In: *Neerlans Welvaart*, aflevering 27 Rubberfabricage. S.l., 1918 ; Rosato, Asbestos, p.189.

<sup>138</sup> Hinderwetvergunning Mehrens, 1967. Gemeentearchief Haarlem. Vervallen Hinderwetvergunningen; DHV, *Onderzoek Merensplein te Haarlem*. (Historisch onderzoek). Oktober, 2003.

<sup>139</sup> Hinderwetvergunningen Todd Amsterdam, 1927,1928, 1953 en 1955. Gemeentearchief Amsterdam. Vervallen Hinderwetvergunningen.

<sup>140</sup> Arbeidsinspectie, 'Enquête asbestverwerkende bedrijven 1952-1953', p.2-3 en 12.

dat in 1974 nog altijd isolatieproducten werden gemaakt, zoals speciale gordijnen voor geluidsisolatie, ontdreuningsmatten, brandvertragende coatings, speciale verven en schuimisolatie. Asbest werd niet meer expliciet als bestanddeel genoemd.<sup>141</sup>

### 6.5.8 Firma Granneman

In 1908 vroeg J. Granneman in Schiedam een Hinderwetvergunning aan voor het oprichten van een fabriek voor de productie van asbestmaterialen. In de fabriek werden uit een mengsel van asbestvezels, kurk en kiezelguhr, platen gemaakt die als isolatiemateriaal konden worden gebruikt. In de fabriek, die twee verdiepingen van elk 200m<sup>2</sup> besloeg, stond een mengmolen waarin de drie bestanddelen met elkaar werden gemengd.<sup>142</sup> De fabriek werd in 1912 door brand verwoest en niet weer opgebouwd.<sup>143</sup> Qua bedrijfsvoering was het bedrijf een typisch voorbeeld van de kleine bedrijfjes die aan het eind van de 19<sup>e</sup> eeuw en het begin van de 20<sup>e</sup> eeuw op bescheiden schaal asbestartikelen voor het isoleren van stoommachines, ketels en leidingen maakten.

### 6.5.9 Nijhoff v/h Hollaar

Een ander voorbeeld van een klein asbestverwerkend bedrijf was 'Nijhoff voorheen Hollaar' aan de Goudse Rijkweg in Rotterdam. In het Historisch Bodembestand van Rotterdam staat het bedrijf omschreven als asbestcementwarenfabriek en afsluiters-, kleppen-, kranen- en ventielenfabriek, maar dat is niet correct. Het in 1945 opgerichte bedrijf maakte tot 1977 pakkingen voor leidingen, bussen, flessen en pijpleidingen. Als grondstof voor de pakkingen werd gebruik gemaakt van asbestkarton. Het asbestkarton werd niet op de locatie zelf gemaakt, maar kant en klaar ingekocht. Uit de Hinderwetvergunning die in 1955 aan Nijhoff werd verleend blijkt, dat de werkplaats en het magazijn voor de opslag van grondstoffen en gereed product beide ongeveer 100m<sup>2</sup> groot waren. Nijhoff was dus een bedrijf met een bescheiden omvang. In 1977 werden de activiteiten beëindigd.<sup>144</sup>

## 6.6 Rem- en frictiemateriaal

Chrysotiel is wereldwijd op grote schaal verwerkt in rem- en frictiemateriaal voor auto's, treinen en vliegtuigen. Nederland, dat maar een beperkte eigen auto-industrie had, was een kleine speler op deze markt. De totale productie aan rem- en frictiemateriaal is voor heel Nederland berekend op 14.769 ton, waarbij is gerekend met een gemiddeld asbestgehalte van 45%. Dat is 0,34% van de totale hoeveelheid asbesthoudend product die in Nederland is geproduceerd. Bij het aantal asbestvezels gaat het om 0,86% of 6.646 ton. In de bronnen en literatuur wordt melding gemaakt van drie Nederlandse productiebedrijven van asbesthoudend rem- en frictiemateriaal, namelijk Tormos (of Thormos) in Beverwijk, Porter of Textar in Klazienaveen en Kuhne in Heerhugowaard. Ook Van der Linden en Veldhuis heeft enige tijd remvoeringen geproduceerd. Alleen van Porter in Klazienaveen zijn nadere gegevens gevonden en de historie van dat bedrijf wordt hier dan ook als voorbeeld uitgewerkt.

In 1953 verhuisde de 'Nederlandse Fabriek van Kunstharsproducten en Frictiemateriaal' van Haarlem naar Klazienaveen. Op het terrein van een vroegere

<sup>141</sup> Handboek Isolatie 1974/1975, p. 31.

<sup>142</sup> Hinderwetvergunning Granneman, 1912. Gemeentearchief Schiedam. Vervallen hinderwetvergunningen

<sup>143</sup> *Het Volk*, 16 februari 1912.

<sup>144</sup> Hinderwetvergunning Nijhoff v/h Hollaar, 1955. Gemeentearchief Rotterdam. Vervallen Hinderwetvergunningen; IGWR, *Historisch oriënterend onderzoek Goudse Rijkweg 296-314 en 601-613*. Rotterdam, 2000.



verzinkerij werd een nieuwe fabriek opgericht voor de productie van remvoeringen en koppelingsplaten. Er was sprake van twee productielijnen: lijn A voor remvoeringen en lijn B voor koppelingsplaten. De processen waarmee beide producten werden gemaakt verschilden sterk van elkaar. Bij de productie van remvoeringen werd een mengsel gemaakt van losse asbestvezels, synthetische harsen, grafiet, loodglit, koper en nog enkele anorganische chemicaliën. Het mengsel werd vervolgens tot vellen geperst (koud en warm), waarvan door zagen en slijpen remvoeringen op maat werden gemaakt. Voor het maken van koppelingsplaten werd gebruik gemaakt van asbestgaren, dat elders in de primaire industrie al was gefabriceerd. Het asbestgaren werd geïmpregneerd met een (nat) mengsel van rubbers, synthetische harsen, roet, grafiet, loodglit, metaaloxiden, zwavel en nog enkele andere chemicaliën. Het geïmpregneerde asbestkoord werd vervolgens rond een plaat gewikkeld en door middel van vulkanisatie, schuren en slijpen tot het uiteindelijke product verwerkt. Een belangrijk onderscheid tussen beide producten was dus, dat bij remvoeringen met losse vezels werd gewerkt en bij koppelingsplaten met elders gefabriceerd asbestkoord of –garen. Bij remvoeringen bestond het mengsel voor 40% uit asbestvezels. Asbestgaren dat voor koppelingsplaten werd gebruikt, bestond voor 65% uit asbest en voor de rest uit messing, cellulose en katoen.<sup>145</sup>

Over de schaal van de productie zijn geen directe gegevens bekend. Het bedrijf begon in 1953 met de productie en werd in 1995 gesloten. De naam van het bedrijf was sinds de jaren vijftig H.K. Porter. Vanaf het begin van de jaren negentig opereerde het bedrijf onder de naam Textar, handelsnaam van TMD Friction, een Duits bedrijf dat nog altijd remvoeringen produceert. De plattegrond uit 1953 toont een betrekkelijk eenvoudige bedrijfsvoering, bestaande uit een laboratorium, waar de mengsels werden gemaakt en een productieafdeling met diverse zaag-, slijp- en boormachines, waar het product verder werd bewerkt. Het bedrijfspand werd na de oprichting in 1953 enige keren uitgebreid, waarvoor in 1968, 1973 en 1984 nieuwe vergunningen werden aangevraagd. De oppervlakte van het totale bedrijfsterrein is moeilijk te bepalen, omdat op verschillende, wel vlak bij elkaar gelegen vestigingen werd gewerkt. De gezamenlijke oppervlakte was ongeveer 11.000 m<sup>2</sup>. In de jaren zeventig werkten bij het bedrijf 130 mensen. Tien jaar later waren het er nog 100 en vlak voor de beëindiging van het bedrijf 68. In 1983 was het bedrijf al op experimentele basis begonnen met het maken van asbestvrije producten, maar het duurde tot 1994 voordat de productie, mede gedwongen door de wet- en regelgeving, geheel asbestvrij was. Een jaar later, in 1995, werd de fabriek al gesloten.<sup>146</sup>

## 6.7 Bitumen en asbest

Asbest werd door meerdere bedrijven toegepast in producten en mengsels met bitumen. In 1952 telde de Arbeidsinspectie twintig bedrijven waar bitumenpasta's werden gemaakt waarin asbest als vulmiddel werd verwerkt. De gebruikte hoeveelheid varieerde sterk met de omvang van het bedrijf. Bekende en grote fabrieken als Key & Kramer in Maasluis en Smid & Hollander in Hoogkerk, gebruikten in 1952 jaarlijks 15 ton chrysotiel. Kleinere bedrijven gebruikten in 1952 gemiddeld tussen de 2 en 10 ton asbestvezels voor bitumenpasta's.<sup>147</sup>

Key & Kramer begon in 1948 met de productie van Ruberoid, een soort gebitumeerd asbestvilt. Het vilt werd niet door Key & Kramer zelf gemaakt, maar van elders aangevoerd. Het asbestvilt werd gebruikt om de waterdichtheid en

<sup>145</sup> Hinderwetvergunning Porter, 1973. Gemeentearchief Emmen. Vervallen Hinderwetvergunningen.

<sup>146</sup> Hinderwetvergunningen Porter en Textar, 1953, 1968, 1973 en 1984. Gemeentearchief Emmen. Vervallen Hinderwetvergunningen; Bodemdossier Textar. GTMR Emmen.

<sup>147</sup> Arbeidsinspectie, 'Onderzoeken asbestverwerkende bedrijven 1952-1953', p. 6-7.

duurzaamheid van het dakbedekkingsmateriaal te vergroten. In een speciaal blad, de *Ruberoid Post*, werd in 1957 gemeld, dat in de Velsertunnel 17.250 rollen van 20m<sup>2</sup> waren verwerkt. Ook in de Rotterdamse Metro zouden grote hoeveelheden *Ruberoid* zijn verwerkt.<sup>148</sup> Het productieproces bestond er uit, dat door middel van walsen asfaltbitumen op de drager van asbestvilt werden geperst en het geheel vervolgens werd gekoeld. *Ruberoid* was niet het enige asbesthoudende materiaal dat bij Key & Kramer werd geproduceerd. Ook in *Ruplast Coating* (dakbedekking, 14% chrysotiel) en *Coata Afstrijk*, werden ruwe asbestvezels verwerkt. In 1976 werd, los van het asbestvilt, 36 ton asbestvezels verbruikt.<sup>149</sup> Het gebruik was toen nog niet op zijn top, want in 1981 werd in de mengerij zestig ton chrysotiel verbruikt.<sup>150</sup> Wanneer het gebruik van asbest is beëindigd, is niet bekend.

Key & Kramer was niet de enige fabriek waar bitumenproducten met asbest werden gemaakt. Ook in andere asfaltfabrieken zijn dakbedekkingmaterialen gemaakt, waarin asbest als onderlaag of vulmiddel is toegepast. De totale omvang van het asbestverbruik bij de productie van bitumen wordt geschat op ongeveer 9.000 ton, goed voor 1,22% van het totale asbestverbruik in Nederland. De vezels zijn verwerkt in ongeveer 95.000 ton gereed product, wat ruim 2% van de totale hoeveelheid geproduceerde asbesthoudende producten is.

## 6.8 Verf, lijmen en kit

Asbest is als vulmiddel ook gebruikt in verf, lijmen en kit. De Olster Asphaltfabriek gebruikte in 1952 15 ton crocidoliet per jaar voor het maken van kit.<sup>151</sup> In de inventarisatie van de Arbeidsinspectie werd in 1952 ook verffabriek Smits & Co in Heerde genoemd, waar 3,7 ton crocidoliet werd gebruikt.<sup>152</sup> Er zijn zeker meer verffabrieken geweest waar asbest als vulmiddel aan verf, lakken en kit is toegevoegd. Welke dat precies zijn, is niet achterhaald.

Forbo had in Wormerveer een fabriek (Eurocol) voor de vervaardiging van lijm- en plakmiddelen, die konden worden gebruikt voor het verlijmen van het elders binnen het bedrijf geproduceerde vloerzeil. De fabriek had in 1975 een opslag voor 3 ton asbestvezels, dat in kunststofzakken werd aangevoerd. De vezels werden gebruikt om de eigenschappen van de lijm te verbeteren. In 1978 werd asbest bij Eurocol niet meer specifiek als vulmiddel genoemd.<sup>153</sup>

Afgezet tegen het totale Nederlandse verbruik, is het aandeel van de verf-, lijm- en kitindustrie gering. Het wordt geschat op 2.700 ton (0,35% van het totaal). Gemiddeld genomen lag het asbestgehalte van de betreffende verven, lijmen en kitsoorten rond 3%.

## 6.9 Diafragma electrolyse

In het Diafragma Electrolysebedrijf (DEB) van AKZO in Delfzijl werd sinds 1969 chloor geproduceerd met behulp van diafragma-electrolysecellen. Als diafragrammateriaal werd chrysotiel gebruikt. Het diafragma moest voorkomen dat het chloor en de natrium hydroxide, die aan de anode en kathode werden gevormd, opnieuw met elkaar gingen mengen. Van elke diaframacel werd het diafragma

<sup>148</sup> *Ruberoid Post*, 1957 en 1961. Internationaal Instituut voor Sociale Geschiedenis (IISG). Tijdschriftencollectie.

<sup>149</sup> Hinderwetvergunning Key & Kramer, 1976. DCMR. Vervallen Hinderwetvergunningen.

<sup>150</sup> Hinderwetvergunning Key & Kramer, 1981. DCMR, Vervallen Hinderwetvergunningen.

<sup>151</sup> Arbeidsinspectie, 'Onderzoeken asbestverwerkende bedrijven 1952-1953', p. 15.

<sup>152</sup> Arbeidsinspectie, 'Onderzoeken asbestverwerkende bedrijven 1952-1953', p.13.

<sup>153</sup> Hinderwetvergunning Eurocol, 1975. Gemeentearchief Zaanstad. Vervallen Hinderwetvergunningen.

periodiek vervangen, waarbij het asbest als afvalstof vrijkwam. Een klein deel daarvan werd geloosd op het nabij gelegen Zeehavenkanaal, maar de bulk werd als 'natte asbest' afgevoerd naar de gemeentelijke stortplaats. De hoeveelheid asbest die in Delfzijl is verbruikt bedroeg sinds 1969 ongeveer 1,1 kiloton, wat 0,15% van de totaal in Nederland verbruikte hoeveelheid is.

Het Diafragma Electrolysebedrijf in Delfzijl, dat in het voorjaar van 2005 werd gesloten, is de enige chloorfabriek in Nederland waar asbest voor dit doel werd gebruikt; de chloorfabrieken in Rotterdam en Hengelo werkten volgens een andere methode en gebruikten kwik in plaats van asbest.<sup>154</sup> In 2004 is Akzo in Delfzijl gestart met de bouw van een Membraamelektrolyse- en Monochloorazijnzuurbedrijf, die samen een nieuwe chloorfabriek gaan vormen. Daarin wordt geen gebruik meer gemaakt van asbest.

## 6.10 Conclusie overige asbestproductenindustrie

Samen met Eternit en Asbestona, is Van Gelder Papier veruit de grootste verwerker van asbestvezels in Nederland geweest. Hoewel het bedrijf maar 15 jaar asbestpapier heeft geproduceerd en de totale hoeveelheid geproduceerd product veel kleiner is dan bij de asbestcementwarenfabrieken, heeft Van Gelder wel 25% van alle 'Nederlandse' asbestvezels verwerkt. Het asbestpapier dat als onderlaag voor vinylvloerbedekking werd gebruikt, had een asbestgehalte van 85%. Bij de asbestcementwaren was dat gemiddeld 12%.

Net als bij Van Gelder, was ook bij Forbo en Balamundi sprake van meerdere productielijnen waar op seriële en sterk gemechaniseerde wijze, grote hoeveelheden asbestpapier als onderlaag in vinylvloerbedekking werden verwerkt. Feitelijk was sprake van een secundaire industrie, waar een kant en klaar asbesthoudend product verder werd verwerkt. NEFABAS was qua schaal een stuk kleiner, maar het was wel een primaire fabriek waar dertig jaar lang producten met een hoog asbestgehalte werden gemaakt. Het productieproces vertoonde grote overeenkomsten met dat in de asbestcementindustrie en bij Van Gelder.

De bedrijven die onder het kopje 'Isolatiwerken, spuitasbest, pakkingen en andere toepassingen' zijn beschreven, vormden een sterk gemêleerde groep. Bedrijven als Hertel, Kooy, Van der Linden en Veldhuis en De Boer staken er qua omvang ver bovenuit. Ook hier werden asbesthoudende producten gemaakt, maar niet op de seriële, grootschalige wijze zoals dat bij Van Gelder, Forbo, Balamundi en NEFABAS gebeurde. Er werden verschillende producten gemaakt, die door de bedrijven vaak zelf op locatie werden geïnstalleerd. De overige bedrijven in de groep waren een stuk kleiner, al was bijvoorbeeld Todd, dat ook een eigen fabriek had, weer een stuk groter dan Granneman, dat maar 4 jaar – van 1908 tot 1912 – bestond.

De fabrieken waar dakbedekkingsmaterialen, kit, tegels en verf werden geproduceerd en asbest als vulmiddel aan het product werd toegevoegd, waren vaak ook grote fabrieken, zoals de bitumenfabrieken van Key & Kramer en Smid Hollander. Asbest was in deze bedrijven echter niet meer dan een van de vele vulmiddelen die aan een van de producten werden toegevoegd. De schaal waarop met asbest werd gewerkt, was veel kleiner dan bij 'grote' asbestverwerkers, zoals Eternit, Van Gelder en ook NEFABAS.

<sup>154</sup> Gebaseerd op stukken inzake aanvraag Hinderwetvergunning Stortplaats Kloosterlaan (1977-1979), aanvragen ontheffing WCA door gemeente Delfzijl (1979-1995), bezwaarschriften Stichting Natuur en Milieu, informatie provincie Groningen (2005). Zie tevens: Stegen, J.H. van der, J.F. Huizing en L.C. van den Boogaard. 'De industriële elektrochemie in Nederland. In: *Chemisch Magazine*, mei 1981 p. 277-279.

Internationaal was het gebruik van chrysotiel in rem- en frictiemateriaal een van de belangrijkste toepassingen van asbest. In Nederland was het slechts een kleine bedrijfstak. De schaal van de activiteiten was veel kleiner dan in de asbestcement- en de asbestpapierindustrie. Belangrijk is ook, dat in Nederland bij de productie van koppelingsplaten met asbestgaren werd gewerkt dat elders was gemaakt. Op dat onderdeel was dus geen sprake van primaire productie.

Het gebruik van chrysotiel als diafragma materiaal bij de chloorproductie in Delfzijl, was van een andere orde. Er werd in de fabriek geen asbesthoudend product gemaakt en de rol van het asbest bleef beperkt tot het productieproces zelf.

Kortom: Van Gelder Papier, Forbo, Balamundi en in mindere mate NEFABAS, kunnen qua omvang van het asbestverbruik met de asbestcementwarenindustrie worden vergeleken. Totaal hebben deze vier bedrijven 7% van de totale hoeveelheid asbesthoudend materiaal geproduceerd, waarin 35% van de 'Nederlandse' asbestvezels is verwerkt.

# 7 Toepassing van asbestproducten

## 7.1 Inleiding

Nadat de historie van de productie van asbesthoudende materialen is beschreven, is de volgende vraag: waar zijn die materialen toegepast? Er zijn 3.000 verschillende toepassingen van asbest bekend, variërend van golfplaten op boerenschuren tot warmhoudplaatjes en strijkijzers. Het is ondoenlijk al die toepassingen te beschrijven. Bovendien gaat het vaak om kleine hoeveelheden asbest in producten die op bescheiden schaal zijn geproduceerd en waarbij de kans klein is, dat het asbest uit die producten in het milieu en dus ook de bodem terecht komt.

Daarom wordt in dit hoofdstuk alleen aandacht besteed aan de belangrijkste toepassingen en die toepassingen waar de kans bestaat, dat het asbest alsnog in het milieu terecht komt. Het gaat om de toepassingen in de volgende segmenten:

- In de woningbouw;
- In de agrarische sector;
- In leidingen voor gas, water en riolering;
- In bedrijven en bedrijfsgebouwen;
- In overige gebouwen en objecten.

Aan de hand van wat uit literatuur en archieven bekend is over de omvang en aard van de toepassingen, zal per segment een beeld van de historie van het asbestgebruik worden geschetst.

Op grond van de beschrijving moeten de gebieden kunnen worden onderscheiden waar asbest is toegepast, zodat deze op een asbestkansenkaart ruimtelijk kunnen worden aangegeven.

## 7.2 De Woningbouw in Nederland

### 7.2.1 Ontwikkelingen in de woningbouw

Om de toepassing van asbesthoudende bouwmaterialen in woningen te kunnen plaatsen, is het van belang eerst iets van de achtergrond van de woningbouw in Nederland te schetsen. Nederland telde volgens de CBS-statistiek in 2002 6,6 miljoen woningen, die in tabel 17 naar bouwperiode zijn verdeeld.

In de jaren na de Tweede Wereldoorlog heerste in Nederland een nijpende woningnood. Er moesten daarom snel veel nieuwe woningen worden gebouwd. In de jaren vijftig kwam de woningbouw weliswaar weer op gang, maar die was nog altijd onvoldoende om de nood te kunnen lenigen. Daarom werd gezocht naar manieren waarmee sneller en goedkoper kon worden gebouwd. Dat lukte uiteindelijk tussen 1960 en 1974, zoals blijkt uit tabel 17. De woningproductie bereikte ongekende hoogten, vooral doordat in grote series volgens een vast patroon met nieuwe, snel verwerkbare, deels geprefabriceerde materialen werd gewerkt. In vijftien jaar tijd werd meer dan een kwart van alle Nederlandse woningen gebouwd.

**Tabel 17: Aantal woningen naar bouwperiode**

Bouwperiode	Aantal	%
Voor 1906	331.500	5%
1906-1944	987.000	15%
1945-1959	749.700	11%
1960-1974	1.765.200	27%
1975-1989	1.683.900	25%
1990-1999	958.700	14%
2000-	150.700	2%
<b>Totaal</b>	<b>6.626.700</b>	<b>100%</b>

Tot in de jaren zestig werd nog altijd het meest volgens de traditionele bouwmethode gebouwd, maar bakstenen en metselaars werden steeds vaker vervangen door betonelementen en hijskranen. De systeembouw kwam met blauwdrukken voor grote aantallen gelijkvormige en dus efficiënt te bouwen woningen, zoals de systemen MUWI (Muijs en Winters), Larsen en Nielsen, Rottinghuizen en Pronto. Het bouwplan werd gedomineerd door de wijze waarop de bouw zo efficiënt mogelijk kon worden uitgevoerd en dus moesten de blokken in het verlengde van elkaar liggen, zodat de kraanbaan niet steeds hoefde te worden verlegd. Toppunt van efficiëntie waren de hoogbouwflats van acht of meer verdiepingen, waarvan de meeste zijn gebouwd tussen 1964 en 1974 en die zich goed leenden voor een dergelijke, systematische bouwwijze. Kenmerkend voor de eengezinswoningen uit die tijd zijn de zogenaamde 'klapgevels': een grote pui voor zowel boven- als benedenverdieping, waarbij de borstweringen onder de ramen met plaatmateriaal werden opgevuld.

De reactie op de seriële gelijkvormigheid kwam in de jaren zeventig die werden gekenmerkt door meer oog voor details, hoge eisen aan isolatie en stadsvernieuwing in plaats van voortdurende uitbreidingsplannen. Hoogbouw raakte uit en het razende tempo waarmee in de jaren zestig de woningen uit de grond werden gestampt, kwam na de bouwcrisis van het begin van de jaren tachtig niet meer terug. De naoorlogse populariteit van de efficiënte seriebouw zien we echter nog altijd terug in de samenstelling van de woningvoorraad naar type woning, zoals opgenomen in tabel 18.

**Tabel 18: Woningvoorraad verdeeld naar woningtype**

Bouwtype	Aantal	%
Vrijstaande woningen	959.500	14%
2 onder 1 kap	840.300	13%
Rijtjeswoningen	2.676.800	40%
Overige woningen	87.700	1%
Meergezinswoningen (flats e.d.)	2.062.400	32%
	6.626.700	100%

De hausse in de naoorlogse woningbouw en de drang naar seriële productie vielen precies samen met de ‘gouden jaren’ van de asbestcementwarenindustrie. Juist dit in grote series en volgens vaste maten geproduceerde materiaal, kon gemakkelijk en snel worden verwerkt. Het is dan ook niet toevallig, dat in de woningen die op de ‘nieuwe’ manier tussen 1955 en 1975 werden gebouwd, veel asbesthoudend materiaal werd verwerkt.

### 7.2.2. Onderzoek bestekken woningbouwcomplexen Leeuwarden, 1950-1970

Om een gedetailleerder beeld te krijgen van de toepassing van asbesthoudende producten in de woningbouw, is in de gemeente Leeuwarden onderzoek gedaan naar de bestekken en bouwvergunningen van woningbouwcomplexen die tussen 1950 en 1970 zijn gebouwd. Zowel de bestekken als de vergunningen waren voor deze periode goed ontsloten. Na 1970 bleken de bestekken niet altijd bij de gemeente aanwezig te zijn, omdat de bouw van woningen vanaf toen vaak door woningbouwverenigingen of projectontwikkelaars voorbereid. In totaal is in Leeuwarden de informatie van zestien complexen bekeken. De resultaten van het onderzoek zijn verwerkt in tabel 19. In tabel 20 is een omschrijving van de complexen opgenomen.

**Tabel 19: Asbestvermeldingen bestek nieuwbouwwoningen Leeuwarden**

Product/Nummer complex	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
Plafonds Asbestboard											x					x
Dakbeschot							x									
Trappenhuis													x			x
Brandwerende deuren															x	
Ventilatiekanalen en -kokers							x					x	x		x	
Stortkokers												x			x	
Behuizing stortkokers en leidingen																x
Hemelwaterafvoer					x											
Afvoerbuizen, grond- en standleidingen					x	x	x									
Nisbus					x											
Mantelbuizen/doorvoerleidingen				x												
Ontluchtingsleidingen						x		x	x							
Planchet/Schoorsteenmantel				x		x	x					x			x	
Vensterbanken													x	x		
Balkon scheidingswanden												x			x	
Kozijn- of puivulling				x		x						x	x		x	x
Gevelbekleding													x			x
Binnenwanden															x	
Colovinyl/Floorflex				x		x	x	x				x			x	
Afdekplaat													x			
CV-ketelplaat													x			

**Tabel 20 : Verdeling complexen naar bouwtype**

Complex	Omschrijving	Aantal	Bouwjaar	Systeem
A	Etagewoningen	240	1950	Traditioneel
B	Etagewoningen	66	1952	Traditioneel
C	Etagewoningen	144	1953	Traditioneel
D	Etagewoningen	148	1956	Traditioneel
E	Flatwoningen	270	1957	Traditioneel
F	Eengezinswoningen	50	1957	Traditioneel
G	Eengezinswoningen en flats	768	1958	RBM
H	Eengezinswoningen	32	1958	Traditioneel
I	Etagewoningen	280	1961	Traditioneel
J	Etagewoningen	176	1961	Traditioneel
K	Flats, eengezinswoningen, garages	1.350	1964	IVAM
L	Flatwoningen	324	1964	Larsen&Nielsen
M	Galerijwoningen	486	1964	Larsen&Nielsen
N	Flatwoningen en Eengezinswoningen	2.080	1965	Outinord
O	Etagewoningen en Flatwoningen	438	1966	Larsen&Nielsen
P	Flatwoningen	960	1967	Larsen&Nielsen

Wat direct opvalt is, dat bij de eerste drie complexen die in het begin van de jaren vijftig zijn gebouwd, geen melding van de toepassing van asbesthoudende materialen werd gemaakt. Het betrof etagewoningen in blokken van drie hoog, gebouwd volgens de traditionele bouwmethode, dus met veel baksteen en opgemetselde muren. Bij complex D uit 1956 werd in het bestek voor het eerst melding gemaakt van asbesthoudend materiaal. Het ging om mantelbuizen voor de doorvoer van leidingen, planchets, kozijnvullingen van Eternit-Massif (10mm) en tegels van Colovynyl in de hal en de keuken. Colovynyl werd in latere jaren vaker toegepast (zes complexen) als vloerbedekking in keukens, douche, wc en hal. In de complexen die tussen 1956 tot 1962 werden gebouwd werd voor de stand- en grondleidingen van de riolering, de ontluchtingsbuizen en een enkele keer de regenpijpen asbestcement gebruikt. Tot halverwege de jaren zestig was gietijzer voor inpanidige leidingen de belangrijkste concurrent van asbestcement. Vanaf ongeveer 1968 werden beide materialen voor dit doel vrijwel geheel verdrongen door PVC.<sup>155</sup>

Opvallend is de schaal waarop asbestcement werd toegepast in de woningen die volgens het systeem van Larsen en Nielsen werden gebouwd. Ventilatiekanalen, planchets en vensterbanken, puiwullingen, scheidingswanden op de balkons en gevelbekleding, zijn de belangrijkste toepassingen waarvoor producten van asbestcement werden gebruikt. Daarnaast werd asbestboard (Nobranda van Abestona) op meerdere plaatsen als brandwerende voorziening toegepast. De hoeveelheid asbesthoudend materiaal die in de systeemwoningen werd toegepast, lag tussen de 600m<sup>2</sup> en 4.000m<sup>2</sup> per complex. Vooral de hoeveelheid vlakke platen, meestal van het type Glasal van Eternit, die als kozijnvulling werden gebruikt, was aanzienlijk. Het ging dan om twee platen die met een vulling van een isolerend materiaal, zoals kurk of polystyreen, als sandwichpanelen onder de ramen van de woonkamer, de slaapkamers en de keukens werden geplaatst.

<sup>155</sup> Zie ook artikel in *BOUW*, 1953 p. 498-501 en p. 685-686



De gebruikte materialen stonden beschreven in het bestek van de bouw. Het bestek leverde meer informatie op dan de bouwvergunning, hoewel op tekeningen vaak ook de gebruikte materialen werden vermeld. Beide bronnen moeten worden bekeken om een volledig beeld van de gebruikte materialen te krijgen. Bij het onderzoek van de complexen in Leeuwarden bleek, dat met name bij de grote flats door de brandweer de nodige aandacht aan de brandveiligheid werd besteed. Er werden in het geval van de flats alsnog aanvullend brandwerende of –vertragende voorzieningen voorgeschreven, waarbij asbestmaterialen expliciet werden aanbevolen.

### 7.2.3 Landelijke onderzoeken en statistiek

Dekkend en ‘hard’ cijfermateriaal over de hoeveelheid asbesthoudend materiaal die in de woningbouw is toegepast, is er niet. Wel zijn een paar onderzoeken uitgevoerd naar de bouwkundige staat van de Nederlandse woningen, waarin zijdelings ook aandacht aan asbest is besteed. Het betreft het in 1990 en 1999 door de Technische Universiteit Delft (Thijssen c.s.) uitgevoerde onderzoek naar de bouwkundige kwaliteit van de sociale woningbouw in Nederland en een in 1975 in opdracht van de Centrale Directie Volkshuisvesting van het ministerie van VROM uitgevoerd onderzoek naar de kwaliteit van de in dat jaar beschikbare woningvoorraad.<sup>156</sup> Bij het CBS zijn verder cijfers beschikbaar over de tussen 1975 en 1982 in de woningbouw gebruikte bouwmaterialen.<sup>157</sup> De gegevens uit deze onderzoeken zijn naar soort toepassing van het asbesthoudend materiaal uitgewerkt in tabel 21.

**Tabel 21: Cijfers gebruik asbesthoudende materialen in percentage aantal woningen**

Omschrijving	Afvoer	Ventilatie	Kozijnvulling	Gevelbekleding	Dakbeschet
Eengezinswoningen 1946-1980	27%	41%			
Meergezinswoningen 1946-1965	49%	8%			
Meergezinswoningen 1966-1980	5%	0,3%	50%	5%	
Kwalitatieve analyse 1975	13%	-			6%
CBS bouwmaterialen 1975-1982	0,1%	-	24%-10%*	1%	2%-0% <sup>§</sup>

\* Van het aantal woningen met kozijnvullingen; §: Van de totale hoeveelheid dakbeschet.

De cijfers van de verschillende onderzoeken zijn onderling moeilijk vergelijkbaar. De onderzoeken richtten zich niet op dezelfde elementen en bestreken ook verschillende periodes. Wel kunnen uit de cijfers en de inhoud van de studies zelf trends met betrekking tot het asbestgebruik worden afgelezen. De cijfers uit tabel 21 worden in onderstaande omschrijving nader toegelicht.

#### *Leidingen, afvoerkanalen*

Tot 1968 werd asbestcement algemeen gebruikt voor afvoerkanalen, ventilatiekokers en mantelbuizen, vaak in combinatie met gietijzer. Na 1968 werden asbestcement en gietijzer vrijwel geheel verdrongen door PVC. De CBS-statistiek meldt dat in 1978 nog bij 0,1% van de woningen asbestcement voor inpandige rioleringen werd gebruikt. Volgens de kwalitatieve analyse van het totale naoorlogse woningenbestand, was in 13% van de woningen voor de leidingen asbestcement gebruikt. Na vergelijking met de cijfers uit de andere bronnen, is duidelijk dat het hier vooral woningen betreft die voor 1968 werden gebouwd.

<sup>156</sup> Thijssen, C.C.F. *Bouwconstructieve analyse van naoorlogse woningbouw in de non-profit huursector, 1946-1980*. Delft, meerdere jaren. (Vier delen); Ministerie van VROM. *Kwalitatief woningonderzoek 1975: materiaaspecten*. Den Haag, 1979.

<sup>157</sup> CBS. *Verbruik Bouwmaterialen, 1975-1982*

### *Kozijnvulling*

Het verwerken van vlakke platen als kozijnvulling is de belangrijkste toepassing van asbestcement in de woningbouw geweest. In de helft van alle complexen met meergezinswoningen die tussen 1967 en 1978 werden gebouwd, hoofdzakelijk flats van meer dan vier etages, werden volgens Thijssen c.s. sandwichpanelen met asbestcementplaten toegepast, waaronder in alle gietbouwcomplexen die met een attest van de Stichting Bouwresearch werden gebouwd. Meestal betrof het Glasal-platen. Het kwalitatieve woningonderzoek uit 1975 zegt vreemd genoeg niks over kozijnvullingen, laat staan of ze van asbestcement zijn. De CBS-cijfers over de verbruikte bouwmaterialen geven aan, dat tussen 1975 en 1980 in nieuwgebouwde woningen 433.000m<sup>2</sup> kozijnvulling met asbestcementplaten werd verwerkt. Dat was in 1975 een kwart van het totaal aantal vierkante meter kozijnvulling. In 1980 was het aandeel van asbestcement gedaald naar 10,1%. Uit latere jaren zijn geen cijfers bekend, maar het is aannemelijk dat ook na 1980 op geringe schaal nog asbestcementplaten als kozijnvulling zijn gebruikt.

### *Gevelbekleding en scheidingsplaten*

Toen eind jaren zestig, begin jaren zeventig woningisolatie een belangrijk item werd, werden vlakke Asbestcementplaten, zoals Acimex en Glasal, ook als gevelbekleding gebruikt. Bij 5% van de tussen 1966 en 1980 gebouwde meergezinswoningen (vooral flats), werden asbestplaten voor isolatie op een regelwerk van hout op de gevel aangebracht. Volgens het CBS werd gevelbeplating met platen van asbestcement tussen 1975 en 1980 in totaal bij 5.300 nieuwbouwwoningen toegepast, nog geen 1% van het totaal. Een grote vlucht heeft het gebruik van asbestcement als gevelbeplating dus niet genomen en het heeft zich vooral voorgedaan bij flats die tussen 1966 en 1974 werden gebouwd.

Glasal-platen of Eternit Massif werden in enkelvoudige vorm ook gebruikt als borstwering op balkons en galerijen of als scheidingswand tussen de balkons, vaak opgehangen in een profiel van buizen. Alleen vanuit de CBS-statistiek zijn er cijfers over bekend. Tussen 1975 en 1977 werd voor borstweringen op balkons 3.000 strekkende meter asbestcementplaat gebruikt en bij galerijen ging het om 1.000 woningen. Na 1977 komt asbestcement voor deze toepassingen niet meer in de tellingen voor.

