

# Maatschappelijke kosten-batenanalyse voor asbestafbouwbeleid in Vlaanderen

## Inhoudstafel

1	Inleiding .....	3
2	Methodologie .....	4
2.1	Maatschappelijke kosten-batenanalyse.....	4
2.2	Verdiscontering .....	4
2.3	Bronnen .....	5
3	Scenario's .....	6
3.1	Nuloptie: verderzetting huidig beleid .....	6
3.2	Vlaanderen asbestveilig in 2040.....	7
3.3	Vlaanderen asbestvrij in 2040.....	7
4	Kosten en baten .....	8
4.1	Verlies van gezonde levensjaren .....	9
4.2	Ziektebehandeling .....	19
4.3	Calamiteiten .....	20
4.4	Waarde van nieuwe materialen .....	22
4.5	Gecontamineerd rioleringslib .....	23
4.6	Inventarisatie.....	24
4.7	Extra werkingskosten voor de overheid.....	28
4.8	Verwijdering .....	29
4.9	Vervanging.....	32
4.10	Niet-gekwantificeerde effecten .....	33
5	Sensitiviteit en onzekerheden .....	35
6	Bronnen .....	36
7	Appendices .....	38
	Appendix 1: Statistieken mesotheliom in Duitsland en het Verenigd Koninkrijk .....	38
	Appendix 2: Modelleren van inventarisaties.....	39

## Executive Summary

In 2014 engageerde de Vlaamse Regering zich om de verwijdering van asbest te versnellen met als doel Vlaanderen asbestveilig te maken in 2040. Om de beleidsopties voor versnelling tegen elkaar af te wegen, analyseert deze maatschappelijke kosten-batenanalyse (MKBA) drie varianten: business as usual (verderzetting huidig beleid), een asbestveilig Vlaanderen in 2040 en een asbestvrij Vlaanderen in 2040. De analyse en resultaten van deze MKBA worden voor beleidsevaluatie best samen gelezen met de ReguleringsImpactAnalyse (RIA) die simultaan is opgemaakt.

De kosten en baten van de versnelde beleidsopties kunnen, na verdiscontering, vergeleken worden met de nuloptie (business as usual) aan de hand van de netto actuele waarde. Deze MKBA houdt rekening met de volgende kwantificeerbare baten: gezondheidsbaten, daling van kosten voor ziektebehandeling, daling van de asbestgerelateerde kosten bij calamiteiten zoals asbestbranden, de waarde van nieuwe bouwmaterialen zoals gevels en daken en vermeden kosten voor sanering van asbestgecontamineerd rioleringslib. Om deze baten te realiseren zijn verschillende kosten vereist: kosten voor het inventariseren van de asbesthoudende materialen, bijkomende werkingskosten van de overheid, kosten voor het versneld verwijderen van asbest en kosten voor het vervangen van de asbesthoudende materialen zoals gevels en daken.

*Tabel 1: Relatieve kost van de betrokken beleidsopties tegenover het 'business as usual' scenario (een negatieve waarde is een baat, een positieve waarde is een meerkost)*

<b>Vlaanderen asbestveilig in 2040</b>	€ -441 miljoen
<b>Vlaanderen asbestvrij in 2040</b>	€ 1.804 miljoen

Vlaanderen asbestveilig maken tegen 2040 zou leiden naar zo'n 441 miljoen euro maatschappelijke baten, zoals aangegeven in bovenstaande tabel. De kwantificering van gezondheidsbaten wijst bovendien uit dat in deze beleidsoptie zo'n 1.800 overlijdens vermeden worden. Bij de meer ambitieuze doelstelling van een asbestvrij Vlaanderen bedragen de maatschappelijke kosten meer dan 1,8 miljard euro. Hier tegenover staat dat zo'n 2.000 overlijdens vermeden worden.

De werkelijke maatschappelijke baat van een versneld asbestafbouwbeleid is vermoedelijk substantieel hoger dan ingeschat omdat een aantal baten niet kwantificeerbaar zijn. Zo is in de berekening enkel rekening gehouden met de gezondheidseffecten van mesothelioom en longkanker terwijl al gebleken is dat asbest ook tal van andere aandoeningen veroorzaakt. Bovendien kan een versneld asbestafbouwbeleid leiden tot een versnelde verduurzaming van het Vlaamse gebouwenpatrimonium door de synergie met energetische renovaties en tot een opbouw van expertise die bedrijven en beleidsmakers kunnen inzetten buiten Vlaanderen.

Door het brede toepassingsveld van het asbestafbouwbeleid en de onzekere uitkomst van de toekomstscenario's, zijn tal van aannames en vereenvoudigingen nodig om de berekeningen voor de MKBA uit te voeren. Zo benadrukt de sensitiviteitsanalyse bijvoorbeeld het belang van de inschattingen van de hoeveelheid asbest in Vlaanderen voor de totale kosten. Gezien de lange termijn van bouwmaterialen en de incubatie van asbestgerelateerde aandoeningen, speelt ook de verdisconteringsvoet een belangrijke rol in de analyse van de kosten en baten. De berekeningen kunnen dan ook enkel als richtinggevend geïnterpreteerd worden en niet als exacte voorspellingen.

## 1 Inleiding

Omdat asbest kankerverwekkend is<sup>1</sup>, heeft Europa meer dan tien jaar geleden de productie van asbesthoudende producten verboden. Desondanks zal de asbest aanwezig in gebouwen en installaties nog decennialang tot problemen leiden: gezondheidsproblemen bij continue blootstelling en bij werken aan gebouwen; vervuiling van materiaalstromen in containerparken en installaties voor bouw- en sloopafval; kosten bij calamiteiten bij asbesthoudende gebouwen door storm of brand.

De gezondheidsrisico's van asbest nemen toe naarmate de asbestvezels zich beter kunnen verspreiden. Hoe ouder en verweerder een asbesttoepassing, hoe hoger de gezondheidsrisico's. Gezien de meeste asbesthoudende materialen al dateren van de jaren '60, '70 en '80 is de verwerking nu reeds hoog. Recente studies (VITO 2013, 2015, 2016) en signalen uit de Vlaamse bouw-, milieu-, en asbestsector tonen aan dat veel van deze asbesttoepassingen door veroudering en verwerking in dermate slechte staat zijn dat ze nu louter door hun voorkomen blootstellingsrisico's veroorzaken voor de bewoners of gebruikers. De voortschrijdende verwerking, in het bijzonder van asbestdaken en –gevels en losgebonden asbesttoepassingen, veroorzaakt actieve vrijstelling van asbestvezels in de gebouwruimte of omgeving. Bovendien maakt de steeds slechtere staat het steeds problematischer om bij renovatie of sloop deze asbesttoepassingen op een veiligere en betaalbare manier te ontmantelen doordat de materialen zeer snel breken en vergruizen.

Op 23 oktober 2014 gaf de Vlaamse regering haar principiële goedkeuring aan de doelstelling asbestveilig Vlaanderen 2040 en de opmaak van een beleidsplan tegen 2018 om deze beleidsdoelstelling te realiseren<sup>2</sup>. De OVAM werd belast met het coördineren en uitvoeren van dit beleid.

De OVAM zal het juridische kader van het asbestbeleid vastleggen via een wijziging van het Materialendecreet. Deze wijziging wordt vanaf hier benoemd als “het ontwerpdecreet”. Deze maatschappelijke kosten-batenanalyse (MKBA) geldt als bijlage bij de Reguleringsimpactanalyse (RIA) die de maatschappelijke nood van het ontwerpdecreet aantoont.

De RIA en MKBA ondersteunen de evaluatie van de beleidsopties. Beide documenten kwamen tot stand na een intensieve bevraging van stakeholders, zoals toegelicht in de RIA.

Deze studie bespreekt eerst de methodologie en de scenario's voor de MKBA. Dan gaat ze in op de kosten, de baten en de onzekerheden van de beleidsscenario's.

---

<sup>1</sup> Het internationaal agentschap voor kankeronderzoek (IARC), onderdeel van de Wereldgezondheidsorganisatie, deelde asbest in categorie 1 in. Dit wil zeggen dat het IARC asbest als bewezen carcinogeen voor de mens beschouwt.

<sup>2</sup> VR 2014 2410 DOC.1123/1

## 2 Methodologie

Dit hoofdstuk legt uit wat een MKBA is, hoe verdiscontering werkt en welk type bronnen gebruikt zijn voor de berekeningen.

### 2.1 Maatschappelijke kosten-batenanalyse

Een maatschappelijke kosten-batenanalyse (MKBA) biedt ondersteuning bij het vergelijken van beleidsopties door positieve en negatieve effecten te kwantificeren. Het creëert transparantie omtrent verwachte effecten en bevordert op die manier dialoog. Bovendien biedt de kwantificatie een houvast om hoofd- en bijzaken te onderscheiden.

Door het optellen van de verdisconteerde kosten en baten van elke beleidsoptie verkrijgt men de Netto Actuele Waarde (NAW). Het vergelijken van de verschillende Netto Actuele Waarden laat toe om een zo neutraal mogelijk oordeel te vellen over elke beleidsoptie.

### 2.2 Verdiscontering

Kosten en baten worden gecorrigeerd voor verschillen doorheen de tijd met behulp van verdiscontering. Verdiscontering is een economische techniek die toelaat om een kost in 2020 te vergelijken met een kost in 2070 door een verdisconteringsfactor toe te kennen aan elk jaartal<sup>3</sup>. Ook de gezondheidskosten van verloren levensjaren werden verdisconteerd.

De onderstaande formule geeft aan dat de Netto Actuele Waarde (NAW) van een project of beleidsscenario kan berekend worden door kosten of cash flows (*CF*) uit de betrokken periode (gaande van  $t=1$  tot  $t=T$ ) te verdisconteren met de verdisconteringsfactor  $(1+v)^{t-1}$  en op te tellen. De parameter  $v$  is de discontovoet en drukt de verminderde waarde van een uitstel in de tijd uit in een percentage.

$$NAW(v) = \sum_{t=1}^T \frac{CF_t}{(1+v)^{t-1}}$$

De discontovoet in deze MKBA is gebaseerd op internationale referentiewaarden. In 2015 belastte de Nederlandse Rijksoverheid een werkgroep met het bepalen van een discontovoet voor gebruik bij kosten-batenanalyses. De werkgroep schoof een discontovoet van 3% naar voren, in het bijzonder voor analyses met betrekking tot gezondheidseffecten (Tweede Kamer, 2015).

De specifieke context van asbest zorgt er voor dat ook in het jaar 2100 nog gezondheidseffecten zullen spelen. Door de discontovoet niet lineair toe te passen, vermijden we dat de effecten in 2100 zo sterk verdisconteerd worden dat ze geen rol meer spelen. Zo hanteerde de Britse overheid in 2011 een standaard discontovoet van 3,5% gedurende de eerste 30 jaar die telkens daalde met een half procentpunt na 30 en 75 jaar (HM Treasury, 2011). Deze MKBA hanteert een gelijkaardige daling doorheen de tijd, wat resulteert in de discontovoeten zoals weergegeven in Tabel 2.

---

<sup>3</sup> Deze factor neemt toe omwille van de opportuniteitskost: door de kost uit 2020 met één jaar uit te stellen, kan men gedurende dit jaar rente verkrijgen op het uitgespaarde bedrag. Bijgevolg weegt een kost in 2020 zwaarder door dan een kost in 2021.

Tabel 2: Discontovoet in deze MKBA

Periode in jaren	Eerste 30 jaar	Jaar 31 - 75	Vanaf jaar 76
Discontovoet	3%	2,5%	2%

De keuze van de discontovoet heeft doorgaans een belangrijke impact op de uitkomst van de MKBA. Daarom wordt de impact van een andere discontovoet toegelicht in het hoofdstuk 'Sensitiviteit en onzekerheden'. De inherente onzekerheid van discontovoeten wordt onderstreept door het feit dat de EU in de pensioenberekeningen voor haar werknemers zowel discontovoeten van 0,3% als 3,1% hanteert<sup>4</sup>.

Naast verdiscontering zou ook inflatie een rol kunnen spelen. Deze MKBA koos ervoor om reële waarden en reële discontovoeten te hanteren, telkens zonder inflatie, om dit effect te neutraliseren.

### 2.3 Bronnen

Voor een aantal effecten is betrouwbaar bronmateriaal aanwezig. Zo verzamelen de Wereldgezondheidsorganisatie en het Kankerregister waardevolle statistieken omtrent asbestgerelateerde ziekten. Voor de meeste effecten bestaat er echter geen exact of objectief cijfermateriaal, of is een extrapolatie naar Vlaanderen ongepast. Door het gebrek aan informatie zijn vaak inschattingen nodig om beleidsopties te analyseren. Uitgebreid bronnenonderzoek en veelvuldige stakeholderbevragingen gingen dan ook aan deze MKBA vooraf. De aannames in deze MKBA zijn gebaseerd op de best beschikbare informatie, maar mogen niet geïnterpreteerd worden als absolute zekerheden.

---

<sup>4</sup> "Sauce for a Brussels goose", The Economist, 26 oktober 2017, Link: [www.economist.com/news/finance-and-economics/21730640-billions-depend-choice-discount-rate-sauce-brussels-geese](http://www.economist.com/news/finance-and-economics/21730640-billions-depend-choice-discount-rate-sauce-brussels-geese)

### 3 Scenario's

Deze studie analyseert drie beleidsopties die ook in de RIA besproken worden:

- Verderzetting huidig beleid (*Business As Usual* of BAU)
- Vlaanderen asbestveilig in 2040
- Vlaanderen asbestvrij in 2040

Net als de RIA richt deze MKBA zich enkel tot asbesthoudende materialen in risicoconstructies; dit wil zeggen gebouwen en infrastructuur met bouwjaar 2000 of ouder. Asbest aanwezig in ondergrondse nutsleidingen, stortplaatsen, bodem- en puinlagen vallen buiten het toepassingsgebied van de versnelling en worden reeds gereguleerd door de huidige milieuregelgeving, in het bijzonder het Bodemdecreet, het Vlarebo, het huidige Materialendecreet en het Vlarema.

Dit hoofdstuk bespreekt de invulling van elk scenario als beschrijving van de meest relevante beleidsopties. Het startjaar voor nieuw beleid werd op 2019 vastgelegd, in de zin dat vanaf dat jaar de eerste effecten van het nieuwe beleid zichtbaar worden. Om de leesbaarheid met betrekking tot de implicaties van de versnelde afbouwscenario's te verbeteren, deelt deze MKBA de asbesthoudende materialen in drie categorieën in:

**Materiaalstroom A** omvat dak- en gevelbekledingen, dakgoten, rookgaskanalen en hemelwaterafvoerkanalen die zich aan de buitenzijde van een constructie bevinden. Asbestvezels in deze materialen zijn van oorsprong hechtgebonden door inbedding in bijvoorbeeld asbestcement.

**Materiaalstroom B** omvat alle andere hechtgebonden asbesthoudende materialen.

**Materiaalstroom C** omvat de niet-hechtgebonden asbesthoudende materialen, met uitzondering van asbesthoudend pleisterwerk op wanden dat een laag risico vormt.

#### 3.1 Nuloptie: verderzetting huidig beleid

De nuloptie zet het huidige beleid verder. Het regelgevende kader wijzigt niet structureel en er komt geen verplichting om asbesthoudend materiaal met verhoogd risico dat eenvoudig bereikbaar is te verwijderen. Ook zonder een verplichting om asbesthoudend materiaal te verwijderen zal de aanwezigheid van asbest in en rondom risicoconstructies gradueel verminderen door renovaties of sloop. Het huidige renovatietempo en vooral het feit dat hierbij niet per se doelbewust asbesthoudende materialen worden geïdentificeerd of verwijderd, betekent dat pas tegen 2070 (Inventarisatiestudie, Ecorem 2013) de meeste asbesthoudende materialen zullen verwijderd zijn. De huidige vastgestelde gezondheidsrisico's, milieuverontreiniging en maatschappelijke beheerskosten blijven bestaan en nemen zelfs nog toe door de voortschrijdende verwerking en veroudering. De mogelijke aanwezigheid van asbest na 2070 wordt buiten beschouwing gelaten in de berekeningen omdat het verschil tussen de scenario's naar verwachting slechts een beperkt volume zal zijn, en elke kost na 2070 bovendien sterk verdisconteerd wordt.

### 3.2 Vlaanderen asbestveilig in 2040

Het scenario 'Vlaanderen asbestveilig' zorgt voor een versneld asbestafbouwbeleid dat steunt op drie belangrijke maatregelen:

- Inventarisatie van asbesthoudende materialen in risicoconstructies bij verkoop en verhuur en uiterlijk tegen 2032, met een mogelijkheid tot 4 jaar uitstel voor bepaalde categorieën van constructies of doelgroepen;
- Verwijdering van materiaalstroom A en de eenvoudig bereikbare materialen in stroom C tegen 2034. Er wordt 2 jaar uitstel voorzien voor bepaalde categorieën van constructies en doelgroepen<sup>5</sup>;
- Verwijdering van de resterende eenvoudig bereikbare, risicovolle asbesthoudende materialen in en rondom constructies tegen 2040.

Om de risico's van asbest volledig in kaart te brengen worden in dit scenario minimaal alle voor mensen toegankelijke risicoconstructies (bouwjaar ≤ 2000) geïnventariseerd tegen uiterlijk 2032-2036. Parallel loopt de graduele verwijdering van de beoogde asbesthoudende materialen met als eindmijlpaal 2040. Enkel asbesthoudende materialen die geen verhoogd risico vormen of die niet eenvoudig bereikbaar zijn, kunnen nog tot 2070 of langer aanwezig blijven en moeten veilig beheerd worden in afwachting van de verwijdering.

Deze optie zorgt er voor dat de huidige risico's en hun negatieve maatschappelijke gevolgen gradueel worden weggenomen om de finale doelstelling asbestveilig Vlaanderen 2040 te bereiken.

### 3.3 Vlaanderen asbestvrij in 2040

Het scenario "Vlaanderen asbestvrij in 2040" is gelijkaardig aan het voorgaande scenario, maar in dit scenario gaan de maatregelen verder:

- Inventarisatie van alle asbesthoudende materialen in risicoconstructies tegen 2032-2036;
- Verwijdering van materiaalstromen A en C tegen 2034-2036;
- Verwijdering van alle resterende asbesthoudende materialen in en rondom risicoconstructies tegen 2040.

Om een volledig asbestvrij Vlaanderen te kunnen waarborgen, moet de inventarisatie destructief van aard zijn. Dit houdt in dat een asbestdeskundige ook onder vloeren en achter wanden zal moeten inspecteren om ook ingesloten asbesthoudende materialen te kunnen detecteren. Bijgevolg is de destructieve inventarisatie in dit scenario behoorlijk ingrijpend in de woonomgeving. In dit scenario wordt de inventarisatie van alle asbesthoudende materialen gevolgd door een volledige verwijdering. Aangezien sommige materialen moeilijk te bereiken zijn, kunnen de verwijderingskosten soms hoog oplopen. Deze optie zorgt voor een asbestvrij Vlaanderen in 2040 waarin ook de allerlaagste blootstellingsrisico's in en rondom risicoconstructies afwezig zullen zijn.

---

<sup>5</sup> Daarnaast zou tot 2040 uitstel verleend kunnen worden aan organisaties die door hun specifieke situatie (bv. volcontinue productie) buitenproportioneel hinder zouden ondervinden door een verplichting tegen 2034. De invloed van deze bepaling wordt niet verder gekwantificeerd in deze MKBA.

## 4 Kosten en baten

Dit hoofdstuk bespreekt de verwachte kosten en baten van de scenario's. Om de analyse te vereenvoudigen en een stuk van de onzekerheid over de toekomst weg te nemen, worden enkel de verwachte verschillen ten opzichte van het eerste scenario (BAU) geanalyseerd. Bijgevolg focust deze MKBA op de relatieve meerkost of –opbrengst van een versneld asbestafbouwbeleid, ten opzichte van de nuloptie.

Waar mogelijk kwantificeert dit hoofdstuk de effecten van een versneld asbestafbouwbeleid. De onderstaande tabel vat de **gekwantificeerde kosten en baten** ten opzichte van de nuloptie samen.

Tabel 3: Samenvatting van de kosten en baten van een versneld asbestafbouwbeleid. Een positieve waarde wijst op een meerkost van het scenario terwijl een negatieve waarde wijst op een baat tegenover de nuloptie.

<b>Kosteneffect ten opzichte van BAU</b>	<b>Asbestveilig 2040</b>	<b>Asbestvrij 2040</b>
1. Verlies van gezonde levensjaren	€ -574.547.268	€ -620.432.904
2. Behandeling van ziekten	€ -6.500.350	€ -7.019.494
3. Calamiteiten	€ -103.347.186	€ -111.280.813
4. Waarde van nieuwe materialen	€ -276.220.032	€ -296.598.285
5. Gecontamineerd rioleringslib	€ -265.732.830	€ -265.732.830
6. Asbestinventarisatie	€ 409.899.487	€ 850.659.768
7. Nettoverschil in werkingskosten voor de overheid	€ 36.391.339	€ 40.468.799
8. Asbestverwijdering	€ -213.077.119	€ 1.620.269.518
9. Vervangingskost	€ 552.440.065	€ 593.196.570
<b>Netto Actuele Waarde van de kost</b>	<b>€ -440.693.895</b>	<b>€ 1.803.530.329</b>

Het scenario 2, Asbestveilig 2040, heeft een negatieve waarde. Dat betekent dat er minder kosten zijn (of dat de baten groter zijn) dan in het BAU scenario. Daarentegen blijken in scenario 3, Asbestvrij 2040, de versnelde kosten voor verwijdering van asbest veel hoger dan de baten. De kwantitatieve analyse geeft dan ook aan dat vanuit maatschappelijk oogpunt het scenario Vlaanderen Asbestveilig de voorkeur draagt.

De belangrijkste baten van het versneld asbestafbouwbeleid (scenario's 2 en 3) zijn een vermindering van de verloren gezonde levensjaren, de waarde van nieuwe daken/gevels en het vermijden van de kosten bij calamiteiten zoals asbestbranden. Bijkomend dragen de lagere ziektebehandelingskosten bij aan het maatschappelijk voordeel. De lagere verwijderingskosten in het asbestveilig scenario zijn te danken aan schaalvoordelen en het vermijden van de duurdere verwijdering van asbest in verregaande staat van verwerking.