### *Dakbeschot*

Asbesthoudende materialen werden ook gebruikt als dakbeschot, vooral in eengezinswoningen met een kap. In de jaren vijftig werden vaak platen van houtmagnesiet gebruikt, waarin ook asbestvezels kunnen zijn verwerkt. Later betrof het vooral asbestboard, waarbij door Thijssen expliciet Internit als productnaam wordt genoemd. Thijssen meldt in zijn studie alleen dat in 40% van de tussen 1946 en 1980 gebouwde eengezinswoningen isolerend dakbeschot is aangebracht, waarvan een deel dus met asbest. Volgens het kwalitatief woningonderzoek hadden 15.000 woningen in 1975 een asbesthoudend dakbeschot, wat 6% van de naoorlogse woningen was. Tussen 1975 en 1978 werd nog 800.000 m<sup>2</sup> asbesthoudend dakbeschot verbruikt, wat 2% van de totale hoeveelheid dakbeschot was. Toen het gebruik van asbest als isolatiemateriaal in 1978 met het Asbestbesluit werd verboden, daalde het verbruik tot een paar tienden van het totaal. Vanaf 1982 komt het in de statistiek niet meer voor.

### *Overige toepassingen*

Eternit Massif of Massal (een plaat van doorgaans 10 mm tot 25 mm dikte) werd gebruikt voor stofdorpels (in 6% van de eengezinswoningen), vensterbanken (11%), schoorsteenmantels en voor kruip-, vlucht en inspectieluiken. Verder is sprake van verlaagde plafonds van Gyplat-platen (asbestcement bekleed met grijs karton), regenpijpen, dakgoten, ventilatiekappen en het overdekken van balkons met

golfplaten. Bij de meeste materialen gaat het om een paar procenten of tienden van een procent op de totale hoeveelheid materiaal of van het totaal aantal woningen.

In woningen en gebouwen zijn daarnaast in 1995 nog ongeveer 3 miljoen apparaten aanwezig waarin asbest is verwerkt. Het gaat vooral om cv-installaties, geisers en boilers. Volgens de Vereniging van Nederlandse Installatiebedrijven (VNI) zijn tussen 1970 en 1980 een miljoen cv-ketels geplaatst, waarvan in 80 % asbest was verwerkt. Van de 1,8 miljoen cv-ketels die tussen 1980 en 1990 werden geplaatst, bevat 40% onderdelen met asbest. De gemiddelde levensduur van een ketel was volgens de VNI 20 jaar en dus is een deel van de ketels nog altijd in gebruik.<sup>158</sup>

#### 7.2.4 Asbesthoudende vloerbedekking in woningen

Onder de toepassing van asbesthoudende materialen in de woningbouw valt ook asbesthoudende vloerbedekking. Het gaat dan om vinyltegels waar asbestvezels als vulmiddel in zijn gebruikt, zoals Colovinyl, en vinylvloerbedekking met een onderlaag van asbestpapier, zoals bepaalde soorten Novilon, Quadrofloor en Balatred.

Door het Bouwcentrum is in 1981 onderzoek gedaan naar de hoeveelheid asbesthoudende vloerbedekking die in Nederland in gebouwen aanwezig was, waaronder woningen. Het onderzoek werd in 1989 geactualiseerd.<sup>159</sup> Uit het onderzoek blijkt, dat in 1981 tussen de 7 en 10 miljoen m<sup>2</sup> vinylvloerbedekking met een rug van asbestpapier in woningen aanwezig was. Afgezet tegen de 30 miljoen m<sup>2</sup> vinylvloerbedekking die Balamundi in 1975 produceerde, lijken de schattingen van het Bouwcentrum aan de lage kant. De gebruiksduur werd geschat op 10 tot 15 jaar, maar bekend is dat nieuwe vloerbedekking vaak over het vinyl heen is gelegd. Na 1983 werd asbesthoudende vinylvloerbedekking niet meer verkocht, maar in 1989 lag volgens het Bouwcentrum in woningen nog enkele miljoenen vierkante meters van het materiaal. Ongetwijfeld zal dat in 2006 minder zijn geworden, maar hoeveel van de vloerbedekking inmiddels is verwijderd, is niet bekend.

De productie en afzet van vinyltegels met asbest, zoals Colovinyl, liep aan het begin van de jaren zeventig, door de opkomst van de vinylvloerbedekking, sterk terug. Gezien de geschatte levensduur van gemiddeld 15 jaar, zullen veel van de tegels inmiddels zijn verwijderd. In 1981 schatte het Bouwcentrum de hoeveelheid nog aanwezige vinyltegels op ongeveer 1 miljoen m<sup>2</sup>. Ook dat zal intussen minder zijn geworden, maar hoeveel vinyltegels nog op de vloeren van woningen liggen is onbekend.

#### 7.2.5 Conclusies asbest in woningen

Hoeveel asbesthoudend materiaal in de woningbouw werd verwerkt, valt niet te berekenen. Het hoogtepunt van de toepassing lag tussen 1955 en 1975, wat aansluit bij de productietop van Eternit in 1973.<sup>160</sup> In die periode werd ook vinylvloerbedekking op een onderlaag van asbestpapier veel toegepast. Buizen, regenpijpen en andere materialen werden vanaf 1952 algemeen toegepast, maar rond 1970 door nieuwe, nog goedkopere en beter verwerkbare materialen verdrongen.

---

<sup>158</sup> VNI. *Handboek Asbest voor de installatietechniek*. S.a., s.l

<sup>159</sup> Zie: Vos, W.J. de. *Asbest in gebouwen*. Bouwcentrum-rapport nr. 6152. Rotterdam, 1981; Vos, W.J. de. Soorten en hoeveelheden asbesthoudende vloerbedekking. Bouwcentrum-rapport nr. 6540. Rotterdam, 1989.

<sup>160</sup> Zie: Industriebond NVV/NKV, *Tweede Rapport van een onderzoek naar de gevaren van het werken met asbest bij Eternit te Goor*. Oktober, 1977

Het asbesthoudende plaatmateriaal, de brandwerende voorzieningen en de overige bouwmaterialen waarin asbest was verwerkt, vonden vooral aftrek bij de systematische bouw van grote woningcomplexen, zoals de eenvormige rijtjeswoningen, etagewoningen en flats. De mate waarin asbest werd toegepast is mede afhankelijk van het soort bouwsysteem, zoals dat van Larsen en Nielsen. Brandwerende voorzieningen, zoals de Nobranda-platen van Asbestona, werden veel in flats toegepast, al bleek in 1992 uit onderzoek van TNO, dat dergelijke platen ook aan de binnenkant van kelderdeuren van 'gewone' eengezinswoningen kunnen zijn verwerkt.<sup>161</sup>

Het asbesthoudend materiaal dat bij verbouwingen door eigenaren en bewoners werd aangebracht, zoals golfplaten op zelfgebouwde schuurtjes, bleef hier buiten beschouwing. Om hoeveel materiaal het gaat is niet bekend. Bovendien zijn verbouwingen niet gerelateerd aan de periode waarin woningen zijn gebouwd. Net als in de nieuwbouw, zal het meeste asbesthoudende materiaal ook bij verbouwingen tussen 1955 en 1975 zijn gebruikt, maar kunnen golfplaten als dakbedekking voor schuurtjes tot 1993 zijn toegepast.

## 7.3 De agrarische sector

In vrijwel alle studies over de asbestproblematiek wordt gemeld, dat in boerderijen veel asbestproducten zijn verwerkt. Vaak worden percentages genoemd van 60 tot 70% van de totale hoeveelheid asbestcement.<sup>162</sup> Wie door Nederland reist ziet inderdaad maar weinig boerderijen waar geen schuur of stal op het erf staat die met de bekende grijze golfplaten van asbestcement is afgedekt. Verder werden vlakke asbestcementplaten, vooral in de intensieve veehouderij, veel als stalafscheiding gebruikt en werd asbestcement toegepast bij meer algemene bouwkundige voorzieningen, zoals afvoerkanalen. Ook brandwerende platen, zoals Nobranda, werden veel gebruikt. Wie bedenkt, dat in de jaren vijftig en zestig van de 20<sup>e</sup> eeuw 1.000 boerderijen per jaar door brand werden getroffen, zal begrijpen waarom.<sup>163</sup>

Door de historie van het asbestgebruik in de agrarische bedrijven te beschrijven, kunnen de beschikbare cijfers in een context kunnen worden geplaatst en ontstaat ook meer duidelijkheid over de schaal waarop asbest in boerderijen is toegepast.

### 7.3.1 Gebruik van asbest tot 1960

De meeste boerderijen bestonden tot ver in de twintigste eeuw uit één schuur, die al dan niet gekoppeld was aan het woonhuis van de boer. Alleen grote boerderijen hadden aparte schuren voor de opslag van materieel of producten. Het dak van de boerderij bestond uit riet of dakpannen. Riet gold als een esthetisch verantwoorde, goed isolerende, maar ook dure en brandgevaarlijke dakbedekking; dakpannen waren veel goedkoper, maar hadden minder isolerende eigenschappen en waren stormgevoelig. In de jaren twintig van de twintigste eeuw kwam de golfplaat van asbestcement als alternatief op de markt. De oudst bekende, op boerderijen toegepaste golfplaten, dateren uit de periode 1920-1930 en bleken vooral qua duurzaamheid goed te voldoen. De platen vergden weinig onderhoud en ook de 'legkosten' waren in vergelijking met die van dakpannen en riet gering.

<sup>161</sup> Drunen, Th. S.G. van (TNO-Bouw). *Asbest in woningen*. Delft, 1992

<sup>162</sup> Vos, W.J. de *Asbest in Gebouwen*. Rotterdam 1981; Timmerman, W.J. *Asbest in de bouw*, 1984; Camp, C.J.M. van de. *Economische analyse van de mogelijkheden voor de verwijdering van asbest uit agrarische bedrijfsgebouwen*. Wageningen, 1999. P. 16

<sup>162</sup> Zie Landbouwtelling van het Landbouw Economisch Instituut.

<sup>163</sup> Zie Landbouwtelling van het Landbouw Economisch Instituut.

Een belangrijk voordeel was het betrekkelijk geringe gewicht van golfplaten. Daardoor waren minder zware bouwconstructies mogelijk en kon het materiaal gemakkelijker worden aangevoerd. Dat kwam goed van pas toen in 1930 op de slappe bodem van de net drooggelegde Wieringermeer een aantal ontginningsschuren moest worden gebouwd. De directie van de drooglegging koos voor golfplaten, die 20% goedkoper bleken te zijn dan dakpannen. Ook veel boerenschuren in de polder werden van golfplaten voorzien. Naast om het kostenvoordeel, waren de platen bij de boeren vooral populair vanwege de stormbestendigheid. De Directie van de Wieringermeer wilde om esthetische redenen echter liever niet te veel golfplaten gebruiken. Het lukte namelijk aan het einde van de jaren dertig niet meer de platen diep roodbruin te kleuren en ze daarmee op authentieke Hollandse dakpannen te laten lijken.<sup>164</sup> Daarom zijn de schuren van de boerderijen die tussen 1945 en 1955 in de Noordoostpolder werden gebouwd van rode dakpannen voorzien, waaronder overigens wel isolerend en brandwerend asbestboard werd aangebracht.<sup>165</sup>

Ondanks de bezwaren aangaande de esthetische kwaliteiten, vonden de golfplaten in de jaren vijftig toch aftrek onder boeren. Niet alleen werden de platen toegepast bij de ongeveer 500 tot 550 nieuwe boerderijen die in die tijd jaarlijks werden gebouwd, maar bleek het ook mogelijk in slechte staat verkerende rietendaken met golfplaten van asbestcement af te dekken. Voorwaarde was wel dat voor een goede ventilatie werd gezorgd. Ook hier kon de asbestcementindustrie in voorzien, want er werd een speciale ventilatiedorpel van asbestcement in de handel gebracht, waarmee de stal alsnog van voldoende ventilatie kon worden voorzien.<sup>166</sup>

### 7.3.2 De stand in 1960

In 1960 voerde het Instituut voor Landbouwbedrijfsgebouwen een enquête uit onder 400 boeren die in het bezit waren van schuren met een dakbedekking van golfplaten van asbestcement. De enquête richtte zich op de (onderhouds)kosten, het met golfplaten bedekte oppervlak en de duurzaamheid van de platen. Bij de helft van de bedrijven was nog geen enkele plaat vervangen, ook al waren de platen al dertig tot veertig jaar geleden gelegd. Naoorlogse platen moesten vaker worden vervangen, omdat de kwaliteit van de platen slechter was en de bevestigingsvoorschriften van de fabrikanten niet werden nageleefd. Gemiddeld hadden de boerderijen 587 m<sup>2</sup> golfplaten op het dak. Vooral akkerbouwers waren in 1960 tevreden met hun dak van asbestcement. Vanwege de vochtige situatie in de weidebedrijven, vonden de deze boeren het een minder geschikt materiaal.<sup>167</sup>

### 7.3.3. Groei van het gebruik na 1960

Tussen 1950 en 1990 werd het aantal landbouwbedrijven in Nederland ongeveer gehalveerd, van 245.000 naar 125.000. Het waren de kleine bedrijven die als gevolg van de mechanisatie en de door de Europese Gemeenschap gestimuleerde schaalvergroting het loodje legden. De bedrijven die wel doorgingen investeerden veel geld in de modernisering en uitbreiding van hun bedrijf, zoals voor de bouw van ligboxenstallen en kippen- en varkensschuren. Bij het moderne landbouwbedrijf was oppervlakte belangrijker dan inhoud; het ging om vierkante meters en minder om kuubs. De dakhelling van de nieuw gebouwde stallen en

<sup>164</sup> Rijksarchief Flevoland/Archief dienst Wieringermeer (1918-1963), dossier 582.

<sup>165</sup> Enquête Dakbedekking asbestcement golfplaten. Publicatie van het Instituut voor landbouwbedrijfsgebouwen, 1962 p.9

<sup>166</sup> Mededeling nr. 9: betreffende asbestcement golfplaten op oude rieten daken. Instituut voor Landbouwbedrijfsgebouwen. Wageningen, 1961.

<sup>167</sup> Enquête dakbedekking asbestcement golfplaten. Instituut voor landbouwbedrijfsgebouwen. Publikatie 13. Wageningen, 1962.

schuren kon daardoor laag zijn (tussen 20 en 30%), wat de daken uitermate geschikt maakte voor de toepassing van goedkope en lichte golfplaten van asbestcement.

In Nederland werden tussen 1965 en 1981 18.000 ligboxenstallen gebouwd, die vrijwel zonder uitzondering een dakbedekking kregen van golfplaten van asbestcement. Per jaar werden in de jaren zeventig 1.700 ligboxenstallen gebouwd, een gemiddelde dat in de jaren tachtig zakte naar 650 per jaar. Ook schuren voor machines, werktuigen, mestkuikens, varkens en de opslag van aardappelen kregen bijna zonder uitzondering een dak van golfplaten. Totaal werden, ondanks de sterke daling van het aantal landbouwbedrijven, tussen 1978 en 1993 in Nederland 77.000 bouwvergunningen verleend voor nieuwe opstallen bij bestaande boerderijen of voor compleet nieuwe boerderijen.<sup>168</sup>

**Figuur 15: Toepassing golfplaten en vlakke platen in boerderijen**



### 3.4 Toetsing in de praktijk

Net als bij de woningbouw, is ook voor de agrarische sector bekeken in hoeverre de cijfers uit de statistiek overeenkomen met de informatie die uit archiefmateriaal kan worden gehaald. Daartoe zijn bij acht gemeenten bouwvergunningen gelicht die werden verleend voor de nieuwbouw of verbouw van boerderijen. De gemeenten lagen verspreid over het land.<sup>169</sup> Per periode werden steeds tien bouwvergunningen bekeken en nagelopen op de toepassing van asbestproducten. Eigenlijk gaat het vrijwel alleen om golfplaten, want bij 96% van de vergunningen waarin een asbesthoudend product werd genoemd, betrof het golfplaten voor dakbedekking. Dat betekent niet dat geen andere asbesthoudende producten kunnen zijn toegepast. Bouwvergunningen geven vaak alleen specifieke informatie over de constructieve en dragende delen van het bouwwerk. Het aanbrenge van een stalinrichting met vlakke asbestplaten, was in de meeste vergunningen geen item. Dat betekende dat met alleen een bouwvergunning geen volledig beeld van de asbesttoepassingen in een agrarisch gebouw kan worden verkregen.

<sup>168</sup> Cijfers zijn ontleend aan de Landbouwcijfers van het Landbouw Economisch Instituut (LEI) over de jaren 1954-2004.

<sup>169</sup> Het betrof de gemeenten Ferwerderadiel, Bunschoten, Winterswijk, Zevenhuizen-Moerkapelle, Geldrop-Mierlo, Ede, Hulst en Zeewolde.

In totaal werden 355 bouwvergunningen bekeken, waarbij in 41% van de vergunningen sprake was van de toepassing van asbesthoudende producten, lees golfplaten. In 37% van de vergunningen, hoofdzakelijk die verleend voor 1960 of na 1990, werd expliciet voor een andere dakbedekking gekozen, zoals dakpannen of asbestvrije golfplaat. Uit de resterende vergunningen (22%), kon niet worden opgemaakt of asbesthoudende bouwmaterialen werden gebruikt. Tussen 1970 en 1985 werden de meeste golfplaten toegepast. Uit de beschrijving van de geschiedenis van Eternit (zie 5.5) is bekend, dat in de jaren tachtig asbestvrije golfplaten werden ontwikkeld en de productie van de fabriek in Goor in 1992 voor 60% asbestvrij was. Dat in 1994 op een schuur in Ferwerderadiel nog “grijze eternit golfplaten” werden toegepast, hoeft dus niet te betekenen dat na het verbod in 1993 toch nog asbesthoudende platen werden verwerkt.

In Ferwerderadiel (Friesland) is een inventarisatie uit 1989 beschikbaar van alle boerderijen in de gemeente, waarin het type dakbedekking van het woonhuis, de schuren en de bijgeschuren is opgenomen. Van de woonhuizen had 1,8% een dak van golfplaten; bij de ‘hoofdschuren’ was dat 38% en bij de later bijgebouwde stallen en schuren 76%. Duidelijk was dat voor de stallen en schuren van boerderijen die na 1970 werden gebouwd, vrijwel uitsluitend golfplaten als dakbedekking waren gebruikt. Er was wat dakbedekking betreft geen verschil tussen melkveebedrijven en akkerbouwbedrijven.<sup>170</sup>

### 7.3.5 De stand in 2000

De Westfriese Land- en Tuinbouworganisatie (WLTO) heeft in 2000 een enquête uitgevoerd naar de aanwezigheid van asbestcement. Daarvoor werden 1.658 boeren in de regio benaderd, waarvan 1.343 meewerkten, wat een relatieve hoge respons (81%) betekent. De enquête werd gehouden omdat werd verondersteld dat veel van het ‘bouwasbest’ binnen afzienbare tijd zou moeten worden vervangen en dan grote ‘ruimingsproblemen’ zouden ontstaan. De uitkomsten van de enquête in West-Friesland zijn opgenomen in tabel 22.<sup>171</sup>

**Tabel 22: Enquête Asbest in en bij boerderijen in West-Friesland**

Omschrijving	Aantal	Totaal	Gemiddeld	Mediaan	Modus
		m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>
Dak woonhuis	39	4.100	105	70	99
Dak schuur	909	590.000	649	400	300
Dakgoten	62	1.800	29	27	40
Windveren/dakranden	125	5.800	46	40	20
Hokafscheiding schuur	74	15.300	207	138	180
Ontluchttings-/rookkanalen	42	800	19	9	6
Beschoeiing walkanten	10	1.900	100	40	6
Afdekplaten gierputten	4	300	75	55	2
Anders	36	2.900	81	31	31
<b>Totaal</b>	<b>945</b>	<b>622.900</b>	<b>659</b>	<b>400</b>	<b>300</b>

<sup>170</sup> Inventarisatie boerderijen gemeente Ferwerderadiel, 1989. In Archief gemeente Ferwerderadiel.

<sup>171</sup> H. Hansman en P. van den Berge, ‘Bouwasbest op agrarische bedrijven. Een slepend ongerief’. In: *Spil. Kritisch tijdschrift over landbouw, landschap, natuur, milieu en leven in het landelijk gebied*, nummer 179-180 (Ruuro jan/feb 2002). Blz.29-31.

Van de 1.343 bedrijven die aan het onderzoek meewerkten, was bij 945 bedrijven op enigerlei wijze sprake van 'bouw-asbest' (70%). Bij de meeste boerderijen betrof het golfplaten op de daken van schuren (96%), opgeteld 590.000 m<sup>2</sup>, wat neerkomt op een gemiddelde van 649 m<sup>2</sup> per bedrijf. Op de helft van de bedrijven kwam 400 m<sup>2</sup> asbestgolfplaat of minder voor, terwijl het vaakst een oppervlakte van circa 300 m<sup>2</sup> werd geteld. In schuren was voor hokafscheidingen in totaal ruim 15.000 m<sup>2</sup> vlakke platen verwerkt, gemiddeld 207 m<sup>2</sup> per bedrijf. Het gewicht van vlakke platen is groter dan van golfplaten, wat betekent dat het tonnage aan asbesthoudend product relatief ook veel groter is. Aan de agrariërs in West-Friesland werd ook gevraagd aan te geven hoe oud het aanwezige bouw-asbest is (tabel 23).

**Tabel 23: Ouderdom bouw-asbest boerderijen West-Friesland**

Toepassing	<10 jr	10-20 jr	21-30 jr	31-40 jr	>40 jr	Totaal	N
Dak woonhuis	0%	18%	53%	13%	16%	100%	39
Dak schuur	5%	31%	41%	16%	6%	99%	909
Dakgoten	0%	9%	41%	25%	25%	100%	62
Windveren/dakrand	4%	37%	42%	12%	5%	100%	125
Hokafscheiding schuur	4%	28%	42%	19%	7%	100%	74
Ontluchtungs- /rookkanalen	5%	15%	43%	13%	25%	101%	42
Beschoeiing walkanten	13%	88%	0%	0%	0%	101%	10
Afdekplaten gierputten	33%	0%	67%	0%	0%	100%	4
Anders	20%	30%	40%	3%	7%	100%	36

In 1993 werd de toepassing van asbest verboden. De enquête dateert uit 2000 en dus is het mogelijk dat een deel van het bouw-asbest na 1990 nog legaal is toegepast. De betrekkelijk hoge percentages bij walbeschoeiingen en afdekplaten van gierputten duiden er mogelijk op, dat 'tweedehands platen' of 'restplaten' na 1993 hiervoor nog zijn gebruikt. Duidelijk is ook dat het hoogtepunt van de toepassing van asbesthoudende producten na 1970 ligt. De zorg van de WLTO die de aanleiding voor het onderzoek was, namelijk dat veel van het bouw-asbest aan vervanging toe zou zijn, werd door de meeste boeren niet gedeeld. Van de agrariërs met een schuur met golfplaten van asbestcement, gaf 72% te kennen dat het materiaal nog in goede staat verkeerde, terwijl 22% de conditie van de platen als redelijk kwalificeerde en slechts bij 6% het asbestcement inderdaad aan vervanging toe was.

### 7.3.6 Eendenhouderij rond Harderwijk

De naderende afsluiting van de Zuiderzee dwong de vissers uit Harderwijk in de jaren twintig van de vorige eeuw om te zien naar andere bronnen van inkomsten. Een paar van hen begonnen met het houden van eenden en dat bleek een gouden greep. De eendenhouderijen concentreerden zich aanvankelijk in het gebied tussen Harderwijk en Ermelo (Tonsel), maar in de jaren dertig ontstond een tweede gebied ten noorden van de stad, langs de spoorlijn naar Zwolle. In 1937 werden in en rond Harderwijk, volgens de officiële cijfers, 800.000 legeenden gehouden, die jaarlijks 21 miljoen eieren legden. De zandgronden rond Harderwijk waren prima geschikt voor dit soort bedrijven en het voer voor de eenden, dat hoofdzakelijk uit visafval, garnalen en nest bestond, kon van dichtbij worden aangevoerd. De hoogtijdagen van de eendenhouderij lagen in de jaren dertig. Vlak voor de Tweede Wereldoorlog kwam de klad er al een beetje in en door het uitbreken van de oorlog in 1940 kwam



de handel en daarmee ook de eendenhouderij vrijwel stil te liggen. Na de oorlog werd geprobeerd de draad weer op te pakken, maar dat bleek toch moeilijk. Geleidelijk werd overgeschakeld op het fokken en mesten van eenden voor de slacht, waarbij vooral Duitsland een belangrijke exportmarkt werd.

Voor de eendenhouderijen werden lange schuren gebouwd, waarbij veel asbestcement werd toegepast, wat voor de hand lag met Asbestona als producent in de buurt. Het materiaal was goedkoop, kon gemakkelijk worden verwerkt en was dusdanig slijtvast, dat het langere tijd mee kon. Net als in vrijwel alle verwante bedrijfstakken, zoals de landbouw en visserij, kreeg ook de eendenhouderij te maken met de gevolgen van schaalvergroting, stijgende loonkosten, dalende prijzen, sanering en sluiting van bedrijven. Veel schuren kwamen daardoor in de jaren zestig leeg te staan, verpauperden en werden afgebroken. Wat er met het puin van de afgebroken schuren gebeurde, is niet altijd bekend. Wel valt het op, dat veel van de asbestwegen die rond Harderwijk zijn aangetroffen, in de buurt liggen van het gebied waar vroeger de meeste eendenhouderijen waren gevestigd.

**Figuur 16: Luchtfoto eendenhouderijen Harderwijk**



### **7.3.7 Conclusies asbestgebruik in de agrarische sector**

De uitspraak, dat veel asbestmateriaal in boerderijen is verwerkt, kan zonder meer worden onderschreven. Of het om 60 of 70% van het totaal gaat, valt niet te zeggen. Alle boerderijen moeten als 'asbestverdacht' worden beschouwd, met uitzonderingen van de boerderijen die na 1993 werden gebouwd. Boerderijen, stallen en schuren die na 1965 zijn gebouwd, werden standaard van golfplaten van asbestcement voorzien. Verder zijn er bepaalde gebieden, zoals rond Harderwijk of in de Noordoostpolder, waar veel asbesthoudend materiaal in een specifieke

toepassing is verwerkt. Van een verschil in toepassing tussen melkveebedrijven, mest- en fokbedrijven en akkerbouwbedrijven is zeker na 1960 niets gebleken.

## 7.4 Gas-, Water- en Rioleringsbuizen

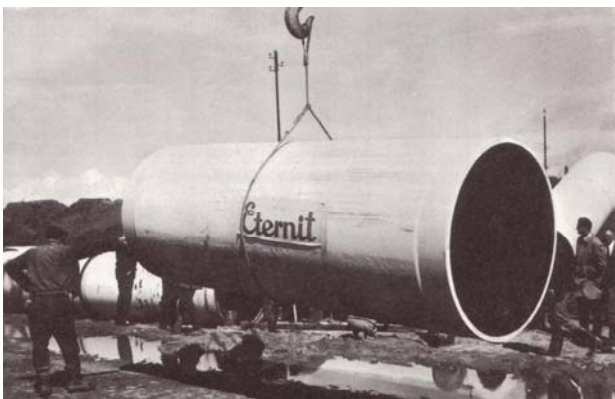
### 7.4.1 Hoeveelheden en toepassing

Buizen van asbestcement konden voor veel verschillende doeleinden worden gebruikt, zo verkondigde ir. F. Wagenmaker in 1969 op een door de NV Eternit georganiseerde studiedag “over enige technische aspecten van rioolbuizen van verschillende materialen”. De opsomming van Wagenmaker wordt hier letterlijk geciteerd.

*Zij worden gebruikt voor het transport van drinkwater, voor gas (ook aardgas) in lage drukken, voor rioolpersleidingen, voor vrij-vervalrioleringen (hoofdleidingen), voor binnenhuisriolering, voor mantelpersbuizen door spoordijken en wegen (waardoorheen hogedruk olie- en gasleidingen worden gevoerd), voor transport van industrieel afvalwater (met epoxy-bescherming), voor transport van poedervormige vaste stoffen (bijv. cement), voor zinkers, voor mantelbuizen voor afstandsverwarming, voor kabelbeschermingsbuizen, voor duikers in ruilverkavelingen en onder wegen, voor drainagebuizen, voor pneumatisch transport van brieven zoals momenteel in Brussel wordt aangelegd, en voor boorbuizen tot 300 meter diep met trekvlaste koppeling. Voor al deze toepassingen kunnen asbestcementbuizen worden benut.<sup>172</sup>*

Volgens Wagenmaker waren er in 1969 over de hele wereld 175 fabrieken met 350 buizenmachines. In Nederland was er maar één dergelijke fabriek, namelijk die van Eternit in Goor, waar de 2 buizenmachines, met uitzondering van het weekend, volcontinue draaien en buizen werden gemaakt met een diameter van 50 tot 2.000 millimeter. In tegenstelling tot wat Wagenmaker beweerde, werden ook bij Asbestona in Harderwijk buizen gemaakt. De productie was daar echter veel kleinschaliger.

**Figuur 17: Leggen rioolbuizen en drinkwaterleiding asbestcement**



<sup>172</sup> Wagenmakers, ir. F. 'Asbestcementbuizen voor rioleringen'. In: Verslag Studiedag Rioolbuizen. Amsterdam, december 1969.

De vraag is: hoeveel kilometer asbestcementbuis is in Nederland gebruikt en waar zijn die buizen voor gebruikt? In Nederland werden buizen van asbestcement voor het eerst toegepast in 1930, toen naar aanleiding van een artikel over de mogelijkheden van de asbestcementbuis in het vakblad "Water en Gas", door de gemeente Den Bosch een proefstuk van 400 meter in haar waterleidingnetwerk werd gelegd. Het beviel blijkbaar goed, want in navolging van Den Bosch legde Waterleidingmaatschappij Overijssel 11 kilometer buisleiding in West-Overijssel. De buizen moesten aanvankelijk nog allemaal uit België worden geïmporteerd, maar desondanks groeide het gebruik van asbestcement gestaag, want in 1935 lag er al 72 kilometer.<sup>173</sup> Nadat in 1936 de fabriek van Eternit in Goor in gebruik was genomen, konden ook in Nederland naadloze buizen worden gemaakt en vanaf toen nam het gebruik in Nederland snel toe. In 1943 lag er ruim 2.000 kilometer, waarvan 97% werd gebruikt voor het transport van drinkwater. Tussen 1953 en 1957 werd nog eens meer dan 6.000 kilometer asbestcementbuis voor de drinkwatervoorziening gelegd. Ook voor de buizen geldt, dat de 'gouden jaren' tussen 1955 en 1978 lagen. De vraag naar buizen was zo groot, dat de fabriek in Goor het niet alleen aan kon. Er moesten jarenlang grote hoeveelheden buizen uit het buitenland worden gehaald om aan de vraag te kunnen voldoen. Volgens Eternit was tot en met 1968 50.000 kilometer aan asbestcementbuis in de Nederlandse bodem gelegd.<sup>174</sup>

De belangrijkste afnemer van de asbestcementbuizen waren de drinkwaterleidingbedrijven. Volgens dr. Stumphius, lid van de Begeleidingscommissie Asbestexpositie van TNO, lag in 1973 65.000 kilometer asbestcementbuis voor het transport van drinkwater in de Nederlandse bodem.<sup>175</sup> Dat lijkt overdreven, want uit de Waterleidingstatistiek van het VEWIN blijkt, dat anno 2005 34.206 kilometer (30%) van het waterleidingnet uit asbestcementbuizen bestaat. Uit de statistiek van de VEWIN blijkt ook, dat de laatste 10 jaar weinig asbestcementbuizen zijn vervangen. Blijkbaar houdt het materiaal zich goed in de Nederlandse bodem en dus is het niet aannemelijk dat er ooit veel meer dan 35.000 kilometer heeft gelegen.<sup>176</sup>

Stichting RIONED, de overkoepelende organisatie voor het rioolbeheer in Nederland, schat in 2005 de totale hoeveelheid buizen van asbestcement in Nederland op 400 kilometer. De gemeente Amsterdam had naar eigen zeggen in 1994 nog ongeveer 30 kilometer en de gemeente Tilburg kwam recent uit op zo'n 20 kilometer.<sup>177</sup> De cijfers van RIONED lijken aan de lage kant. Volgens Eternit was in 1968 tweederde van de 50.000 kilometer asbestcementbuis in de bodem in gebruik als drukleiding voor waterleiding en persriool en eenderde als vrijverval-riolering. Dat betekent, dat in 1968 minstens 17.000 kilometer van de asbestcementbuizen als riolering werd gebruikt. DHV kwam in 1984 uit op 35%, wat afgezet tegen de door Eternit genoemde 50.000 kilometer zou neerkomen op minstens 19.000 kilometer asbesthoudende rioleringsbuizen.<sup>178</sup> Dat is beduidend meer dan 400 kilometer.

---

<sup>173</sup> Rapport der Commissie inzake de vervaardiging van buizen voor gas- en waterleiding in Nederland. 's-Gravenhage, 1935.; Bussy, J.H. de. Rapport van de studietoelichting asbest-cementbuizen. Amsterdam, 1948.

<sup>174</sup> Eternit. *Rioolbuizen*. 1968

<sup>175</sup> Zie: 'Verslag bijeenkomst Nederlandse Vereniging van Veiligheidstechnici en Adviescommissie ad hoc 'Bestrijding Asbestgevaar' TH Twente, 2-11-1973. In: *Archief Gezondheidsorganisatie TNO*, doos 549.

<sup>176</sup> Waterleidingstatistiek 2004, VEWIN 2005

<sup>177</sup> Smits, P. (DWR), "Onderzoek naar asbest in Amsterdamse riolen". In: *Neerslag Magazine*, 1999/4; Berg, F. van den. 'Asbestproblematiek actueel in rioleringssector'. In: *Riolering*, XII, december 2005; Berg, F. van den. 'Precieze aantal asbestcementbuizen in bodem onbekend'. In: *Riolering*, XIII, januari 2006.

<sup>178</sup> Klomp, A. (DHV) *Inventarisatie van het gebruik van asbest in Nederland*. Amersfoort, 1984

In vergelijking met het drinkwaternet en de riolering, is voor gasbuizen relatief weinig gebruik gemaakt van asbestcement. Volgens het VEG-Gasinstituut ging het in 1981 om 2% van het totale net en dan vooral om zogenaamde hoofdleidingen tot en met 100mbar en alleen in enkele gevallen als transportleiding.<sup>179</sup> Het gastransportnet had in 2005 een lengte van 11.600 kilometer en het verdeelt van ongeveer 100.000 kilometer. Omgerekend zou die 2% dus uitkomen op ongeveer 2.200 kilometer asbestcementbuis. In een Duitstalig handboek uit 1968 werd gemeld, dat in België en Nederland samen ongeveer 4.000 kilometer asbestcementbuis voor gas lag, hoofdzakelijk bestaande uit lagedrukleidingen.<sup>180</sup> In zijn toespraak op de Eternit-dag over rioolbuizen, waaruit eerder al werd geciteerd, meldde de heer Wagenmaker, dat “nog steeds asbestcementbuizen voor gas worden gebruikt” (cursivering door Wagenmaker zelf).<sup>181</sup> Blijkbaar was dat in 1969 niet meer vanzelfsprekend.

#### 7.4.2 Het Asbestbesluit van 1978

Crocidoliet werd in het Asbestbesluit van 1978 verboden. Dat was een zware slag voor de industrie, omdat in buizen vanaf een bepaalde diameter crocidoliet werd verwerkt om de filtrabiliteit van de buizen te verhogen. Het Verbond van Nederlandse Fabrikanten van Asbestcementwaren protesteerde daarom in 1975 bij de Sociaal-Economische Raad tegen het voorgenomen besluit. Met name één van de bij het Verbond aangesloten fabrieken, Eternit BV, had ernstige bezwaren, want “Het verbieden van crocidoliet zou een ernstige aantasting zijn van de mogelijkheid om asbestcementbuizen te produceren.”<sup>182</sup> Ook de “Union Professionnelle des Usines Belge d’ Asbeste Ciment” protesteerde bij de SER. Zij wees erop, dat de regelgeving in Nederland met betrekking tot crocidoliet veel verder ging dan in andere landen en dat de jaarlijkse export van Belgische asbestcementproducten naar Nederland met een waarde van 52 miljoen gulden hierdoor in gevaar zou komen.<sup>183</sup>

Aan de bezwaren van industrie en handel werd in zoverre tegemoet gekomen, dat ontheffing kon worden aangevraagd bij het Districtshoofd van de Arbeidsinspectie. De bestaande voorraden crocidoliethoudende buizen mochten nog in de leidingnetten voor water, gas en riolering worden verwerkt. De ontheffingen golden niet voor buizen met een diameter van 600 en (later) 800 millimeter, omdat die buizen ook gemaakt kunnen worden zonder dat crocidoliet werd gebruikt. In totaal werd in 1980 24 keer ontheffing verleend. Uit een overzicht blijkt, dat in 1979 nog 75 kilometer crocidoliet houdende buis bij Nederlandse bedrijven in voorraad was; een jaar later was die voorraad tot 43 kilometer geslonken.<sup>184</sup>

Het Asbestbesluit van 1978 betekende dus niet dat sindsdien in Nederland geen asbesthoudende buizen meer zijn verwerkt. De productie werd naar België verplaatst en de invoer verdubbelde van 12.000 ton in 1979 naar 23.000 ton in 1983. Illustratief was de discussie die in 1991 en 1992 tussen het CNV en Waterleiding Maatschappij Limburg werd gevoerd. In de Bouw-CAO was toen al een verbod op het werken met asbest opgenomen. De Waterleidingmaatschappij wilde echter eerst haar voorraad van twintig kilometer asbestcementbuizen

<sup>179</sup> Brief Hoofdinspecteur van de volksgezondheid aan de Inspecteur van de volksgezondheid Zuid-Holland, 20 mei 1981 en Brief TNO aan Hoofd afdeling Ecologie en Milieutoxicologie Ministerie Volksgezondheid en Milieuhygiëne, 5 maart 1981. In Archief Ministerie van VROM, Depot 3, inventarisnummer 473.