De grootste kosten van het versneld asbestafbouwbeleid zitten in de vervangingskost van de asbesthoudende materialen na verwijdering, de verwijderkost van de asbesthoudende materialen, de kosten voor het opmaken van de asbestinventaris en de bijkomende middelen voor het overheidsbeleid. Het belangrijkste verschil tussen de scenario's 2 en 3 zit in de verwijderkost. Bij scenario 2 blijven de moeilijk bereikbare en laag-risico toepassingen zitten. Daarentegen moeten ook deze toepassingen in scenario 3 verwijderd worden wat veel kosten met zich meebrengt in vergelijking met de bijkomende baten.

Secties 4.1 tot 4.9 bespreken de methodologie om de bovenstaande cijfers te berekenen.



Bij gebrek aan voldoende gedetailleerd cijfermateriaal kunnen niet alle effecten op afdoende wijze gekwantificeerd worden. Zij kunnen echter wel meegenomen worden voor beleidsbeslissingen. De volgende effecten van een versneld asbestafbouwbeleid werden **niet gekwantificeerd en niet meegenomen**:

- De bewezen gezondheidseffecten van strottenhoofdkanker en eierstokkanker;
- Renovaties geïnitieerd vanuit een asbestverwijdering leiden bij de heraanleg tot een verbetering van de energieprestatie van gebouwen en de aanwending van meer hernieuwbare energie (bv. zonnepanelen), wat bijdraagt tot de Vlaamse beleidsdoelstellingen rond klimaat en renovatiegraad van woningen;
- Bijkomende werkgelegenheid in de bouw- en milieusector, in het bijzonder voor (laaggeschoolde) arbeiders;
- Expertise rond versnelde asbestafbouw die wellicht geëxporteerd kan worden;
- Onveilige handelingen kunnen leiden tot blootstelling aan asbestvezels in het kader van verwerking en opslag van asbestafval.
- Het verwerken van puin met een asbestrisico zal in de toekomst duurder zijn dan puin dat vrij is van asbest.
- Het hemelwater van bedrijven met asbestdaken kan in de toekomst als verontreinigd bedrijfsafvalwater beschouwd worden.

De niet-gekwantificeerde effecten worden nader besproken in hoofdstuk 4.10.

#### 4.1 Verlies van gezonde levensjaren

Gezondheidsbaten zijn een belangrijke motivatie voor een versneld asbestafbouwbeleid. Het is echter moeilijk om een betrouwbare inschatting te maken van de gezondheidssimpact van asbest in Vlaanderen. De gezondheidssimpact bestaat uit het verlies van gezonde levensjaren en uit ziektebehandelingskosten. In deze sectie wordt enkel het verlies van gezonde levensjaren besproken.

Eén methode om het verlies aan levensjaren te modelleren is op basis van de gemiddelde achtergrondconcentratie van asbestvezels (zie bijvoorbeeld Technum 2014). Deze methode laat echter de belangrijkste risico's, namelijk piekblootstellingen aan hoge concentraties asbestvezels, buiten beschouwing. Bijgevolg hanteert deze MKBA een andere methodiek om een groter gedeelte van het verlies aan levensjaren te capteren. De gebruikte methode beoogt de vermindering in verloren levensjaren in het versneld asbestafbouwbeleid te bepalen ten opzichte van de nuloptie op basis van de volgende principes:

##### 1) Blootstelling aan asbest leidt tot grote negatieve gezondheidseffecten

Blootstelling aan asbest verhoogt het risico op volgende kankers (WHO, 2012):

- Longkanker
- Mesothelioom, een tumor die ontstaat in de mesotheelcellen van het longvlies (pleura), het buikvlies (peritoneum) of hartzakje (pericardium)
- Strottenhoofdkanker (*larynx*)
- Eierstokkanker

Daarnaast leidt asbest vermoedelijk ook tot een verhoogd risico op slokdarm-, maag- en darmkanker, maar hiervoor is (voorlopig?) onvoldoende bewijs om een causale link vast te leggen (WHO, 2012). Ten

slotte veroorzaakt asbest ook de longziekte asbestose en kan het leiden tot pleurale plaques, verdikkingen van het borstvlies die kunnen verkalken (WHO, 2012)<sup>6</sup>.

## **2) Enkel voor longkanker en mesothelioom is het toegenomen risico door asbest voldoende in kaart gebracht voor kwantitatieve schattingen**

Deze MKBA kwantificeert enkel het verschil in risico op longkanker en mesothelioom tussen de scenario's omdat er helaas onvoldoende betrouwbare gegevens beschikbaar zijn om de effecten van andere kankers te kunnen inschatten. Bijgevolg zijn de geschatte gezondheidseffecten vermoedelijk een onderschatting van de werkelijke gezondheidseffecten.

De impact van een versneld asbestafbouwbeleid op het vermijden van mesothelioom kan ingeschat worden op basis van sterftetabellen omdat, volgens de WHO (2012), zowat alle gevallen van mesothelioom in Europa te wijten zijn aan asbest. De kans op mesothelioom neemt toe bij grotere blootstelling, maar er is geen veilige grens: een geringe blootstelling kan volstaan (Hillerdal 1999). De gemiddelde achtergrondconcentraties in de buitenlucht zijn bijzonder laag. Het zijn voornamelijk de korte blootstellingen aan hoge concentraties, zoals bij werken of bij niet-hechtgebonden asbest, die een reëel risico inhouden (Hillerdal 1999).

De meest betrouwbare registratie van mesothelioom is vaststelling bij overlijden. Statistieken omtrent oorzaken van overlijdens zijn gebaseerd op verklaringen die artsen, lijkschouwers of specialisten invullen na een overlijden. Elke categorie van oorzaken heeft een code in de internationale ziekteclassificatie (ICD) van de Wereldgezondheidsorganisatie. Vanaf 1996 wordt gewerkt met de tiende revisie van de ICD (ICD-10). Dit is de eerste editie die een aparte categorie bevatte voor mesothelioom (nl. C45). Pleuraal mesothelioom, of longvlieskanker, staat in voor zowat 90% van de gevallen van mesothelioom (Robinson, 2012). Een diagnose wordt vaak pas in een vergevorderd stadium vastgesteld, en de overlevingskansen zijn gering, tot minder dan een jaar (D' Agostin et al., 2017). Ook bij dieren, zoals honden, is mesothelioom vastgesteld (Hillerdal, 1999). Dit wordt verder niet gekwantificeerd als kost in deze MKBA.

Longkanker wordt geïncorporeerd door een verband te leggen tussen longkanker en mesothelioom, wat in stap 5) wordt toegelicht.

## **3) Er zijn drie verschillende golven van asbestslachtoffers. De derde golf die te wijten is aan secundaire blootstelling, is het belangrijkste voor het versneld asbestafbouwbeleid.**

In de literatuur zijn drie ziektegolven van mesothelioom geïdentificeerd. De eerste golf trof arbeiders en hun gezinnen actief in de productie van asbesthoudende materialen. De tweede golf trof arbeiders en hun gezinnen die asbesthoudende producten gebruikten in de bouw of industrie, zoals scheepsbouwers. De derde golf treft zowel professionelen als gewone burgers die, vaak onbewust, kort blootgesteld worden aan hogere concentraties asbest of langdurig aan lage concentraties.

Voornamelijk de laatste golf, die vaak benoemd wordt als 'secundaire blootstelling', is relevant voor deze MKBA omdat productie intussen verboden werd en aangenomen kan worden dat langdurige en intensieve blootstelling aan asbest in de industrie niet meer zal voorkomen<sup>7</sup>. Beroepsmatige

---

<sup>6</sup> Asbestose wordt vaak geassocieerd met langdurige intensieve blootstelling aan asbest, zoals in een industriële omgeving. Er werd echter ook asbestose vastgesteld bij vrouwen waarvan enkel de echtgenoot beroepshalve in contact kwam met asbest (D' Agostin et al., 2017). Pleurale plaques zijn 'goedaardige' afwijkingen waarvan tot op heden wordt aangenomen dat ze geen klachten of verhoogde risico's op ziekten veroorzaken.

<sup>7</sup> Zelfs indien dergelijke blootstelling nog zou voorkomen in de toekomst verandert dit niets aan de conclusies van deze MKBA omdat de kosten en baten worden geëvalueerd ten opzichte van het business as usual-scenario.

blootstelling aan asbest is namelijk reeds gereguleerd door het KB van 16 maart 2006 behalve voor zelfstandigen. De berekende gezondheidsbaten houden dan ook enkel rekening met de secundaire blootstelling.

De gezondheidseffecten van secundaire blootstelling kunnen hoog zijn. Asbestvezels kunnen immers jarenlang in een huis aanwezig blijven (Browne, 1983) en worden niet verwijderd door normale stofzuigers (Hillerdal, 1999). Zo hadden vrouwen van Italiaanse mannen werkzaam in de Eternit asbestcement fabriek van Casale Monferrato tussen 1950 en 1986 zo'n 18 keer meer kans om aan longvlieskanker te sterven dan andere vrouwen (Ferrante et al., 2007). Er is bovendien volgens de Wereldgezondheidsorganisatie geen veilige ondergrens. Bijgevolg vormen kinderen een bijzonder kwetsbare doelgroep, gelet op de latentietijd van 30 à 40 jaar. Kinderen die thuis of op school asbestvezels inademen kunnen later sterven aan mesothelioom (Anderson, 1982).

#### **4) Het aantal vrouwelijke mesothelioomdoden is stabiel doorheen de tijd en grotendeels te wijten aan secundaire blootstelling**

Het aantal mannelijke doden door mesothelioom verschilt beduidend tussen de Europese landen, vermoedelijk door verschillen in tewerkstelling in asbestproductie, beroepsmatige blootstelling en registratie van doodsoorzaken. In de verschillende landen is er echter een gelijkaardige evolutie te zien doorheen de tijd. Het aantal mannelijke mesothelioomdoden volgt met een vertraging van enkele decennia de stijgende productie van asbest en asbesthoudende materialen. Deze evolutie bevestigt dan ook het risico van zowel primaire als secundaire blootstelling van asbest.

In 1969 waren er in Zweden 0,5 gevallen per 100.000 levensjaren, wat steeg tot 3,0 gevallen per 100.000 levensjaren in 2012<sup>8</sup>. In dezelfde periode kende Nederland een stijging van 1,8 gevallen per 100.000 levensjaren naar 5,9 (Burdorf et al., 2005). Hoewel de import van asbestvezels tot ca. 1970 in deze landen vergelijkbaar was (zoals Figuur 1 aantoont), werd een twee- tot viervoudig aantal incidenties vastgesteld bij mannen.

Voor vrouwen zijn de cijfers echter beduidend stabiel, zowel tussen landen als doorheen de tijd. Gezien vrouwen zelden rechtstreeks werkzaam waren in productiehallen is hun primaire blootstelling dan ook beperkt. De vrouwelijke mesothelioomdoden zijn vermoedelijk dan ook grotendeels te wijten aan de 'secundaire blootstelling' van asbest. Zoals eerder aangegeven is het net deze secundaire blootstelling die het meest relevant en indicatief is voor het versneld asbestafbouwbeleid.

Bij Nederlandse vrouwen werden gemiddeld ca. 0,5 gevallen per 100.000 levensjaren vastgesteld, tegenover gemiddeld ca. 0,4 gevallen per 100.000 levensjaren in Zweden. Het is echter vooral opvallend dat de incidentie gedurende 32 jaar lang nauwelijks toenam, zoals Figuur 1 ook toont.

---

Het is aannemelijk dat beroepsmatige blootstelling in elk beleidsscenario gelijkaardig zal zijn omwille van een gelijke regulering door het KB.

<sup>8</sup> Standaardisatie van de populatie, om te corrigeren voor verschillen in bevolkingsstructuur, leidde tot beperkte correcties van ca. 10%.

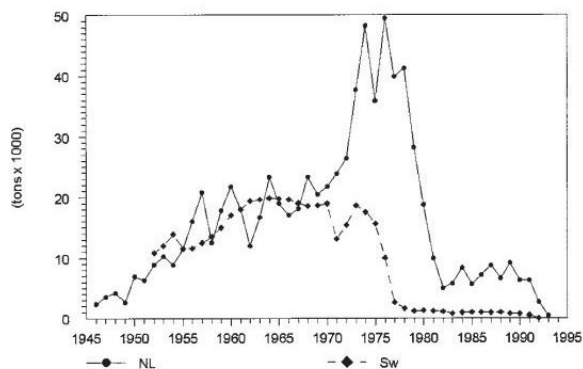


FIGURE 1 – Imports of raw asbestos in The Netherlands and Sweden in the period 1945–1995.

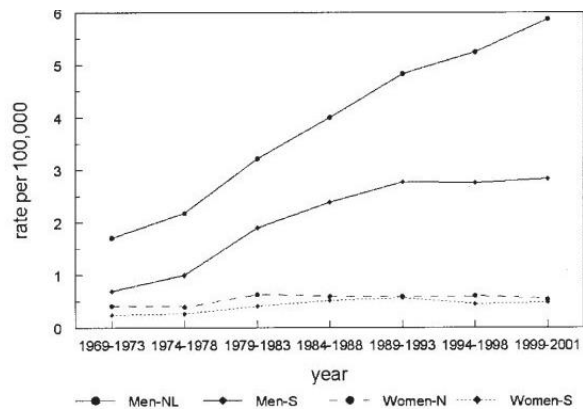


FIGURE 2 – National incidence rates of pleural mesothelioma by 5-year periods among men and women in The Netherlands and Sweden in the period 1969–2001.

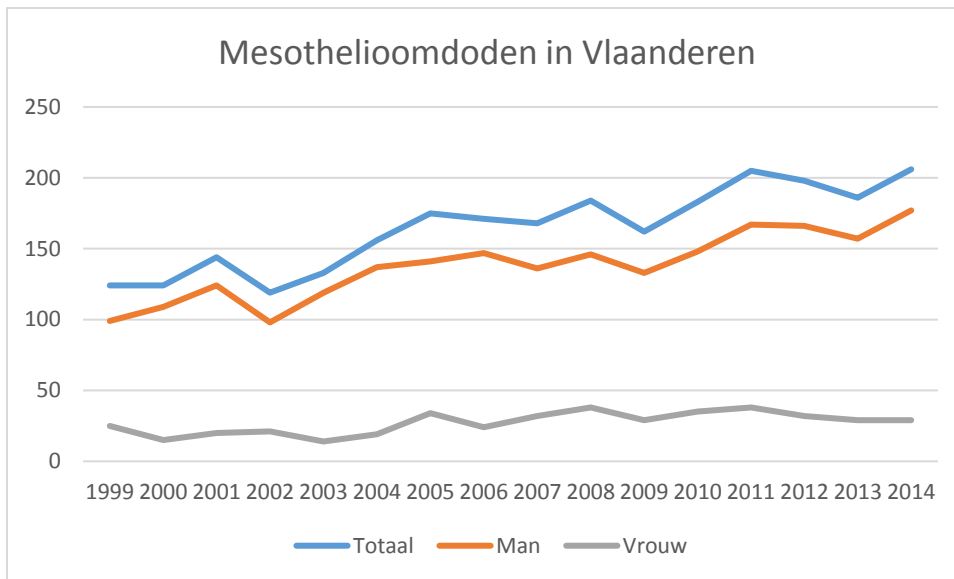
Figuur 1: De import van asbestvezels in Nederland en Zweden (links) vergeleken met het aantal gevallen van mesotheliom, opgesplitst naar geslacht (rechts). Overgenomen uit Burdorf et al., 2005.

Eenzelfde fenomeen zien we in Vlaanderen. Figuur 2 geeft het aantal geregistreerde mesotheliomdoden in Vlaanderen weer, zoals bijgehouden door het Belgische Kankerregister. Ook hier blijkt dat het aantal vrouwelijke mesotheliomdoden niet dezelfde trend volgt als het aantal mannelijke doden. Een vergelijking met cijfers van vóór 1999 is helaas niet mogelijk omdat deze cijfers te onbetrouwbaar zijn volgens het Kankerregister<sup>9</sup>.

Ten opzichte van het aantal vrouwelijke Vlamingen gedurende de periode 1999-2014<sup>10</sup> komen we op gemiddeld ca. 0,87 doden per 100.000 levensjaren. Het feit dat dit hoger is dan in Nederland en Zweden, is vermoedelijk te wijten aan het feit dat ons land aan de wereldtop zat qua import en verwerking van asbestvezels. Ook verschillen in rapportage en registratie kunnen hier een rol spelen. Uit Figuur 3 blijkt dat de asbestconsumptie per capita in België en Luxemburg twee tot drie keer hoger was dan Nederland en Zweden. Bijgevolg is ook het verwachte blootstellingsrisico per inwoner en dus het aantal asbestgerelateerde slachtoffers in verhouding tot de totale bevolking groter.

<sup>9</sup> Vanaf 1950 vond registratie plaats, maar deze steunde uitsluitend op de gegevens die door de ziekenfondsen vrijwillig werden opgevraagd bij de behandelende arts. Pas in 1983 werd een Nationaal Kankerregister opgericht, maar er heerste een belangrijke onderregistratie tot 1999. Bron: <http://www.kankerregister.org/Historiek>, geraadpleegd op 28 juli 2017.

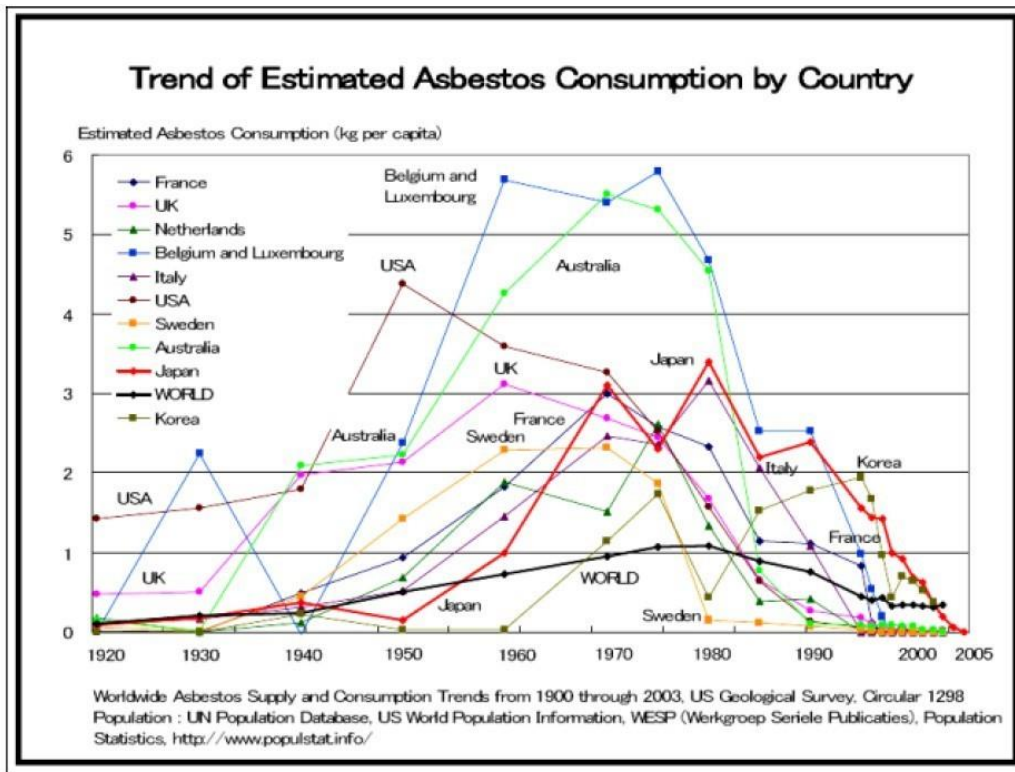
<sup>10</sup> Bron: [http://statbel.fgov.be/nl/modules/publications/statistiques/bevolking/downloads/loop\\_van\\_de\\_bevolking\\_2016-2060.jsp](http://statbel.fgov.be/nl/modules/publications/statistiques/bevolking/downloads/loop_van_de_bevolking_2016-2060.jsp), geraadpleegd op 28 juli 2017.



Figuur 2: Aantal mesothelioomdoden in Vlaanderen. Bron: Belgisch Kankerregister

Ook voor Duitsland en het Verenigd Koninkrijk zijn statistieken per geslacht beschikbaar (respectievelijk Figuur 10 en Figuur 11 in Appendix 1). De Duitse grafieken vertonen opnieuw hetzelfde beeld. In elke regio, opgedeeld naar intensiteit van asbestgebruik, blijft het aantal vrouwelijke mesothelioomdoden constant, hoewel West-Duitsland een opmerkelijke stijging van het aantal mannelijke doden kent. Ter vergelijking met de Nederlandse en Zweedse studie: op basis van de 33.489.344 vrouwelijke inwoners in West-Duitsland in 2015<sup>11</sup> komen de gemiddeld ca. 220 mesothelioomdoden overeen met een sterftegraad van ca. 0,66 doden per 100.000 levensjaren. In het Verenigd Koninkrijk zien we wel een stijging van vrouwelijke doden ten gevolge van mesothelioom. Dit kan te wijten zijn aan het feit dat Britse vrouwen vaker beroepsgerelateerd in aanraking zouden gekomen zijn met asbest of door onderregistratie in de beginjaren. Bovendien is het ook mogelijk dat de mate van verwerking van asbest reeds een rol begint te spelen, aangezien het VK één van de eerste landen was die op grote schaal asbest importeerden, zoals Figuur 3 toont. Men telde 0,34 doden per 100.000 levensjaren in de periode 1984-1986 en 1,3 in 2013-2015.

<sup>11</sup> Bron: [www.statistik-portal.de/Statistik-Portal/de\\_jb01\\_jahrtab1.asp](http://www.statistik-portal.de/Statistik-Portal/de_jb01_jahrtab1.asp), geraadpleegd op 28 juli 2017.



Figuur 3: Historische gegevens omtrent de import van asbestvezels (in kg per capita)<sup>12</sup>.

In elk van deze West-Europese landen vertonen de mortaliteitscijfers bij mannen, een groep sterk oververtegenwoordigd in de tewerkstelling in de industrie, een beduidend ander verloop dan de mortaliteitscijfer bij vrouwen, een groep die sterk ondervertegenwoordigd was in de industrie. Op basis van deze vaststellingen neemt deze MKBA aan dat het gemiddelde aantal vrouwelijke mesotheliomdoden in Vlaanderen in de periode 1999-2014 een indicator is van de secundaire blootstelling aan asbest. De mannelijke doden die grotendeels gelinkt zijn met primaire blootstelling, zitten, in eerste instantie, dus niet mee in de berekening. De secundaire blootstelling bij vrouwen houdt rekening met de effecten zowel van langdurige blootstelling aan lage concentraties asbestvezels als van korte piekblootstellingen.