<sup>180</sup> Hunerberg, K. *AZ. Handbuch für Asbestzementrohre*. Berlijn, 1968. p. 28.

<sup>181</sup> Wagenmaker, F. *Asbestcementbuizen voor rioleringen*. Eternit Amsterdam, 1969.

<sup>182</sup> “Brief van het Verbond van Nederlandse Fabrikanten van Asbestcementwaren van 12 maart 1975 aan de Raad.” In: Sociaal Economische Raad. *Advies inzake een ontwerp-Asbestbesluit*. 1976, nr.4

<sup>183</sup> Brief van Union Professionnelle des Usines Belge d’ Asbeste Ciment van 8 april 1975 aan de Raad.” In: Sociaal Economische Raad. *Advies inzake een ontwerp-Asbestbesluit*. 1976, nr.4

<sup>184</sup> *Jaarverslag Arbeidsinspectie, 1980*. Den Haag, 1981.

opmaken en was niet van plan voor 1 januari 1993 met het toepassen van de buizen te stoppen. Pas na acties van de kant van de vakbond, gaf de Waterleidingmaatschappij toe en stopte, ruim een jaar eerder dan de bedoeling was, met het toepassen van de asbesthoudende buizen.<sup>185</sup>

### 7.4.3 Conclusie asbestcementbuizen

Zeker is dat anno 2006 35.000 kilometer van het Nederlandse waterleidingnet uit buizen van asbestcement bestaat. Van de riolering- en gasleidingen zijn geen precieze cijfers bekend. De 400 kilometer die door RIONED voor de riolering wordt genoemd, lijkt (veel) te laag. Gezien de cijfers die in het verleden zijn genoemd en de grote schaal waarop de buizen in Nederland werden geproduceerd en ingevoerd lijkt het erop, dat het toch minstens om 19.000 kilometer moet gaan. Ook voor gastransport zijn buizen van asbestcement gebruikt, maar dat lijkt toch meer uitzondering dan de regel te zijn geweest. Het verbod op crocidoliet betekende in 1978 zeker niet het absolute einde voor de toepassing van buizen van asbestcement. Er werden op ruime schaal ontheffingen verleend en bovendien viel chrysotiel niet onder het verbod en dus werden tot aan de jaren negentig nog asbesthoudende buizen in de leidingnetten verwerkt.

## 7.5 Asbest in bedrijven

### 7.5.1 Algemene toepassing

Niet alleen in de agrarische sector, maar ook in andere bedrijfstakken is asbesthoudend materiaal toegepast. Ging het bij de boerderijen vooral om 'bouwasbest', in de industrie werd asbest veel breder gebruikt, zoals voor het isoleren van leidingen en machines en in werkkleding. Omdat het aantal toepassingen van asbest zo groot was, is de lijst met productieprocessen en bedrijfstypen waar het kan zijn toegepast lang. Het overzicht met tevreden klanten van Ferrocal, die in de jaren dertig gewapende asbestcementplaten hadden gekocht, geeft een indruk van de brede toepassing van het materiaal in bedrijfsgebouwen.<sup>186</sup>

- De NV Staalglas in Amsterdam heeft de platen gebruikt voor de bouw van een spuitinrichting;
- De Koninklijke Nederlandsche Stoombotenmaatschappij heeft het gebruikt voor de afdekking van isolatiemateriaal (waarschijnlijk ook asbest) op het dek, de wanden van kombuizen, brandvrije schotten en de bekleding van hutten en verblijven;
- De Limburgsche Tramweg-Maatschappij in Roermond heeft de platen gebruikt als bekleding van haar autobusgarages;
- De NV Maatschappij tot Exploitatie van Limburgsche Steenkolenmijnen genaamd Oranje Nassaumijnen in Heerlen meldt bevredigende resultaten met het gebruik van asbestplaten voor de bekleding van ijzerconstructies;
- De Zeeuwsche Electriche Meubelfabriek A.C. Julianus in Middelburg geeft een hele opsomming van bedrijven waar de platen door haar zijn verwerkt: voor plafonds in garages, werktafelbladen van suikerwerkfabrieken, bakkerijen (ovens), schoorsteenbekledingen enzovoorts.

<sup>185</sup> Slok, J. "Bond boekt resultaat in strijd tegen asbest". In: *Opinie. Sociaal Economisch Magazine van het CNV*. II, nr. 2, februari 1992.

<sup>186</sup> Zie: Memorie van Toelichting behorende bij de aanvraag aan het Werkfonds der NV Fabrik van gewapende asbestcementproducten Ferrocal. Bijlage 4: Diverse toepassingen van Ferrocal. 1936.

Wat opvalt in de ‘geloofsbrieven’ van de afnemers, is de nadruk die wordt gelegd op de brandwerende kwaliteiten van het product. In meerdere brieven wordt rechtstreeks verwezen naar de Brandweer of een Verzekeringsmaatschappij, die op de toepassing van het materiaal zou hebben aangedrongen.

Asbest werd als isolatiemateriaal veel gebruikt in bedrijven met omvangrijke leidingnetten, die met behulp van schalen, matrassen of spuitasbest werden ingepakt om zo het warmteverlies tegen te gaan. In hoofdstuk 6 daarvan al meerdere voorbeelden ter sprake, zoals schalen en platen van Caposite, de matrassen van Hertel, Todd en Nieuwburg en het pakkingmateriaal van Nefabas. Bij ijzergieterijen en glasfabrieken, waar de hitte voelbaar was, werd asbest toegepast in de kleding van het personeel, die geleverd werd door bedrijven als Van der Linden en Veldhuis en De Boer. De Arbeidsinspectie noemde in 1952 de fabrieken van bakkerijovens, zoals Bogende in Papendrecht en De Boer in Dordrecht, waar stroken asbestkarton, vanwege de hittebestendigheid van het materiaal, als pakking in de ovens werden verwerkt.<sup>187</sup>

Om alle bedrijfstakken waar asbest mogelijk een rol in het productieproces heeft gespeeld af te lopen voert te ver. Enkele van de belangrijkste groepen worden hierna kort toegelicht, waarbij deels wordt teruggevallen op de casestudies die in 2003 in het rapport *Asbest in Landsdekkend Beeld 2005* waren opgenomen.<sup>188</sup>

### 7.5.2 Spoorwegen

In treinen en tramstellen, zoals de bekende ‘Hondekoppen’ en de gele Amsterdamse trams uit 1955, werd asbest gebruikt als isolatiemateriaal, in de carrosserie en in de remvoeringen. Hertel en Co was de ‘huisaannemer’ voor het isoleren van treinstellen van de NS. In Amsterdam werd voor de sloop van treinstellen in 1993 een speciale werkplaats met overdruk ingericht, om te voorkomen dat het asbest dat bij de sloop zou vrijkomen zou verwaaien. Het is aannemelijk dat bij onderhoud aan treinen en trams in het verleden ook asbest vrijkwam en op die locaties in de bodem terecht is gekomen. In het Historisch Bodembestand dat in het kader van het Landsdekkend Beeld Bodem 2005 is opgesteld, staan 268 locaties waar vroeger een tram- of spoorwegwerkplaats was gevestigd.

### 7.5.3 Chemische industrie

De chemie is een brede sector met een grote verscheidenheid aan productieprocessen. Isolatie en brandveiligheid spelen bij de meeste fabrieken een belangrijke rol. Dat bleek toen in december 1991 op het terrein van DSM Chemicals in de Rotterdamse haven een tank met Benzoëzuur ontplofte, waarbij 6 doden vielen<sup>189</sup>. Na de explosie werden op een aanpalend bedrijfsterrein asbestvlokken gevonden, die afkomstig waren van de bekleding van de ontplofte tank. Het ongeluk was aanleiding voor de DCMR een inventarisatie uit te voeren naar het asbestgebruik bij bedrijven in het Rotterdamse industriegebied<sup>190</sup>. In het totale Historisch Bodembestand staan 9.000 locaties waar een bedrijf uit de chemische sector was gevestigd. Tot 1978, toen de toepassing van asbest voor isolerende doeleinden werd verboden, is op veel van deze locaties asbest in leidingen en installaties verwerkt.

<sup>187</sup> Arbeidsinspectie, ‘Onderzoeken asbestverwerkende bedrijven 1952-1953’, p. 10.

<sup>188</sup> Tauw, ReGister, IGWR. *Asbest in Landsdekkend beeld 2005: vaststellen systematiek*. Deventer, 2003.

<sup>189</sup> Algemeen Dagblad, 6 maart 1992 en 11 april 1992

<sup>190</sup> Informatie over de uitgevoerde inventarisatie was niet meer bij de DCMR beschikbaar.

### 7.5.4 IJzergieterijen

Bij het smelten van het ijzer worden zeer hoge temperaturen bereikt. Dat is de reden waarom bij ijzergieterijen in de apparatuur en de bedrijfsgebouwen veel asbest is verwerkt. Enkele voorbeelden zijn:

- Asbestvilt, asbestkoord en geperste asbestvezels in pakkingen en ovendeuren;
- Asbestvezelplaat in de wanden van de ovens en als isolerende platen in de gieterij;
- Asbesttextiel als hittebestendige kleding voor de werknemers in het bedrijf.

Restanten van het gebruikte asbest kunnen in de bodem van de bedrijfsterreinen terecht zijn gekomen, zoals op het vroegere bedrijfsterrein van de IJzer- en Bronsgieterij Rademakers in Rotterdam. Daar werden restanten van oude vezelplaten, asbestpakkingen, stukken isolatiekoord, asbesttextiel en -vilt in de bodem aangetroffen. Het ging zowel om hechtgebonden als niet-hechtgebonden asbestvezels, overwegend chrysotiel, maar ook crocidoliet en amosiet. Een telling op het Historisch Bodembestand van Nederland levert 387 locaties op waar ijzergieterijen gevestigd zijn geweest.

### 7.5.5 Gasfabrieken

Voordat in 1959 'Slochteren' werd aangeboord, werd 'Nederland' hoofdzakelijk verwarmd met behulp van 'stadsgas'. De gasfabrieken, die in de meeste grotere plaatsen stonden, hebben doorgaans op zich al tot een flinke bodemverontreiniging geleid. In de gasfabrieken is echter ook veel asbest verwerkt en daar werd in bodemonderzoeken tot voor kort weinig aandacht aan besteed. Enkele voorbeelden van de toepassingen zijn:

- Asbesthoudend plaatmateriaal en spuitasbest werd als isolatielaag aangebracht om de hete gasleidingen te isoleren;
- Isolatiekoord van asbest werd gebruikt in de deuren van de retorten en de ovens en als bekleding van de schoorstenen van de ovens;
- In de ijzeraardekisten en pelouzes werden voor hitte-isolatie wanden van asbest aangebracht;
- De muren en plafonds van de bedrijfshallen werden vanwege het brandgevaar met platen van asbestcement of asbestboard bekleed.

De gasfabrieken werden in de jaren zestig gesloten en veel gebouwen zijn afgebroken of hebben een andere bestemming gekregen. De kans is groot, dat op de plaats van de vroegere gasfabrieken asbest in de bodem zit. Er zijn in Nederland ongeveer 300 gasfabrieken geweest.

### 7.5.6 Scheepsbouwbedrijven

In 1969 verscheen het proefschrift van Dr. Stumphius over het voorkomen van mesotheliom onder werknemers van scheepswerf De Schelde in Vlissingen. In zijn boek beschreef Stumphius hoe door spuiten en in de vorm van dekens en matrassen het asbest op de schepen werd verwerkt.<sup>191</sup> De Arbeidsinspectie haalde in haar onderzoek uit 1952 een voorbeeld aan van het uitvoeren van isolatiewerkzaamheden op Scheepswerf 'De Klop' in Sliedrecht, waarbij op twee zandzuigers met behulp van 2 ton magnesium composite (15% asbest) de stoomketels en andere apparaten werden geïsoleerd. De composite werd in een ton

<sup>191</sup> Stumphius, J. *Asbest in een Bedrijfsbevolking*. Assen, 1969.

eerst met water vermengd, goed geroerd en vervolgens op de machines aangebracht.

Het aanbrengen van de asbestmengsels, doeken en matrassen gebeurde in de afbouwfase op het schip, terwijl het aan de kade van de werf lag. Wanneer het gaat om bodemverontreiniging met asbest op het werfterrein, is het van belang te weten of op 'de wal' voorbereidende werkzaamheden werden verricht. Bij De Schelde in Vlissingen had Hertel daarvoor een aparte loods op het werfterrein staan. Verder kunnen restanten van de gebruikte materialen in de bodem van de werf terecht zijn gekomen.

Het Historisch Bodembestand bevat circa 1.400 locaties waar een scheepswerf voor nieuwbouw en reparatie (metaal) was gevestigd. De locaties liggen met name in het westen en noorden van het land.

### 7.5.7 Defensierreinen

Het ministerie van Defensie heeft in 1999 een inventarisatie laten uitvoeren naar de aanwezigheid van asbest in haar onroerend goed. Daaruit bleek, dat van de 15.000 gebouwen die Defensie 'bezit', in 4.800 gebouwen (32%) asbesthoudende materialen zijn verwerkt. Daarnaast is bekend, dat in wapensystemen, zoals schepen, vliegtuigen, pantserwagens, tanks en radarinstallaties, asbesthoudende remschijven, koord en pakkingen zijn verwerkt. Vanaf 1993 was het beleid erop gericht de asbestmaterialen te vervangen.<sup>192</sup>

Een bekend voorbeeld is de Cannerberg, het voormalige NAVO-commandocentrum in Maastricht. In de leidingen en de luchtkanalen bleek asbest te zijn verwerkt, met als gevolg dat losse vezels door het gangstelsel van 'the joint operation centre' werden verspreid. Op de plafonds werden daarnaast vlokken blauwe asbest aangetroffen. De hele kwestie leidde tot een diepgaand onderzoek van een werkgroep van de Vaste Kamercommissie Defensie.<sup>193</sup> Ook de Rijkswerf in Den Helder is een voorbeeld van een defensierrein waar bodemverontreiniging met asbest is geconstateerd.

### 7.5.8 'Bouwasbest' in bedrijfsgebouwen

Er zijn meer voorbeelden van bedrijfstakken waar asbesthoudende materialen een belangrijke rol in het productieproces hebben gespeeld, zoals glasfabrieken (hitte), de machine-industrie (koord) en de textielindustrie (isolatie stoommachines). Het Diafragma-elektrolysebedrijf van Akzo in Delfzijl kwam al eerder ter sprake. Een goed voorbeeld zijn ook de hoeveelheden asbest die door isoleerders in de Wester Suikerraffinaderij werden verwerkt. Tussen 1 juli 1951 en 30 juni 1952 werden 50.000 meter asbestkoord, 21 ton asbestcompositie, 80 kilo droge en gegraphiteerde asbestpakking en 27 platen asbest verwerkt.<sup>194</sup>

Naast als specifiek onderdeel van het productieproces, werden asbesthoudende materialen ook als 'bouwasbest' in bedrijfspanden verwerkt. Golfplaten zijn ook hier de meest voorkomende toepassing, maar er zijn ook voorbeelden bekend van bedrijfspanden die vrijwel geheel uit asbestcement werden opgetrokken, zoals dat van Schampers/Panetal in Mierlo met wanden van Pical-platen en een dak van golfplaten.<sup>195</sup>

<sup>192</sup> Tweede Kamer, vergaderjaar 1999-2000, 25 834, nr. 18.

<sup>193</sup> Tweede Kamer, vergaderjaar 1997-1998, 25 323, nrs. 10-11. Asbestproblematiek Cannerberg

<sup>194</sup> Zie: Arbeidsinspectie 1952-1953, p. 13.

<sup>195</sup> Zie Bouwvergunning Schampers Mierlo, 1972



Nederland telt veel bedrijfspanden, loodsen en stallingruimten. Ter voorbereiding van een eventuele inventarisatie van asbest in niet-sloopsituaties, werd in 1999 een telling uitgevoerd. Die kwam uit op ongeveer 35.000 bedrijfsgebouwen, hallen en loodsen met een gezamenlijk vloeroppervlak van ongeveer 359 miljoen vierkante meter.<sup>196</sup> De algemene kwaliteiten van het asbestmateriaal (licht, goedkoop, slijtvast, brandwerend) maken dat tot 1993 in al die panden, net als in boerderijen, 'bouwasbest' kan zijn verwerkt.

## 7.6 Overige gebouwen en objecten

In de op 11 september 2001 verwoeste Twin Towers van het World Trade Centre in New York, was veel asbest verwerkt. Monokote, een asbesthoudende, brandwerende spray, was in de torens op grote schaal toegepast. De stofwolken die bij het instorten van de torens ontstonden, zouden een hoog gehalte aan asbestvezels hebben gehad en ervoor hebben gezorgd, dat het asbest tot in de wijde omgeving van 'ground zero' werd verspreid.<sup>197</sup> Brandwerendheid was de belangrijkste reden voor de toepassing van spuitasbest. Na de grote brand in warenhuis L'Innovation in Brussel, waarbij in 1967 323 mensen om het leven kwamen en nog eens 150 gewond raakten, werd op grote schaal spuitasbest in openbare gebouwen verwerkt, hoewel ook toen al voor de kwalijke gevolgen van het spul werd gewaarschuwd.<sup>198</sup>

**Figuur 18: Ventilatiekanalen en wandbekleding van asbestcement**



Aan gebouwen waar veel mensen langere tijd verblijven, werden en worden hoge eisen inzake de brandveiligheid gesteld. Het is dan ook niet gedurfd te veronderstellen, dat in bioscopen, theaterzalen, schouwburgen, ziekenhuizen, scholen en grote kantoorgebouwen veel asbesthoudende materialen zijn verwerkt. Naast het bekende 'bouwasbest', zoals platen, buizen en ventilatiekanalen, gaat het dan om specifieke voorzieningen, zoals asbestboard dat verwerkt is in verlaagde plafonds, spuitasbest op metalen constructies en bijvoorbeeld brandwerende

<sup>196</sup> Lanting, R.W en N.P. Scholten. *Asbestinventarisatie in niet-sloopsituaties*. 1999

<sup>197</sup> Bowker, M. *Fatal deception. The terrifying true story of how asbestos is killing America*. New York, 2003

<sup>198</sup> Bergmans, A. en I. Loots. *Asbest in gebouwen: Ook voor bestuurders niet goed zichtbaar?* Antwerpen, 1998.

gordijnen in theaters en bioscopen. Zo bestelde museum Boymans van Beuningen in Rotterdam, 1 of 2 keer per jaar een rol van 25 kilo asbestdoek voor de verduistering van de zalen.<sup>199</sup> De toenmalige minister van VROM, Pieter Winsemius, maakte in 1984 aan de Tweede Kamer bekend, dat uit onderzoek was gebleken dat er ongeveer 200 gebouwen in Nederland waren waar in het verleden asbestspuitlagen waren aangebracht. Op de lijst zouden 100 openbare gebouwen staan, waaronder 17 scholen en 19 ziekenhuizen. Hij voegde daaraan toe dat de lijst slechts een deel van de gebouwen bevatte waarin spuitasbest was aangebracht.<sup>200</sup> De Arbeidsinspectie deed in 1997 verder onderzoek naar de gebouwen op de lijst. Daarbij bleek dat in 98 van de 198 gebouwen de asbestlaag inmiddels was verwijderd en dat in 42 gebouwen de aanwezigheid van spuitasbest niet bekend en ook niet waarneembaar was. In de resterende 58 gebouwen was de samenstelling van het spuitasbest in 33 gevallen onbekend. Bij 7 gebouwen betrof het chrysotiel, bij 13 amosiet en bij 5 crocidoliet. Op de lijst met 198 gebouwen stonden 43 kantoorpanden, 13 fabrieken, 11 magazijnen, 31 winkels, 22 scholen en 78 panden met een overige bestemming.<sup>201</sup>

Recent werd aangekondigd, dat een ziekenhuis in Zutphen zal worden gesloopt; ook na diverse inventarisaties en verwijderingsacties, bleek bij interne verbouwingen op onverwachte plaatsen toch steeds weer asbest te zijn verwerkt. De kosten van verwijdering waren inmiddels zo hoog opgelopen, dat sloop de enige oplossing bleek.

Net als voor de bedrijfsgebouwen, is in 1999 ook een schatting gemaakt van het aantal en bebouwd oppervlak van openbare gebouwen. Daarbij is uitgegaan van de cijfers van 1994, omdat een jaar eerder de toepassing van asbesthoudende materialen werd verboden. De telling kwam uit op 63.730 gebouwen, waarvan 12.500 scholen, 25.000 horecagelegenheden en 750 ziekenhuizen. Hoeveel asbesthoudend materiaal in openbare gebouwen is verwerkt, is onbekend.

## 7.7 Toepassing van asbest: balans en conclusies

In woningen, boerderijen, leidingen, bedrijfsgebouwen en openbare gebouwen is veel asbesthoudend materiaal verwerkt. Hoeveel van de 7,7 miljoen ton asbesthoudend materiaal die in Nederland is verwerkt waar terecht is gekomen, valt niet te becijferen. Wel kunnen enige conclusies worden getrokken met betrekking tot waar de kans op het aantreffen van asbest het grootst is.

In de woningbouw is het meeste asbesthoudende materiaal toegepast in de periode 1955-1975 en dan met name in grote wooncomplexen, waar op seriële wijze veel gelijksoortige woningen werden gebouwd. Dat betekent niet, dat buiten die periode of in kleinschalige bouwprojecten geen asbest werd toegepast. De schaal van de toepassing is daar echter kleiner geweest.

Op vrijwel alle schuren en stallen die tussen 1965 en 1993 werden gebouwd of verbouwd, werd een dak van golfplaten van asbestcement aangebracht. Ook voor stalscheidingen en andere toepassingen is op boerderijen veel asbest gebruikt. Een boerderij geldt dan ook per definitie als een locatie met een grote kans op het aantreffen van asbest.

<sup>199</sup> Inventarisatie Asbestgebruik bij gemeentelijke diensten in Rotterdam, 1969 en 1970.

<sup>200</sup> Tweede Kamer, Vergaderjaar 1983-1984. Kamerstuk 25 323, nr. 7, blz 8; Tweede Kamer, vergaderjaar 1983-1984, Aanhangsel van de Handelingen, nr. 315. document 05-01-1984 (bijl 5 SZW).

<sup>201</sup> Arbeidsinspectie. *Rapportage inventariserend onderzoek spuitasbest*. S.l., 1997.

Het waterleidingnet bestaat voor 35.000 kilometer uit buizen van asbestcement. Daarnaast is ook in een deel van de riolering en het gasleidingnet asbestcement verwerkt. In asbestcementbuizen met een grotere diameter is vaak crocidoliet verwerkt. Het gebruik daarvan werd in 1978 verboden, maar dat betekent niet dat vanaf toen geen asbestcementbuizen meer werden toegepast, al liep de afzet wel terug. De meeste buizen werden tussen 1955 en 1978 gelegd. Binnenhuisrioleringen en ontluchtingskanalen van asbestcement werden na 1970 nauwelijks meer toegepast.

Asbest is veel gebruikt voor thermische isolatie van machines, leidingen en ruimtes. In 1978 werd thermische isolatie met asbestschalen, pakkingen en koord, al sinds 1900 een veel gebruikte toepassing van asbest, ook verboden. Bij bepaalde bedrijfstakken, zoals gasfabrieken, scheepsbouw, ijzergieterijen, spoorwegbedrijven en de chemie, is vanwege het productieproces de kans op asbest groter dan bij andere bedrijven.

Asbestcementproducten zijn als 'bouwasbest' algemeen toegepast in bedrijfshallen, loodsen en stallingruimtes. Ook hier begon de 'toptijd' rond 1955 en liep het gebruik door tot 1990. Vanwege de nadruk op de brandveiligheid, is in openbare gebouwen, scholen, ziekenhuizen en grote kantoorgebouwen relatief veel asbest verwerkt. Naast het gebruikelijke asbestcement gaat het dan vooral om brandwerende en –vertragende materialen, waaronder spuitasbest, dat tussen 1945 en 1970 veel werd gebruikt. In het Asbestbesluit van 1978 werd het expliciet verboden.

# 8 Asbesthoudend afval

## 8.1 Asbest als afvalprobleem

Bij de productie en toepassing van asbesthoudende producten ontstond asbesthoudend afval, dat in het milieu en dus op of in de bodem terecht kan zijn gekomen. Het meest bekende voorbeeld daarvan zijn de met afval van de Eternit- en Asbestona-fabriek verharde ‘asbestwegen’ rond Goor en Harderwijk. Op meer plaatsen zijn echter asbesthoudende producten gemaakt en die producten zijn op ontelbaar verschillende plaatsen toegepast. Productie, toepassing en sloop hebben op verschillende manieren en schaalniveaus tot het ontstaan van asbesthoudend afval geleid. In dit hoofdstuk wordt daarvan een beeld geschetst.

De meeste aandacht wordt besteed aan de asbestcementwarenindustrie, die in Nederland de meeste vezels heeft verwerkt en het meeste asbesthoudende product en afval heeft geproduceerd. Bovendien bestaat er een duidelijke relatie tussen deze industrie en de asbestwegen rond Goor en Harderwijk. Vervolgens komt de andere asbestproductenindustrie aan bod, zodat de schaal van het ‘afvalprobleem’ met dat in de asbestcementwarenindustrie kan worden vergeleken.

Naast als industrieel afval, kan asbest bij de toepassing van asbesthoudende producten in woningbouw, industrie of boerderijen in de bodem terecht zijn gekomen. Een en ander zal aan de hand van een voorbeeld in de gemeente Lelystad worden toegelicht.

Asbest kan ook in de bodem terecht zijn gekomen bij de sloop van gebouwen of installaties waar asbesthoudende materialen in zijn verwerkt. Het gaat dan zowel om de locaties waar de sloop is uitgevoerd, als locaties waar het slooppafval is gestort. Wat daarover bekend is wordt op een rij gezet, terwijl ook wordt aangegeven waar de aandacht bij het in beeld brengen van deze locaties op gericht zal moeten zijn.

## 8.2 Afval van de asbestcementwarenindustrie: de bedrijven

### 8.2.1 Eternit in Goor

#### *Het vrijkomende afval*

Eternit is al sinds 1936 in bedrijf, maar tot 1970 jaar zijn nauwelijks gegevens over het productieproces bekend en ook niet over het afval dat daarbij vrij kwam. Pas de Hinderwet- en lozingsvergunningen die in 1971 aan het bedrijf werden verleend bevatten meer gedetailleerde informatie. Bekend is dat de hoeveelheid stof en afval die voor 1970 vrijkwam vrijwel zeker groter was. De heer Van 't Haaff, werkzaam bij Eternit en lid van de Commissie Voorlichting Asbest en de Nederlandse Vereniging van Veiligheidstechnici (NVVT), merkte in 1973 op, “dat de huidige omstandigheden in de asbestcementindustrie zoveel beter zijn dan die in het

verleden, waarop vele conclusies m.b.t. het asbestgevaar in die fabrieken zijn gebaseerd<sup>202</sup>.

De Industriebonden NVV en NKV vonden daarentegen in 1976 dat er nog genoeg te verbeteren viel. Zij stelden in dat jaar een overzicht op van de plaatsen in de fabriek waar stof vrijkwam of al open en bloot op de werkvloer lag. Het was een lange lijst, waaruit kan worden opgemaakt hoe binnen het bedrijf met het vrijkomende afval werd omgegaan. De directie van Eternit ontkende de geconstateerde zaken niet, maar was van mening dat dit niet betekende, dat een en ander allemaal in strijd zou zijn met de toen geldende voorschriften.<sup>203</sup>

Stof kwam in 1976 op veel plaatsen in de fabriek vrij. Het begon met het lossen uit de schepen van de vaak al tijdens het transport beschadigde plastic zakken met asbestvezels, waarbij pikhaken werden gebruikt. Lang niet overal in de fabriek waren afzuiginstallaties aanwezig, zodat bij het onderhoud aan de machines, het zagen en boren in de producten, het breken van afgekeurde buizen en platen en het schoonmaken van de filters in de afzuiginstallaties, veel stof vrij kwam. Het stof werd in 1976 op veel plaatsen nog met vegers bij elkaar geveegd en in zakken verzameld. Het in de afzuiginstallaties opgevangen stof werd in de bezinkbassins voor het afvalwater gestort en samen met de slurry uit die bassins afgevoerd.<sup>204</sup>

**Figuur 19: Asbeststof bij het afdraaien van buizen en breuk bij transport**



Op het bedrijfsterrein van Eternit waren grote bezink- of decantatiebassins aanwezig, met een gezamenlijke oppervlakte van 1.885m<sup>2</sup> en een inhoud van 2.270m<sup>3</sup>. Na bezinking van de vaste stoffen werd het afvalwater op de gemeentelijke riolering geloosd. De slurry die als bezinksel in de bassins achterbleef, werd in vrachtwagens afgevoerd. Deze waren echter niet 'waterdicht', waardoor de vrachtwagens op hun route naar de plaats van bestemming een spoor van 'asbestcementwater' achterlieten. Voor 1971 werd het asbestafval in droge

<sup>202</sup> *Verslag van de bijeenkomst van de Adviescommissie ad hoc "Bestrijding Asbestgevaar" van de Nederlandse Vereniging van Veiligheidstechnici, d.d. 2-11-1973 in de Technische Hogeschool Twente.* In: Nationaal Archief 's-Gravenhage, Archief Gezondheidsorganisatie TNO, doos 549, map Begeleidingscommissie Asbestexpositie.

<sup>203</sup> Zie voor beschrijving stof-situatie met name ook: *1<sup>e</sup> en 2<sup>e</sup> Rapport van een onderzoek naar de gevaren van het werken met asbest bij Eternit te Goor*, november 1976 en oktober 1977; Directie Eternit, *Bemerkingen en aanvullingen op het 1<sup>e</sup> rapport van een onderzoek naar de gevaren van het werken met asbest bij Eternit te Goor*, 22 november 1976.

<sup>204</sup> *Ibidem.*

toestand afgevoerd, wat tijdens het transport en het storten tot de nodige stofproductie leidde.<sup>205</sup>

Afgekeurd product werd in een breekgebouw met een speciale machine verkleind. Een deel werd eerst in de open lucht met behulp van een heftruck of met de hand kapot geslagen, voordat het naar de brekerij werd gebracht. Een deel van het grove breeksel werd op het eigen bedrijfsterrein gebruikt als funderingslaag voor de te verhardende delen op het terrein. De rest werd tot 1975 meegegeven aan landbouwers en landeigenaren voor het verhardende van zandwegen en erven. Van het fabrieksterrein van Eternit in Goor zijn bij de provincie Overijssel geen uitkomsten van bodemonderzoeken bekend.

#### *Storten in Borne*

De slurry en het verzamelde stof werden afgevoerd naar Borne, waar het in diepe kleigaten werd gestort. De gaten bij Borne zijn vanaf 1952 tot eind jaren zeventig als stortplaats voor het afval van Eternit gebruikt. Het afval werd aanvankelijk in droge toestand aangevoerd en gestort. Het Centraal Actiecomité Twente wees in 1971 op de gevaren van verstuiving, waarna in 1973 door de Technische Hogeschool Twente onderzoek werd gedaan naar mogelijke stofverspreiding rond de kleigaten. Het bleek lastig nauwkeurige metingen uit te voeren en het onderzoek leverde dan ook weinig concrete resultaten op. Wel adviseerde de Hogeschool het afval, zowel tijdens het transport als bij het storten, nat te houden en zo snel mogelijk na het storten af te dekken. Geconstateerd werd, dat dit direct al had geleid tot een aanmerkelijke vermindering van de stofverspreiding in de omgeving van de stortplaats. In het verlengde van de stofmeting is destijds onder omwonenden van de stortplaats ook een medisch onderzoek uitgevoerd. Daarbij werd bij 8 of 9 mensen mesothelioom geconstateerd, maar een relatie met de kleigaten en wonen in Borne, kon op grond van het onderzoek niet worden vastgesteld.<sup>206</sup>

#### *Stort onder het regime van de Wet Chemische Afvalstoffen*

Met het van kracht worden van de Wet op de Chemische Afvalstoffen (WCA) werd de afvoer van het Eternit-afval verplaatst naar de gecontroleerde stortplaats 'het Rikkerink' in de gemeente Ambt Delden. In 1980 kreeg het Gewest Twente, eigenaar van de stortplaats, een ontheffing voor het storten van asbesthoudend afval. Toen het Rikkerink in 1985 dicht ging werd op de grens van Hengelo en Enschede een nieuwe stortplaats, 'Boeldershoek', in gebruik genomen. Deze kreeg ook ontheffing voor het storten van asbesthoudend afval. Conform de adviezen van TNO, werd het asbesthoudende afval tot 1993 in een speciale kuil gestort en vervolgens afgedekt met ander afval en grond.<sup>207</sup>

In de bijlagen bij de aanvraag voor de ontheffing van de WCA voor stortplaats Boeldershoek in 1985, is een uitvoerige beschrijving opgenomen van de afvalstromen bij Eternit. Daaruit blijkt, dat de hoeveelheid afval sinds 1975 belangrijk afnam, enerzijds omdat de productie terug liep, anderzijds omdat geprobeerd werd de hoeveelheid afval in de fabriek te beperken en het afval zoveel mogelijk te recyclen. Jaarlijks kwam in 1985 nog wel gemiddeld 10.000 ton slurry vrij, wat betekende dat vrijwel dagelijks meerdere containers met 9 ton slurry bij de stortplaats werden afgeleverd. Sinds 1975 werden meerdere pogingen gedaan de hoeveelheid slurry te beperken en het opnieuw toe te passen of als basis voor nieuwe producten te gebruiken, maar die hadden in 1985 nog weinig resultaat

<sup>205</sup> *Verslag van de bijeenkomst van de Adviescommissie ad hoc "Bestrijding Asbestgevaar" van de Nederlandse Vereniging van Veiligheidstechnici, d.d. 2-11-1973 in de Technische Hogeschool Twente.* In: Nationaal Archief 's-Gravenhage, Archief Gezondheidsorganisatie TNO, doos 549, map Begeleidingscommissie Asbestexpositie.

<sup>206</sup> Zie noot 4.

<sup>207</sup> Stukken betreffende aanvraag ontheffing WCA voor stortplaats Rikkerink (1979-1980 en 1984) en Boeldershoek (1985). Internationaal Instituut Sociale Geschiedenis. Archief Stichting Natuur en Milieu.

opgeleverd. Wel werd toen gewerkt aan de installatie van een filterpers voor de ontwatering van de slurry, zodat een deel mogelijk alsnog opnieuw kon worden gebruikt en het volume van de niet bruikbare slurry tot 1.000 ton per jaar zou worden beperkt. Het asbestgehalte van de slurry zou daardoor echter niet verminderen.<sup>208</sup>

Eternit werkte vanaf 1975 aan het terugbrengen van de hoeveelheid vast afval die verder alleen nog zou kunnen worden gestort of als wegverharding kon worden gebruikt. Dat bleek in 1985 ook te zijn gelukt. Restanten en afgekeurde producten werden vermalen en konden voor het grootste gedeelte weer als grondstof worden gebruikt. Afval dat te sterk met andere stoffen ‘vervuild’ was geraakt, bleef echter onbruikbaar en moest nog altijd worden afgevoerd. Dat gold ook voor het zaag- en schuurstof, dat met grote kracht door de afzuiginstallaties werd opgezogen, maar daardoor ‘vervuild’ raakte met andere stofdeeltjes en niet meer te gebruiken was. In 1975 werd door Eternit een aandeel van 2% breukmateriaal in de mengsels voor het asbestcement toegestaan; in 1981 was dat gestegen naar 5%, waardoor het daarvoor geschikte materiaal allemaal opnieuw kon worden hergebruikt. In 1979 liet Eternit aan TNO weten, dat het vaste afval in dat jaar geheel werd gerecycled.<sup>209</sup> De praktijk dat het ‘vaste afval’ aan de poort van de fabriek gratis aan belangstellenden werd meegegeven, was toen ook al een paar jaar verleden tijd.

#### *De omvang van de afvalstroom*

Uit de WCA-aanvragen zijn cijfers bekend over de omvang van de gebruikte grondstoffen en de afvalstromen van de Eternit-fabriek. Figuur 20 geeft een overzicht uit 1984. Naast de cijfers in de WCA-aanvraag uit 1984, zijn ook cijfers uit 1979 bekend uit de opgave aan TNO voor het onderzoek naar de milieuverontreiniging door de asbestverwerkende industrie. De cijfers zijn, samen met die van Asbestona, in tabel 24 naast elkaar gezet.

**Tabel 24: Overzicht hoeveelheid afval Eternit en Asbestona<sup>210</sup>**

	Eternit		Asbestona
	1979	1984	1979
Productie	60.417 ton	61.750 ton	24.400 ton
Vezelverbruik	6.100 ton	5.850 ton	2.100 ton
Grof afval	2.000 ton	1.800 ton	100 ton
Fijn stof	900 ton	800 ton	22 ton
Vast afval totaal	2.900 ton	2.600 ton	122 ton
Per ton product	48 kilo	42 kilo	5 kilo
Slurry	12.000 ton	10.000 ton	

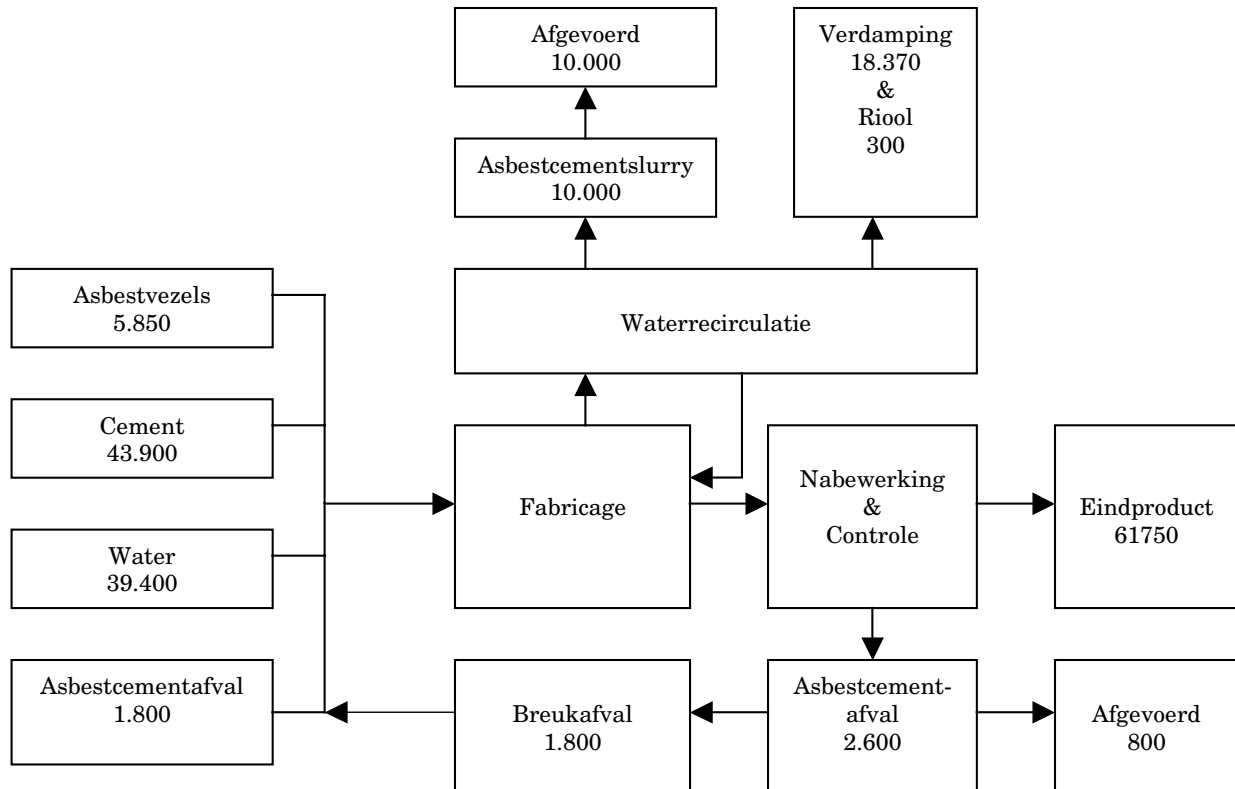
In 1984 was de hoeveelheid afval per ton product met 6 kilo gedaald ten opzichte van 1979. Van het afval kon, naast de onbruikbare slurry, in 1979 900 ton fijn stof niet opnieuw worden gebruikt; in 1984 was dat 800 ton. Dit werd samen met de slurry naar de stortplaats afgevoerd.

<sup>208</sup> Ibidem

<sup>209</sup> Lanting, R.W. en J. den Boeft. *Environmental pollution*, 1980. P. 17-20. Sittig, M. *Pollution Control in the Asebestos, Cement, Glass and Allied Mineral Industries*. New Jersey, 1975. P. 22-83.

<sup>210</sup> Lanting, R.W. en J. den Boeft. *Environmental pollution*.

**Figuur 20: Blokschema asbestcementafval Eternit Goor (1984) in tonnen**



### 8.2.2 Asbestona in Harderwijk

Van de tweede grote asbestcementfabriek, Asbestona in Harderwijk, zijn alleen de cijfers uit 1979 bekend. Volgens het rapport van TNO produceerde het bedrijf 5 kilo afval per ton product. Over de hoeveelheid slurry van Asbestona zijn in 1979 geen cijfers bekend. Wanneer de cijfers kloppen, dan lag de hoeveelheid afval in Harderwijk, afgezet tegen de hoeveelheid gereed product, in 1979 een factor 9.6 lager dan in Goor. Aan recycling deed het bedrijf volgens het TNO-rapport niet; al het afval werd blijkbaar gestort. Van Asbestona zijn ook geen aanvragen gevonden inzake de WCA.<sup>211</sup>

Bekend is dat het afvalwater van Asbestona aanvankelijk rechtstreeks op het IJsselmeer werd geloosd. Dat kon aanvankelijk nog, omdat pas in 1954 een begin werd gemaakt met de verdere inpoldering van de vroegere Zuiderzee ter hoogte van Harderwijk. De afvoer was niet meer dan een met de hand gegraven sleuf, die van de achterzijde van het fabrieksterrein naar het IJsselmeer liep. Het afvalwater werd via een klein bezinkveld geleid, waar de vaste delen 'bezonken'.<sup>212</sup> Ook na

<sup>211</sup> Lanting, R.W. en J. den Boeft. *Environmental pollution*.

<sup>212</sup> Zie: Brief Asbestona aan B&W gemeente Harderwijk, 3 december 1934; Verklaring T.D. Molenaar (oud-werknemer Asbestona) in rechtszaak Nefalit versus Bruil, 21 maart 2000; Verklaring M.D. Mallekote (oud-werknemer Asbestona) in rechtszaak Nefalit versus Bruil, 21 maart 2000.



1954 zijn rond de fabriek nog meerdere vloeivelden in gebruik geweest. Het is niet bekend of de op de vloeivelden achterblijvende 'slurry' altijd is weggehaald of is blijven liggen. Een vloeiveld ten noordoosten van de fabriek zou eind jaren vijftig zijn 'leeggehaald', omdat op die plaats de nieuwe Lelyhaven werd aangelegd. Het asbestslib zou toen naar een locatie bij de watertoren van Harderwijk zijn afgevoerd.<sup>213</sup> Uit de aanvraag van een nieuwe Hinderwetvergunning die in 1970 aan Asbestona werd verleend blijkt, dat in het bedrijfsafvalwater de vaste stoffen kalk, cement en asbestslib voorkwamen en dat het afvalwater naar een bezinkput op het bedrijfsterrein werd geleid. Over de afvoer van het na bezinking resterende slib, werd in de vergunning niets bepaald. De enige relevante opmerking was: "afvoer van afvalstoffen geschiedt per vrachtauto".<sup>214</sup> Asbestona kreeg in 1961 een lozingvergunning voor het lozen van het overige afvalwater op de gemeentelijke riolering.

Misbaksels werden zo nodig kapot geslagen voordat ze naar de gemeentelijke stortplaats Ullerberg werden afgevoerd. Ook werden misbaksels op het bedrijfsterrein wel "platgewalst" en "mogelijk" niet altijd weggehaald.<sup>215</sup> Dat zal, samen met de vroegere vloeivelden, de verklaring zijn voor de bodemverontreiniging met asbest die op en om het vroegere bedrijfsterrein van Asbestona is aangetroffen. De verontreiniging bestaat uit "asbestbrokken" en "asbestpulp" en bevat volgens het onderzoek uit 1995 alleen chrysotiel. De percentages asbest van het gevonden materiaal variëren van 1 tot 10%.<sup>216</sup> Pogingen om een deel van het afval opnieuw te gebruiken hadden geen bevredigende resultaten opgeleverd. Net als bij Eternit in Goor, is ook rond Harderwijk afval van Asbestona gebruikt voor het verharden van wegen en erven.

### 8.2.3 De overige asbestcementwarenfabrieken

Over het afval van de overige asbestcementwarenfabrieken is niet veel bekend. De fabrieken van Martinit in Amsterdam en Schiedam hadden bezinkbassins en filterinstallaties voor het zuiveren van het afvalwater, maar informatie over de hoeveelheid afval en waar het heen ging, is niet gevonden. Op het fabrieksterrein van Martinit in Amsterdam is in 2005 bodemonderzoek uitgevoerd, gericht op de aanwezigheid van asbest in de grond. Er werden diverse soorten hechtgebonden plaatmateriaal en losse bundels asbestvezels in de bodem aangetroffen. Het betrof hoofdzakelijk chrysotiel en een klein beetje crocidoliet. De toplaag bleek minder asbest te bevatten dan de onderliggende bodemlaag. De interventiewaarde van 100 mg/kg droge stof werd op een enkele plaats overschreden. De contactrisico's waren in de bestaande situatie zeer klein, maar bij graafwerkzaamheden zou het dieper liggende asbest wel risico's kunnen opleveren.<sup>217</sup>

Van Ferrocal is wat het afval betreft weinig tot niets bekend. Het bedrijf loosde haar afvalwater aanvankelijk op de IJssel, maar na de Tweede Wereldoorlog kwam Ferrocal in de registratie van de lozingspunten niet meer voor. Op het voormalige bedrijfsterrein van Ferrocal aan de Veerpoortwal in Doesburg, waar het bedrijf sinds begin jaren vijftig was gevestigd, werd in 2002 wel een omvangrijke bodemverontreiniging met asbest ontdekt. Het betrof ongeveer 11.000 ton asbesthoudende grond en 5.600 ton asbesthoudend puin.<sup>218</sup> Er werden naast

<sup>213</sup> Tauw, *Plangebied Waterfront Zuid: historie, ontwikkeling en interpretatie bodemkwaliteit*. 5 mei 2004.

<sup>214</sup> GA Harderwijk: 1961-1985, 217F/Havendijk 10]

<sup>215</sup> Verklaring T.D. Molenaar (oud-werknemer Asbestona) in rechtszaak Nefalit versus Bruil, 21 maart 2000; Verklaring M.D. Mallekote (oud-werknemer Asbestona) in rechtszaak Nefalit versus Bruil, 21 maart 2000.

<sup>216</sup> Verslag van onderzoek naar bodemverontreiniging in de gemeente Harderwijk (Havendijk 8), uitgevoerd door Oranjewoud BV (september 1995).

<sup>217</sup> Search Milieu BV. *Nader onderzoek asbest in grond, Cruquiusweg 111-113*, Amsterdam. April, 2005

<sup>218</sup> DHV, *Evaluatie bodemsanering IJsselkade te Doesburg*. December 2004.

restanten van asbestplaatmateriaal ook losse vezelbundels aangetroffen. Volgens het evaluatierapport van de asbestsanering, was het asbest als bekistingsmateriaal gebruikt en zou het ook als wapeningsmateriaal in beton zijn gestort.<sup>219</sup> Nergens werd in de rapporten van de sanering verwezen naar de activiteiten van Ferrocil als asbestcementwarenfabriek.

### 8.2.4 Conclusies Asbestcementindustrie

Het is natuurlijk de vraag of de cijfers van Eternit uit 1979 als maatstaf kunnen worden genomen voor de hele bedrijfstak – die overigens niet veel andere bedrijven telde - en de hele periode waarin de bedrijven actief waren. De cijfers van Asbestona uit 1979 lijken erop te wijzen, dat het ‘afvalprobleem’ daar een stuk kleiner was dan bij Eternit: 5 kilo tegen 48 kilo per ton product. Het lijkt waarschijnlijk, dat de hoeveelheid afval van de fabrieken voor 1979 groter was, al zijn er geen cijfers beschikbaar waarmee dat kan worden onderbouwd. Wanneer in het TNO-rapport de cijfers voor de andere fabrieken in Europa worden bekeken, dan valt op dat Asbestona met 5 kilo afval per ton product duidelijk een uitbijter naar beneden is. De hoeveelheid varieert in andere landen van gemiddeld 76 kilo per ton in Duitsland tot 35 kilo in het Verenigd Koninkrijk. Maar zo zeggen de onderzoekers zelf, de cijfers moeten ook met een korreltje zout worden genomen: “Taking into account the unreliability of some of the data, it can be very roughly concluded that an average of 40 kg of solid hard waste per ton of asbestos cement is produced.”<sup>220</sup>

Volgens TNO ging in 1979 met het vaste afval 4% van de totaal gebruikte hoeveelheid asbestvezels verloren. Wanneer het asbestgehalte in de slurry – 1% - daarbij wordt opgeteld, komt het afvalpercentage uit op 5% van de asbestvezels. In 1979 werd een deel van het afval hergebruikt in het productieproces, maar tot 1975 was van recycling van het afval nog geen sprake. Wanneer de 5% uit 1979 wel wordt aangehouden, dan zou van de 414.990 ton asbestvezels die door de asbestcementindustrie is verbruikt, ongeveer 20.750 ton als afval ‘verloren’ zijn gegaan.

## 8.3 Afval van de asbestcementindustrie: de asbestwegen

### 8.3.1 De eerste inventarisatie in 1984

Tot 1975 stelde Eternit in Goor gratis afval van de fabriek ter beschikking voor het verharderen van landweggetjes, erven en opritten. Elke vrijdag stonden rijen belangstellenden met karren en vrachtwagens aan de poort van de fabriek te wachten om een deel van het afval mee te nemen. Ook Asbestona heeft voor dit doel afval uit de fabriek ter beschikking gesteld.

Rond 1980 ontstond in de omgeving van Goor ongerustheid bij eigenaren en gebruikers van de met resten asbestcement verharde wegen en erven, die bij droog weer blijken te ‘stuiven’. Op aandrang van de eigenaar nam de provincie Overijssel in 1982 monsters van een weg in de gemeente Ambt Delden, waarna werd besloten de bovenlaag van de weg over een afstand van 200 meter en tot een diepte van 40 centimeter af te graven en op te vullen met gebroken puin. Na deze eerste sanering werd in 1984 besloten een inventarisatie uit te voeren naar “het voorkomen van asbestcementafval in zandwegen” in en rond de gemeente Goor. Ook Eternit verleende medewerking aan het onderzoek, al had het bedrijf bedenkingen tegen de

<sup>219</sup> DHV. Eindevaluatie asbestsanering, IJsselkade te Doesburg. December 2004. p. 11.

<sup>220</sup> Lanting, R.W. en J. den Boeft. *Environmental pollution*, 1980. P. 22.

onderzoeksopzet. Die hingen samen, zo schrijft Eternit enigszins cryptisch, “met onze bekendheid met meetgegevens over de vezelafgifte van asbestcementafval en van de mechanische bewerking van asbestcement”.<sup>221</sup>

De inventarisatie werd uitgevoerd door het Centrum voor Milieukunde van de Rijksuniversiteit Leiden. Door middel van interviews met gemeenteambtenaren, gesprekken met medewerkers van Eternit, advertenties in de regionale kranten en een fietstocht in het gebied, werd geprobeerd een compleet overzicht van de met asbestcementafval verharde wegen en erven te krijgen. Van de ‘verdachte’ wegen werden monsters genomen, die vervolgens op de aanwezigheid van asbest werden onderzocht.

Totaal werden 83 zogenaamde ‘asbestwegen en –erven’ geïdentificeerd, waar afval van de asbestcementwareindustrie als verhardingsmateriaal was gebruikt. De ‘wegen’ hadden een totale oppervlakte van 33.400m<sup>2</sup>. De ene helft van de wegen en erven was verhard met ‘draaisel’, al dan niet vermengd met resten van buizen of plaatmateriaal (golfplaten en vlakke platen) en de andere helft met resten van alleen buis- of plaatmateriaal. Bij de meeste wegen was het asbesthoudende materiaal (deels) afgedekt met grond, zand, grind, gras of steenslag, maar bij meerdere wegen lag het asbestcement ook direct aan het oppervlak. Bij 5 van de 11 met microscopen onderzochte monsters bleek naast chrysotiel ook crocidoliet voor te komen.<sup>222</sup>

De onderzoekers gaven in het rapport aan, dat de inventarisatie mogelijk niet volledig was en er waarschijnlijk meer wegen en erven met asbestcementafval waren verhard dan met het onderzoek waren geïnventariseerd. Eternit plaatste ook de nodige kanttekeningen bij het rapport. Wat de uitvoering van de concrete opdracht betrof, namelijk “het uitvoeren van een inventarisatie van met asbestcementafval verharde wegen binnen een straal van 12 kilometer rond Goor”, maakte het rapport volgens Eternit “een gedegen en wetenschappelijk verantwoorde indruk”.<sup>223</sup> Kritiek had het bedrijf op de in haar ogen vooringenomen en “anti-asbest houding” van de onderzoekers en het gebruik van de term ‘asbest’ in omschrijvingen als ‘asbestwegen’ en ‘asbestafval’, waar dat volgens Eternit ‘asbestcement’ moest zijn.

De provincie Overijssel gaf in hetzelfde jaar (1984) opdracht aan TNO om in de lucht bij een met asbestcementafval verharde weg metingen uit te voeren en de uitkomsten daarvan te vergelijken met de concentratieniveaus die door TNO eerder op diverse andere plaatsen in Nederland waren gemeten. TNO concludeerde op grond van de metingen, dat “de maandgemiddelde concentraties en uurgemiddelde concentraties aan chrysotiel en crocidoliet (...) niet direct aanleiding (geven) om tot maatregelen over te gaan.” Wel meende TNO, dat in het licht van de afvalstoffenproblematiek de met asbestcement verharde wegen als ongecontroleerde stortplaatsen moesten worden beschouwd en dat, wanneer geen afdoende maatregelen werden genomen, de accumulatie van asbestvezels in het milieu kon doorgaan. Gezien de te verwachten hoge kosten van verwijdering van het afval, stelde TNO voor een gedifferentieerd saneringsplan op te stellen, waarmee de problematiek gefaseerd kon worden aangepakt. De wegen waarin crocidoliet-houdend draaisel was verwerkt, zouden daarbij de hoogste prioriteit moeten krijgen.<sup>224</sup>

<sup>221</sup> Brief van Ir. H.J. van 't Haaff van Eternit B.V aan de Minister van VROM, 4 juni 1984. In : Gemeentearchief Hof van Twente, Dossiers Eternit.

<sup>222</sup> Ibidem, met name p. 12-26.

<sup>223</sup> Brief H.J. van 't Haaff van Eternit aan G.H.J. Frijling van de Provincie Overijssel, 21 september 1984. In: Gemeentearchief Hof van Twente, Dossiers Eternit.

<sup>224</sup> Boeft, J. den. *Asbestconcentratie-onderzoek nabij een met asbestcementafval verharde weg in Diepenheim*. TNO, 1987

### 8.3.2 Het vervolg: de sanering

Tien jaar later kwam de problematiek van de asbestwegen in een stroomversnelling, toen in 1996 voor het eerst een relatie werd vermoed tussen een geval van mesothelioom en blootstelling aan asbest uit de 'asbestwegen'. Daar kwam bij, dat in september 1997 ook asbest werd ontdekt op recreatieterrein 'De Zonnehof' in Ermelo, waarbij een relatie werd gelegd met Asbestona in het nabijgelegen Harderwijk.<sup>225</sup> In korte tijd werd een Saneringsregeling Asbestwegen opgezet, eerst alleen voor de regio Twente, later uitgebreid met Harderwijk en omgeving en twee jaar later met de gemeente Haaksbergen. Eigenaren van een asbesthoudende weg in de gemeenten die onder de regeling vielen, konden een aanvraag indienen om in aanmerking te komen voor subsidie bij het saneren van hun weg. In plaats van de verwachte 50, werden 352 aanvragen ingediend, waarvan er uiteindelijk 276 werden gehonoreerd; 209 in Twente, 54 rond Harderwijk en 13 in Haaksbergen. Totaal werd in het kader van de eerste fase van de saneringsregeling 165.000 m<sup>2</sup> weg- en erfoppervlak in Twente en rond Harderwijk gesaneerd. Dat was bijna vijf keer zoveel als de 33.400 m<sup>2</sup> die uit de inventarisatie van 1984 naar voren was gekomen. Ook de kosten bleken aanmerkelijk hoger dan begroot: €12 miljoen in plaats van f 1 miljoen.<sup>226</sup>

Voor de tweede fase van de saneringsregeling werden nog eens 980 wegen en erven met een totale oppervlakte van 1,1 miljoen m<sup>2</sup> aangemeld. Naar verwachting zal tussen de 60 tot 70% van de wegen aan de normen van de regeling voldoen: een met asbestcementafval verharde weg met gehalten asbestvezels boven de huidige norm van 100mg/kg droge stof. Afronding van de tweede fase is voorzien in 2010. Voor de uitvoering van de sanering is door het Ministerie van VROM €47 miljoen beschikbaar gesteld.<sup>227</sup>

### 8.3.3 Verdere aanvullingen

Maar het 'plaatje' was ook daarmee nog niet compleet; het afval van Eterniet bleek op nog meer plaatsen te zijn toegepast. De vier gemeenten die de nieuwe gemeente Berkelland gingen vormen – Borculo, Ruurlo, Eibergen en Neede – voerden in het najaar van 2004 in eigen beheer een onderzoek waaruit 69 asbesthoudende wegen met een totale lengte van 58 kilometer naar voren kwamen, die allemaal in eigendom van de gemeente waren.<sup>228</sup> Maar ook rond Goor en Harderwijk lijken er meer 'nog niet bekende' wegen te zijn. Daarom worden in de eerste maanden van 2006 ongeveer 10.000 brieven verstuurd naar mogelijke eigenaren van asbestwegen rond Goor en Harderwijk. Naar verwachting zullen hierdoor nog ongeveer 2.000 nog niet bekende asbestwegen opduiken.<sup>229</sup> Het volledig in beeld brengen van alle wegen en erven is belangrijk, omdat recent een directe relatie is aangetoond tussen het verstuiven van de asbestcementwegen en de sterk verhoogde incidentie van pleura mesothelioom bij vrouwen in de omgeving van Goor.<sup>230</sup>

<sup>225</sup> Zie: Memo Publiciteit over Asbest van de hoofdinspectie van de Milieuhygiëne aan de minister van VROM, 25 september 1997. Dossiers Asbestona, GA Harderwijk.

<sup>226</sup> Dam. S. van en H. Stigter. *Asbest weg?* P. 13-20

<sup>227</sup> Informatie provincie Overijssel, 4 maart 2004 en 20 juli 2005.

<sup>228</sup> 'Verslag bijeenkomst VROM-Inspectie en BREN-gemeenten inzake Besluit Asbestwegen, 26-11-2004.' Bijlage bij: *Beantwoording vragen kamerlid Van Velzen (SP) door staatssecretaris Van Geel in zake asbest in de gemeente Berkelland, 22-12-2004.*

<sup>229</sup> *Cobouw*, 9 november 2005; *De Stentor*, 22 december 2005.

<sup>230</sup> Burdorf, A., S. Siesling en H. Sinninghe. *Regionale verspreiding van het maligne mesothelioom in Nederland.* (Deelrapport 1); *Ibidem. Invloed van milieublootstelling aan asbest in de regio rond Goor op het optreden van het maligne mesothelioom onder vrouwen* (Deelrapport 2). Rotterdam/Enschede, 2005.

### 8.3.4 Asbestwegen in België

‘Asbestwegen’ zijn geen uniek Nederlands fenomeen. Iets vergelijkbaars komt voor in het gebied rond de Eternit-fabriek in het Belgische Kapelle-op-den-Bos. Ook hier werd het productieafval van de fabriek –‘draailingen’ - gebruikt voor verharding van wegen en opritten en ophoging van terreinen. Een inventarisatie in de gemeenten rond de fabriek leverde 936 meldingen op, waarna vervolgens op 904 locaties een bodemonderzoek werd uitgevoerd. Op 488 locaties (54%) werden inderdaad ‘draailingen’ gevonden en bij nog eens de helft van deze locaties lag het asbestcementafval direct aan de oppervlakte. Alle 488 eigenaren van de wegen zijn door de Vlaamse overheid tot ‘onschuldig eigenaar’ verklaard en in maart 2005 is een eerste proefsanering op twee locaties uitgevoerd. Naar verwachting wordt in augustus 2006 met de sanering van alle vervuilde percelen gestart en zal een en ander eind 2007 zijn afgerond.<sup>231</sup> Er zijn in België, naast de Eternit-fabriek, meer grote asbestcementwarenfabrieken geweest, zoals Johns-Manville in Mol, Scheerders van Kerckhove in Waas, Modernite in Aalst en Coverit in Harmignies. Mogelijk heeft het asbestcementafval ook daar in de omgeving van de fabrieken een dergelijke ‘nuttige’ bestemming gekregen.

## 8.4 Het afval van de asbestproductenindustrie

### 8.4.1 Asbestpapier voor pakkingen: Nefabas in Oosterhout

NEFABAS kreeg in 1972 bezoek van een ambtenaar van de gemeente Oosterhout, die constateerde, “dat het water uit de bezinkput (...) vrijelijk over het fabrieksterrein werd gepompt.”<sup>232</sup> De bezinkput, overigens niet meer dan een in de grond uitgegraven kuil, was bedoeld om het asbestslib in het koel- en spoelwater van de fabriek te laten bezinken. Aanvankelijk was de pomp op de put van een vlotter voorzien, zodat het licht vervuilde afvalwater via een greppel werd geloosd op een wegsloot. Het systeem functioneerde in 1972 blijkbaar niet meer, want het afvalwater werd toen rechtstreeks geloosd in de dennenbossen rond de fabriek. Het asbesthoudende slib ‘verdichtte’ de bodem zodanig, dat voor het afsterven van de bomen moest worden gevreesd. NEFABAS meldde een maand later, dat de aanwijzingen van de gemeente waren opgevolgd en maatregelen genomen om de houtopstand op het bedrijfsterrein te behouden. In hoeverre deze toestand ook voor 1972 al bestond, is niet duidelijk.

In 1975 kreeg NEFABAS alweer bezoek, nu van de regionaal Inspecteur voor de Volksgezondheid. Deze constateerde, dat de bezinkput nog altijd niet veel meer was dan een kuil in de grond, zodat volgens de inspecteur “een onaanvaardbare vorm van bodemverontreiniging” mogelijk was.<sup>233</sup> De kuil zou volgens hem moeten worden vervangen door een betonbassin. De inspecteur constateerde tevens, dat de opslag van restanten, misbaksels en het stof dat in de filters van de afzuiginstallaties was opgevangen, beter moest worden geregeld. De opslag vond plaats in een container op het bedrijfsterrein, die werd afgevoerd wanneer hij vol was, wat gemiddeld eens per week het geval was. De container was niet altijd goed gesloten. Waar het afval naar toe werd gebracht, staat niet in de stukken vermeld.<sup>234</sup>

<sup>231</sup> *Het Nieuwsblad*, 21-06-2005 en Website OVAM.

<sup>232</sup> Brief Directeur Openbare Werken aan College B&W gemeente Oosterhout (NB), 14 maart 1972.

<sup>233</sup> Brief regionaal Inspecteur van de Volksgezondheid aan College van B&W van Oosterhout (NB), 6 april 1975. Archief gemeente Oosterhout. Dossier Nefabas.

<sup>234</sup> Ibidem.

Uit de aanvraag voor een lozingsvergunning op de gemeentelijke riolering blijkt, dat NEFABAS in 1976 14.000m<sup>3</sup> afval produceerde, bestaande uit lijm, mogelijk niet bezonken asbest en kwartsmeel. Volgens NEFABAS was deze hoeveelheid van tijdelijke aard, omdat het bedrijf bezig was het productiesysteem volledig gesloten te maken.

Bij bodemonderzoeken in 1989 en 1993 werd niet expliciet naar asbest gezocht, maar bij vervolgonderzoek in 1996 werden op het terrein wel op verschillende plaatsen resten asbest aangetroffen. De opdrachtgever voor de nieuwbouw op het terrein, besloot de bovengrond van de locatie af te graven en met nieuw zand aan te vullen. Omdat de asbesthoudende grond was weggehaald, werd in het meest recente bodemonderzoek uit 2004 ook niet meer naar asbest gezocht.<sup>235</sup>

#### 8.4.2 Asbestpapier met rubber: Van Gelder en de stortplaats in Velsen.

Het productieproces van Van Gelder leek veel op dat van asbestcement. Vooral bij het leegschudden van de balen met vezels kwam veel stof vrij en het maken van asbestpapier was een grotendeels 'nat' proces, zodat net als in de asbestcementwarenindustrie veel afvalwater vrij kwam. Een belangrijk verschil was wel, dat asbestpapier een asbestgehalte kende van 85%, waar asbestcement een gemiddeld gehalte had van 12%. Aanvankelijk werd het afvalwater via een rioolbuis op de omliggende sloten geloosd. Later werden bassins gebruikt, waar de vaste stoffen in het water konden bezinken. Geprobeerd werd het bezinksel van asbest en latex opnieuw als grondstof te gebruiken, maar dat bleek geen succes. Later zou het volgens oud-werknemers zijn gebruikt om sloten mee te dempen.<sup>236</sup>

In februari 1980 diende Provinciale Waterstaat bij het ministerie van VROM een verzoek in tot ontheffing voor het storten van asbesthoudend afval op de stortplaats in Velsen. De aanvraag betrof ook het afval van Van Gelder, in totaal 9.000m<sup>3</sup> per jaar, bestaande uit 15% latex en 85% asbest. Daarnaast werd het afval van Hoogovens (5 tot 20m<sup>3</sup> sloopafval), de Nederlandse Spoorwegen (circa 48m<sup>3</sup> isolatiemateriaal), de PENH (incidenteel isolatiemateriaal) en de Rijkswerf in Den Helder (4m<sup>3</sup> asbestbrokken) genoemd. Ook Akzo verwachtte jaarlijks 120m<sup>3</sup> asbesthoudend isolatiemateriaal te zullen storten. De aantallen van deze bedrijven vielen in het niet bij de hoeveelheid die Van Gelder produceerde. Omdat Van Gelder in 1981 de productie van asbestpapier staakte, werd uiteindelijk een ontheffing verleend voor maximaal 4.000 ton per jaar. Volgens de Stichting Natuur en milieu, die protest aantekende, was dat veel te veel. Jaarlijks zou in Nederland niet meer dan 1.000 ton asbestafval worden geproduceerd, dus waar was dan die extra capaciteit voor nodig? Het antwoord wordt uit de dossiers niet duidelijk. Het asbesthoudende afval werd opgeslagen in een grote uitzichtheuvel die op de stortplaats was ingericht, waarbij de verwachting werd uitgesproken, dat de heuvel ook in de toekomst zou worden 'gehandhaafd' en het dus in redelijkheid was uitgesloten dat het asbest zich zou verspreiden.<sup>237</sup> De stort werd vanwege de in gebruikneming van het recreatiegebied Spaarnwoude in het midden van de jaren tachtig gesloten.

De 'Werkgroep Asbest Wormer' wees begin jaren zeventig op de grote hoeveelheden met asbestvezels vervuilde lucht die via de afzuiginstallaties uit de fabriek werden 'geblazen' Weliswaar was uit metingen gebleken, dat de gehalten asbestvezels

<sup>235</sup> Stukken betreffende bodemonderzoek Vijf Eikenweg Oosterhout. Bodemonderzoeken uit 1997 en 2003 waren niet bij de gemeente beschikbaar.

<sup>236</sup> *Verzamelde informatie uit interviews met betrekking tot de techniek bij Van Gelder Zonen te Wormer*, januari 1984. Zaanse Museum. Vereniging tot behoud van monumenten van bedrijf en techniek Zaanstreek.. Bedrijfsarchief Van Gelder Papier.

<sup>237</sup> Stukken betreffende ontheffing voor WCA stortplaats Velsen. Internationaal Instituut voor Sociale Geschiedenis Amsterdam. Archief Stichting Natuur en Milieu.

beneden de MAC-waarde (Maximaal Aanvaardbare Concentraties) lagen, maar gezien de grote hoeveelheden uitgeblazen lucht en het feit dat voor mesothelioom geen aanvaardbare grenswaarde bestond, zou volgens de Werkgroep toch sprake kunnen zijn van onaanvaardbare risico's voor de omwonenden.<sup>238</sup> Metingen in 1978 en 1979 wezen volgens TNO uit, dat de resultaten in Wormer "zich niet significant onderscheiden van wat elders in landelijke gebieden wordt gevonden".<sup>239</sup>

Van Gelder heeft van 1965 tot 1981 asbestpapier geproduceerd. Met de WCA was het vanaf 1979 verboden om asbestafval te storten, zonder dat daarvoor ontheffing voor was verleend. De stort in Velsen werd volgens de verleende vergunning in 1978 geopend. Waar het afval van Van Gelder voor die tijd naar toe werd gebracht, is niet bekend. Mogelijk is het dus gebruikt voor het dempen van sloten, zoals oud-werknemers verklaren. Halverwege de jaren tachtig is het vroegere bedrijfsterrein van Van Gelder in Wormer gesaneerd. Bij de gemeente Wormerland was geen evaluatie van de toenmalige sanering beschikbaar.

#### 8.4.3 Vinylvloerzeil: Forbo en Balamundi

De Forbo-fabriek in Assendelft produceerde in 1980 50 ton afvalstoffen die onder de Wet Chemische Afvalstoffen vielen, waaronder asbest.<sup>240</sup> Daarnaast was sprake van 2.500 ton algemeen productieafval per jaar. Het is niet duidelijk of daarbij ook asbesthoudende resten cushion-vinyl waren inbegrepen. Restanten en 'snijverliezen' werden stukgesneden en in 1980 naar een 'vuilvernietigingsbedrijf' afgevoerd. Volgens verschillende dossiers in het archief van de gemeente Zaanstad is veel afval van Forbo voor 1980 naar de gemeentelijke stortplaats 'de Vlusch' gebracht. Over de uitstoot van asbesthoudend stof en het afvalwater van de fabriek zijn geen gegevens gevonden. De resultaten van op het bedrijfsterrein van Forbo in Assendelft uitgevoerde bodemonderzoeken zijn bij de gemeente Zaanstad niet bekend. Hoeveelheden en bestemming van het afval van de Forbo-fabriek in Coevorden zijn ook niet bekend.

Van Balamundi in Huizen zijn cijfers uit 1974 bekend. In dat jaar kwam bij de productie van asbesthoudende PVC-vloerbedekking 500 ton afval vrij, dat vervolgens in 2.500 balen werd geperst. Bij de productie van Balmurfoam, wandbekleding met een onderlaag van asbestpapier, ging het om 34 ton of 170 balen asbesthoudend afval. Daarnaast kwam nog 500 ton ander afval vrij. Met betrekking tot de bestemming van het afval, passeren in de stukken verschillende locaties en toepassingen de revue. Er werd gesproken over afvoer naar stortplaats de Hollandse Brug in Naarden, storten in een ontgroning langs Rijksweg 27 bij Blaricum, gebruik ter ophoging van het bedrijfsterreinen en toepassing als dempingmateriaal. Het is de vraag waar het afval uiteindelijk terecht is gekomen.<sup>241</sup>

Bij in 2003 uitgevoerd bodemonderzoek wordt op het bedrijfsterrein van Balamundi asbest aangetroffen. Het zou onder andere om een stortplaats van asbestplaten gaan. In hoeverre het onderzoek 'dekkend' is voor het gehele bedrijfsterrein, kon niet worden vastgesteld.<sup>242</sup>

<sup>238</sup> Rapport "Asbest" van Werkgroep Asbest Wormer, 1976. VROM-archief. Depot 3, stelling 87,88. Inventarisnummer 1857.