##### 5) Inschatting van het verlies aan levensjaren door mesotheliom en longkanker

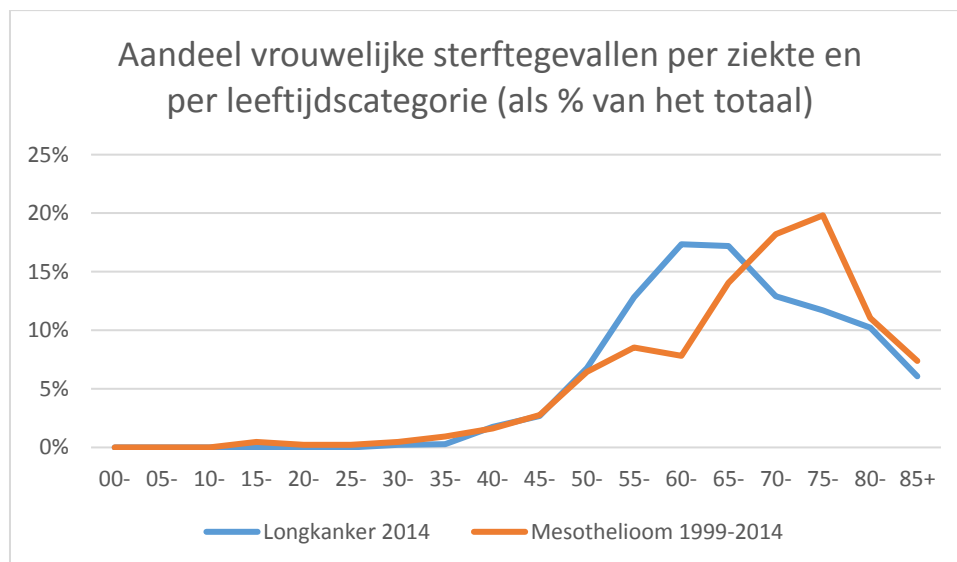
Het is niet evident om een gemiddelde incubatietijd van mesotheliom vast te stellen, omdat het moeilijk is om een exacte begindatum van de blootstelling te bepalen. De incubatietijd is zo'n 40 jaar volgens Robinson (2012). D' Agostin et al. (2017) vinden gemiddelde incubatietijden van zo'n 50 jaar, en bovendien een langere incubatietijd voor niet-werkgerelateerde besmetting. Kortere incubatietijden van 20 tot 30 jaar zouden vooral te wijten zijn aan intensieve blootstelling. Bij vrouwen van arbeiders in een asbestcementfabriek die geen ander contact hadden met asbest, werden nochtans incubatietijden van minder dan 30 jaar vastgesteld, met een statistisch significant hogere kans op pleuraal mesotheliom vanaf 30 jaar of meer (Ferrante et al. 2007). Olsen et al. (2011) constateren kortere incubatietijden bij blootstelling aan asbest door renovatie van de eigen (asbestgecontamineerde) woning dan bij alle andere vormen van blootstelling, met inbegrip van werkgerelateerde blootstelling. Bij gebrek aan wetenschappelijke consensus over een accuratere waarde dan tussen de 30 en 50 jaar, beschouwt deze MKBA 40 jaar als een aannemelijke incubatietijd.

<sup>12</sup> Bron: Sugio Furuya: Banning Asbestos in Asia, World Asbestos Congress Karachi, 2014

Ook longkanker treft voornamelijk oudere mensen. Mensen jonger dan 40 krijgen het zelden, en de diagnoses pieken bij de 70-74-jarigen<sup>13</sup>. Roken is de hoofdoorzaak van longkanker, en telt voor zo'n 85% van de gevallen. Ook asbestvezels kunnen longkanker veroorzaken, en zouden zo'n 10 tot 15% van de gevallen veroorzaken. Het is echter moeilijk om hierover een accurate inschatting te maken door de hierboven vermelde fasering van ziektegolven bij asbest. De relatie tussen blootstelling aan asbest en longkanker wordt bovendien scheefgetrokken door rokers: zij lopen namelijk 10 keer meer kans op om longkanker te krijgen door asbestvezels (WHO, 2000). Dit betekent ook dat een aandeel rokers geen longkanker zou ontwikkelen indien ze niet bijkomend blootgesteld werden aan asbestvezels zoals nu door de secundaire blootstelling het geval is.

Verscheidene studies trachtten een verhouding te schatten tussen het aantal longkankerdoden dat specifiek te wijten is aan asbest en het aantal mesothelioomdoden. De resultaten variëren van een 1 op 1-verhouding tot 3 op 1 (WHO, 2012). McCormack et al. (2012) stellen dat alle typen asbest (exclusief crocidoliet) minstens twee keer zo veel longkankerdoden veroorzaken dan mesothelioom. Aangezien chrysotiel of wit asbest zo'n 90% van de gebruikte asbest in onze regio inhoudt (ILVO, 2012), hanteert deze MKBA een 2 op 1-verhouding om het aantal longkankerdoden te wijten aan asbest te berekenen op basis van het aantal mesothelioomdoden. Uit de recente Global Burden of Diseases, Injuries, and Risk Factors studie (Gakidou et al. 2016) blijkt dat er wereldwijd zo'n 6 keer meer slachtoffers te betreuren zouden zijn door longkanker dan mesothelioom in het kader van beroepsmatige blootstelling aan asbest. Echter, deze MKBA wil de verhouding inschatten voor de secundaire blootstelling, en de wereldwijde schattingen zijn mogelijk vertekend voor andere ziektegolven. Bijgevolg wordt de 6-op-1 multiplicator enkel in de sensitiviteitsanalyse opgenomen.

Figuur 4 toont de mortaliteit van longkanker en mesothelioom in Vlaanderen, per leeftijdscategorie. Hier kan uit afgeleid worden dat beide kankers mensen van hogere leeftijd treffen. Bovendien worden in allebei de gevallen de symptomen pas laat in de ontwikkeling van de kanker duidelijk. Bijgevolg wordt de 2 op 1-verhouding voor inschatting van sterftecijfers ook gehanteerd voor de inschatting van het aantal verloren levensjaren. Dit wordt in stap 6) verder toegelicht.



Figuur 4: Aandeel vrouwelijke sterftegevallen per leeftijdscategorie. Bron: Kankerregister.

<sup>13</sup> Bron: <http://www.nhs.uk/conditions/Cancer-of-the-lung/Pages/Introduction.aspx>, geraadpleegd op 19 juli 2017.

## 6) Omzetting van gezondheidseffecten in gezondheidskosten

Tussen 1999 en 2014 betreurde Vlaanderen gemiddeld 27,13 vrouwelijke doden per jaar door mesothelioom<sup>14</sup>. Om de impact van asbest op de volksgezondheid te moneteriseren, rekent men echter niet in aantal doden, maar in het verlies aan kwalitatieve levensjaren (DALY's, of *disability adjusted lifeyears*). Dit komt omdat asbest specifiek, en luchtvervuiling in het algemeen, pas op latere leeftijd tot de dood leidt. Bijgevolg kan hiervoor niet eenzelfde gemiddelde waarde van een leven gehanteerd worden als bij verkeersongevallen, wat ook jongere leeftijdscategorieën treft (Europese Commissie, 2014). De DALY meet het aantal verloren levensjaren, rekening houdend met de kwaliteit van de laatste levensjaren (WHO, 2012). Voor de periode tussen diagnose en sterfte wordt een gewicht toegekend aan de ernst van inperking van de levenskwaliteit. Bij een waarde 0 is er geen impact, dicht bij waarde 1 is er quasi geen levenskwaliteit meer (bijna het volledige levensjaar is verloren). Voor 2015 schat de WHO dat 952 DALYs verloren gingen door mesothelioom bij Belgische vrouwen<sup>15</sup>.

Op basis van de verhouding tussen het aantal Vlaamse en Belgische vrouwelijke mesothelioomdoden betekent dit dat in Vlaanderen ca. 575 DALY's verloren gingen in 2015<sup>16</sup>. Door extrapolatie naar mannen (vrouwen maken zo'n 50,6% van de Vlaamse bevolking uit<sup>17</sup>) en longkanker (gerekend met een 2 op 1-verhouding, zoals hierboven toegelicht) bedraagt het jaarlijkse aantal verloren DALY's in Vlaanderen door secundaire blootstelling aan asbest 3.410,80 levensjaren. In deze MKBA daalt het aantal DALY's elk jaar evenredig met de asbestverwijdering<sup>18</sup>. Merk op dat het aantal DALY's in realiteit mogelijk sneller zou kunnen dalen in de versnelde asbestafbouwscenario's vanwege het toegenomen bewustzijn na inventarisatie.

De incubatietijd wordt geïncorporeerd door 40 jaar vertraging te rekenen: fatale blootstelling in 2019 leidt tot een maatschappelijke kost van 3.410 verloren levensjaren in 2059. Levensjaren die verloren gingen in de jaren vóór 2059 door blootstelling aan asbest worden niet in rekening gebracht, onder de veronderstelling dat de fatale blootstelling plaatsvond vóór 2019<sup>19</sup>. Door de aanname dat de asbesttoepassingen ten laatste in 2069 verwijderd worden, is 2109 het laatste jaar waarin een verschillend verlies aan kwalitatieve levensjaren plaatsvindt. Op basis van deze berekening, gevisualiseerd in Figuur 5, kan het verschil in DALY's tussen de nuloptie en de twee versnelde asbestafbouwscenario's berekend worden.

---

<sup>14</sup> Bron: eigen verwerking van statistieken Kankerregister, [www.kankerregister.org/Statistieken tabellen jaarbasis](http://www.kankerregister.org/Statistieken_tabellen_jaarbasis), geraadpleegd op 28 juli 2017.

<sup>15</sup> Bron: WHO, Global Disease Burden, DALY estimates by region 2015, [www.who.int/entity/healthinfo/global\\_burden\\_disease/GHE2015\\_DALYs-2015-country.xls?ua=1](http://www.who.int/entity/healthinfo/global_burden_disease/GHE2015_DALYs-2015-country.xls?ua=1), geraadpleegd op 28 juli 2017.

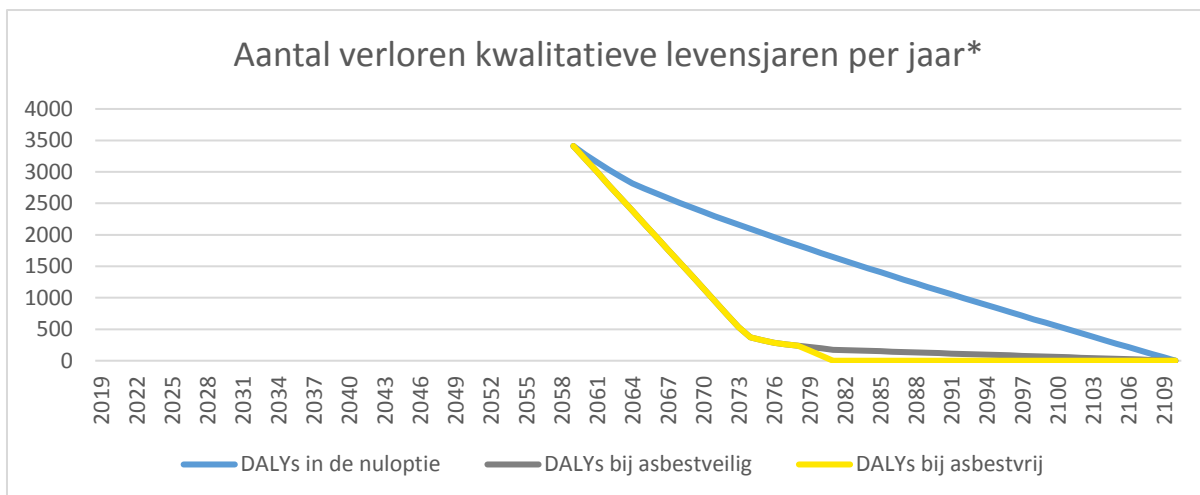
<sup>16</sup> 60% van de Belgische vrouwelijke mesothelioomdoden in 2014 vielen in Vlaanderen (bron: Kankerregister). Aangezien de Vlaamse bevolking 58% uitmaakt van de Belgische bevolking (bron: Statbel) is dit plausibel.