<sup>239</sup> Tempelman, J. en J. van der Tuin. *Asbestconcentraties te Wormer. Meting van asbestconcentraties in de buitenlucht te Wormer in de periode december 1978 t/m juli 1979 i.o.v. BenW van Wormer.* (TNO-rapport F 1620), 1980. p. 7.

<sup>240</sup> Hinderwetvergunningen Forbo Assendelft. Gemeentearchief Zaanstad. Vervallen Hinderwetvergunningen

<sup>241</sup> Diverse stukken dossiers betreffende Balamundi. Gemeentearchief gemeente Huizen (NH).

<sup>242</sup> KWA Bedrijfsadviseurs. *Bodemonderzoek Balamundi-terrein.* 23 mei 2003

#### 8.4.4 Rem- en frictiemateriaal: Porter in Klazienaveen

TNO behandelde in haar rapport uit 1980 over milieuverontreiniging door de asbestindustrie ook de frictiemateriaalindustrie. Terecht, want de Europese fabrieken in deze sector, die per fabriek gemiddeld 1.500 ton vezels per jaar verbruikten, produceerden per jaar 287 tot 804 kilogram afval per ton gereed product. In haar rapport gaat TNO uit van een asbestgehalte van 40%, wat betekent dat per ton gebruikte asbestvezels tussen de 120 en 320 kilogram vezels als afval vrijkwam. Tussen de 12 en 32% van de ruwe asbestvezels die werden gebruikt, gingen als afval 'verloren'. Het afval was niet geschikt voor hergebruik.<sup>243</sup>

De Nederlandse fabrieken van frictiemateriaal die in 1980 in bedrijf waren, Tormos in Beverwijk en Porter/Textar in Klazienaveen, deden niet mee aan het onderzoek van TNO. Van Porter zijn uit archiefbronnen wel de nodige gegevens over het afval bekend.

Volgens een vertegenwoordiger van Porter, zou het bedrijfsafval tussen 1953 en 1982 bij de gemeente Emmen zijn 'aangeboden', die het vervolgens op de stortplaats Emmerschans zou hebben gestort.<sup>244</sup> Oud-werknemers van het bedrijf vertelden een ander verhaal, namelijk dat het in de jaren zestig gebruikelijk was om asbestafval op het bedrijfsterrein in gaten te storten en deze vervolgens met grond af te dekken.<sup>245</sup> In 1982 vroeg de NV Vuilafvoer Maatschappij (VAM) ontheffing van het stortverbod in de WCA voor het 'in de bodem brengen' van asbest- en loodhoudende afvalstoffen op de stortplaats in Wijster. Het afval was afkomstig van Porter. De stortplaats in Emmen waar het afval tot dan toe was gestort, werd in 1983 gesloten. De ontheffing werd in 1984 verleend en gold voor 612 ton afval per jaar, dat bestond uit 570 ton asbesthoudend slijp-, boor- en zaagstof en tussen de 40 en 50 ton randenzaagsel en afgekeurd product. In 1987 was de jaarlijkse hoeveelheid afval tot 340 ton geslonken, waarna de hoeveelheid in latere jaren verder afnam.<sup>246</sup> Recycling van het afval was volgens Porter niet mogelijk.

Omwonenden beklagden zich in het midden van de jaren zeventig over het stof dat vrij kwam uit de afzuiginstallatie van het bedrijf en in de omgeving werd verspreid. De Scheikundige Dienst van het Directoraat-Generaal van de Arbeid stelde in 1974 vast, dat de concentratie asbestvezels in de uitworp van het bedrijf inderdaad zeer hoog was, namelijk in de orde van grootte van 30% van de uitworp, dat wil zeggen 100mg/m<sup>3</sup> in de afgevoerde lucht.<sup>247</sup>

Uit de bodemonderzoeken die na de sluiting in 1995 van Porter/Textar op het bedrijfsterrein werden uitgevoerd, bleek dat de bodem ernstig verontreinigd was met asbest. Het betrof uitsluitend chrysotiel, dat ook als losse vezelbundels werd aangetroffen. Er werden op het bedrijfsterrein meerdere met asbesthoudend bedrijfsafval gevulde stortgaten gevonden, wat de verhalen van de oud-werknemers bevestigde. De situatie rond de toen al drie jaar gesloten fabriek bereikt in 1998 een climax, toen bleek dat het bedrijfsterrein illegaal was gesaneerd en de met asbest vervuilde grond naar 16 verschillende plaatsen in de gemeente Emmen was

<sup>243</sup> Lanting, R.W. en J. den Boeft. *Environmental pollution*, 1980. P. 25-34.

<sup>244</sup> *Verslag van de zitting aangaande het verzoek van ontheffing*, 23 december 1982 te Beilen. Archief gemeente Emmen, Dossiers Porter/Textar.

<sup>245</sup> Drentse courant, 10-11-1994.

<sup>246</sup> *Aanvraag WCA-ontheffing voor bariethoudend boorgruis plus onder andere asbestbevattende afvalstoffen door NV VAM*, juni 1987. Internationaal Instituut voor Sociale Geschiedenis. Archief Stichting Natuur en Milieu. Dossier 1816

<sup>247</sup> *Rapport betreffende een onderzoek naar de stofuitworp en de daarin aanwezige 'metalen concentratie' verricht op 20 maart 1974 bij H.K. Porter Company (Nederland) NV te Klazienaveen*. Archief gemeente Emmen. Dossiers Porter/Textar.



afgevoerd, mogelijk voor het ophogen van tuintjes bij woningen. Sindsdien is het een zaak van Justitie.<sup>248</sup>

Van de tweede rem- en frictiemateriaal producent, Tormos in Beverwijk, is alleen bekend, dat in 1981 300-400m<sup>3</sup> slijpafval en afgekeurde eindproducten naar de stortplaats in Velsen werd afgevoerd.<sup>249</sup>

#### 8.4.5 Chloorproductie: Akzo in Delfzijl

Het chrysotiel dat door het Diafragma Elektrolyse Bedrijf (DEB) van Akzo Nobel in Delfzijl van 1969 tot 2005 bij de productie van chloor werd gebruikt, moest periodiek worden vervangen. Dat leverde jaarlijks ongeveer tussen de 80 en 100 ton afval op, waarvan na indroging 30 ton vast afval resteerde, overigens nog altijd met een vochtgehalte van 80%. Het materiaal werd in een afsluitbare kist of container opgeslagen en vervolgens naar de gemeentelijke stortplaats aan de Kloosterlaan afgevoerd. Op de stortplaats werd het asbestafval in een kuil gestort, waarna er ander afval over heen werd gestort en het geheel vervolgens met grond werd afgedekt. Akzo heeft eind jaren zeventig geprobeerd om het afvalproduct aan andere asbestverwerkende bedrijven, zoals Eternit en Van Gelder, te slijten, maar die gaven te kennen de hoeveelheden te klein en de kwaliteit te onzeker te vinden. Een klein deel van het gebruikte asbest belandde met het afvalwater in het nabijgelegen Zeehavenkanaal. De hoeveelheid asbest in het afval water bedroeg in de jaren tachtig ongeveer 1.800 kilogram per jaar, maar in latere jaren liep dat terug naar circa 600 kilogram. In 1995 werd een filterpers geplaatst, waardoor de hoeveelheid asbestafval die met het afvalwater werden geloosd terugliep naar tussen de 10 en de 3 kilogram per jaar. In 2004 werd nog 3,4 kilogram op het Zeehavenkanaal geloosd.<sup>250</sup>

#### 8.4.6 De overige bedrijven

Van de overige asbestverwerkende bedrijven zijn geen expliciete gegevens over de hoeveelheid afval en de verwerking daarvan gevonden. De enige informatie betreft de uitkomsten van op de bedrijfsterreinen uitgevoerde bodemonderzoeken.

Het meest duidelijk zijn de onderzoeken die op een deel van het bedrijfsterrein van De Boer & Co in Amsterdam werden uitgevoerd. TNO voerde in 1994 het eerste onderzoek uit, waarbij zintuiglijk vrijwel over het gehele terrein stukken golfplaat, rood en wit korrelig materiaal en stukjes vlakke plaat werden aangetroffen. Na uitvoering van een analyse bleek het te gaan om stukjes asbestcement met 20-50% chrysotiel (matig hechtgebonden), wit en rood korrelig materiaal met 20-50% chrysotiel (zeer slecht hechtgebonden) en grote vezelbundels asbest van circa 60% amsoiet, 35% chrysotiel en 5% crocidoliet. TNO concludeerde, dat het betreffende terrein ernstig tot zeer ernstig verontreinigd was met onder andere "vrije asbestvezels" en dat vanwege de hoge concentraties vrije vezels en de slecht gebonden toestand van de materialen, het actuele blootstellingrisico groot was. De locatie is vervolgens met een laag schoon zand afgedekt.<sup>251</sup>

<sup>248</sup> Archief gemeente Emmen. Dossiers Porter/Textar.

<sup>249</sup> Brief Provinciale Waterstaat Noord-Holland aan Directoraat-Generaal voor de milieuhygiëne, 6 mei 1981. In: Archief VROM, Depot 3, stelling 87,88, Inventaris 1284.

<sup>250</sup> *Aanvraag WCA-ontheffing asbestbevattende afvalstoffen door gemeente Delfzijl*, 1980-1981, 1987 en 1992. Internationaal Instituut voor Sociale Geschiedenis. Archief Stichting Natuur en Milieu. Dossier 1808; Tevens: Informatie provincie Groningen, juni 2005.

<sup>251</sup> TNO Milieuwetenschappen. *Oriënterend onderzoek naar de mate van bodemverontreiniging door asbest op een braakliggend bouwterrein van de voormalige asbestfabriek 'De Boer' te Amsterdam*. November 1994 (in opdracht van BK Ingenieursbureau en Milieuvadvisbureau BV te IJmuiden).

Van enkele andere bedrijven zijn summier gegevens bekend:

- Gebroeders Kooy in Enschede: Het afvalmateriaal dat niet kon worden gerecycled werd afgevoerd naar de gemeentelijke stortplaats. Bij een in 1995 op het bedrijfsterrein uitgevoerd bodemonderzoek werd geen aandacht aan asbest besteed en dus werd het ook niet aangetroffen;
- Mehrens in Haarlem: Bij een in 2003 uitgevoerd bodemonderzoek is alleen een beperkte hoeveelheid hechtgebonden asbest aangetroffen. Eerder had op de locatie in het kader van woningbouw al grootschalig grondverzet plaats gevonden;
- Nijhoff voorheen Hollaar in Rotterdam: Bij een in 2001 uitgevoerd bodemonderzoek werd zintuiglijk geen asbest waargenomen.

## 8.5 Afval bij toepassing: bouwafval

### 8.5.1 Een voorbeeld: Schouw-Oost in Lelystad

Op 15 september 1977 werden in de gemeente Lelystad in de wijk Schouw-Oost 708 woningen opgeleverd waarin grote hoeveelheden asbesthoudende bouwmaterialen, vooral golfplaten en vlakke platen waren verwerkt. Toen in 1999 een opknopbeurt werd uitgevoerd, kwamen de problemen met het asbestmateriaal voor het eerst naar voren. Volgens een specialist van het Asbest Advies Centrum, was er geen wijk in Nederland waar zoveel asbest in de huizen zat als in De Schouw.<sup>252</sup> Uit bodemonderzoek bleek, dat het asbesthoudend materiaal ook in de bodem terecht was gekomen. In hoofdzaak ging het om stukjes plaatmateriaal en breukmateriaal, maar in beperkte mate werden ook minder goed hechtgebonden asbestdeeltjes gevonden. Van de 24 hectare die de woonwijk Schouw-Oost beslaat, bleek een kleine 4,7 hectare met hechtgebonden asbest te zijn verontreinigd in concentraties hoger dan 10 mg/kg. De totale hoeveelheid verontreinigde grond bedroeg 11.600m<sup>3</sup>. Het asbesthoudend materiaal werd heterogeen verspreid in de toplaag van 10cm en de bovenlaag van 60cm aangetroffen. Op enkele plaatsen kwamen ook kernen voor met grotere concentraties grijze en gekleurde golfplaten en vlakke platen met een asbestgehalte van 10-15% chrysotiel en 0,1 tot 2% crocidoliet. Op grond van het nader onderzoek werd een saneringsplan voor de wijk opgesteld, waarna in 2003 een eerste sanering werd uitgevoerd. Tijdens veldinspecties die nadien werden uitgevoerd, werden nog altijd asbestdeeltjes op de locatie aangetroffen en dus werd besloten een aanvullende sanering uit te voeren. Uiteindelijk werd de sanering van de wijk, nadat nog eens 5.500 m<sup>3</sup> grond was ontgraven, in maart 2005 afgerond.<sup>253</sup>

De wijk Schouw-Oost is niet representatief voor wijken in de rest van Nederland die ongeveer in dezelfde periode zijn gebouwd. Het op grote schaal toepassen van golfplaten van asbestcement als dakbedekking van woningen, kwam niet veel voor en het is juist de toepassing van de golfplaten die in Lelystad voor de grootschalige verontreiniging heeft gezorgd. Om golfplaten goed dekkend en passend te kunnen aanbrengen, was het nodig dat van de hoeken van de golfplaten een stuk werd afgezaagd. Dat gebeurde eigenlijk altijd op de bouwplaats en zelden of nooit bij de fabriek of de leverancier. De golfplaten werden bovendien in 'stapels' van enige tientallen platen aangeleverd. De onderste en de bovenste plaat raakten daarbij

<sup>252</sup> *Cobouw*, 05-08-2003

<sup>253</sup> *Rapport Nader Onderzoek Asbest in Bodem en Saneringsonderzoek Schouw-Oost Lelystad*, 29 oktober 2001; *Evaluatie sanering asbest-restverontreiniging grond Schouw-Oost Lelystad*, 24 maart 2005.

vaak beschadigd en waren voor verdere verwerking onbruikbaar, zodat direct bij aflevering van de platen al sprake was van afval.<sup>254</sup>

**Figuur 21: Woningen met asbestcement in Schouw-Oost Lelystad**



Het patroon waarin de asbestverontreiniging in Schouw-Oost werd aangetroffen, vertelt het nodige over de wijze waarop de bouw werd uitgevoerd en hoe het asbest werd verwerkt. Restanten asbestcementplaat werden bij het bodemonderzoek heterogeen verspreid in de wijk aangetroffen. Het ging om kleine stukjes, die bij de uitvoering van de bouw op de grond terecht waren gekomen, later bij grondverzet ten behoeve van de huisaansluitingen verder verspreid raakten en vervolgens bij het woonrijp maken van de wijk met een laag teelaarde werden bedekt. Daarnaast was ook sprake van duidelijke kernen op de plaats van de vroegere parkeervakken. Zoals gebruikelijk en onvermijdelijk bij de bouw van woningen, werden de golfplaten die als dak- en gevelbekleding dienden, pas aangebracht toen de woningen al voor een groot gedeelte waren voltooid. De reeds aangelegde straten waren nodig voor de aan- en afvoer van materialen, zodat het bouw materiaal op de plaats van de latere parkeervakken werd opgeslagen en bewerkt. Het is dan ook verklaarbaar, dat juist op de plaats van de parkeervakken, kernen met concentraties van stukjes asbestcementplaat werden aangetroffen.

De les die op grond van de ervaringen in de Schouw-Oost kan worden getrokken is, dat het verstandig is om voorafgaand aan eventueel bodemonderzoek naar asbest,

<sup>254</sup> Zie: Bijlage bij aanvraag ontheffing WCA stortplaats Boeldershoek voor afval Eternit in Goor, 1985. Betreft een beschrijving van de wijze waarop afval ontstaat.

de bouwgeschiedenis van een wijk zo goed mogelijk in beeld te brengen en op grond van die geschiedenis een hypothese voor het onderzoek te formuleren. Daarvoor moet gebruik worden gemaakt van de bouwvergunningen, bestekken en dossiers over de uitvoering van het werk en het bouw- en woonrijpmaken van de wijk. Naast een goed overzicht van de gebruikte materialen, kan uit de dossiers informatie over de inrichting van de bouwplaats, het grondverzet en de volgorde van aanleg van de voorzieningen in de wijk worden gehaald. Een proef daarmee in de gemeente Leeuwarden maakte duidelijk, dat een dergelijke reconstructie zeker mogelijk is, maar dat de daarvoor benodigde dossiers niet altijd meer in het archief aanwezig zijn. Vaak bieden de schaduwarchieven van diensten als Gemeentewerken en Openbare Werken de beste kans op succes. Het spreekt voor zich, dat een dergelijke reconstructie alleen relevant is bij grotere woningbouwcomplexen, waarvan het vermoeden bestaat dat er veel asbesthoudende materialen zijn verwerkt. Lang niet altijd zal een volledig beeld van de bouw kunnen worden gereconstrueerd, maar in ieder geval kan op deze manier de hypothese voor het bodemonderzoek beter worden onderbouwd en dus gericht worden gezocht.

### 8.5.2 Ontwikkelingen in de jaren tachtig

Asbesthoudende materialen werden het meest toegepast in de periode 1955-1980, met uitzondering van golfplaten, die ook in de jaren tachtig nog op grote schaal zijn gebruikt als dakbedekking voor schuren, stallen en bedrijfsgebouwen. Helaas zijn van voor de jaren tachtig geen onderzoeken en gegevens bekend over hoe op de bouwplaatsen met het asbesthoudende materiaal werd omgegaan. Twee studies uit 1983 en 1984 bevestigen het beeld dat uit het onderzoek in Lelystad naar voren komt: golfplaten en vlakke platen werden met cirkelzagen, decoupeerzagen en slijpschijfen op de bouwplaats verder bewerkt. Voordien zal het niet anders zijn geweest. Het stof en de stukjes asbesthoudende plaat die bij de bewerkingen vrij kwamen, werden niet opgevangen en kwamen op de grond terecht.<sup>255</sup> Wel was in 1984 een trend waarneembaar, dat meer bewerkingen al in de fabriek of bij de leveranciers plaatsvonden, omdat op de bouwplaats moeilijk de nodige beschermende voorzieningen konden worden getroffen. Van de vlakke platen werd in 1984 nog maar 10 tot 15% op de bouwplaats bewerkt, terwijl sandwichpanelen, Gallia-platen voor gevelbekleding en de dikkere Massal-platen, die als vensterbank werden gebruikt, altijd op maat werden geleverd.<sup>256</sup> Dat gold echter niet voor de golfplaten, want daarvoor bleef het noodzakelijk, gezien de steeds afwijkende maten, dat ze op de bouwplaats op maat werden gezaagd.

Volgens de onderzoekers<sup>257</sup> werden in de grotere werken relatief meer asbesthoudende materialen verwerkt, dan in de kleinere. Anderzijds waren het in 1984 juist de kleinere bouwprojecten waar de meeste bewerkingen nog op de bouwplaats werden uitgevoerd. Vanwege de malaise in de bouw, hielden de aannemers daar zoveel mogelijk van het werk in eigen hand en dus ook de bewerking van het asbestcement. Bij grotere projecten werd het aanbrengen van het asbesthoudende materiaal vaak uitgevoerd door personeel van de leveranciers of door gespecialiseerde onderaannemers, die de bewerkingen vaak al in de eigen werkplaats uitvoerden. Voorbeelden van dergelijke bedrijven, zoals Th.J.L. van den Berg, zijn beschreven in hoofdstuk 5 over de asbestcementwarenindustrie.

### 8.5.3 Afval bij de bewerking van asbestcementbuizen

Buizen konden door Eternit en Asbestona in verschillende gewenste diameters en lengtes worden geleverd. De buiseinden werden door Eternit al machinaal

<sup>255</sup> Timmerman, J. *Asbest in de bouw. Onderzoek naar arbeidsomstandigheden*. Amsterdam, 1983

<sup>256</sup> Berg, H.E. van den Berg. *Inventarisatie Asbestcement-materialen in de bouw*. Amsterdam, 1984

<sup>257</sup> Zie: Timmerman, *Asbest in de bouw* en Van den Berg, *Inventarisatie*.

afgedraaid, zodat de buizen in elkaar konden worden geschoven. Omdat op het werk natuurlijk altijd kon blijken dat de buizen moesten worden ingekort, beschikte Eternit zelf over afdraaiapparaten, die door aannemers konden worden geleend en waarmee de buizen alsnog passend konden worden gemaakt. Wel moesten de uiteinden van de buizen dan nog met de hand, bijvoorbeeld met behulp van een grove rasp, worden afgeschuind. Een andere bewerking die vaak nog op de bouwplaats moest worden uitgevoerd, was het aanboren van gaten voor de aansluiting van de inlaten. Waren de buizen eenmaal gelegd, dan kwam het natuurlijk voor dat reparaties moesten worden verricht. Bij alle bewerkingen die op de bouwplaats nog met de buizen moesten worden uitgevoerd kwamen stukjes buis en vezels vrij, die op de bouwplaats achterbleven. Tussen 1955 en ongeveer 1970 werden afvoerbuizen van asbestcement veel in de huizenbouw toegepast. Buizen voor waterleiding en riolering, werden tot 1993 toegepast, al werd de afzet na het Asbestbesluit van 1978 wel gestaag minder.

#### 8.5.4. Conclusies asbesthoudend bouwafval

Het meeste asbesthoudende materiaal is in de bouw tussen 1955 en 1980 bij grote woningbouwcomplexen toegepast. Hoewel in de jaren tachtig juist bij kleinere bouwwerken meer bewerkingen op de bouwplaats werden uitgevoerd, is de kans op het aantreffen van asbest in de bodem het grootst bij de grote woningbouwcomplexen. Naast dat daar meer materiaal werd toegepast, is de kans ook groter dat bepaalde kernen of concentraties van asbesthoudend materiaal of losse vezels in de bodem worden gevonden. Dergelijke concentraties kunnen mogelijk worden herleid naar de plaats waar bij de bouw op een centraal punt de benodigde bewerkingen van het materiaal zijn uitgevoerd. De ervaringen in de wijk Schouw-Oost in Lelystad laten zien, dat door vooraf vast te stellen welke materialen zijn gebruikt en onderzoek te doen naar de inrichting van de bouwplaats, de kans op het daadwerkelijk vinden van dergelijke kernen belangrijk wordt vergroot.

Ook buizen van asbestcement werden vaak op de bouwplaats verder bewerkt, bijvoorbeeld om ze goed passend te maken of om de huisaansluitingen op het hoofdriool te kunnen aansluiten. Het is logisch dat daarbij ook stukjes buis en vezels in de bodem terecht zijn gekomen. Vaak zal daarbij ook crocidoliet worden gevonden.

Met uitzondering van de golfplaten, werd het asbesthoudende materiaal in de jaren tachtig steeds vaker pasklaar aangeleverd. Enerzijds omdat de toenemende veiligheidseisen bewerking op de bouwplaats te duur maakte, anderzijds omdat het aanbrengen van de materialen steeds vaker door de leveranciers zelf of gespecialiseerde onderaannemers werd uitgevoerd, die de voorbereidingen in de eigen werkplaats konden uitvoeren.

In 1985 is in een onderzoek voor de provincie Noord-Holland becijferd, dat bij de bouw van een woning gemiddeld 6.876 kilo bouwafval vrijkwam. Het afval bestond hoofdzakelijk uit metselwerkpuin en betonpuin, samen ongeveer goed voor 85% van het afval. De hoeveelheid asbesthoudende materialen werd in de berekening niet specifiek genoemd, maar viel onder de overige steenhoudende en resterende materialen. Die waren goed voor 670 kilo per woning, iets minder dan 10% van het totaal.<sup>258</sup> Een deel van het puin werd afgevoerd, maar een ander deel bleef achter op de bouwplaats en werd bij het woonrijp maken met een laag teelaarde bedekt. De grote hoeveelheid afval die op de bouwplaats vrijkwam, was voor de Stichting Bouwresearch in 1985 aanleiding om een zogenaamde 'Bouwafval-index' te

---

<sup>258</sup> Sikking, E.C. *Bouw- en sloopafval: Hoeveelheid en samenstelling in Noord-Holland en bevordering hergebruik. Verkennend onderzoek in opdracht van de Provinciale Waterstaat van Noord-Holland.* Amsterdam, 1985

ontwikkelen waarmee op de tekentafel kon worden bepaald, hoeveel afval bij een bouwproject vrij zou komen. De filosofie was, dat de index ertoe zou leiden dat zuiniger met de materialen zou worden omgesprongen en containers op de bouwplaats zouden worden geplaatst waarin het afval kon worden verzameld, om vervolgens naar een stortplaats te worden afgevoerd.<sup>259</sup> Of de index in de praktijk ook heeft gewerkt, is niet bekend.

Sinds 1993 is het verboden om asbesthoudende producten te produceren of toe te passen. Dat betekent ook dat de afvalstromen die verbonden zijn met de productie en toepassing van asbesthoudende producten, inmiddels zijn opgedroogd.

## 8.6 Asbest in Sloopafval

### 8.6.1 Greep op asbesthoudend sloopafval

Sinds het begin van de jaren negentig is het slopen van bouwwerken waarin mogelijk asbesthoudende materialen zijn verwerkt aan wetten en regels gebonden. Hoewel de wet- en regelgeving niet geheel sluitend is<sup>260</sup>, is de kans dat tegenwoordig nog asbesthoudend afval en in het bijzonder bouw- en sloopafval in het milieu terecht komt, sterk verkleind. Nadat het asbesthoudende materiaal er uit is gesorteerd, wordt veel van het bouw- en sloopafval tegenwoordig opnieuw gebruikt. Eigenlijk was er met de Afvalstoffenwet van 1978 al een verbod op het ongecontroleerd storten van bouw- en sloopafval, maar dat was zeker geen waterdichte regeling. Zo werd in 1985 geconstateerd, dat een aanmerkelijk deel van het bouw- en sloopafval (en daarmee impliciet asbest) in Noord-Holland niet bij een verwerkingsinrichting werd aangeboden en nog altijd ongecontroleerd werd gestort.<sup>261</sup>

Voor 1978 was er geen wet- en regelgeving inzake de stort en toepassing van sloopafval. Los van bijgebouwde schuurtjes en tijdens verbouwingen aangebrachte materialen, is het meeste asbesthoudende materiaal in de periode 1955-1980 bij de nieuwbouw van woningen aangebracht. Van de woningvoorraad die in die jaren is gebouwd, zullen voor 1990 nog niet veel woningen zijn gesloopt. Het meeste asbesthoudende sloopafval dat nog ongecontroleerd werd gestort of op de plek van de sloop zelf werd verwerkt, zal daarom ook afkomstig zijn van oudere panden waar het bij verbouwingen is aangebracht, zoals in boerderijen of woningen die in het kader van de stadsvernieuwing zijn gesloopt.

### 8.6.2 Asbesthoudend sloopafval in het Landsdekkend Beeld Bodem

Het Landsdekkend Beeld Bodem (LDB) dat per 1 januari 2005 beschikbaar is, geeft een overzicht van alle locaties waarvan informatie over de (mogelijke) bodemkwaliteit bekend is, ook de locaties waar (mogelijk) asbesthoudend bouw- en sloopafval is gestort of toegepast. Tabel 25 geeft een overzicht van die locaties.

<sup>259</sup> Stichting Bouwresearch. *Bouwafval: instructieboek voor het bepalen van de afval-index*. Rotterdam, 1985

<sup>260</sup> Tempelman, J. *Asbest in puin en puingranulaat*. Apeldoorn (TNO-MEP), 1998; VROM-inspectie, *Asbest in sloopvergunningen*. Inspectiereeks 2002/02. Den Haag, 2002; VROM-inspectie, *Greep op de Asbestketen. Resultaten pilot asbestketenhandhaving*. Maart 2004

<sup>261</sup> Zie: Sikking, *Bouw- en sloopafval*, p.11

**Tabel 25: Locaties met (mogelijk) bouw- en sloopafval in LDB**

Dubi	Omschrijving	Locaties
900037	stortplaats puin en/of bouw- en sloopafval op land	1.336
900047	stortplaats puin en/of bouw- en sloopafval in water	175
900057	zelling met puin en/of bouw- en sloopafval	10
900067	demping met puin en/of bouw- en sloopafval	10.642
900077	ophooglaag met puin en/of bouw- en sloopafval	1.287
900087	erfverharding met puin en/of bouw en sloopafval	4.030
		17.480

Het Landsdekkend Beeld is op dit punt echter niet volledig en ook niet evenwichtig samengesteld. De ruim 10.000 dempingen met bouw- en sloopafval die in het LDB zijn opgenomen, liggen bijvoorbeeld voor 98% in de provincie Zuid-Holland. Dat komt omdat deze provincie in de afgelopen jaren de moeite heeft genomen dergelijke locaties nader in beeld te brengen en niet omdat dempingen met puin alleen in Zuid-Holland voorkomen. In het Landsdekkend Beeld komen ook ongeveer 100.000 dempingen voor waarvan het materiaal waarmee de dempingen zijn uitgevoerd, niet nader is gespecificeerd. Een deel van deze dempingen zal met bouw- en sloopafval zijn uitgevoerd. Per oktober 2005 is via het Landelijk Informatiebeheer Bodem een methode beschikbaar waarmee deze dempingen nader kunnen worden gespecificeerd, zodat ook de dempingen met mogelijk asbesthoudend sloopafval beter in beeld kunnen worden gebracht.<sup>262</sup>

Het aantal erfverhardingen met bouw- en sloopafval in tabel 25 moet ook nader worden toegelicht. Als belangrijkste bron voor de inventarisatie van dempingen, erfverhardingen en stortplaatsen, is gebruik gemaakt van luchtfoto's. Omdat bekend was, dat in boerderijen veel asbesthoudende materialen zijn verwerkt, hebben meerdere provincies en gemeenten besloten om gesloopte bebouwing in het buitengebied bij het luchtfoto-onderzoek als 'verdachte' locaties te inventariseren. Voor 'afgebroken bebouwing' was geen aparte systematische code (UBI-code) beschikbaar en daarom zijn deze locaties onder de noemer van 'erfverharding met bouw- en sloopafval' geschaard. Dat is gedaan, omdat voor 1990 veel van het puin als erfverharding of voor het egaliseren van het terrein is gebruikt en de locaties dus als 'asbestverdacht' moesten worden beschouwd. Inmiddels is voor de afgebroken bebouwing wel een separate UBI-code beschikbaar.

Sloopafval is op veel plaatsen hergebruikt om elders dempingen uit te voeren of erven en wegen te verharden. Het gaat niet alleen om de plaatsen waar het afval naartoe is gebracht, maar ook om de locaties waar de sloop is uitgevoerd. Door het ontbreken van regelgeving zal voor 1990 veel asbesthoudende puin over het terrein verspreid zijn geraakt. Ook werd puin vaak gebruikt om het terrein te egaliseren en bouwrijp te maken. Het is dus van belang om de slooplocaties op de kaart te zetten en niet alleen uit te gaan van de stortplaatsen waar het sloopafval in de afgelopen jaren naar toe is gebracht.

<sup>262</sup> Zie voor de methode: [www.bodemloket.nl](http://www.bodemloket.nl)

### 8.6.3 Hoeveelheden asbesthoudend bouw- en sloopafval

Er is geen eenduidige definitie van wat precies onder bouw- en sloopafval moet worden verstaan. Dat maakt het lastig om de cijfers over de hoeveelheden uit de verschillende onderzoeken in een tabel naast elkaar te zetten en te vergelijken. Ook in 1999 was er blijkens een studie van de VROM-inspectie nog altijd weinig veranderd; het bleven voor een belangrijk deel appels en peren die met elkaar werden vergeleken.<sup>263</sup>

De VROM-inspectie meldde in 1999, dat jaarlijks 16 miljoen ton bouw- en sloopafval vrijkwam, waarvan 1,2 miljoen ton werd gestort, 14,6 miljoen ton werd hergebruikt of nuttig toegepast en 225 kiloton werd verbrand. Het Landelijk Meldpunt Afvalstoffen (LMA) had voor de periode 2001-2003 cijfers beschikbaar van het asbesthoudend afval en asbesthoudend bouw- en sloopafval. De cijfers zijn opgenomen in tabel 26.

**Tabel 26: Gestorte en verwerkte hoeveelheid asbesthoudend afval in Nederland in tonnen**

Omschrijving/jaartal	2001	2002	2003
Asbesthoudend afval	80.958	109.479	116.022
Asbesthoudend bouw- en sloopafval	131.405	132.971	79.544
Asbeststof	196		37
<b>Totaal</b>	<b>212.559</b>	<b>242.450</b>	<b>195.603</b>

Het is niet helemaal duidelijk wat het onderscheid is tussen het asbesthoudend afval en het asbesthoudend bouw- en sloopafval, maar er is vanuit gegaan dat de eerste groep het afval betreft waar de asbesthoudende materialen al zijn uitgesorteerd, met name door selectief slopen, terwijl dat bij de tweede groep nog niet is gebeurd.<sup>264</sup>

Wanneer er van wordt uitgegaan, dat de totaal gestorte hoeveelheid bouw- en sloopafval in vergelijking met 1999 in 2001-2003 gelijk is gebleven (1,2 miljoen ton), het asbesthoudend afval in de cijfers van het LMA inderdaad overwegend 'gesorteerd' bouw- en sloopafval is en geen overig asbesthoudend afval en bouw- en sloopafval wordt gerecycled, dan zou, volgens de officiële cijfers, tussen 20 en 16% van de gestorte hoeveelheid bouw- en sloopafval asbest bevatten. De jaarlijkse hoeveelheid ligt dan tussen 200.000 en 250.000 ton.

Dit zijn recente cijfers, uit een tijd waarin op een verantwoorde manier met het asbesthoudende sloopafval wordt omgegaan. Uit eerdere periodes zijn ook wel cijfers beschikbaar, maar vanwege de sterk verschillende definities die daarin zijn gehanteerd, zijn ze niet of nauwelijks vergelijkbaar.<sup>265</sup> Het blijft dus een vraag hoeveel asbesthoudend sloopafval in het verleden door stort of via 'nuttige' toepassingen in het milieu terecht is gekomen.

<sup>263</sup> Beuting, D.M. *Niet-herbruikbaar bouw- en sloopafval. Vrom-Inspectiereeks 1999/8*. Den Haag, 1999.

<sup>264</sup> Cijfers Landelijk Meldpunt Afvalstoffen, 2001-2003. Verkregen via Reststoffenunie NV, april 2005.

<sup>265</sup> Sikking, E.C. *Bouw- en sloopafval: hoeveelheid en samenstelling in Noord-Holland en bevordering hergebruik. Verkennend onderzoek in opdracht van de Provinciale Waterstaat van Noord-Holland*. Amsterdam (UvA), 1985.



#### 8.6.4 Isolatiemateriaal en sloop

In haar advies aan het Ministerie van Volksgezondheid en Milieuhygiëne over de verwijdering van asbestafval, maakte de 'Commissie TNO voor Asbest en andere Minerale Vezels' zich vooral druk over het isolatiemateriaal dat bij het reviseren van fabrieksinstallaties en de sloop van bedrijfsgebouwen vrij kwam. In tegenstelling tot bij het bouw- en sloopafval, was het asbest in deze toepassingen meestal niet-hechtgebonden en was de kans op het vrijkomen van de asbestvezels dus ook vele malen groter dan bij het in de bouw toegepaste asbestcement.<sup>266</sup>

Voor dit afval gold hetzelfde als voor het overige afval; voor het eind van de jaren zeventig was er niets geregeld over de wijze van verwijdering en stort. Vanaf 1979 viel het isolatiemateriaal dat als asbestafval vrijkwam onder de WCA, zoals blijkt uit de ontheffing die door de provincie Noord-Holland voor de stortplaats in Velsen werd aangevraagd. Daarin werd gemeld dat AKZO, Defensie en Hoogovens, alledrie geen asbestproducerende bedrijven, hun asbesthoudend afval begin jaren tachtig naar de stortplaats in Velsen afvoerden. Of dat ook in de rest van Nederland zo was, is de vraag. In ieder geval zijn geen ontheffingen gevonden waaruit dat blijkt.

Naast dat dergelijk afval op stortplaatsen belandde, kan het in de bodem terecht zijn gekomen van de locaties waar asbest ten behoeve van het productieproces in installaties en gebouwen is verwerkt. Scheepswerven, trein- en tramwegwerkplaatsen, defensie terreinen, chemische fabrieken, gasfabrieken en ijzergieterijen, zijn daar voorbeelden van. Het zal daarbij vaak om niet-hechtgebonden asbest gaan. In het UBI-model, waarmee van bodemverontreiniging verdachte locaties van een onderzoeksprioriteit kunnen worden voorzien, zijn deze bedrijfstakken als 'asbestverdacht' opgenomen. Bij het opstellen van een asbestkansenkaart kunnen deze bedrijfslocaties met behulp van de in het Landsdekkend Beeld Bodem opgenomen gegevens worden gemarkeerd.

### 8.5 Asbesthoudende grond

De ultieme afvalstroom is die van de asbesthoudende grond die vrijkomt bij sanering van vervuilde locaties. Daarbij kunnen drie verschillende grondstromen worden onderscheiden, namelijk:

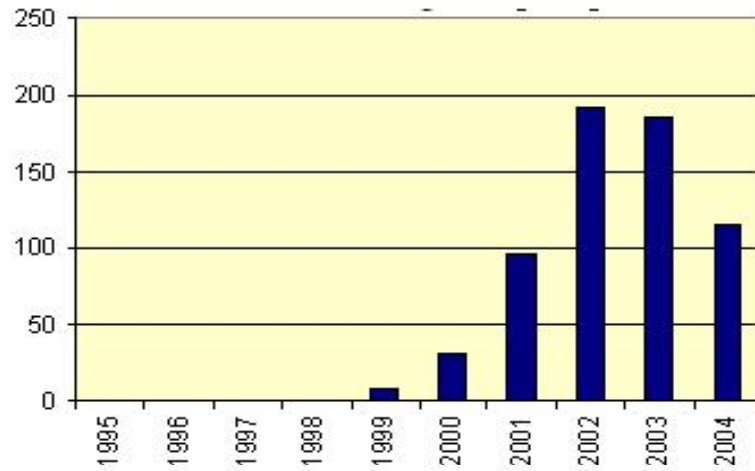
- De direct herbruikbare grond, waar het asbestgehalte onder de interventiewaarde van 100mg/kg droge stof gewogen blijft;
- De reinigbare grond, zandgrond waar het asbestgehalte boven de interventiewaarde van 100 mg/kg droge stof gewogen ligt;
- De niet-reinigbare grond, veen- en kleigrond waar het asbestgehalte boven de interventiewaarde van 100 mg/kg droge stof gewogen ligt en mag worden gestort.

De hoeveelheid direct herbruikbare grond met een asbestgehalte dat onder de norm blijft, wordt niet centraal geregistreerd. De hoeveelheid grond die wel wordt gereinigd, is deels bekend. Grond die op locatie via zeven wordt gereinigd wordt ook niet centraal geregistreerd. De hoeveelheid grond die via natte extractie bij grondreinigingsbedrijven wordt gereinigd, is wel op landelijk niveau bekend. De cijfers zijn zichtbaar gemaakt in figuur 22.

---

<sup>266</sup> Stumphius, J. ea. Advies inzake de verwijdering van asbestafval. Maart, 1982 (Advies van de commissie TNO voor Asbest en Andere Minerale Vezels onder voorzitterschap van Dr. J. Stumphius.)

**Figuur 22: Bij grondreinigers verwerkte asbesthoudende grond (in kiloton)**



De cijfers geven na 2002 een dalende trend te zien, namelijk van 190.000 ton in 2002, naar 180.000 ton in 2003 en 116.000 ton in 2004. De bijstelling van de norm voor asbesthoudende grond per 1 maart 2003 van 10 naar 100mg/kg zorgde ervoor, dat minder grond werd gereinigd en meer grond direct kon worden hergebruikt.

Dat geldt ook voor het aantal partijen grond dat niet-reinigbaar is en wordt gestort. Ook daar is als gevolg van de bijstelling van de norm, duidelijk sprake van een daling. De cijfers in tabel 27 zijn ontleend aan de door SCG en Senter Novem/Bodem+ afgegeven verklaringen van niet-reinigbaarheid, die voorafgaand aan ontgravingen en stort werden verstrekt.

De trend is, dat als gevolg van het bijstellen van de interventiewaarde minder asbesthoudende grond wordt gereinigd en gestort en dus ook meer grond kan worden hergebruikt.

**Tabel 27: Overzicht aantal en tonnage niet-reinigbare asbesthoudende grond**

Kwartaal	Grond totaal		Asbesthoudend		Aandeel	
	Partijen	Tonnen	Partijen	Tonnen	Partijen	Tonnen
1-2000	134	215.105	41	55.138	30,6%	25,6%
2-2000	182	297.952	60	103.720	33,0%	34,8%
3-2000	145	143.884	48	40.752	33,1%	28,3%
4-2000	161	218.044	70	100.834	43,5%	46,2%
1-2001	123	195.138	41	49.444	33,3%	25,3%
2-2001	155	197.653	47	31.967	30,3%	16,2%
3-2001	116	132.708	40	40.192	34,5%	30,3%
4-2001	79	105.635	37	50.831	46,8%	48,1%
1-2002	75	90.110	36	42.415	48,0%	47,1%
2-2002	153	178.180	73	81.073	47,7%	45,5%
3-2002	146	188.529	62	86.391	42,5%	45,8%
4-2002	162	192.848	64	61.112	39,5%	31,7%
1-2003	94	140.016	23	44.911	24,5%	32,1%
2-2003	109	155.918	31	47.031	28,4%	30,2%
3-2003	117	166.689	42	53.836	35,9%	32,3%
4-2003	97	131.647	24	24.949	24,7%	19,0%
1-2004	98	124.172	29	28.663	29,6%	23,1%
2-2004	121	155.361	22	17.399	18,2%	11,2%
3-2004	112	161.803	14	13.336	12,5%	8,2%
4-2004	159	235.425	12	9.990	7,5%	4,2%
1-2005	144	255.278	10	12.471	6,9%	4,9%
2-2005	89	142.197	2	395	2,2%	0,3%
<b>Totaal</b>	<b>2.771</b>	<b>3.824.292</b>	<b>828</b>	<b>996.850</b>		

## 8.6 Conclusies asbesthoudend afval

### 8.6.1 Een scenario uit 1978

Het is illustratief om een scenariostudio over de afvalstoffenproblematiek zoals die in 1978 door de Stichting Verwijdering Afvalstoffen (SVA) werd opgesteld, nader te bekijken en naast de uitkomsten van het hiervoor beschreven historisch onderzoek te leggen. De studie werd uitgevoerd naar aanleiding van het in 1978 van kracht geworden Asbestbesluit en was bedoeld om inzicht te krijgen in hoeveel asbest in de toekomst als afval vrij zou komen. De SVA onderscheidde in 1978 vier verschillende afvalstromen met asbest:<sup>267</sup>

- Asbest, verwerkt in asbestcementproducten voor de bouw en persleidingen voor drinkwater en afvalwater. Het betreft producten met een lange tot zeer lange levensduur van 50 jaar en meer;

<sup>267</sup> Stichting Verwijdering Afvalstoffen. *De Afvalstoffenproblematiek rondom asbest*. Amersfoort, 1978.

- Asbest, verwerkt in toepassingen zoals thermische isolatie in de industrie en in schepen, materialen met een gemiddelde levensduur van 15 jaar;
- Asbest, verwerkt in huishoudelijke gebruiksartikelen, zoals vloerbedekking met een vrij korte levensduur van circa 5 jaar;
- Asbest, verwerkt in industriële gebruiksartikelen, zoals filtermateriaal in de chemische industrie en remvoeringen, met een levensduur die varieert van nul tot twee jaar.

De SVA ging er in haar scenario vanuit, dat “circa 80% van het asbest in de bouw is toegepast; 12% in vloerbedekkingen en 8% in industriële gebruiksgoederen.”<sup>268</sup> Verder veronderstelde de Stichting, dat per jaar 30.000 ton asbest zou worden verbruikt, dat de gemiddelde levensduur van een huis 50 jaar zou zijn en dat de hoeveelheid afval die vrijkwam uit toepassingen voor thermische isolatie niet meer dan 2% van het totaal zou zijn. De veronderstellingen leidden tot de berekening die is opgenomen in tabel 28.

**Tabel 28: Scenario SVA in 1978 asbest in afval in tonnen**

		1970	1980	1990	2000	2010	2020	2030
A+B	Asbest in bouw- en sloopafval en thermische isolatie	1.000	1.400	1.900	5.100	8.800	19.300	24.250
C	Asbest in stedelijk afval	2.100	3.100	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500
D	Asbest in industrieel afval	1.800	2.300	2.300	2.300	2.300	2.300	2.300
	Totaal	4.900	6.800	7.700	10.900	14.600	25.100	30.050

Let wel, het gaat hier om de hoeveelheden asbestvezels, niet om tonnen asbesthoudende producten. Opgeteld zou volgens de SVA tussen 1970 en 2030 ruim 100.000 ton aan asbestvezels in de vorm van afval vrij moeten komen.

Hoewel het scenario na het totstandkomen van het Asbestbesluit in 1978 is uitgewerkt, werd blijkbaar nog niet rekening gehouden met een algemeen verbod op het gebruik van asbest. De SVA ging nog uit van een jaren doorlopende stroom asbestafval uit de industrie en in het stedelijk afval. Met betrekking tot het stedelijk afval wees de SVA vooral op het aandeel van asbesthoudende vloerbedekking. Uit onderzoek van het grofvuil was gebleken, dat van de 250.000 ton grofvuil die in 1977 werd geregistreerd, 20% uit vloerbedekking bestond, dus 50.000 ton per jaar. Het SVA ging er vanuit dat vloerbedekking gemiddeld genomen 6% asbest bevatte en dus kwam men uit op 3.000 ton asbest die met de vloerbedekking in het grof vuil terecht zou komen. Blijkbaar werd er vanuit gegaan dat vinylvloerzeil op een drager van asbest nog jarenlang zou worden geproduceerd.

Het SVA voorzag dat op de duur het asbesthoudend bouw- en sloopafval de belangrijkste afvalstroom zou worden. Het meeste asbest was in de vorm van bouw-asbest verwerkt en had een berekende levensduur van ongeveer 50 jaar. Omdat ook was geconstateerd, dat het asbestverbruik in de jaren zeventig haar hoogtepunt had bereikt, ging het SVA er vanuit, dat rond 2020 de hoeveelheid asbest in het sloopafval sterk zou stijgen. Dat komt overeen met de huidige situatie, dat bouw- en sloopafval momenteel inderdaad veruit de grootste en vrijwel enige asbesthoudende afvalstroom is. De cijfers kunnen niet met elkaar worden vergeleken. De definities die aan de getallen ten grondslag liggen zijn daarvoor te verschillend.

<sup>268</sup> Ibidem, p.10

Dat de aanwezigheid van asbest in de bodem tot problemen en tot een nieuwe afvalstroom zou leiden, namelijk asbesthoudende grond, werd in 1978, een jaar voor Lekkerkerk, blijkbaar nog niet voorzien.

### 8.6.2 Conclusies op grond van de historie

In lijn met de probleemstelling van het onderzoek, is in de eerste plaats aandacht besteed aan de afvalproblematiek van de asbestverwerkende bedrijven. Voor de asbestcementindustrie wordt gesteld, dat ook voor wat het afval betreft er geen met Eternit in Goor en Asbestona in Harderwijk vergelijkbare fabrieken zijn geweest. Weliswaar is zowel op de locatie van Ferrocal in Doesburg als op de locatie van Martinit in Amsterdam bodemverontreiniging met asbest vastgesteld, maar rond beide locaties valt geen problematiek te verwachten die vergelijkbaar is met die van de asbestwegen in Twente en rond Harderwijk.

De asbestcementindustrie is niet de enige bedrijfstak waar asbesthoudend afval vrij kwam. Met name bij Van Gelder Papier in Wormer zijn grote hoeveelheden asbestpapier geproduceerd, dat voor 85% uit pure chrysotielvezels bestond. Dat is aanmerkelijk meer dan het gemiddelde asbestpercentage van de asbestcementproducten, dat gemiddeld tussen de 10 en 12% lag. Over de hoeveelheden afval die bij de productie van het papier vrijkwamen en de bestemming van het afval, zijn alleen summiere gegevens bekend. Gezien de schaal van de productie, zal het echter om aanzienlijke hoeveelheden zijn gegaan en omdat de wetgeving inzake de verwerking van het afval pas rond kwam toen de productie al over haar hoogtepunt heen was, zal het grootste gedeelte van het afval ongecontroleerd zijn gestort of in een werk zijn toegepast. Wat de risico's van dit gestorte afval zijn, kan op voorhand niet worden gezegd. Daarvoor zullen de stortlocaties eerst moeten worden opgespoord en zal vervolgens aan de hand van de locatiespecifieke omstandigheden moeten worden bekeken wat de risico's zijn. Dat geldt ook voor de fabrieken van vinylvloerzeil waar het asbestpapier als onderlaag werd verwerkt en waarvan Forbo in Assendelft (en mogelijk in Coevorden) en Balamundi in Huizen de belangrijkste waren.

Met de beide grote asbestcementfabrieken in Goor en Harderwijk, Van Gelder in Wormer, Forbo in Assendelft (eventueel Coevorden) en Balamundi in Huizen, zijn de fabrieken genoemd, van waaruit asbesthoudende afvalstoffen mogelijk in de regio van de fabrieken, in de vorm van hergebruik of ongecontroleerde stort, in het milieu terecht zijn gekomen. Rond Goor en Harderwijk is dat al aangetoond, rond de andere fabrieken nog niet.

Het is erg moeilijk vast te stellen hoeveel asbesthoudend afval bij de productie van de asbesthoudende producten is ontstaan en in het milieu terecht is gekomen. Met name uit de belangrijke periode 1955-1978 zijn daarover te weinig cijfers beschikbaar. Wanneer meer gegevens bekend zijn over de samenstelling van het afval en de asbestgehalten daarin, bijvoorbeeld rond de 'grote fabrieken', dan zou op basis van de gebruikte hoeveelheid asbestvezels en de hoeveelheid product, voor specifieke onderdelen een grove schatting kunnen worden gemaakt. Met deze schatting zou dan de omvang van de problematiek in het betreffende gebied kunnen worden bepaald.

Sinds het verbod op de verwerking en toepassing van asbesthoudende materialen, kan asbestafval alleen nog als gevolg van sloop in de bodem terecht komen of door grondverzet worden verspreid. Vooral nu het einde van de levensduur van veel in de periode 1955-1978 gebouwde, grootschalige nieuwbouwwijken in zicht komt, wordt het zaak om door middel van gericht historisch onderzoek en bodemonderzoek het mogelijke asbestprobleem in deze wijken goed in beeld te

brengen. De problematiek in de wijk Schouw-Oost in Lelystad maakt duidelijk, dat het belangrijk is om vooraf goed te bepalen welke producten zijn verwerkt en op welke manier deze zijn verwerkt. Aandacht voor de inrichting van de vroegere bouwplaats, is daarbij belangrijk.

De interventiewaarde voor asbest in de bodem is in maart 2003 van 10 naar 100 mg/kg droge stof (gewogen) verhoogd. Dat heeft ertoe geleid, dat minder asbesthoudende grond wordt gereinigd of wordt gestort en meer van die grond wordt hergebruikt. Een groter deel van de asbestvezels die ooit als afval bij de productie, toepassing of sloop van asbesthoudende producten in de bodem terecht is gekomen, zal daardoor in de grond achterblijven.

## 9 Conclusies

Op grond van het in dit rapport beschreven onderzoek, kunnen de volgende conclusies worden getrokken:

- 1 Voor wat de productie van asbestcementwaren betreft, kan op grond van het historisch onderzoek worden geconcludeerd, dat er naast Eternit in Goor en Asbestona in Harderwijk, geen qua omvang en schaal vergelijkbare asbestcementwarenfabrieken in Nederland zijn geweest. Op grond van die conclusie wordt ook niet verwacht dat op andere plaatsen in Nederland sprake zal zijn van een met de 'asbestwegen' rond Goor en Harderwijk vergelijkbare problematiek.
- 2 De fabriek van Eternit in Goor is duidelijk de grootste producent van asbestcementwaren in Nederland geweest. De fabriek is het langst in werking geweest, had de meeste productielijnen, had de meeste mensen in dienst, was het meest gemechaniseerd en was ook wat de oppervlakte van gebouwen en terreinen betreft de grootste. De fabriek van Eternit was een factor 3 tot 4 groter dan Asbestona in Harderwijk. De drie overige locaties waar op fabrieksmatige wijze asbestcementproducten zijn gemaakt, Martinit in Schiedam en Amsterdam en Ferrocal in Doesburg, waren veel kleiner en zijn ook maar een beperkte tijd als zodanig in bedrijf geweest. Bij de overige bedrijven die in het Historisch Bodembestand als asbestcementwarenfabriek worden genoemd, is geen sprake geweest van fabrieksmatige primaire productie van asbestcementwaren.
- 3 Van Gelder Papier in Wormer behoort, samen met de asbestcementwarenfabrieken Eternit en Asbestona, tot de grootste verwerkers van asbestvezels in Nederland. Hoewel het bedrijf maar 15 jaar asbestpapier heeft geproduceerd, is het qua schaal vergelijkbaar met de beide asbestcementwarenfabrieken. Grootschalig was ook de productie bij Forbo en Balamundi, waar het asbestpapier van Van Gelder als onderlaag in het vloerzeil werd verwerkt. Feitelijk was hier sprake van een secundaire industrie, waar een kant en klaar asbesthoudend product verder werd verwerkt. Net als bij Van Gelder, is ook bij Forbo en Balamundi sprake van meerdere productielijnen waar op seriële en sterk gemechaniseerde wijze, grote hoeveelheden asbesthoudend materiaal werden verwerkt. De overige asbestverwerkende bedrijven vormen een sterk gemêleerde groep, waar ook asbesthoudende producten werden gemaakt, maar op een veel kleinere schaal dan bij Van Gelder, Forbo en Balamundi. Wel bevatten de producten van deze bedrijven vaak hoge gehalten aan asbest.
- 4 Tussen 1917 en 1993 is circa 770.000 ton asbestvezels in Nederland ingevoerd en verwerkt in asbesthoudende producten. Dat is 0,44 % van de 174 miljoen ton asbestvezels die wereldwijd in de 20<sup>e</sup> eeuw is geproduceerd en ongeveer 2% van de totale hoeveelheid asbestvezels die in Europa (exclusief de Sovjet-Unie, inclusief de vroegere Oostbloklanden) is verwerkt. Nederland is internationaal gezien geen groot asbestproducten producerend land geweest. De import overtrof de export vele malen en er werd ook meer asbesthoudend materiaal ingevoerd dan er in eigen land werd geproduceerd. De enige sector waar Nederland een tijdlang de Europese markt domineerde, was bij de productie van dragermateriaal voor vinylvloerbedekking. Het ging daarbij om de productie van één bedrijf.

- 5 Totaal is in Nederland circa 4,3 miljoen ton asbesthoudende producten geproduceerd. Daarvan is een kleine 1 miljoen ton geëxporteerd. Tevens is circa 4,4 miljoen ton asbesthoudend product geïmporteerd, zodat de balans uitkomt op ruim 7,7 miljoen ton asbesthoudende producten die in Nederland zijn verwerkt, wat overeenkomt met circa 1,3 miljoen ton asbestvezels. In deze berekening is de afvalstroom van de producerende bedrijven inbegrepen. Becijferd is, dat circa 55% van alle asbestvezels in asbestcementproducten is verwerkt, zoals golfplaten, vlakke platen en buizen. Een kleine 25% is verwerkt in asbestpapier dat als drager voor vinylvloerbedekking werd gebruikt. De overige 20% is verwerkt in diverse producten, zoals remvoeringen, pakkingsmateriaal, spuitasbest, andere isolatiematerialen, bitumenpasta's, verf, kit en nog diverse andere producten.
- 6 De 'gouden jaren' van de productie en toepassing van asbesthoudende producten, lagen tussen 1955 en 1978. Het hoogtepunt lag in de jaren zeventig, toen zowel Eternit in Goor als Van Gelder papier op volle toeren draaiden en meer dan 44% van het totaal aantal asbestvezels werd verbruikt.
- 7 Per 1 januari 2005 is de productie en verwerking van asbesthoudende materialen in de Europese Unie verboden. Tot 1978 werden geen beperkingen gesteld aan de productie, verwerking en toepassing van asbest en asbesthoudende materialen. De periode van 1978 tot 1993 is een overgangperiode, waarin de regels steeds verder werden aangescherpt. Met het Nederlandse verbod in 1993 komt feitelijk een einde aan de geschiedenis van het asbestgebruik in ons land. Daarna is de wet- en regelgeving er op gericht te voorkomen, dat asbest in het milieu terecht komt en daar waar dat in het verleden op onverantwoorde wijze al is gebeurd, het te (laten) verwijderen. Punt is natuurlijk, dat het toppunt van productie en toepassing van asbesthoudende materialen, juist voor het van kracht worden van die regels en wetten lag. In de hoogtijdagen van de asbestverwerking, tussen 1955 en 1978, konden asbesthoudende producten onbelemmerd worden gemaakt, verwerkt, gestort en hergebruikt.
- 8 In de woningbouw is het meeste asbest toegepast in de periode tussen 1955 en 1975 en dan met name in de grote, serieel gebouwde woningcomplexen, zoals flats en wijken met veel rijtjeswoningen. Dat betekent niet, dat buiten die periode of in kleinschalige bouwprojecten geen asbest kan zijn toegepast. De schaal van de toepassing zal daar echter kleiner zijn geweest.
- 9 Bouwasbest is ook na 1978 nog veelvuldig toegepast in bedrijfsgebouwen. Het betreft dan vooral golfplaten die als dakbedekking werden gebruikt. Op vrijwel alle schuren en stallen die tussen 1965 en 1993 bij boerderijen zijn gebouwd, werd een dak van golfplaten van asbestcement aangebracht. Een boerderij geldt per definitie als een locatie met een grote kans op het aantreffen van asbest. Vanwege de nadruk op de brandveiligheid, is in openbare gebouwen, scholen, ziekenhuizen en grote kantoorgebouwen, relatief veel asbest verwerkt. Naast het gebruikelijke asbestcement gaat het dan vooral om brandwerende en –vertragende materialen, waaronder ook spuitasbest.
- 10 In het Asbestbesluit van 1978 werd de toepassing van asbest voor thermische en akoestische isolatie verboden. Ook spuitasbest werd in 1978 verboden. Voor 1978 is asbest als isolatiemateriaal op grote schaal toegepast, met name bij gasfabrieken, scheepswerven, ijzergieterijen, spoor- en tramwegwerkplaatsen, defensieterreinen, de chemie en andere bedrijven waar isolatie van leidingen en machines en hittebestendigheid belangrijk waren. Het gebruik van asbest voor isolatie was voor de Tweede Wereldoorlog al gebruikelijk. De asbestpercentages van het gebruikte materiaal zijn doorgaans hoog, hoger dan in



asbestcementproducten en het materiaal is doorgaans slecht tot matig hechtgebonden.

11 Gezien de omvang van de productie en de hoeveelheid verbruikte vezels, is het mogelijk dat vanuit de fabrieken van Van Gelder in Wormer, Forbo in Assendelft (eventueel Coevorden) en Balamundi in Huizen, door hergebruik (zoals bij dempingen) of ongecontroleerde stort, asbesthoudende afvalstoffen in de omgeving van de fabrieken in het milieu terecht zijn gekomen.

12 De gebruikte materialen en de manier wijze waarop de materialen zijn toegepast en verwerkt, bepalen voor een belangrijk deel waar op een locatie asbest in de bodem kan worden aangetroffen en om welke vorm van asbest (hechtgebonden, niet-hechtgebonden) het kan gaan. Bestekken, bouwvergunningen en dossiers betreffende de inrichting van de bouwplaats en de uitvoering van het bouwproject, bevatten daarover belangrijke gegevens.

De conclusies die op grond van het onderzoek naar de historie van de productie en toepassing van asbesthoudende producten en de daaruit voortkomende asbesthoudende afval, zijn als basis gebruikt voor de ontwikkelde methode voor het opstellen van een asbestkansenkaart. De methode is in hoofdstuk 10 nader uitgewerkt.

# 10 Methode Asbestkansenkaart

## 10.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt een methode beschreven voor het maken van een asbestkansenkaart. De methode kan door gemeenten en provincies worden toegepast om de gebieden en locaties waar mogelijk asbest aanwezigheid is in beeld te brengen. Met de asbestkansenkaart kan sturing worden gegeven aan de aanpak van de asbestproblematiek. De functie van een asbestkansenkaart is daarbij drieledig:

- De asbestkansenkaart maakt zichtbaar waar in het verleden asbesthoudende producten zijn geproduceerd of toegepast, dan wel als afval zijn gestort. Op grond van de kaart kan worden besloten om in bepaalde gebieden of op bepaalde locaties verder onderzoek te doen en dat onderzoek te prioriteren;
- De kaart heeft een functie als signaleringskaart, zodat voorafgaand aan ruimtelijke ingrepen, zoals sloop van gebouwen, nieuwbouw van woningen of renovatie van leidingnetten, duidelijk is of op de betreffende locaties kans is op het aantreffen van asbest. In het verlengde daarvan kan ook worden gedacht aan de informatievoorziening naar diensten als de Brandweer;
- De kaart kan dienen als basis voor de voorbereiding van vooronderzoek en bodemonderzoek naar asbest. Op grond van de kaart en de daaraan gekoppelde informatie kan een onderzoekshypothese worden opgesteld en een opzet van het onderzoek worden gemaakt, zoals de bronnen die moeten worden geraadpleegd en waar bij de uitvoering van het onderzoek specifiek aandacht aan moet worden besteed.

De methode gaat in op hoe een dergelijke kaart kan worden opgesteld, welke bronnen daarvoor kunnen worden geraadpleegd en welke informatieniveaus kunnen worden onderscheiden. De methode is gebaseerd op de geschiedenis van het gebruik en de verwerking van asbest, zoals die in dit rapport is beschreven. Het gaat vooral om de volgende uitkomsten van het onderzoek:

- De bedrijven waar asbestproducten zijn geproduceerd of verwerkt;
- De plaatsen waar asbesthoudende producten zijn toegepast, zoals in de woningbouw, bedrijfsgebouwen, boerderijen, specifieke gebouwen en leidingnetten;
- De afvalstromen die het gevolg waren van de productie en toepassing van asbesthoudende producten;
- De periodes waarin de productie en toepassing van asbesthoudende producten en de afvalstromen het grootst waren.

De kans op de aanwezigheid van asbest wordt in hoofdzaak door de bovenstaande punten bepaald en dus moet een methode voor het opstellen van een asbestkansenkaart gebaseerd zijn op het onderzoek naar de historie van de productie, toepassing en afvalstromen in het gebied waar de kaart betrekking op heeft.

## 10.2 Informatieniveaus van de asbestkansenkaart

De methode voor de asbestkansenkaart maakt onderscheid tussen drie verschillende niveaus waarop de kennis over de verwerking en toepassing van asbest kan worden verzameld. Per niveau neemt de informatiedichtheid en de nauwkeurigheid van de asbestkansenkaart toe.

- Niveau 1: Dit niveau geeft een inschatting van de kans op de aanwezigheid van asbest op een locatie of in een gebied op basis van algemene aannames, direct beschikbare gegevens en betrekkelijk eenvoudig te verkrijgen extra informatie. Het gaat hierbij bijvoorbeeld om informatie over het gebruik van asbest in bepaalde bedrijven, bij specifieke bouwwijzen en in verschillende periodes. Het eerste niveau resulteert in een kaart met daarop aangegeven de gebieden, locaties en leidingtracés waar asbest is toegepast en mogelijk in de bodem terecht is gekomen;
- Niveau 2: Op het tweede niveau is de informatie over de mogelijke aanwezigheid van asbest op basis van een *Vooronderzoek Asbest* (fase 1 uit NEN 5707, versie 2003) verder verdiept en aangevuld. Op basis van het *Vooronderzoek Asbest* wordt vastgesteld of daadwerkelijk asbest op de locaties is verwerkt, zoals in woningcomplexen, gebouwen, bedrijven en riolering- gas- en waterleidingbuizen, of dat asbestafval op een bepaalde plaats is gestort dan wel als restmateriaal in een toepassing is verwerkt. Niveau 2 geeft aan dat asbest daadwerkelijk op een locatie is gebruikt of toegepast, waardoor de kans bestaat dat asbest in de bodem terecht is gekomen;
- Niveau 3: Op het derde niveau is de aanwezigheid van asbest in de bodem gebaseerd op een *Verkenkend (bodem)onderzoek Asbest* of een *Nader (bodem)onderzoek Asbest* conform NEN 5707 of NTA 5727. Het derde niveau wordt in dit rapport niet in detail uitgewerkt. Daarvoor wordt verwezen naar de betreffende onderzoeksnormen en het *Milieuhygiënisch Saneringscriterium Bodem, protocol Asbest* van het ministerie van VROM.<sup>269</sup>

De verschillende niveaus kunnen vanuit verschillende kaartlagen tot 1 kaart worden gecombineerd.

## 10.3 De kans op asbest: de cyclus

De kans op asbest op een locatie wordt bepaald door de drie verschillende onderdelen of fasen in de levenscyclus van asbest.

- De **productie** van asbesthoudende materialen, zoals beschreven in de hoofdstukken 5 en 6. Daarbij moet een onderscheid worden gemaakt tussen de grote fabrieken die in de conclusies van hoofdstuk 9 onder punt 1 en 11 worden genoemd en waar mogelijk sprake is van de verspreiding van asbesthoudend afval in de omgeving van de fabriek en de overige asbestverwerkende fabrieken waar de verspreiding van asbest waarschijnlijk tot het bedrijfsterrein beperkt is gebleven;
- De **toepassing** van de asbesthoudende waren (zie hoofdstuk 7):
  - In de woningbouw, waarbij de kans het grootste wordt geacht in grootschalige bouwcomplexen;
  - In agrarische gebouwen;
  - In bedrijven, waarbij de kans het grootste wordt geacht in de scheepsbouw, de chemie, gasfabrieken, tram- en

<sup>269</sup> Milieuhygiënisch Saneringscriterium Bodem, Protocol Asbest. *Ministerie van VROM, 2004.*

- spoorwegwerkplaatsen, ijzergieterijen, defensie terreinen en andere bedrijven waar isolatie van leidingen en machines en hittebestendigheid belangrijk waren;
- In leidingen, met name voor het transport van drinkwater en in rioleringen en in mindere mate voor het transport van gas;
- In specifieke gebouwen, zoals bioscopen, theaters, scholen, ziekenhuizen en grote kantoorgebouwen.
- De **asbesthoudende afvalstromen** die gekoppeld zijn aan de verschillende fasen van productie en toepassing:
  - Vast afval dat vrijkomt bij de productie van asbesthoudende materialen;
  - Afval dat ontstaat bij de toepassing van asbesthoudende producten, zoals bij de bewerking van golfplaten op de bouwplaats;
  - Afval dat vrijkomt bij de sloop van toepassingen, zoals gebouwen waarin asbesthoudende materialen zijn verwerkt, zowel op de plaats waar de sloop heeft plaats gevonden als op de plaats waar het slooafval is gestort;
  - Asbesthoudend afvalwater dat al dan niet via vloeivelden op oppervlaktewateren is geloosd;
  - Asbestvezels die zijn vrijgekomen door brand of explosie, dan wel worden aangetroffen langs ruimtelijke infrastructuur, zoals druk bereden wegen en spoorlijnen, en waterwegen met walbeschoeiingen van asbestcement.

De asbestkansenkaart wordt op de verschillende niveaus vanuit deze cyclus opgebouwd.

## 10.4 De kans op asbest: periodisering

De kans op de aanwezigheid van asbest wordt verder bepaald door de periode waarin de productie of toepassing plaats vond of de afvalstromen zijn ontstaan. Op grond van het in dit rapport beschreven historisch onderzoek worden vier periodes onderscheiden:

- De periode voor 1955: in deze periode werden asbest en asbesthoudende producten over het algemeen op geringe schaal verwerkt, geproduceerd en toegepast;
- De periode 1955-1978: in deze periode zijn asbest en asbesthoudende producten op grote schaal verwerkt en geproduceerd en het meest wijdverbreid toegepast, terwijl er geen wet- en regelgeving was inzake het storten van asbesthoudend afval;
- De periode 1978-1993: in deze periode liep de verwerking van asbest en de productie en toepassing van asbesthoudende materialen terug en was het ongecontroleerd storten van asbesthoudend afval voor een deel door wet- en regelgeving aan banden gelegd;
- De periode 1993 en later: sinds 1993 is het gebruik van asbest en de toepassing van asbesthoudende producten verboden en het storten van asbesthoudend afval aan regelgeving onderworpen.

## 10.5 De asbestkansenkaart op niveau 1

### 10.5.1 Indeling van de kansen

De drie fasen in de cyclus van de asbesthoudende materialen en de vier periodes die in de productie, toepassing en afvalstromen kunnen worden onderscheiden, vormen samen een matrix waaruit op niveau 1 de asbestkansenkaart kan worden opgebouwd. Het combineren van informatie over de cyclus en de periodes levert een indeling op aan de hand waarvan de kans op de aanwezigheid van asbest op een kansenkaart zichtbaar kan worden gemaakt. De voor de kansen gebruikte indeling is opgenomen in tabel 29.

**Tabel 29: Indeling kansen niveau 1**

Kansomschrijving	Kans	Kaart
Geen of geringe kans op asbest	<10%	
Matige kans op asbest	10-50%	
Grote kans op asbest	50-90%	
Zeer grote kans op asbest	90%-100	

De betekenis van de vier categorieën is als volgt:

- De categorie met de laagste kans omvat de gebieden of locaties waarvan wordt ingeschat dat in minder dan 1 op de 10 locaties ook daadwerkelijk asbest is toegepast;
- De categorie matige kans op asbest omvat de gebieden of locaties waarvan wordt ingeschat dat in meer dan 1 op de 10, maar minder dan 1 op de 2 asbest is toegepast;
- De categorie grote kans op asbest omvat de gebieden en locaties waar waarvan wordt ingeschat dat in meer dan 1 op de 2 locaties ook asbest wordt aangetroffen;
- De categorie met een zeer grote kans op asbest omvat de gebieden en locaties waar bijna zeker asbest zal worden aangetroffen.

Wanneer de kansenindeling wordt gecombineerd met de uitkomsten van het historisch onderzoek met betrekking tot de cyclus van asbesthoudende producten en de periodisering van gebruik en toepassing, dan ontstaat op niveau 1 van de asbestkansenkaart de indeling zoals opgenomen in tabel 30 en 31.

In tabel 30 gaat het bij de productie van asbesthoudend materiaal om de aanwezigheid van asbest op de bedrijfsterreinen zelf en om specifieke stortplaatsen waar het bedrijfsafval van deze bedrijven naartoe werd gebracht. Alleen bij de grote asbestcementwarenfabrieken Eternit in Goor en Asbestona in Harderwijk is sprake van de verspreiding van asbestcementafval in de omgeving van het bedrijfsterrein doordat het in asbestcementwegen opnieuw is toegepast. Mogelijk is ook bij de grote asbestproductiefabrieken - Forbo Assendelft en mogelijk Coevorden, Van Gelder Wormer en Balamundi Huizen - sprake van verspreiding van asbesthoudend productieafval in de omgeving van de fabriek anders dan op reguliere stortplaatsen, bijvoorbeeld door de toepassing ervan als dempingmateriaal. Dit kan echter alleen door middel van de uitvoering van gericht

historisch onderzoek, dus op niveau 2 van de asbestkansenkaart, worden vastgesteld.

**Tabel 30: Kans op asbest op locaties waar asbesthoudende materialen zijn geproduceerd**

		Periode			
		Voor 1955	1955-1978	1978-1993	na 1993
Productiebedrijven	Asbestcementwarenindustrie				Nvt
	Asbestpapier en karton				Nvt
	Asbestpapier en karton met rubber				Nvt
	Asbest in vloeren en vloerbedekking				Nvt
	Isolatiewerken				Nvt
	Rem en frictiemateriaal				Nvt
	Bitumen en asbest				Nvt
	Verf, lijmen en kit				Nvt
	Diafragma elektrolyse	Nvt			
Productieafval	Storten van bedrijfsafval				Nvt
	Vloevelden				Nvt

**Tabel 31: Kans op asbest op locaties waar asbest of asbesthoudend afval is toegepast**

		Periode			
		Voor 1955	1955-1978	1978-1993	na 1993
Woningbouw	Grootschalig/serieel (bouw en renovatie)				
	Overig				
Overige gebouwen en objecten	Boerderijen				
	Specifieke gebouwen				
	Asbestverdachte bedrijven				
	Leidingnetwerken				
	Overige				
Afval van toepassingen	Storten van sloopmateriaal				
	Ruimtelijke verspreiding				

### 10.5.2 Te verzamelen en te presenteren informatie

De asbestkansenkaart op niveau 1 geeft de kans op de aanwezigheid van asbest in een gebied of op een locatie op grond van direct beschikbare of met geringe moeite te verzamelen informatie. Het gaat dan om informatie uit de volgende bronnen:

- De van asbest ‘verdachte’ bedrijven, zoals opgenomen in de Historische Bodembestanden (HBB's) van de provincies en gemeenten;
- De dempingen, stortplaatsen en afgebroken bebouwing uit de luchtfotoanalyses die in het kader van de samenstelling van het Landsdekkend Beeld Bodem 2005 zijn uitgevoerd;
- Beschikbare gegevens over de ligging van rioleringen, waterleiding- en gasbuizen en de materialen waarvan de buizen zijn gemaakt;
- Beschikbare gegevens over halfverhardingen in wegen en erven;

- Informatie over bouwperiodes van wijken en het karakter van de bouw in die wijken, aan te vullen met betrekkelijk eenvoudig archiefonderzoek en informatie uit luchtfoto's;
- Informatie over de locatie van gebouwen met een specifieke functie, zoals ziekenhuizen, scholen, bioscopen en andere gebouwen waar geregeld grote aantallen mensen verblijven.