<sup>17</sup> Bron: Statbel, [http://statbel.fgov.be/nl/binaries/PB\\_Bevolking\\_2017\\_ni\\_tcm325-283758.pdf](http://statbel.fgov.be/nl/binaries/PB_Bevolking_2017_ni_tcm325-283758.pdf), geraadpleegd op 28 juli 2017.

<sup>18</sup> Voor meer informatie omtrent de verwijderingspercentages verwijzen we naar de berekening van verwijderingskosten verderop in dit hoofdstuk.

<sup>19</sup> Blootstelling in de jaren vóór de start van een versneld asbestafbouwbeleid zal namelijk in elk van de scenario's tot evenveel doden en verloren levensjaren leiden.

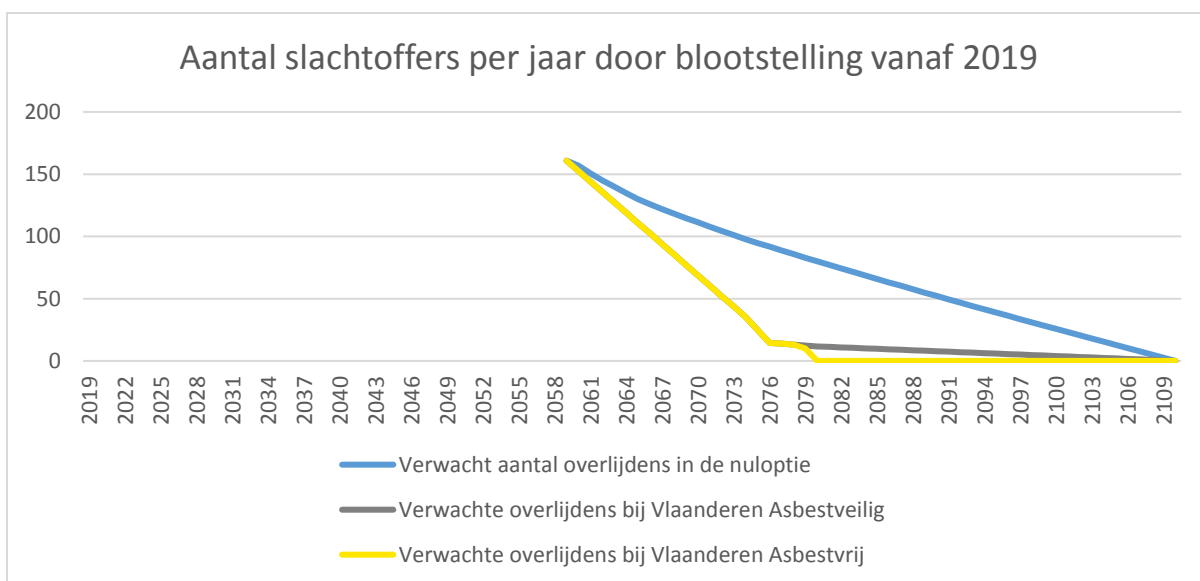




Figuur 5: Geschatte aantal verloren DALYs per jaar door secundaire blootstelling aan asbest in Vlaanderen. Eigen berekening.

\* Door blootstelling aan asbest vanaf 2019.

Uit de kwantificering van het verlies aan gezonde levensjaren bleek dat 27,13 vrouwelijke mesothelioomdoden per jaar te betreuren zijn door secundaire blootstelling aan asbest. Door analoge bewerkingen als bij de DALY's voor de gezondheidsbaten kan dit cijfer geëxtrapoleerd worden naar mannen en naar longkanker. Dit leidt tot een verwacht aantal mesothelioomdoden van 54 per jaar en 107 doden door longkanker per jaar.



Figuur 6: Verwacht aantal overlijdens bij elke beleidsoptie

Figuur 6 toont dat een asbestafbouwbeleid de verwachting van het aantal overlijdens sterk reduceert. In de nuloptie worden ca. 3.680 overlijdens verwacht in de periode tussen 2059 en 2109 ten gevolge van blootstelling aan asbest vanaf het jaar 2019. De optie Vlaanderen Asbestveilig halveert de verwachting, tot 1.827 overlijdens. In de optie Vlaanderen Asbestvrij wordt het verwachte aantal slachtoffers nog sterker gereduceerd tot 1.645. Deze cijfers illustreren dat een aantal overlijdens helaas onvermijdelijk is, maar dat een ambitieus beleid naar verwachting vele slachtoffers kan vermijden.

Zoals hierboven gesteld, wordt de impact van asbest op de volksgezondheid gemonetariseerd aan de hand van de (verloren) waarde van de verloren kwalitatieve levensjaren. De waarde van een levensjaar (VOLY of *value of a lifeyear*) is een concept dat op ethisch vlak tegen de borst kan stoten. Anderzijds maakt ieder individu dagelijks impliciete afwegingen tussen risico's en baten, bijvoorbeeld door te snel te rijden in het verkeer. Bovendien dient een kosten-batenanalyse om op een zo neutraal mogelijke wijze de kosten en baten te kunnen vergelijken.

Desaigues et al. (2011) schatten de waarde van een levensjaar in de EU in op basis van een studie in 9 landen. Voor kosten-batenanalyses in het kader van luchtvervuiling in de EU bevelen ze een VOLY van € 40.000 aan, met een minimumwaarde van € 25.000 en € 100.000 als maximum. Andere Vlaamse en Europese studies hanteren waarden van € 40.000 tot € 96.000 voor chronische ziekten (Arcadis, 2009). De kosten-batenanalyse voor het asbestafbouwbeleid in Nederland en de studie van Technum (2014) over asbest in Vlaanderen hanteerden een VOLY-waarde van € 78.000 (Ecorys, 2012). Met het oog op vergelijkbaarheid en consistentie rekent deze MKBA ook met de VOLY-waarde van € 78.000. In de sensitiviteitsanalyse wordt de impact op het eindresultaat van een VOLY-waarde van € 40.000 en € 100.000 berekend.

## 4.2 Ziektebehandeling

Blootstelling aan asbest leidt niet enkel tot inkorting van mensenlevens. De behandeling van longkanker en mesothelioom veroorzaakt ook medische kosten bij de ziekteverzekering en de patiënt.

Volgens een uitgebreide studie in opdracht van de Vlaamse Liga tegen Kanker wordt per longkankerpatiënt een behandelingskost van € 30.008 gedragen door de ziekteverzekering (Pacolet et al., 2011). Bij de controlegroep van mensen zonder kankerdiagnose bedroeg de kost voor de ziekteverzekering € 9.312, bijgevolg wordt in deze MKBA gerekend met een meerkost voor de ziektebehandeling van € 20.696 voor longkanker. Voor mesothelioom geeft dezelfde studie geen cijfers, maar de gemiddelde meerkost van de onderzochte kankers in het onderzoek van Pacolet et al. was € 14.756, wat een indicatie geeft.

In haar berekening van de economische impact van asbest schat de WHO (2012) de kost van een mesotheliompatiënt in Frankrijk op zo'n € 125.000, maar geeft in het rapport zelf aan dat de Franse cijfers atypisch zijn binnen Europa. Daarnaast vormen ook de fondsen die slachtoffers van asbest vergoeden een informatiebron. Omdat de vergoedingen van Asbestfonds (AFA) of het Fonds voor de beroepsziekten (FBZ) geen onderscheid maken tussen de vergoeding voor behandelingskost, leedverzachting en loonverlies, kunnen deze vergoedingen niet eenduidig als referentiewaarde gebruikt worden. Bovendien zijn de vergoedingen de laatste jaren niet meer aangepast (behoudens indexeringen) en is de behandelingskost voor de patiënt vaak slechts een fractie van de behandelingskost voor de ziekteverzekering. Bij gebrek aan een betere waarde, en uit voorzichtigheid, hanteert deze MKBA bijgevolg de eerder vermelde gemiddelde meerkost van kanker van € 14.756 als conservatieve inschatting van de behandelingskost van een mesotheliompatiënt.

Door deze standaard incidentie op analoge wijze met de berekening van DALY's evenredig met de asbestverwijdering te laten dalen tot 0 in 2110 (namelijk 40 jaar na 2069), werd de totale kost voor de ziekteverzekering berekend.

Deze ingeschatte kost voor de ziektebehandeling is een ondergrens, aangezien enkel mesothelioom en longkanker gecapteerd werden, en enkel de kost ten laste van de ziekteverzekering.

### 4.3 Calamiteiten

Steden en gemeenten wenden zich geregeld tot de OVAM met vragen over de afhandeling van asbestbranden. Vele steden en gemeenten worden jaarlijks met één of meer asbestbranden geconfronteerd. Door brand worden asbestpartikels via rookontwikkeling, wind, bluswater en explosies in de wijde omgeving verspreid. Ook stormschade door wind of hagel en het illegaal ontlossen van asbestdaken leidt tot een asbestverontreiniging van de omgeving. Dit kost de hulpdiensten bijkomend materieel en inspanningen. Meestal draait het lokale bestuur na de brand op voor de urgente milieusanering van openbaar domein of private toegangswegen. Gebouweigenaars of –gebruikers zijn immers zelden hiervoor gedekt door de verzekeringspolis en verzekeringsmaatschappijen treden zelden snel genoeg op om de urgente risico's weg te nemen. De lokale toezichthouders en milieudiensten zijn genoodzaakt veel tijd en middelen te investeren in de saneringscoördinatie en milieuhandavingsprocedures. Ten slotte zijn er ook gederfde inkomsten, zoals een directe omzetting bij handelaars die tijdelijk niet bereikbaar zijn. Deze effecten worden gekwantificeerd onder de noemer van additionele kosten bij calamiteiten. De gezondheidseffecten van calamiteiten worden reeds gecapteerd in de totale inschatting van de gezondheidsimpact, aangezien een gedeelte van de geregistreerde mesothelioomdoden in de statistieken te wijten was aan calamiteiten.

Onder de noemer van additionele kosten voor **emissiebestrijding** na calamiteiten gelden alle meerkosten voor sanering en hulpdiensten, bovenop de gemiddelde kost van een calamiteit zonder betrokkenheid van asbest. De additionele kost voor sanering van de gevolgschade voor een getroffen woning werd ingeschat op € 30.000, wat op basis van de ervaring van de OVAM nog steeds behoorlijk conservatief is. Voor overige gebouwen, waaronder loodsen en publieke gebouwen, werd het dubbele van de kosten in rekening gebracht. Daarnaast zijn er ook indirecte, niet-gekwantificeerde saneringskosten voor het reinigen of storten van ruimingspecie van afvalwatergrachten, rioleringslib, verontreinigd waterzuiveringsslib en bodems die verontreinigd werden door verspreiding via regenwater. De geschatte frequentie van verscheidene asbestgerelateerde calamiteiten wordt in Tabel 4 weergegeven. Deze schattingen zijn gebaseerd op basis van de meest recente inzichten van de OVAM, dat regelmatig gecontacteerd wordt door gemeentebesturen bij asbestcalamiteiten. In totaal wordt met zo'n 350 brand- en ontmoessingsincidenten<sup>20, 21</sup> en 50 stormincidenten gerekend<sup>22</sup>.