Door deze informatie te combineren met de kansenindeling in de tabellen 30 en 31 wordt voor niveau 1 een eerste indeling van de kansen op aanwezigheid van asbest op de kaart zichtbaar gemaakt. Niveau 1 wordt tevens gebruikt om een onderzoekshypothese te leveren voor de uitvoering van het *Vooronderzoek asbest*.

#### *Productie asbesthoudende materialen*

De belangrijkste fabrieken waar asbesthoudende producten zijn geproduceerd, zijn in de hoofdstukken 5 en 6 van dit rapport beschreven en worden daarin ook met naam genoemd. Deze bedrijven kunnen op grond van de naam van het bedrijf worden geselecteerd uit de Historische Bodembestanden (HBB's) die ten grondslag liggen aan het Landsdekkend Beeld Bodem.

Daarnaast zijn er nog meer bedrijven geweest waar asbesthoudende producten zijn geproduceerd. Deze bedrijven zijn ook opgenomen in de HBB's. De bedrijven kunnen aan de hand van de UBI-code (versie 2.0), die de uitdrukking is van de activiteiten die op de locatie hebben plaats gevonden, uit de bestanden worden geselecteerd. Aan de gegevens zijn coördinaten verbonden, zodat de locaties waar deze bedrijven gevestigd zijn geweest direct op de asbestkansenkaart zichtbaar kunnen worden gemaakt. Het betreft de UBI-codes zoals opgenomen in tabel 32.

**Tabel 32: UBI-codes producenten en verwerkers asbesthoudende materialen**

UBI-code	Omschrijving activiteit
26651	Asbestcementwarenfabriek
26652	Asbestverwerkend bedrijf
26653	Asbestzagerij
26654	Asbestpolijstinrichting
4532	Isolatiebedrijf
268204	Isolatiemateriaalfabriek
268205	Kurkisolatiemateriaalfabriek
268202	Bitumineus dakbedekkingsmateriaalfabriek
24301	Verffabriek
2462	Lijm- en plakmiddelenfabriek (incl. kit)
2513	Rubberproductenindustrie

Het is van belang op te merken dat in het historisch onderzoek is gebleken, dat in een aantal sectoren slechts een beperkt aantal bedrijven met asbest hebben gewerkt. Deze bedrijven zijn expliciet genoemd in hoofdstuk 6. Het betreft de bedrijven in tabel 33.

**Tabel 33: UBI-codes specifieke producenten asbesthoudende materialen**

UBI-code	Omschrijving activiteit	Naam Bedrijf
2112	Papierfabriek	Van Gelder Papier Wormer
175302/175304	Viltzeil- of vloerzeilfabriek	Forbo Assendelft en Coevorden, Balamundi Huizen
3430	Auto-onderdelenfabriek	Porter/Textar, Tormos, Kuhne
24132	Chloorfabriek	Akzo Delfzijl

In de betreffende sectoren is voor zover bekend alleen door de bovengenoemde bedrijven met asbest gewerkt. Bij andere bedrijven in deze sector is dat op voorhand niet het geval, tenzij door de uitvoering van gericht historisch onderzoek alsnog anders is gebleken (zie niveau 2).

#### *Toepassing in de bouw*

Uit het historisch onderzoek is bekend, dat asbesthoudende bouwmaterialen met name in de periode 1955-1978 zijn toegepast en dan vooral in grote complexen, zoals flats en systematisch gebouwde een- en meergezinswoningen. Verder is asbest veel toegepast bij de bouw van bedrijfshallen. De kans op de aanwezigheid van asbest in de bouw kan worden aangegeven door de bouwperiode in combinatie met de aard van de bebouwing in woonwijken en bedrijfsterreinen zichtbaar te maken.

Bij gemeenten is veelal informatie beschikbaar over de periode waarin wijken en bedrijfsterreinen zijn gebouwd en aangelegd. Deze informatie kan worden aangevuld door middel van beperkt archiefonderzoek, met behulp van de luchtfoto's en door een gesprek met ter zake deskundige medewerkers van de gemeente. Ter aanvulling zijn over de bouwperiode en de gebruiksfunctie van gebieden landelijke gegevens beschikbaar, zoals in de databanken van het CBS.

#### *Toepassing in agrarische gebouwen*

In boerderijen is veel asbest verwerkt, met name in de periode na 1965 en vooral in de vorm van golfplaten als dakbedekking van schuren en stallen. In het historisch onderzoek is geconcludeerd dat alle boerderijen daarom in principe als asbestverdachte locaties moeten worden beschouwd en dat de kans op het aantreffen van asbest zeer groot is.

Voor het selecteren van de bestaande boerderijen op het grondgebied van een gemeente kan gebruik worden gemaakt van de aan het adressenbestand gekoppelde pandcodes of het WOZ-bestand. Doordat in de adressenbestanden doorgaans ook x- en y-coördinaten zijn opgenomen, kunnen boerderijen als stip op de asbestkansenkaart zichtbaar worden gemaakt.

Afgebroken boerderijen kunnen door luchtfoto-onderzoek worden geïnventariseerd. Bij meerdere provincies en gemeenten kan daarvoor gebruik worden gemaakt van de reeds ten behoeve van het Landsdekkend Beeld uitgevoerde onderzoeken. Aan de hand van de gebruikte UBI-codes en de coördinaten kunnen de locaties waar de boerderijen hebben gestaan zichtbaar worden gemaakt.

#### *Toepassing in specifieke gebouwen*

In openbare gebouwen zoals scholen, sportzalen, zwembaden, bioscopen, theaters en grote kantoorgebouwen, is doorgaans veel aandacht aan brandveiligheid besteed. Tot het midden van de jaren zeventig werd asbest gezien als het brandwerende middel bij uitstek. Vaak werd het toegepast in minder



hechtgebonden vormen als spuitasbest en asbestboard, waarbij het bijvoorbeeld op dragende constructies werd aangebracht of in de vorm van plafonds werd verwerkt. De gebouwen, zoals hiervoor genoemd, moeten als zeer asbestverdacht worden beschouwd, zeker wanneer ze in de periode 1955-1978 zijn gebouwd of gerenoveerd.

Bij de selectie van deze gebouwen kan ook weer gebruik worden gemaakt van het adressenbestand met de pandcodes. Daarnaast zijn er mogelijk andere bronnen aanwezig bij een gemeente waaruit deze gebouwen geselecteerd kunnen worden. Aan de hand van de coördinaten kunnen de locaties op de asbestkansenkaart zichtbaar worden gemaakt.

#### *Toepassing in buizen en leidingen*

Asbestcementbuizen zijn van 1935 tot circa 1990 in verschillende leidingnetten toegepast. Bekend is dat ongeveer een derde van het drinkwaterleidingnet uit asbestcement bestaat. Daarnaast is asbestcement ook in rioleringen en in mindere mate in gasleidingen (de oudere, lage drukbuizen) toegepast. Van belang is dat het daarbij naast chrysotiel ook om crocidoliet gaat. Naast asbestcement zijn tussen 1935 en 1990 ook andere materialen veel gebruikt, zoals gietijzer, beton en kunststof.

Voor niveau 1 kan op grond van de bestaande leidingregistratie van de gemeente, water- en energiebedrijven en andere leidingnetbeheerders (duikers, mantelbuizen) inzichtelijk worden gemaakt waar mogelijk sprake is van leidingen van asbestcement. Voor informatie hierover zal contact gezocht moeten worden met de betreffende leidingnetbeheerders.

Op grond van de inventarisatie kan dan de volgende indeling worden gemaakt:

- Delen van de leidingnetten waarvan expliciet bekend is dat de buizen niet van asbestcement zijn, maar bijvoorbeeld van beton, gietijzer of andere materialen (geen of geringe kans op asbest);
- Delen van de leidingnetten waarvan niet bekend is van welk materiaal de buizen zijn, maar die zijn aangelegd buiten de 'asbestperiode' 1935-1990 en dus waarschijnlijk niet van asbestcement zijn (geen of geringe kans op asbest);
- Delen van de leidingnetten waarvan niet bekend is van welk materiaal de buizen zijn, maar die zijn aangelegd binnen de 'asbestperiode' 1935-1990 en dus mogelijk van asbestcement zijn (grote kans op asbest);
- Delen van de leidingnetten waarvan noch bekend is van welk materiaal de buizen zijn noch de periode waarin de buizen zijn gelegd (matige kans op asbest);
- Delen van de leidingnetten waarvan expliciet bekend is dat de buizen wel van asbestcement zijn (zeer grote kans op asbest).

#### *Toepassing in bedrijven*

Als isolatiemateriaal is asbest in de periode 1900-1978 op grote schaal toegepast. In het Asbestbesluit van 1978 werd asbest als isolatiemateriaal expliciet verboden. De meest bekende toepassingen zijn die van spuitasbest, pakkingen, matrassen en schalen, waarmee met name leidingen, machines en specifieke ruimtes thermisch werden geïsoleerd. Daarnaast is het toegepast als brandwerend materiaal in bedrijven waar open vuur en warmte een belangrijke rol spelen in het productieproces, zoals in ijzergieterijen.

Voor niveau 1 worden de op basis van de UBI-code 'asbestverdachte' bedrijven uit de HBB's geselecteerd en op de kaart gezet. Het betreft in ieder geval de locaties met de UBI-codes in tabel 34.

**Tabel 34: UBI-codes toepassing asbest in productieproces**

UBI-code	Omschrijving activiteit
24*	Chemische Industrie
2751	Ijzergieterijen
351101	Scheepswerf, nieuwbouw en reparatie (metaal na 1890)
351103	Scheepssloperij
352011/352012	Spoorweg- en tramwegwerkplaats
4004*	Gasfabrieken
7522*	Defensieterrein

Naast de genoemde zijn er nog meer industrieën geweest waar asbesthoudend materiaal mogelijk in het productieproces werd gebruikt. Op grond van eigen ervaringen uit onderzoek, kan de lijst met activiteiten worden aangevuld.

#### *Afvalproblematiek*

Asbest kan op drie manieren als afvalproduct in het milieu terecht komen:

- Bij de productie van asbesthoudende materialen in de vorm van droog stof, slurry of 'misbaksels';
- Bij het toepassen van asbesthoudende materialen door bijvoorbeeld het op maat zagen of voorboren van plaatmateriaal of buizen;
- In de vorm van sloopafval, zowel op de plaats waar de sloop is uitgevoerd als op de plaats waar het afval naartoe is gebracht.

Van de grote asbestcementwarenfabrieken in Goor en Harderwijk is bekend dat een deel van het afval in de omgeving van de fabrieken als weg- en erfverharding is gebruikt. In de omgeving van de andere asbestcementwarenfabrieken wordt een dergelijke verspreiding van het afval niet verwacht, maar zal een deel van het afval mogelijk op het bedrijfsterrein zelf zijn toegepast, zoals bijvoorbeeld ook blijkt uit de bodemonderzoeken die op het bedrijfsterrein van Ferrocal in Doesburg zijn uitgevoerd. Mogelijk is bij de overige grote asbestproductiefabrieken (Forbo Assendelft en mogelijk Coevorden, Van Gelder Papier Wormer en Balamundi Huizen) ook sprake van toepassing van het asbesthoudende productieafval in de omgeving van de fabriek, bijvoorbeeld als dempingmateriaal. Het overige productieafval van de grote fabrieken en de overige asbestverwerkende bedrijven zal op stortplaatsen in de omgeving van de fabrieken zijn gestort. Vanaf 1979 zal dat gecontroleerd en onder bepaalde voorwaarden zijn gebeurd.

De afvalproblematiek concentreert zich verder voornamelijk op de toepassing en de sloop van asbesthoudende materialen. De locaties waar asbest is toegepast zijn hiervoor al geïnventariseerd en op de kaart gezet. Daarmee zijn ook direct de locaties in beeld waar afval door het op maat zagen van materiaal en als gevolg van breuk in de bodem terecht kan zijn gekomen. Het gaat dus vooral om bouw- en sloopafval, waarvoor geldt dat tot circa 1990 niet of nauwelijks beperkingen voor het toepassen of storten ervan werden gehanteerd. Asbesthoudend bouw- en sloopafval kan dus op veel plaatsen in het milieu terecht zijn gekomen. Het probleem kan voor niveau 1 inzichtelijk worden gemaakt door de volgende gegevens te verzamelen:

- Gebieden waar voor 1990 grootschalige sloop heeft plaats gevonden, bijvoorbeeld in het kader van stadsvernieuwing en dan met name in die gebieden waar tussen 1955 en 1978 nieuwbouw of renovatie heeft plaats gevonden;
- Informatie over wegen, erven en andere infrastructurele objecten die verhard zijn met puin. Mogelijk heeft hiervan reeds een inventarisatie plaats gevonden, bijvoorbeeld door middel van luchtfoto- en kaartonderzoek;
- Stortplaatsen waas asbesthoudend bouw- en sloopafval terecht is gekomen, zijn mogelijk voor een groot deel al bekend uit het NAVOS-traject, waarin onderzoek is gedaan naar vroegere stortplaatsen binnen provincies en gemeenten;
- Dempingen waarvoor mogelijk bouw- en sloopafval is gebruikt zijn mogelijk door middel van luchtfoto- en kaartonderzoek al in beeld gebracht;
- Afgebroken boerderijen zijn mogelijk door middel van luchtfoto- en kaartonderzoek al in beeld gebracht.

De bestanden waar deze informatie in is opgenomen bevatten meestal ook de coördinaten van de locaties en dus kunnen de gegevens betrekkelijk eenvoudig op de kaart zichtbaar worden gemaakt. De gebieden waar sloop heeft plaats gevonden zullen op de kaarten moeten worden ingetekend, waarbij de achterliggende data dan in een database worden opgeslagen.

## 10.6 De asbestkansenkaart op basis van niveau 2

De asbestkansenkaart op niveau 2 geeft een inschatting van de kans op basis van een uitgevoerd *Vooronderzoek asbest* (fase 1 uit NEN 5707, versie 2003<sup>270</sup>). Het is een verdere verdieping en aanvulling van de informatie uit op niveau 1. Op basis van het *Vooronderzoek asbest* wordt vastgesteld of de locaties daadwerkelijk sprake is geweest van verwerking van asbesthoudende materialen. Het vooronderzoek bestaat met name uit een historisch onderzoek waarbij in archieven wordt gezocht naar informatie over het gebruik van asbest op de locatie. Voor een algemeen overzicht van de te verzamelen informatie, de mogelijke bronnen, het afleiden van de onderzoekshypothese en de wijze van rapportage wordt verwezen naar NEN 5707.

### 10.6.1 Indeling van de kans

Per locatie resulteert het *Vooronderzoek Asbest* in de hypothese ‘asbestverdacht’ of ‘asbestonverdacht’. De vier groepen die op niveau 1 worden onderscheiden, worden op niveau 2 dus teruggebracht naar een indeling in twee categorieën.

**Tabel 35: Indeling locaties op niveau 2**

Omschrijving	
Asbestonverdachte locatie op basis van HO	
Asbestverdachte locatie op basis van HO	

Een *asbestverdachte locatie* is een locatie of een deel van een locatie waarbij uit het vooronderzoek blijkt, dat in het verleden asbest is toegepast in een bouwwerk en/of productieproces, een brand heeft gewoed in een asbestbevattend gebouw (zogenoemde asbestbrand) of uit visuele inspectie blijkt dat op de locatie asbest

<sup>270</sup> NEN 5707. *Bodem – Inspectie, monsterneming en analyse van asbest in bodem en partijen grond*. Mei 2003.

aanwezig is of kan zijn. Ook als uit de locatie-inspectie blijkt dat op de locatie puin aanwezig is, wordt de locatie als asbestverdacht beschouwd.<sup>271</sup>

Een *asbestonverdachte locatie* is een locatie of een deel van een locatie waarbij uit het *vooronderzoek asbest* blijkt dat er geen verdenking met betrekking tot de mogelijke aanwezigheid van asbest is of op de locatie is/zijn geen puin(granulaat) en/of andere bijmengingen aanwezig.<sup>272</sup>

Het resultaat van het *Vooronderzoek asbest* is een nieuwe, aangepaste asbestkansenkaart, waarbij de kansen van niveau 1 door het aanvullend onderzoek hard zijn gemaakt en zijn ingedeeld naar asbestonverdachte of asbestverdachte locaties. De onderzochte (deel)locaties worden met de classificatie asbestverdacht of asbestonverdacht op de kaart weergegeven. De classificatie levert de hypothese voor de volgende onderzoeksfase het uitvoeren van een verkennend dan wel nader onderzoek Asbest.

### 10.6.2 Uitvoering onderzoek voor niveau 2

De samenstelling van een asbestkansenkaart op niveau 2 betreft in feite het verifiëren en verder uitdiepen van de informatie die op niveau 1 is verzameld. Voor de verschillende onderdelen van de cyclus van asbest wordt hierna uitgewerkt hoe dit onderzoek zou kunnen worden uitgevoerd. Specifiek wordt ingegaan op de beschikbare archiefbronnen. Er wordt vanuit gegaan dat voor alle toepassingen ook een locatie-inspectie wordt uitgevoerd.

#### *Toepassing in de bouw*

Het feitelijk toepassen van asbesthoudende bouwmaterialen kan worden vastgesteld door bestekken en bouwvergunningen te raadplegen. Met name in bestekken staat, vaak volgens een vaste indeling, aangegeven welke bouwmaterialen in een bouwwerk moeten worden toegepast. Door het opsporen en vervolgens beoordelen van de bestekken kan per complex woningen inzicht worden verkregen in de toepassing van asbest. Informatie uit bestekken kan worden aangevuld uit de bouwvergunningen, zodat ook een inschatting kan worden gemaakt van de hoeveelheden en oppervlakte van het toegepaste asbesthoudende materiaal. De verkregen informatie kan vervolgens via een locatie-inspectie worden geverifieerd en aangevuld.

Het is niet de bedoeling om dit voor alle gebouwde panden te doen. Het gaat om een selectie van wijken en complexen op grond van de inschatting die gemaakt is op niveau 1 en dus de locaties met de grootste kans op de aanwezigheid van asbest. Dat betreft vooral de grootschalige bouw of renovatie in de periode 1955-1978, waarvan meestal de bestekken ook bij de gemeente aanwezig zijn. Eventueel kan het onderzoek worden aangevuld met meer wijken en complexen, waarbij het doel van het onderzoek dan vooral is om de op niveau 1 gemaakte inschatting te bevestigen.

Het kan zijn dat de bestekken inmiddels zijn overgedragen aan woningbouwverenigingen die verantwoordelijk zijn voor het onderhoud van de woningen en mogelijk inmiddels ook eigenaar zijn geworden van de woningen. Wanneer een concrete selectie is gemaakt van de betreffende complexen, kan dit met de woningbouwverenigingen worden gecommuniceerd.

---

<sup>271</sup> NEN 5707.

<sup>272</sup> Ibidem

### *Toepassing in agrarische gebouwen*

Alle boerderijen zijn asbestverdacht. Weliswaar is ook hier het meeste asbest na 1960 toegepast en is na 1993 geen asbest meer gebruikt, maar dat is een weinig discriminerend gegeven. Bij verreweg de meeste boerderijen is na 1960 wel een schuur of een stal bijgebouwd of is de bestaande dakbedekking met asbestgolfplaten afgedekt. Uiteraard zouden alle bouwvergunningen voor boerderijen op asbest kunnen worden nagelopen, maar het is de vraag of dat veel toevoegt, omdat na 1960 vrijwel altijd asbest zal zijn toegepast. Voor boerderijen geldt daarom dat op niveau 2 geen informatie hoeft te worden toegevoegd aan wat op niveau 1 al bekend was.

### *Toepassing in specifieke gebouwen*

Van de gebouwen die in niveau 1 als asbestverdacht op de kaart zijn gezet, kunnen de bestekken en bouwvergunningen worden geraadpleegd om vast te stellen in hoeverre in de gebouwen asbest is verwerkt. Het gaat dan zowel om bouwmaterialen als om met name brandwerende voorzieningen, zoals spuitasbest en asbestboard en dergelijke. Vanwege de nadruk die bij dergelijke gebouwen doorgaans op de brandveiligheid wordt gelegd, kan het archief van de brandweer mogelijk ook aanknopingspunten bieden.

### *Toepassing in buizen en leidingen*

Met niveau 2 kan het beeld van de leidingnetten verder worden aangevuld. Het gaat dan vooral om die delen van riolering en gas- en waterleidingnetten waarvan niet bekend is of asbestcement is gebruikt, maar die wel in de kritische periode zijn gelegd.

Hiervoor zijn bestekken en plannen van de aanleg van de leidingen de belangrijkste bron, die voor vrijwel alle tracés in de gemeentearchieven nog aanwezig zijn. Afhankelijk van wat al op niveau 1 naar voren is gebracht, kan worden bepaald welke bronnen nog moeten worden geraadpleegd en in hoeverre de gegevens daarvoor bij de gemeente beschikbaar zijn of dat ook bronnen bij het waterleidingbedrijf en de energiemaatschappij moeten worden bekeken.

### *Toepassing in bedrijven*

Voor de specifiek asbestverdachte bedrijven kan aanvullend onderzoek worden gedaan in Hinderwet- en Bouwvergunningen. Mogelijk is een deel van de bedrijfshallen ook door de gemeente gebouwd en zijn in het gemeentearchief nog bestekken aanwezig. Uit het onderzoek moet duidelijk worden in hoeverre daadwerkelijk asbest is toegepast en waar en waarvoor dat is gebeurd.

### *Afvalproblematiek*

Van de gebieden die in niveau 1 in beeld zijn gebracht als gebieden waar voor 1990 op enige schaal is gesloopt en waarvan bekend is dat er gezien de bouwperiode en aard van de bebouwing mogelijk asbest is verwerkt, kunnen mogelijk in aanvulling op de bouwbestekken en de bouwvergunningen ook de sloopvergunningen nog worden achterhaald. Op grond daarvan kan mogelijk worden nagegaan wat met het asbesthoudende sloopafval is gebeurd en waar het terecht is gekomen.

Er wordt vanuit gegaan dat het asbesthoudende bouw- en sloopafval na 1990 op verantwoorde wijze en dus volgens de regels is afgevoerd en dat als gevolg daarvan geen verontreiniging met asbest meer is veroorzaakt. Van halfverhardingen moet worden nagegaan of daarbij asbesthoudend materiaal is gebruikt. Hiervoor kunnen dossiers met bestekken van wegen en andere infrastructurele werken worden bekeken.

Datzelfde geldt voor de stortplaatsen waarvan in gemeenten en provinciale archieven veelal diverse dossiers beschikbaar zijn. Voor dempingen geldt dat in het kader van het Landelijk Informatiebeheer Bodem (LIB) een methode voor verder onderzoek is uitgewerkt. De methode is beschikbaar op [www.bodemloket.nl](http://www.bodemloket.nl). De resultaten van dat onderzoek zullen in de asbestkansenkaart worden geïntegreerd.

## 10.7 De asbestkansenkaart op basis van niveau 3

De inschatting van de kans op asbest in de bodem op het derde niveau is gebaseerd op de locatiespecifieke informatie verzameld in een verkennend (bodem) onderzoek asbest of een nader (bodem)onderzoek asbest conform NEN 5707 of NTA 5727.<sup>273</sup> Voor een overzicht van de te verzamelen informatie, de wijze waarop informatie wordt verzameld, mogelijke bronnen, het opstellen van individuele aannames en het hieruit afleiden van de onderzoekshypothese, het onderscheiden van deellocaties en de wijze van rapportage wordt naar de betreffende normen verwezen.

Feitelijk bodemonderzoek is uiteindelijk de enige manier waarop de daadwerkelijke aanwezigheid van asbest in de bodem kan worden vastgesteld. Met de uitkomsten van het bodemonderzoek kunnen de op de kaart zichtbaar gemaakte kansen worden onderbouwd. Het is daarom belangrijk dat de informatie uit dergelijke bodemonderzoeken wordt opgeslagen op een manier die koppeling aan de asbestkansenkaart en aan de overige bodeminformatie mogelijk maakt. Voor de wijze waarop dit plaatsvindt wordt verwezen naar hoofdstuk 11.

Op grond van uitgevoerd bodemonderzoek kan op niveau 3 de indeling uit tabel 36 op de asbestkansenkaart worden aangebracht.

**Tabel 36: Indeling op niveau 3**

Kansomschrijving	
Geen asbest aangetoond in onderzoek conform NEN	
Asbestverdachte locatie	
Asbest aangetoond, onderzoek niet conform NEN	
Asbest aangetoond, onderzocht conform NEN en gehalten tussen detectielimiet en 100 mg/kg	
Asbest aangetoond, onderzocht conform NEN en gehalten > 100 mg/kg	

## 10.8 Legenda van de kansenkaart

In de voorgaande paragrafen zijn per niveau indelingen gepresenteerd van de locaties naar kansen van aanwezig zijn van asbest. In tabel 37 worden deze indelingen samengevoegd tot een legenda voor een gezamenlijk asbestkansenkaart op drie niveaus. Afhankelijk van het gewenste detailniveau kunnen meerdere kleuren of arceringen worden gebruikt.

<sup>273</sup> NTA 5727 – *Monsterneming van asbest in waterbodem of baggerspecie.*

**Tabel 37: Legenda asbestkansenkaart op drie niveaus**

Omschrijving	Kans	
Geen asbest aangetoond en onderzoek conform NEN (3)		
Asbestonverdachte locatie op basis van HO (2)		
Geen of geringe kans op asbest (1)	<10%	
Matige kans op asbest (1)	10-50%	
Grote kans op asbest (1)	50-90%	
Zeer grote kans op asbest (1)	90%-100	
Asbestverdachte locatie op basis van HO (2)		
Asbest aangetoond, onderzoek niet conform NEN (3)		
Asbest aangetoond, onderzocht conform NEN gehalten tussen detectielimiet en 100 mg/kg (3)		
Asbest aangetoond, onderzocht conform NEN gehalten > 100 mg/kg (3)		

# 11 Een dataformaat voor asbest

## 11.1 Aanleiding en Doelstelling

In Nederland zijn de afgelopen jaren veel bodemonderzoeken uitgevoerd waarbij informatie is verzameld over de aanwezigheid van asbest. Ook in de toekomst zal dit het geval zijn. Gebleken is echter dat deze informatie nog op weinig structurele wijze wordt opgeslagen en dus ook moeilijk kan worden ontsloten. De gegevens kunnen daardoor alleen voor de onderzochte locatie zelf worden gebruikt en niet voor meer algemene toepassingen, zoals het in dit rapport beschreven onderzoek of de opbouw van een asbestkansenkaart.

Door het ontwikkelen van een landelijk vastgesteld formaat voor de opslag, ontsluiting en uitwisseling van gegevens over asbest in de bodem, moeten de gebruiksmogelijkheden van deze gegevens worden vergroot, zodat op grond van de uitgevoerde onderzoeken de aanwezigheid van asbest in de bodem in de loop van de tijd op lokale, regionale en landelijke schaal inzichtelijk kan worden gemaakt, zowel via asbestkansenkaarten als in tabel- en rapportvorm. Het formaat zal daartoe moeten worden opgenomen in de bodeminformatiesystemen van gemeenten en provincies, waaronder Globis.

Dit hoofdstuk beschrijft de randvoorwaarden en uitgangspunten, de inhoud van het formaat en de wijze waarop het wordt gevuld.

## 11.2 Uitgangspunten en randvoorwaarden

Het formaat voor de opslag van informatie over asbest in de bodem moet aansluiten bij de bestaande afspraken en ideeën over de opslag en uitwisseling van gegevens uit bodemonderzoeken. De volgende afspraken, bestaande structuren en ideeën zijn daarbij van belang:

- de reeds in SIKB-verband gemaakte afspraken over informatie uitwisseling. Het SIKB protocol kent reeds een veld ASBEST, met als codetabel: aanwezig, afwezig, onbekend, niet onderzocht;
- de gegevensstructuur van het Landsdekkend Beeld en de monitoring van de bodemsaneringsoperatie, en de structuur van de bestaande bodeminformatiesystemen en Globis;
- de ideeën over gegevensuitwisseling die op dit moment worden ontwikkeld in het kader van de Werkgroep InformatieStructuur Bodem (WIS) en die wordt aangestuurd vanuit het Landelijk Informatiebeheer Bodem (LIB). In de werkgroep hebben vertegenwoordigers van gemeenten en provincies zitting.

Een dergelijke aansluiting is noodzakelijk om de gegevens op landelijke schaal goed te kunnen vergelijken, het draagvlak voor de verzameling te bevorderen en de introductie ervan te kunnen realiseren zonder (te) veel extra werk.



### 11.3 Dataformaat Asbest

Om de locaties waar asbest in de bodem wordt vermoed of daadwerkelijk is aangetroffen beter uit de systemen en tabellen te kunnen selecteren, wordt voorgesteld aan de bestaande structuren voor de opslag van bodeminformatie een apart veld 'ASBEST' toe te voegen, voor zover dit conform het SIKB-protocol voor de opslag en uitwisseling van bodeminformatie nog niet is gedaan. De toevoeging van het veld is afgestemd met het SIKB en met de Werkgroep WIS. Voor het vullen van het nieuwe veld 'ASBEST' wordt de volgende codetabel gehanteerd:

- Onverdacht;
- Verdacht op basis van UBI-code of andere informatie, bijvoorbeeld mondeling, gekoppeld aan Niveau 1 asbestkansenkaart;
- Onverdacht op basis HO, vooronderzoek asbest, gekoppeld aan Niveau 2 Asbestkansenkaart;
- Verdacht op basis HO, vooronderzoek asbest, gekoppeld aan Niveau 2 Asbestkansenkaart;
- Asbest aangetoond, onderzoek niet conform NEN;
- Onderzocht<sup>274</sup> conform NEN en  $\geq 100$  mg/kg;
- Onderzocht conform NEN en detectielimiet - 100 mg/kg;
- Onderzocht conform NEN en asbest niet aangetoond.

De mogelijkheden voor de vulling van het veld 'Asbest' worden hierna verder toegelicht.

### 11.4 Geen vermoeden asbestverontreiniging: onverdacht

Het veld ASBEST wordt met 'onverdacht' gevuld wanneer op de locatie geen sprake is van een duidelijke verwijzing naar een mogelijke bron van bodemverontreiniging met asbest en op de locatie ook geen onderzoek is uitgevoerd waaruit blijkt dat in de bodem van de locaties (mogelijk) asbest aanwezig is, althans voor zover dit onderzoek conform de geldende NEN-norm is uitgevoerd.

### 11.5 Vastlegging asbestverontreiniging: verdachte locaties

Verdachte locaties zijn locaties waar op grond van de historie de kans bestaat, dat sprake is van bodemverontreiniging met asbest, maar waar nog geen (mede) op asbest gericht historisch onderzoek (vooronderzoek Asbest) of bodemonderzoek heeft plaats gevonden. Uit de in dit rapport beschreven historie van de productie en toepassing van asbest in Nederland is gebleken, dat bodemverontreiniging met asbest het gevolg kan zijn van:

- de productie van asbesthoudende materialen of de verwerking van asbesthoudende materialen in een eindproduct;
- de toepassing van asbesthoudende materialen, zoals in de bouw of bij de isolatie van installaties in fabrieken;
- het storten of toepassen van asbesthoudend afval dat afkomstig kan zijn van fabrieken van asbesthoudende materialen of de sloop van gebouwen, installaties of producten waarin asbest is toegepast.

---

<sup>274</sup> Zowel analytisch als visueel onderzoek conform asbestonderzoeksprotocol NEN 5707 (landbodem) en NTA 5727 (voor waterbodem)

Locaties waar deze activiteiten hebben plaats gevonden moeten als verdachte locaties worden beschouwd. Het informatieniveau van deze locaties komt overeen met Niveau 1 van de asbestkansenkaart, zoals dat in het vorige hoofdstuk is beschreven.

### 11.5.1 Productie als bron van asbestverontreiniging

De productiebedrijven die als (potentiële) bron van een asbestverontreiniging worden beschouwd, kunnen worden herkend aan de systematische code voor het identificeren van potentieel bodemvervuilende activiteiten, de UBI-code. Deze bedrijven zijn in het Landsdekkend Beeld Bodem opgenomen, waarbij de activiteiten van de bedrijven zijn uitgedrukt in de UBI-code. Het betreft in ieder geval de UBI-codes (UBI-versie 2.0) in tabel 38.

**Tabel 38: UBI-codes producenten en verwerkers asbesthoudende materialen**

UBI-code	Omschrijving activiteit
26651	Asbestcementwarenfabriek
26652	Asbestverwerkend bedrijf
26653	Asbestzagerij
26654	Asbestpolijstinrichting
4532	Isolatiebedrijf
268204	Isolatiemateriaalfabriek
268205	Kurkisolatiemateriaalfabriek

Locaties waar in de tabel genoemde bedrijfsactiviteiten hebben plaats gevonden, kunnen aan de hand van de UBI-code als asbestverdachte locaties uit de bestanden en systemen worden geselecteerd. *Ook wanneer nog geen(mede op) asbestgericht historisch onderzoek of bodemonderzoek is uitgevoerd, kan voor deze locaties in het veld 'ASBEST' van het bodeminformatiesysteem de waarde 'verdacht' worden opgenomen.*

Bij enkele andere activiteiten is dat minder evident, omdat alleen een bepaald aantal bedrijven of vestigingen van bedrijven in de betreffende sector, asbesthoudende producten hebben geproduceerd. Het betreft de activiteiten in tabel 39.

**Tabel 39: UBI-codes specifieke producenten asbesthoudende materialen**

UBI-code	Omschrijving activiteit	Naam Bedrijf
2112	Papierfabriek	Van Gelder Papier Wormer
175302/175304	Viltzeil- of vloerzeilfabriek	Forbo Assendelft en Coevorden, Balamundi Huizen
3430	Auto-onderdelenfabriek	Porter/Textar, Tormos, Kuhne
24132	Chloorfabriek	Akzo Delfzijl

Van de locaties met een UBI-code uit tabel 39 is bekend, dat alleen bij de genoemde fabrieken in die sector sprake is geweest van de verwerking van asbest in het product. Andere papierfabrieken, vloerzeilfabrieken, auto-onderdelenfabrieken en chloorfabrieken, hebben voor zover bekend in hun productieproces geen gebruik

gemaakt van asbest. Voor de locaties waar deze bedrijven waren gevestigd, kan in het veld 'ASBEST' van het bodeminformatiesysteem de waarde 'verdacht' worden opgenomen.

Ten slotte zijn er activiteiten waarbij door sommige bedrijven asbest in de producten werd verwerkt, maar waarvan uit het historisch onderzoek geen volledig overzicht is verkregen. Het betreft de activiteiten in tabel 40.

**Tabel 40: UBI-codes producenten mogelijk asbesthoudende producten**

UBI-code	Omschrijving activiteit	Genoemde bedrijven
268202	Bitumineus dakbedekkingsmateriaalfabriek	Key & Kramer, Smid & Hollander
24301	Verffabriek	Smits Heerde
2462	Lijm- en plakmiddelenfabriek (incl. kit)	Olfa Olst, Eurocol Wormerveer
2513	Rubberproductenindustrie	Mehrens Haarlem

Van deze bedrijfsactiviteiten is bekend, dat bij meerdere bedrijven in de sector asbest als vulmiddel werd toegepast in het product. Daarvan zijn in hoofdstuk 6 van het rapport enkele voorbeelden besproken. Aan de bedrijven en locaties die in hoofdstuk 6 specifiek worden genoemd, kan in het veld 'ASBEST' van het bodeminformatiesysteem de waarde 'verdacht' worden opgenomen.

Naast de genoemde bedrijven zijn er meer bedrijven in deze sectoren die asbest hebben gebruikt. Per bedrijf moet door middel van historisch onderzoek worden vastgesteld of dat inderdaad het geval is. De bedrijven in de sector kunnen op grond van de UBI-code uit de beschikbare bestanden en systemen worden geselecteerd. Zonder dat een historisch onderzoek of een bodemonderzoek conform NEN is uitgevoerd, kan aan deze locaties **niet** de kwalificatie 'verdacht' in het veld 'ASBEST' worden gekoppeld.

Wanneer de in bovenstaande tabellen genoemde activiteiten met behulp van de UBI-codes uit de bestaande tabellen en systemen zijn geselecteerd, zoals het bodeminformatiesysteem of het Landsdekkend Beeld Bodem, dan kunnen de locaties waar deze bedrijven gevestigd zijn geweest ook direct zichtbaar worden gemaakt op de asbestkansenkaart.