Tabel 4: De belangrijkste parameters bij het bepalen van additionele kosten voor emissiebestrijding bij calamiteiten

(Middel)grote asbestbranden en ontmossing van asbestdaken (woningen / jaar)	284
(Middel)grote asbestbranden en ontmossing bij overige gebouwen (per jaar)	70
Aantal stormschade incidenten bij woningen per jaar	15
Aantal stormschade incidenten bij overige gebouwen per jaar	35
Gemiddelde additionele kost sanering, hulpdiensten en nazorg bij een woning	€ 30.000
Gemiddelde additionele kost sanering, hulpdiensten en nazorg bij overige gebouwen	€ 60.000

<sup>20</sup> Waarvan respectievelijk ca. 100 branden in woningen en 50 branden in overige gebouwen. Aangezien de brandweer in 2014 zo'n 6500 keer uitrukke in Vlaanderen voor een brandinterventie, zou zo'n 2% van de branden een (middel)grote asbestbrand betreffen. Bron: Federaal Kenniscentrum voor de Civiele Veiligheid, Statistieken Belgische Brandweer 2014.

<sup>21</sup> Uit de meldingen van steden en gemeenten aan OVAM blijkt dat zij minstens met één asbestbrand per jaar te maken hebben, zelfs bij kleinere gemeenten. Aangezien er 308 gemeenten zijn in Vlaanderen, en niet elke asbestbrand een (middel)grote brand is, ondersteunt dit de grootteorde van de raming.

<sup>22</sup> Uit het onderzoek van Search (2012) blijkt dat het aantal asbestcalamiteiten door storm ca. 1/3<sup>e</sup> bedraagt van het aantal asbestbranden.

Een tweede effect is de kost voor **milieuhandhaving** bij lokale toezichthouders. Uit ervaring van de OVAM leidt een calamiteit doorgaans tot 3 weken opvolging, coördinatie en handhaving door een lokaal toezichthouder milieu. Hiervoor werd in het beginjaar een totale handhavingskost van € 1,26 miljoen in rekening gebracht over alle calamiteiten heen<sup>23</sup>. Naast deze direct toewijsbare, grote calamiteiten zijn er ook (niet-gekwantificeerde) beheerskosten voor meldingen en klachtenbehandelingen met betrekking tot het onzorgvuldig handelen of niet wettelijk beheren van asbesthoudende afvalstoffen. Verder is het zo dat een lokaal bestuur zelf vaak de kosten voor saneringen moet prefinancieren, en nadien moet trachten te recupereren van de gebouweigenaar of exploitant.

De kost van deze calamiteiten neemt in elk scenario af aan het tempo van de verwijdering. De resulterende relatieve baat van de afbouwscenario's, ten opzichte van BAU, is het resultaat van de versnelde daling in kosten voor calamiteiten door een versnelde asbestverwijdering.

Volgens de OVAM vormen geschatte frequenties mogelijk een onderschatting, onder meer door het gebrek aan systematische registratie. Het aantal calamiteiten ten gevolge van brand of ontmossing zou tot 1.200 kunnen bedragen. Daarom werd een multiplicatie met factor 3 van de aantallen in de tabel in de sensitiviteitsanalyse opgenomen.

---

<sup>23</sup> De loonkost voor een voltijds equivalent die 3 weken aan een dossier werkt bedraagt ca. € 3.125, wat de totale jaarlijkse loonkost op € 1,26 miljoen brengt.

#### 4.4 Waarde van nieuwe materialen

Het verwijderen van asbesthoudende materialen beïnvloedt de waarde van vastgoed in positieve zin<sup>24</sup>. De invloed van de aanwezigheid van asbesthoudende materialen op de waarde van een vastgoed is een combinatie van risicopercepties (m.b.t. gezondheid) en renovatiekostpercepties die voor kopers een minwaarde kunnen betekenen.

In het voorbeeld van de vermoedelijke aanwezigheid van dak- of gevelbekleding met asbest is de renovatiekostprijs hoger dan de minwaarde van het vastgoed (anders zou in het verleden namelijk reeds veel meer asbest verwijderd geweest zijn). Volgens sommige Nederlandse vastgoedwaardebepalers<sup>25</sup> zou de waarde van een vastgoed in theorie met 75 à 100% van de renovatiekost stijgen na vervanging van asbesthoudende dak- of gevelbekleding. Echter, het feit dat er geen grootschalige vervanging van asbesthoudende daken geobserveerd wordt in de aanloop naar vastgoedtransacties, geeft aan dat een factor 100% niet realistisch is, of dat gebouweigenaars niet-financiële kosten in rekening brengen (transactiekosten zoals werfopvolging). Bovendien zou het kunnen dat hier reeds een zekere gezondheidsbaat in verrekend is, wat een dubbeltelling in de MKBA zou veroorzaken<sup>26</sup>. Bijgevolg is de waardevermindering van een vastgoed louter door de aanwezigheid van verouderde dak- of gevelbekleding per saldo maar een gedeelte van de renovatiekost<sup>27</sup>. Deze MKBA wil enkel de meerwaarde van de nieuwe materialen in rekening brengen, ten opzichte van de verouderde materialen.

In deze MKBA nemen we aan dat de meerwaarde overeenkomt met 50% van de gemaakte renovatiekosten voor de asbesthoudende materialen zoals bijvoorbeeld een nieuwe dak- of gevelbekleding. Het is moeilijk om hier een betrouwbare waarde op te kleven. Daarom is de invloed van een ander percentage weergegeven in de sensitiviteitsanalyse.

Het moment van waardeestijging komt overeen met het moment van vervanging. Gezien zowel in de nuloptie als de andere scenario's evenveel daken, gevels en andere materialen vervangen worden zal de waardeestijging in alle scenario's plaatsvinden. Enkel de timing is verschillend, wat door verdiscontering de geactualiseerde waarde van de scenario's beïnvloedt.

---

<sup>24</sup> Simons (2006) stelde bijvoorbeeld vast dat aanwezigheid van asbest in specifieke gevallen de waarde van vastgoed met zo'n 15 tot 39% deed dalen in de Verenigde Staten.

<sup>25</sup> Zoals gerapporteerd op [www.asbestwoning.nl](http://www.asbestwoning.nl), hoofdstuk Financiering, geraadpleegd op 6 oktober 2017. De vergelijking met Nederland is zinvol, omdat daar reeds een asbestinventarisatie aan de gang is.

<sup>26</sup> Indien het gepercipieerde gezondheidsrisico groter zou zijn dan het werkelijke risico, bijvoorbeeld door risicoaversie, kan dit verschil ook als baat beschouwd worden. Dit wordt echter buiten beschouwing gelaten.

<sup>27</sup> Deze bevinding wordt vermeld in de gids voor Waardering van Onroerende Zaken van de Nederlandse Vereniging eigen huis <https://www.eigenhuis.nl/docs/default-source/downloads/belastingen/woz-in-beeld-apr2017-beveiligd.pdf?sfvrsn=24>, blz 21, geraadpleegd op 3 november 2017.

#### 4.5 Gecontamineerd rioleringslib

Regenwater dat over asbestdaken stroomt, neemt grote hoeveelheden asbestvezels mee naar regenwaterreservoirs of rioleringsstelsels. Bij de behandeling en het hergebruik van (slib)fracties wordt nu nog geen rekening gehouden met de potentiële aanwezigheid van asbestvezels en de consequenties ervan naar beheer, arbeidsveiligheid, reiniging en hergebruik als grondstof.

In 2013 voerde het VITO een studie uit naar de asbestcontaminatie van het slib in dakgoten en regenwaterputten bij asbestdaken. Uit de studies blijkt dat de Vlaamse wettelijke norm in nagenoeg alle gevallen overschreden wordt, met asbestconcentraties die honderd tot meer dan duizendmaal hoger zijn dan de norm. Verder stroomafwaarts in de keten zijn er eerste indicaties dat slib- en zandfracties uit rioleringsbeheer ook een aanzienlijke kans hebben op overschrijding van de Vlarema-norm van 100 mg/kg.ds.

Op basis van deze alarmerende indicaties, raamde Aquafin de geschatte meerkost in het geval het rioleringslib daadwerkelijk een te hoge asbestconcentratie zou bevatten. Indien alle jaarlijkse geproduceerde rioleringslib (442.000 ton) de wettelijke norm overschrijdt, raamt Aquafin de jaarlijkse meerkost op 80 miljoen euro. Deze MKBA gaat ervan uit dat de helft van het asbestverontreinigd rioleringslib naar een stortplaats voor asbest gevoerd zal moeten worden. Omdat niet uit te sluiten valt dat een gedeelte van de asbestvezels afkomstig zijn van de riolering zelf, wordt aangenomen dat 90% van deze storkosten te wijten zijn aan asbestdaken<sup>28</sup>.

Uit bovenstaande gegevens volgt dat in het startjaar een meerkost van 36 miljoen euro gerekend wordt voor het storten van asbestgecontamineerd rioleringslib. Net zoals bij de modellering van de kost omwille van calamiteiten, neemt de storkost van rioleringslib in elk scenario af aan het tempo van de verwijdering. De resulterende relatieve baat van de afbouwscenario's, ten opzichte van BAU, is het resultaat van de versnelde daling in storkosten door een versnelde asbestverwijdering.

De asbestcontaminatie van rioleringslib zal recuperatie en recyclage van bepaalde componenten in het rioleringslib onmogelijk maken. Dit effect werd niet gekwantificeerd.

---

<sup>28</sup> Metingen tonen aan dat de vrijstelling afkomstig van rioleringsbuizen relatief beperkt is. Het zou maximaal om 10% gaan. Voorzichtigheidshalve werd dit maximum gehanteerd.

## 4.6 Inventarisatie

Om een sluitend overzicht te krijgen op de aanwezigheid van asbest, voorzien de scenario's voor versnelde asbestafbouw in een inventarisatie van minimaal de voor mensen toegankelijke risicoconstructies in Vlaanderen. De OVAM zal voorzien in een kwaliteitsborgingssysteem voor het certificeren van asbestdeskundigen voor de inventarisatie. De erkende asbestdeskundigen gaan ter plaatse om een asbestinventaris op te maken. Na het ingeven van de asbestinventarisgegevens in een digitale gegevensbank reikt de OVAM een uniforme rapportage uit aan de gebouweigenaar onder de vorm van een asbestinventarisattest.

De OVAM zal voor het bezorgen van het asbestinventarisattest een retributie vragen om de dienstverlening en het kwaliteitsborgingssysteem van de asbestdeskundigen te financieren. Om dubbeltelling in de MKBA te vermijden wordt de kost van de retributie buiten beschouwing gelaten, aangezien de onderliggende personeelskost als extra werkingskost voor de overheid in rekening zal gebracht worden (zie verder).

Om de kost van de inventarisatie door de asbestdeskundige te schatten, werd een raming gemaakt van het aantal te inventariseren gebouwen, zoals weergegeven in Tabel 5. Andere constructies werden niet beschouwd, bij gebrek aan betrouwbare gegevens.