### 11.5.2 Toepassing als bron van asbestverontreiniging

Bij de toepassing van asbesthoudende materialen moet een onderscheid worden gemaakt tussen de algemene toepassing van 'bouw-asbest' in woningen, openbare gebouwen, leidingen, boerderijen en bedrijfshallen en de toepassing van asbesthoudende materialen in specifieke bedrijfsprocessen.

#### 'Bouw-asbest'

Bij de toepassing van asbestcementwaren en andere bouwmaterialen met asbest, kan als gevolg van bewerkingen van het materiaal bodemverontreiniging met asbest zijn ontstaan. Asbesthoudende materialen zijn op grote schaal toegepast in de bouw. Het is niet werkbaar om al deze locaties als 'asbestverdachte locatie' in de bodeminformatiesystemen op te nemen.

*Daarom wordt er voor gekozen de locaties die vanwege 'bouw-asbest' als asbestverdacht worden beschouwd, alleen in een aparte kaartlaag, de asbestkansenkaart, vast te leggen en de informatie over deze locaties buiten het*

*bodeminformatiesysteem te houden. Er is hier dus ook geen sprake van dat het veld 'ASBEST' moet worden gevuld.*

#### *Toepassing in bedrijfsprocessen*

In het historisch onderzoek (hoofdstuk 7) worden een aantal bedrijfstakken beschreven waar asbesthoudende materialen op een specifieke manier in het bedrijfsproces zijn toegepast. Ook deze bedrijven kunnen op grond van de UBI-codes uit de bestaande systemen en bestanden worden geselecteerd. Het betreft de activiteiten en codes in tabel 41.

**Tabel 41: UBI-codes toepassing asbest in productieproces**

UBI-code	Omschrijving activiteit
24*	Chemische Industrie
2751	Ijzergieterijen
351101	Scheepswerf, nieuwbouw en reparatie (metaal na 1890)
351103	Scheepssloperij
352011/352012	Spoorweg- en tramwegwerkplaats
4004*	Gasfabrieken
7522*	Defensieterrein

Van de bovenstaande activiteiten is bekend, dat asbesthoudende materialen veel zijn gebruikt of toegepast, dan wel een specifieke rol in het productieproces hebben gespeeld.

*Zonder historisch onderzoek of bodemonderzoek kan voor de locaties waar deze bedrijven waren gevestigd in het veld 'ASBEST' van het bodeminformatiesysteem de waarde 'verdacht' worden opgenomen.*

### **11.5.3 Afval als bron van asbestverontreiniging**

Ook de levensduur van asbest en de meeste asbesthoudende producten is eindig. Daarnaast hebben de producenten van asbesthoudende materialen het nodige afval geproduceerd. Het afval dat vrijkomt bij de productie of de sloop van bijvoorbeeld gebouwen of installaties waarin asbesthoudende producten zijn verwerkt, is zowel op gecontroleerde als ongecontroleerde stortplaatsen en gestort of heeft een bepaalde toepassing gekregen, bijvoorbeeld als wegverharding of dempingmateriaal.

#### *Stortplaatsen asbestproductiebedrijven*

In het historisch onderzoek worden enkele stortplaatsen genoemd waarvan bekend is, dat daar asbesthoudend productieafval van de belangrijkste producenten van asbesthoudende materialen is gestort. Het betreft de stortplaatsen in tabel 42.

Het betreft 'bekende' stortplaatsen, die als zodanig ook zullen voorkomen in de bodeminformatiesystemen en het Landsdekkend Beeld Bodem. De locaties kunnen op grond van de naam en de aan de locaties gekoppelde locatiecode, uit de bestanden worden geselecteerd.

*Zonder historisch onderzoek of bodemonderzoek kan voor deze stortplaatsen in het veld 'ASBEST' van het bodeminformatiesysteem de waarde 'verdacht' worden opgenomen.*

**Tabel 42: Stortplaatsen asbesthoudend productieafval**

Stortplaats	Bedrijf
't Rikkerink, Ambt Delden	Eternit, Goor
Boeldershoek, Hengelo/Enschede	Eternit, Goor
Kleigaten, Borne	Eternit, Goor
Emmerschans, Emmen	Porter/Textar, Klazienaveen
Wijster, Midden-Drenthe	Porter/Textar, Klazienaveen
Velsen	Tormos, Beverwijk en andere
Ullerberg, Harderwijk	Asbestona, Harderwijk
De Vlusch, Zaanstad	Forbo, Assendelft
Kloosterlaan, Delfzijl	AKZO, Delfzijl
Hollandse Brug, Naarden	Balamundi, Huizen

Het is niet zeker of dit alle stortplaatsen zijn waar in het verleden asbesthoudend afval van de fabrieken terecht is gekomen. Dat zal duidelijk moeten worden uit verder historisch onderzoek naar de afvalstromen vanuit de fabrieken waar asbesthoudend materiaal werd geproduceerd.

*Specifieke stortplaatsen en toepassing asbesthoudend afval*

Asbesthoudend afval, bijvoorbeeld afkomstig van gesloopte panden waarin asbest was verwerkt, kan op een stortplaats zijn gestort of ergens in het milieu en daar zijn aangetroffen. Voor de vindplaatsen van mogelijk asbesthoudend afval zijn in de UBI-codering enkele specifieke codes opgenomen. Dat geldt ook voor enkele specifieke toepassingen van (mogelijk) asbesthoudende materialen en locaties waar sloop van asbestverdachte bebouwing heeft plaatsgevonden, zoals van boerderijen. Het betreft de codes in tabel 43.

**Tabel 43: UBI-codes stort en toepassing asbesthoudend materiaal**

UBI-code	Omschrijving activiteit
900047	Stortplaats puin en/of bouw- en sloopafval in water
900037	Stortplaats puin en/of bouw- en sloopafval op land
900067	Demping met puin en/of bouw- en sloopafval
900077	Ophooglaag met puin en/of bouw- en sloopafval
900087	Erfverharding met puin en/of bouw- en sloopafval
900090	Afgebroken gebouw (asbestverdacht)
901001	Wegfundering/Wegverharding met asbest
901002	Wegfundering/Wegverharding met puin

De bron van de (mogelijke) asbestverontreiniging is gekoppeld aan deze UBI-codes en de locaties waar dergelijke activiteiten hebben plaats gevonden, kunnen met behulp van de codes uit de bestanden en systemen worden geselecteerd en ook op een asbestkansenkaart worden aangegeven.

Zonder historisch onderzoek of bodemonderzoek kan voor de locaties waar deze bedrijven waren gevestigd in het veld 'ASBEST' van het bodeminformatiesysteem de waarde 'verdacht' worden opgenomen.

#### 11.5.4 Overige, diffuse asbestverontreiniging

Bodemverontreiniging met asbest kan ook het gevolg zijn van andere oorzaken, zoals asbestbranden en diffuse verontreiniging langs infrastructuur als gevolg van asbesthoudende remvoeringen. Voor dergelijke oorzaken zijn geen UBI-codes beschikbaar.

*Daarom wordt er voor gekozen deze locaties die net als bij 'bouwasbest' als asbestverdacht worden beschouwd, alleen in een aparte kaartlaag, de asbestkansenkaart, vast te leggen en de informatie over deze locaties buiten het bodeminformatiesysteem te houden. Er is hier dus ook geen sprake van dat het veld 'ASBEST' moet worden gevuld.*

### 11.6 Vastlegging asbestverontreiniging

Pas door middel van daadwerkelijk onderzoek op locatieniveau, kan worden vastgesteld of inderdaad asbest in een bepaald gebouw is verwerkt, in het productieproces is toegepast of ergens is gestort en als gevolg daarvan (mogelijk) in de bodem terecht is gekomen. Daarbij moeten, in aansluiting op de methode voor de opbouw van de asbestkansenkaart, twee verschillende niveaus worden onderscheiden:

- Historisch Onderzoek (Vooronderzoek Asbest) naar de aanwezigheid van asbest in gebouwen en installaties (Niveau 2 asbestkansenkaart);
- Bodemonderzoek naar de aanwezigheid van asbest (Niveau 3 asbestkansenkaart).

#### 11.6.1 Vooronderzoek (historisch onderzoek) naar asbest

Het Vooronderzoek Asbest, zoals beschreven in fase 1 uit NEN 5707 versie 2003, betreft een verdere verdieping en aanvulling van de informatie die gebruikt is op Niveau 1 van de asbestkansenkaart. Op basis van het vooronderzoek wordt vastgesteld of daadwerkelijk asbest op de locatie is verwerkt. Het kan dan gaan om een productiebedrijf, een bepaald complex woningen, specifieke gebouwen, bepaalde bedrijfscomplexen en leidingnetten of locaties waar asbesthoudend afval is gestort of als dempingsmateriaal is toegepast. Niveau 2 op grond van een Vooronderzoek Asbest betekent vaststellen dat daadwerkelijk asbest is gebruikt of gestort op de locaties, waardoor de kans bestaat dat asbest in de bodem terecht is gekomen.

*Voor de locaties waar dit door middel van een vooronderzoek en/of historisch onderzoek ten behoeve van de asbestkansenkaart op Niveau 2 is vastgesteld, kan in het veld 'ASBEST' in het bodeminformatiesysteem de omschrijving 'verdacht op basis HO' worden opgenomen. Het is dan duidelijk dat de verdenking is gestoeld op een Vooronderzoek Asbest.*

*Voor locaties waar uit het vooronderzoek blijkt dat geen asbesthoudende materialen op de locatie zijn geproduceerd, toegepast of gestort, kan in het veld 'ASBEST' in het bodeminformatiesysteem de omschrijving 'onverdacht op basis HO' worden opgenomen.*

De locaties die in niveau 1 van de asbestkansenkaart zijn opgenomen omdat mogelijk "bouwasbest" zou zijn toegepast of mogelijk sprake zou zijn van diffuse asbestverontreiniging, krijgen na de uitvoering van een historisch onderzoek waarbij blijkt dat op de locatie geen asbesthoudende materialen op de locatie zijn geproduceerd, toegepast of gestort, op de kaartlaag van niveau 2 de vermelding

“onverdacht op basis HO”. Deze informatie wordt **niet** vastgelegd in het bodeminformatiesysteem.

### 11.6.2 Bodemonderzoek naar asbest

Bij het daadwerkelijk bodemonderzoek gericht op asbest wordt onderscheid gemaakt in onderzoeken conform de NEN<sup>275</sup> voor asbest en onderzoeken die hier niet aan voldoen. Bij de onderzoeken die voldoen aan de NEN wordt onderscheid gemaakt naar de volgende drie uitkomsten van het onderzoek:

- Locaties met gehalten van 100 mg/kg en meer;
- Locaties met gehalten tussen de detectiegrens en 100 mg/kg;
- Locaties waar geen asbest is aangetoond.

Bij een onderzoek dat **niet** aan de NEN voldoet, kan ook asbest zijn aangetoond, maar de locatie waar het onderzoek is uitgevoerd zal in veel gevallen alsnog opnieuw onderzocht moeten worden, maar dan wel conform de NEN. Wanneer bij een onderzoek dat **niet** aan de NEN voldoet **geen** asbest wordt aangetroffen, is er vanwege het eerder vastgestelde vermoeden nog altijd sprake van een verdachte locatie. Dit leidt tot de volgende mogelijkheden voor de vulling van het veld ‘ASBEST’ in het bodeminformatiesysteem:

- Asbest aangetoond, onderzoek niet conform NEN;
- Onderzocht conform NEN en  $\geq 100$  mg/kg;
- Onderzocht conform NEN en detectielimiet - 100 mg/kg;
- Onderzocht conform NEN en asbest niet aangetoond.

*Bij de locaties die in het bodeminformatiesysteem worden opgenomen en waar een bodemonderzoek naar asbest is uitgevoerd, kunnen de bovenstaande mogelijkheden in het veld ‘ASBEST’ worden ingevuld.*

## 11.7 Samenvatting

Tabel 44 geeft een resumé van de situaties en keuzemogelijkheden voor de vulling van het veld ‘ASBEST’ in het bodeminformatiesysteem.

Locaties die niet reeds als verdachte locaties in het bodeminformatiesysteem of in het Landsdekkend Beeld Bodem zijn opgenomen of waar nog geen onderzoek is uitgevoerd, zoals de ‘bouwasbest’-locaties en de mogelijk diffuus verontreinigde locaties, worden dus niet alsnog in het bodeminformatiesysteem opgenomen, maar alleen op de asbestkansenkaart zichtbaar gemaakt. De locaties in het bodeminformatiesysteem waar het veld ‘ASBEST’ is gevuld, kunnen op grond van dat veld worden geselecteerd en vervolgens op de asbestkansenkaart zichtbaar worden gemaakt.

---

<sup>275</sup> Zowel analytisch als visueel onderzoek conform asbestonderzoeksprotocol NEN 5707 (landbodem) en NTA 5727 (voor waterbodem).

**Tabel 44: Overzicht veldinhoud ASBEST**

Situatie	Tabel	Inhoud 'ASBEST'
<i>Geen onderzoek (Niveau 1)</i>		
Asbestproductenindustrie	38	Verdacht
Specifieke fabriek	39	Verdacht
Mogelijke asbestproductie	40	Onverdacht
Bouwasbest		Niet in BIS
Toepassing bedrijfsproces	41	Verdacht
Stortplaatsen bekend	42	Verdacht
Stort en toepassing	43	Verdacht
Diffuse verontreiniging		Niet in BIS
<i>Historisch Onderzoek (Niveau 2)</i>		
Bouwasbest		Niet in BIS
Diffuse verontreiniging		Niet in BIS
Asbest toegepast of verwerkt		Verdacht op basis HO
Geen asbest toegepast of verwerkt		Onverdacht op basis HO
<i>Bodemonderzoek (Niveau 3)</i>		
Niet NEN, wel Asbest		Asbest aangetoond, onderzoek niet conform NEN
Niet NEN, geen asbest		Verdacht
NEN > of = 100mg/kg		Onderzocht conform NEN en >= 100 mg/kg
NEN > 0 < 100 mg/kg		Onderzocht conform NEN en 0 - 100 mg/kg
NEN, geen asbest		Onderzocht conform NEN en asbest niet aangetoond



# BIJLAGEN

## Bijlage 1: Leden werkgroep Asbest en bodem

Naam	Organisatie	Rol
Okke Peijters	Provincie Flevoland	Voorzitter
Gilbert Boerekamp	SenterNovem/Bodem+	Secretaris
David van den Burg	Ministerie van VROM	
Wout de Vogel	Landelijk Informatiebeheer Bodem (LIB)	Coördinator LIB
John van Dartel	Provincie Overijssel	
Hans Niemeijer	Provincie Gelderland	
Mark Olaf Sorkale	Gemeente Groningen	
Dave Rensman	Milieudienst Regio Eindhoven	
Peter Ramakers	Gemeente Tilburg	
Steven van 't Veer	Gemeente Haarlem	
Arie Ruijter	DCMR Rotterdam	
Frans Mulder	Bureau 3B	Adviseur
Sible Harmsma	ReGister BV	Adviseur
Jan Klein Kranenburg	SenterNovem/Bodem+	Agendalid
Marleen Kriekaard	SenterNovem/Bodem+	Agendalid
Arjan de Zeeuw	SenterNovem/Bodem+	Agendalid
JanWeisscher	Ministerie van VROM	Agendalid
Herman Wever	Gemeente Almelo	Agendalid
Michiel Nass	Gemeente Helmond	Agendalid

## Bijlage 2: Geraadpleegde Archieven

### *Archief Ministerie van VROM, Den Haag*

- Depot 3

### *Nationaal Archief 's-Gravenhage*

- Archief TNO, Archief Gezondheidsorganisatie TNO
- Archief Ministerie van Sociale Zaken, Archief Centrale Dienst van de Arbeidsinspectie

### *Internationaal Instituut voor Sociale Geschiedenis*

- Archief Stichting Natuur en Milieu
- Archief Industriebond FNV
- Verzameling Jaarverslagen Nederlandse bedrijven

### *Rijksarchieven*

- Rijksarchief Flevoland (Land en Water), Lelystad
  - Archief Directie Wieringmeer (1918-1963)
  - Archief Dienst voor de Zuidelijke IJsselmeerpolders
- Gelders Archief, Arnhem
  - Archief Gedeputeerde Staten Gelderland
- Rijksarchief Noord-Brabant, 's-Hertogenbosch
  - Archief Arbeidsinspectie Tweede District Breda
- Rijksarchief Noord-Holland, Haarlem
  - Archief Provinciale Waterstaat Noord-Holland
  - Archieven Provinciaal Bestuur Noord-Holland
- Rijksarchief Overijssel
  - Archief Gedeputeerde Staten Overijssel
  - Archief Provinciale Waterstaat Overijssel

### *Gemeentearchieven*

- Onderzoek asbest in boerderijen
  - Bunschoten, Ede, Ferwerderadiel, Geldrop-Mierlo, Hulst, Winterswijk, Zeewolde, Zevenhuizen-Moerkapelle
- Onderzoek asbest in woningbouw
  - Leeuwarden
- Onderzoek asbestverwerkende bedrijven
  - Groningen, Emmen, Enschede, Hof van Twente, Harderwijk, Doesburg, Mierlo, Helmond, Oosterhout (NB), Rotterdam, Schiedam, Maassluis, Den Haag, Zaanstad, Haarlem, Amsterdam, Huizen (NH), Vlaardingen, Roermond, Dokkum (Streekarchief Noord-Oost Friesland)

### *Overige archieven*

- Zaans Museum
- DCMR

### Bijlage 3: Geraadpleegde literatuur

- Aalders, M.V.C. *Industrie, milieu en wetgeving*, Amsterdam, 1984.
- Adriaansen, C.A. e.a. *De ontwikkeling van de nieuwbouwkwaliteit van woningen 1977-1981*. Delft, 1984
- Adromi BV. *Sectorstudie bouwmaterialen*. Hendrik Ido Ambacht, 1997.
- Arbeidsinspectie. *Jaarverslag Arbeidsinspectie 1980*. Den Haag, 1981
- Arbeidsinspectie. *Rapportage inventariserend onderzoek spuitasbest*. Den Haag, 1997.
- Arbeidsinspectie. *Werken met Asbest P no 116*. Den Haag, 1971.
  
- Bartrip, P. The Way from dusty death. Turner & Newall and the regulation of occupational health in the British Asbestos Industry 1890s-1970. London, 2001.
- Beek, van. *Handboek Isolatie 1974/1975*. S.I. 1974.
- *Isolatie: maandelijks vakblad voor de thermische isolatie, geluidsisolatie, akoestische isolatie en aanverwante technieken*. 1955-
- Berg, H.E. van den. *Inventarisatie Asbestcement materialen in de bouw*. Amsterdam, 1984.
- Boeft, J. den. *Asbestconcentratie-onderzoek nabij een met asbestcementafval verharde weg in Diepenheim*. TNO-rapport. Delft, 1987.
- Bogaard, C.J.M. van den. *Asbest in het milieu*. Den Haag, 1992.
- Bowker, M. *Fatal deception. The terrifying true story op how asbestos is killing America*. New York, 2003.
- Bruggeman, L.A. *Kwalitatieve woningdocumentatie 1948-1977*. Den Haag, 1980.
- Burdorf, A. "Asbest, arbeidsomstandigheden en verschuivingen in risico's". In: *De Veiligheid* 61 (1985), nr. 10.
- Burdorf, A. e.a. *Schatting van asbestgerelateerde ziekten in de periode 1996-2030 door beroepsmatige blootstelling in het verleden*. Den Haag, 1997.
- Burdorf, A., S. Siesling, H. Sinninghe Damsté. *Invloed van milieublootstelling aan asbest in de regio rond Goor op het optreden van het maligne mesotheliom onder vrouwen*. Deelrapport 2. Rotterdam, 2005.
- Burdorf, A., S. Siesling en H. Sinninghe Damsté. *Regionale spreiding van het maligne mesotheliom in Nederland*. Deelrapport 1. Rotterdam, 2005.
- Burdorf, A. P. Swuste en L. van Vliet. "Asbest: nieuwe wetgeving en nieuwe problemen", In: *Tijdschrift voor Sociale Gezondheidszorg*, 64 (1986), nr. 1.
- Bussy, J.H. de. *Rapport van de studiec commissie asbest-cementbuizen*. Amsterdam, 1948.
- Biesheuvel, P.J., J.F. Buurmeijer en P.H.J.J. Swuste. *Asbest van Goor naar Hof van Twente*. Goor, 2003.
  
- Camp, C.J.M. van de. *Economische analyse van de mogelijkheden voor de verwijdering van asbest uit agrarische bedrijfsgebouwen*. Wageningen, 1999.
- Centraal Bureau voor de Statistiek. *1899-1989 negentig jaren statistiek in tijdreeksen*. Den Haag, 1989.
- Centraal Bureau voor de Statistiek. *Asbestcementwaren- en mineraalgebonden bouwplatenindustrie*. Den Haag, 1889-1994.
- Centraal Bureau voor de Statistiek. *Beton- en cementwarenindustrie*. Den Haag, 1973-1988.
- Centraal Bureau voor de Statistiek. *Bouwbedrijvigheid en bouwmaterialen*. Den Haag 1947-1952.
- Centraal Bureau voor de Statistiek. *Jaarstatistiek van den in-, uit- en doorvoer*. Den Haag, 1917-1943.

- Centraal Bureau voor de Statistiek. Maandstatistiek van de buitenlandse handel per goederensoort. Den Haag, 1966-1988.
- Centraal Bureau voor de Statistiek. Maandstatistiek van de in-, uit- en doorvoer per goederensoort. Den Haag, 1945-1965.
- Centraal Bureau voor de Statistiek. Maandstatistiek van de nijverheid. Den Haag, 1953-1958.
- Centraal Bureau voor de Statistiek. Overzicht van de Bouwbedrijvigheid en bouwmaterialen. Den Haag, 1952-1953.
- Centraal Bureau voor de Statistiek. Verbruik bouwmaterialen. Den Haag, 1968-1984
- Commissie Voorlichting Asbest. Asbestcementbuizen en gezondheid. Brussel, 1982.
  
- Dam, S. en H. Stigter (Lysias Advies). Asbest weg? Evaluatie saneringsregeling asbestwegen eerste fase. Amersfoort, 2005.
- De vervuiler betaalt/The polluter pays. Verslag Internationaal Asbestcongres Amsterdam, april 2004.
- Dijkmeijer, E. Textielwarenkennis. Deel I: Grondstoffen. Amsterdam, 1950.
- Drunen, Th.S.G. Asbest in woningen (TNO-Bouw). Delft, 1992.
  
- Eternit. 50 Jahre Eternit. Vocklabruck, 1950.
- Eternit. Handbook for laying pressure piping. S.l., s.a.
- Eternit. Persleidingbuizen. Amsterdam, 1968
- Eternit. Persleidingen en hulpstukken voorzien van het KIWA garantiemerk. Amsterdam, s.a.
- Eternit. Rioolbuizen. Amsterdam, 1968.
- Eternit. Verslag studiedag rioolbuizen gehouden op 27 mei 1969. Amsterdam, 1969,
- Eternit Aktiengesellschaft Deutschland. Eternit Handbuch. Kanäle für Luftung-klima-Abgas. (Twee delen). Berlin, 1963.
- Evans, J. Verslag namens de Commissie voor milieubeheer, volksgezondheid en consumentenbescherming over de gevaren van asbest voor de gezondheid. (Europees Parlement). Brussel, 1977.
  
- Geofox. Bijzonder inventariserend onderzoek asbest in de bodem in de gemeente Hof van Twente. Oldenzaal, 2004.
- Geofox. Advies Project integraal asbestbeleid en implementatie bouwstoffenbesluit in de gemeente Hof van Twente. Oldenzaal, 2004.
- Geurts, A.J. Woningbouw in Flevoland. Rijkswoningstichtingen in Lelystad, Almere en Zeewolde 1972-1992. Lelystad, 1993.
- Gezondheidsraad. Advies inzake milieugevaarlijke stoffen. Den Haag, 1983.
- Gezondheidsraad. Protocollen Asbestziekten: asbestose. Den Haag 1999.
- Gezondheidsraad. Protocollen Asbestziekten: longkanker. Den Haag, 2005.
- GGD. GGD-richtlijn Asbest in woningen. S.l., 2002.
- Grontmij. Oriënterend asbestonderzoek ter plaatse van acht gedemte wijken in deelgebied de Oude Veenkoloniën. Assen, 2002.
  
- Hampe, J.F. Stof en Stoflongen, in het bijzonder over silicose en silicatose. Amsterdam, 1941.
- Hansman, H. en P. van den Berge. "Bouwasbest op agrarische bedrijven (WLTO-onderzoek)". In: Spil. Nr. 179-180(2002), p.29-31.
- Heerlings, H. (Contact Advies). Asbest tot in de vezels van de samenleving. Onderzoek in opdracht van Greenpeace. Amersfoort, 1999.
- Hennekamp, M. e.a. (RUL). Asbestcementafval als wegverharding. Een inventarisatie van wegen rond Goor in opdracht van Provinciale Waterstaat Overijssel. Leiden, 1984

- Het Gemeenschappelijk Belang. De Nederlandsche Industrie. Beschrijvende catalogus van de voortbrengselen der Nederlandsche Nijverheid. Den Haag, 1918.
- HIBIN. Gedenkboek uitgegeven ter gelegenheid van het 50-jarig bestaan van de Vereniging van handelaren in bouwmaterialen in Nederland. Amsterdam, 1955.
- Hoen, W.J. ten en I.L. Rikmenspoel. Veiligheidswet 1934. Silicosewet, Wet op werken onder overdruk, Fosforluciferswet 1901, Huisarbeidwet 1933. Zwolle, 1974.
- Hondius, E. e.a. Verjaring van asbestclaims. Tilburg, 2001.
- Hunerberg, K. AZ. Handbuch für Asbestzementrohre. Berlijn, 1968.
- Hunerberg, K. Das Asbestzementdruckrohr. Berlijn, 1963.
- Hunerberg, K. Handbuch für asbestzementrohre. Berlijn, 1968.
  
- Industriebond NVV/NKV. 1e rapport van een onderzoek naar de gevaren van het werken met asbest bij ETERNIT te Goor. Hengelo, 1976.
- Industriebond NVV/NKV. 2e rapport van een onderzoek naar de gevaren van het werken met asbest bij ETERNIT te Goor. Hengelo, 1977.
- Inspectie Milieuhygiëne. Niet-herbruikbaar bouw- en sloopafval. Den Haag, 1999.
- Instituut voor landbouwbedrijfsgebouwen. Enquête Dakbedekking asbestcement golfplaten. Wageningen, 1962.
- Instituut voor landbouwbedrijfsgebouwen. Het aanbrengen van bedekkingen op oude rieten daken. Wageningen, 1966.
- Instituut voor landbouwbedrijfsgebouwen. Mededeling nr. 9 betreffende golfplaten op oude rieten daken. Wageningen, 1961.
- International Labour Organisation. Meeting of experts on the safe use of asbestos, 11-18 december 1973. Geneve, 1973.
  
- Klijn, E.H. en H. Westra (red.). Van na de Oorlog. Delft, 1987.
- Klingenberg, A. en K. Locher. Uitvoerings- en handhavingsbundel asbestverwijderingsbesluit. Den Haag, 1996.
- Klomp, A. (DHV). Inventarisatie van het gebruik van asbest in Nederland. Amersfoort, 1984.
- Koenders, A. en P. Groen (ProKam). Asbest en waterbodem. Hoorn, 2002.
- Korff de Gidts, L. en P. Swuste. "Vier asbest-multinationals". In Risikobulletin, 3 (1981), nr. 3. p. 7-9.
  
- Landelijk Meldpunt Afvalstromen. Afvalstromen 2001-2003. S.l. 2004.
- Lanting, R.W. en J. den Boeft. Environmental pollution by the asbestos industries, problems and proposals for solutions. Apeldoorn, 1980.
- Lanting, R.W. en N.P.M. Scholten. Asbestinventarisatie in niet-sloopsituaties. Den Haag, 1999.
- Landbouw Economisch Instituut (LEI). Landbouwcijfers. Den Haag, 1954-2005.
- Lijbers, R., C.C.F. Thijssen en H. Westra. Woningvoorraad 45-75. Delft, 1984.
- Locher, K. en F.P. Brand. Plan van aanpak asbestbrand. Den Haag, 1996.
- Locher, K.J. Eindrapport evaluatie milieubeleid voor asbest. Den Haag, 1997.
- LTO-Nederland. Draaiboek landelijk project actie asbestverwijdering agrarische sector LLTB Limburg. S.l., 1999.
  
- Martinit NV. Eternit buizen voor persleidingen. Amsterdam, s.a.
- Miedema, J. "Population at risk en arbeidshygiënisch beleid". In: Tijdschrift Sociale Geneeskunde, 51 (1973), p. 438-443.
- Ministerie van Volksgezondheid en Milieuhygiëne. Voorlichting Chemische Afvalstoffen. Wet Chemische Afvalstoffen. Den Haag, 1979.
- Ministerie van Volkshuisvesting en Ruimtelijke Ordening. Kwalitatief woningonderzoek 1975: Materiaalaspecten. Den Haag, 1979.
- Ministerie van Volkshuisvesting en Ruimtelijke Ordening. Kwalitatieve woningregistratie. Drie en vijf steekproeven. Den Haag, 1985.

- Nationale Woningraad. Asbest en asbestverwijdering. Almere, 1993.
- Nederlands Normalisatie Instituut. NEN 2991 Lucht- risicobeoordeling in en rondom gebouwen of constructies waarin asbesthoudende materialen zijn verwerkt. Delft , 2005.
- Nederlands Normalisatie Instituut. NEN 5707 Bodem-Inspectie, monsterneming en analyse van asbest in bodem en partijen grond. Delft, 2003.
  
- Onbekend. 60 jaar Van der Linden en Veldhuis, S.L, 1964.
- Onbekend. "Van der Linden en Veldhuis 75 jaar". In: Isolatie, 24<sup>e</sup> jaargang (1979), p. 10-13.
- Ordeman, P. en R. van den Brink. Het levensgevaarlijke asbest. S.a., 1976.
- Oss, J.F. van. Warenkennis en Technologie. S.a. 1948.
- OVAM. Asbest en Asbestafval. Mechelen, 2003.
  
- Peters, G.A. en B.J. Peters. Sourcebook on Asbestos Diseases: medical. Legal and engineering aspects. New York, 1980.
- Peters, G.A. en B.J. Peters. Sourcebook on Asbestos Diseases: medical. Legal and engineering aspects. Asbestos Abatement Update. New York, 1990.
- Provinciale Waterstaat Noord-Holland. Een aanzet tot een provinciaal afvalstoffenplan voor de provincie Noord-Holland. Haarlem, 1978.
- Provincie Gelderland. Evaluatie uitvoering sanering asbestwegen Harderwijk e.o. (1e fase). Arnhem, 2002.
- Publicaties van Nederlandse Gemeenten. Nederlands ABC voor handel en industrie. Industrievestiging in Nederland. Haarlem, 1953.
  
- Rapport der commissie inzake de vervaardiging van buizen voor gas- en waterleiding in Nederland. 's-Gravenhage, 1935.
- Reijnders, L. (Stichting Natuur en milieu). Asbest, ook een milieuprobleem. Utrecht, 1983.
- Rijksgebouwendienst. Inventarisatie asbesttoepassingen in Rijksgebouwen. Een onderzoek bij de Regionale Directie Oost. Den Haag, 1992.
- RIVM. Basisdocument Asbest. Bilthoven, 1990.
- Rosato, D.V. Asbestos its industrial applications. New York, 1959.
- Ruers, R.F. en N. Schouten. Het Asbestdrama. Eternit en de gevolgen van honderd jaar asbestcement. Rotterdam, 2005.
- Ruiter, J. de. Asbestslachtoffers. Den Haag, 1997.
  
- Sikking, E.C. Bouw- en sloopafval: Hoeveelheid en samenstelling in Noord-Holland en bevordering van hergebruik. Amsterdam, 1985.
- Simonse, H. en f. Tuinstra. Asbest Milieu informatie. S.l., 1997.
- Sinclair, W.E. Asbestos. Its origin, production and utilization. London, 1955.
- Sittig, M. Pollution Control in the asbestos, cement, glass an allied mineral industries. New Jersey, 1975.
- Slaats, N.. G. Mesman en L. Rosenthal. "Schade in asbestcementleidingen: vervangen of repareren". In: H2O, volume 36 (2003), aflevering 16 p. 31-34.
- Sociaal Economische Raad. Advies inzake een ontwerp-asbestbesluit. Den Haag, 1975.
- Socialistische Partij. Twente Asbestvrij. Rotterdam, 2002.
- Staatssecretaris van Milieu. "Beantwoording kamervragen SP door de Staatssecretaris inzake asbestwegen Berkelland (2005002936)". Tweede Kamer, 25834, nr. 26.
- Stichting Bouwresearch. Bouwafval: instructieboek voor het bepalen van de afval-index. Rotterdam, 1985.
- Stichting Beheer Certificatieregelingen. Nationale beoordelingsrichtlijn voor het KOMO Procescertificaat voor Asbestinventarisatie (BRL 5052). Utrecht, 1998.

- Stichting Verwijdering Afvalstoffen. De Afvalstoffenproblematiek rondom asbest. Amersfoort, 1978.
- Stumphius, J. Asbest in een bedrijfsbevolking. Een onderzoek naar het voorkomen van asbestlichaampjes en mesotheliomen op een scheepswerf en machinefabriek. Assen, 1969.
- Swuste, P. e.a. Asbest, het inzicht in de schadelijke gevolgen in de periode 1930-1969. Delft, 1988.
  
- Tauw, ReGister en IGWR. Asbest in Landsdekkend Beeld 2005: vaststellen systematiek. Deventer, 2003.
- Tempelman, J. Asbest in puin en puingranulaat. TNO-rapport. Apeldoorn, 1988.
- Tempelman, J. J. den Boeft en F. van Gils. Spuitasbest in gebouwen. Een oriënterend onderzoek naar het voorkomen van asbest in de binnenlucht van gebouwen waarin gesloten asbest is verwerkt. Delft, 1985.
- Tempelman, J. en P.C. Tromp. Asbest in de bodem. TNO-rapport. Delft, 1994.
- The Monopolies Commission, House of Commons. Asbestos and certain Asbestos Products. A report on the supply of asbestos and certain Asbestos Products. London, 1973.
- Thiessen, L. P. Deworm en G. Verduyn. Richtnota Asbestspuitlagen. Brussel, 1985.
- Thijssen, C.C.F. en C.J. Meijer. Bouwconstructieve analyse van naoorlogse eengezinshuizen in de non-profit huursector, 1946-1980. Delft, 1999.
- Thijssen, C.C.F. en C.J. Meijer. Bouwconstructieve analyse van naoorlogse meergezinshuizen in de non-profit huursector, 1946-1965. Delft, 1988.
- Thijssen, C.C.F. en C.J. Meijer. Bouwconstructieve analyse van naoorlogse meergezinshuizen in de non-profit huursector, 1966-1980. Deel A en B. Delft, 1990.
- Timmerman, J. Asbest in de bouw. S.l., 1983.
  
- Ullmanns Encyklopädie der technischen Chemie. S.l., 1953.
  
- Vakgroep Waterleidingbedrijven. Statistisch overzicht der waterleidingen in Nederland. Leeuwarden, 1946-1969.
- Verzameling van technische onderwerpen, Vragen en Antwoorden bijeenvergaard uit het Weekblad Vraag en Aanbod. Deventer, 1917.
- Vos, W.J. de. Asbest in gebouwen. Rotterdam, 1983.
- Vos, W.J. de. Soorten en hoeveelheden asbesthoudende vloerbedekking. Rotterdam, 1989.
- Vrom-inspectie. Asbest in sloopvergunningen. Den Haag, 2002.
- Vrom-inspectie regio Oost. Greep op de asbestketen. Zwolle, 2004.
- Vrom-inspectie regio Oost. Rapportage ketengericht onderzoek sanering asbestwegen Twente. Zwolle, 2002.
- Vrom-inspectie regio Oost. Verslag gesprek gemeente Berkelland en VROM inzake asbestwegen (26 november 2004). Arnhem, 2004
- Vusse, A. van der. "Eternit, een kankerverwekkend bedrijf?" In: Risikobulletin, 4 (1982) nr. 18. p. 7-11.
  
- Werkgroep van deskundigen van de nationale MAC-commissie. Rapport inzake Asbest. Voorburg, 1985.
- Werkgroep Vaste Commissie voor Defensie van de Tweede Kamer. "Asbestproblematiek Cannerberg". In: Tweede Kamer, vergaderjaar 1997-1998, 25323, nrs. 10-11.
- World Health Organisation. Chrysotile Asbestos. Environmental Health Criteria 203. Geneve, 1998.