Tabel 5: Patrimonium van gebouwen met een asbestrisico in Vlaanderen

	Aantal gebouweenheden	Percentage van het totaal
Residentiële gebouwen	2.828.173	88,1%
<i>Bouwjaar vóór 1981</i>	2.184.344	68,0%
<i>Bouwjaar 1981-2000</i>	643.829	20,1%
Bedrijfsgebouwen	354.955	11,1%
<i>Land- en tuinbouw</i>	95.923 <sup>29</sup>	3,0%
<i>Andere bedrijven</i>	259.032	8,1%
Publieke gebouwen	27.021	0,8%
<b>Totaal</b>	<b>3.210.149</b>	<b>100%</b>

De data over het **aantal gebouwen** is gebaseerd op de kadastrale statistiek van het gebouwenpark (Statbel<sup>30</sup>), aangevuld met rapportering over EPC-attestering voor de publieke gebouwen<sup>31</sup>, rapportering over het aantal schoolgebouwen<sup>32</sup>, een inventarisatiestudie voor land- en tuinbouw<sup>33</sup> en bevragingen van de OVAM. Bij residentiële gebouwen werd gerekend in aantal wooneenheden, aangezien appartementsgebouwen en handelshuizen aparte wooneenheden bevatten en er met een eenheidskost per inventarisatie van een residentiële wooneenheid gerekend wordt. Voor elk appartementsgebouw werd bovendien één te inventariseren gemeenschappelijke ruimte gerekend.

<sup>29</sup> Dit cijfer werd bekomen door de totale dakoppervlakte van agrarische gebouwen van 57.073.950 m<sup>2</sup> in bovenstaande inventarisatiestudie van de landbouw (SBB en GEO, 2016) te delen door de gemiddelde oppervlakte van een agrarisch gebouw van 595m<sup>2</sup> zoals geïdentificeerd door Search (2012).

<sup>30</sup> Bron: [http://statbel.fgov.be/nl/statistieken/cijfers/economie/bouw\\_industrie/gebouwenpark/](http://statbel.fgov.be/nl/statistieken/cijfers/economie/bouw_industrie/gebouwenpark/), met een correctie voor het aantal woongebouwen dat niet langer bestaat in 2017.

<sup>31</sup> Bron: [http://www2.vlaanderen.be/economie/energiesparen/epc/doc/Evaluatie\\_EPC.pdf](http://www2.vlaanderen.be/economie/energiesparen/epc/doc/Evaluatie_EPC.pdf)

<sup>32</sup> Bron: [http://www.agion.be/sites/default/files/images/D\\_eindrapport\\_monitor2013\\_finaal.pdf](http://www.agion.be/sites/default/files/images/D_eindrapport_monitor2013_finaal.pdf)

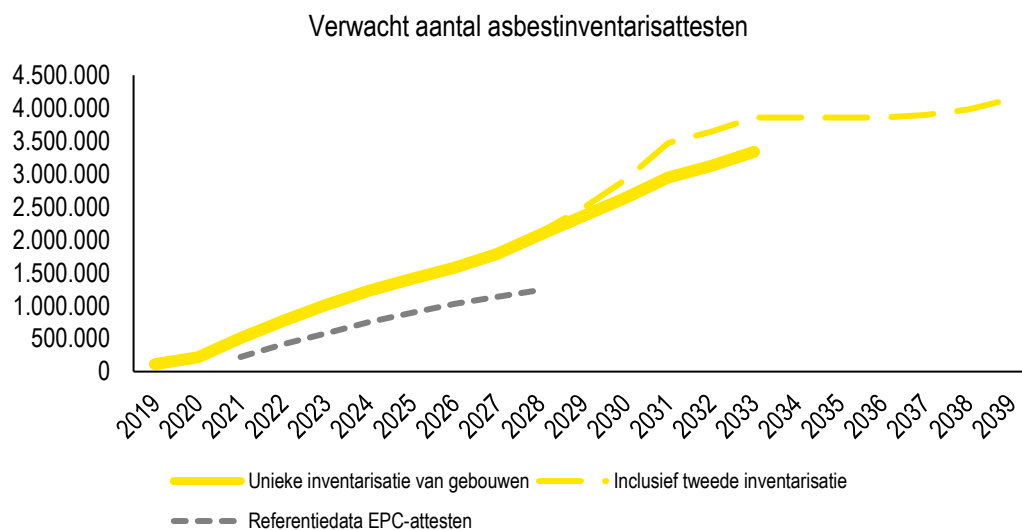
<sup>33</sup> Bron: Draft deskstudie asbestinventarisatie in land- en tuinbouw, SBB Accountants & Adviseurs en GEO Solutions nv, 2016



Het versneld asbestafbouwbeleid voorziet in een inventarisatie tegen 1 januari 2032, met maximaal 4 jaar uitstel voor sommige categorieën risicoconstructies of doelgroepen. Aangezien het asbestafbouwbeleid erg ingrijpend kan zijn, schatten we dat 20% van het patrimonium onder dit uitstel valt.

Omdat gebouweigenaars bij het verstrijken van de deadlines over een asbestinventarisatetest moeten beschikken dat aantoont dat het gebouw asbestveilig is, zullen bepaalde eigenaars een **actualisatie van de asbestinventaris** moeten laten opmaken na uitvoering van de renovatiewerken waarbij de asbesthoudende materialen werden verwijderd. Echter, veel eigenaars zullen wachten met de asbestinventarisatie tot na deze verwijdering, en er zullen ook gebouwen zijn die helemaal geen asbest bevatten. Bijgevolg schatten we dat voor 25% van de gebouweenheden een actualiserende asbestinventaris opgemaakt zal worden. De kost van deze actualisatie wordt aan slechts 1/4<sup>de</sup> van de initiële prijs geraamd aangezien dit meestal een administratieve update door de asbestdeskundige zal inhouden, aan de hand van bewijsstukken.

De **fasering van de inventarisatie** werd ingeschat zoals getoond in Figuur 7:



Figuur 7: Verwacht aantal geïnventariseerde gebouwen in het scenario Vlaanderen Asbestvrij. Bron: eigen berekeningen.

De drie voornaamste invloeden geïncorporeerd in de grafiek van unieke inventarisatie zijn:

- 1) De assumptie dat een gedeelte van de gebouweigenaren de inventarisatie vanaf 2019 vrijwillig in de eerste 5 jaar uitvoert, bijvoorbeeld uit bezorgdheid over de gezondheid of risicooversie.
- 2) Een verplichte inventarisatie bij transacties vanaf 2021: het ontwerpdecreet voorziet de verplichting bij overdracht of verhuur van een risicogebouw<sup>34</sup>.
- 3) De assumptie dat een gedeelte van de gebouweigenaren de deadline afwacht, maar de deadline wel respecteert.

Indicatief werd ook de historische inventarisatie van energieprestatiecertificaten (EPC) in Vlaanderen weergegeven<sup>35</sup>. De inventarisatie in het kader van EPC kent een minder sterke stijging omdat deze

<sup>34</sup> Deze bepaling zorgt ervoor dat al te grote pieken vermeden worden. Die pieken bemoeilijken immers de administratieve opvolging en een efficiënte marktwerking.

<sup>35</sup> Bron: [http://www2.vlaanderen.be/economie/energiesparen/epc/doc/Statistieken\\_EPC\\_residentieel.pdf](http://www2.vlaanderen.be/economie/energiesparen/epc/doc/Statistieken_EPC_residentieel.pdf), geraadpleegd op 4 oktober 2017. Het eerste volledige jaar van EPC-attestering werd naar 2021 verschoven.

inventarisatie enkel de transactionele drijfveer kent: er werd geen algemene deadline gesteld en ook de drijfveer voor vrijwillige EPC-inventarisatie is beperkt.

### **Kost van inventarisatie**

De kost van asbestinventarisatie werd vastgelegd op € 350 per residentiële woongelegenheden in het **scenario Vlaanderen Asbestveilig**<sup>36</sup>. Dit is een aanname van de OVAM, gebaseerd op een sectorbevraging van de asbestdeskundigen die momenteel asbestinventarisaties opmaken in het kader van de federale werkgeversverplichtingen. De kostprijs omvat verplaatsingskosten en twee à drie laboanalyses. Laboanalyses zijn voornamelijk nodig om niet-hechtgebonden asbesthoudende materialen met zekerheid te identificeren. Voor niet-residentiële gebouwen werd in 80% van de gebouwen verondersteld dat hier werknemers aanwezig zijn en de reeds bestaande inventarisatie volgens het KB van 2006 volstaat. Hiervoor werd dezelfde maatschappelijke inventarisatiekost als bij residentiële gebouwen in rekening gebracht omdat de preventieadviseur vermoedelijk enkele uren tijd zal spenderen aan het updaten en uploaden van de inventaris. De overige niet-residentiële gebouwen, die bijvoorbeeld niet onder de huidige verplichting vallen omdat ze niet gefrequentieerd worden door werknemers, moeten wel nog volledig geïnventariseerd worden. Voor deze niet-residentiële gebouwen werd het viervoudige van de kost van een residentiële woongelegenheden in rekening gebracht omdat het typisch over grotere gebouwen gaat.

Voor het **scenario Vlaanderen Asbestvrij** werd de kost ingeschat op € 500 per residentiële woongelegenheden. Dit ambitieuze scenario vereist namelijk een destructieve inventarisatie<sup>37</sup> om uitsluitel te bieden. Voor niet-residentiële gebouwen werden dezelfde parameters gehanteerd als bij Vlaanderen Asbestveilig.

Ook in het **business as usual-scenario** laten mensen en bedrijven een asbestinventaris opmaken. Bovendien worden regelmatig werken gehinderd of zelfs stopgezet na een onverwachte ontdekking van asbest. Dergelijke kosten kunnen hoog oplopen en zijn te wijten aan de afwezigheid van een degelijke asbestinventarisatie vooraf. Andere aspecten in de nuloptie zijn de sanering na ontdekking van asbestvezels en de vervuiling van materiaalstromen bij onzorgvuldige afbraakwerken zonder asbestinventaris. Ook in het BAU scenario zijn er dus een verschillende 'schaduwkosten' verbonden aan (het ontbreken van) een asbestinventaris.

Voor het totaal van alle schaduwkosten werden dezelfde bedragen in rekening gebracht als bij Vlaanderen Asbestveilig, zijnde € 350 voor een residentieel gebouw en het viervoudige bij een niet-residentieel gebouw. Voor de niet-residentiële gebouwen met een inventaris volgens het KB werd geen schaduwkost in rekening gebracht, in de veronderstelling dat de bestaande inventaris de schaduwkosten minimaliseert. De overige verschillen zijn dat er geen actualisatie van de asbestinventaris plaatsvindt en dat de fasering van inventarisatie geleidelijker verloopt. De schaduwkost voor de gebouwen zonder inventaris werd gefaseerd aan het tempo van de asbestverwijdering, zoals voorgesteld door Figuur 8 in hoofdstuk 4.8. Door het uitstel in de tijd, is de verdisconteerde schaduwkost bij eenzelfde gebouw daarom altijd lager bij *business as usual* dan bij de scenario's voor versnelde asbestafbouw.

---

<sup>36</sup> Dit is een gemiddelde kostprijs. De individuele kostprijs ligt hoger of lager naargelang de ouderdom (meer types asbesthoudende materialen mogelijk) en grootte (omvang te inspecteren gebouwdelen) van het gebouw.

<sup>37</sup> Een inventarisatie waarbij ook onder vloerbekleding en achter valse plafonds en overzetdaken zal moeten gekeken worden.

Volgende overzichtstabel vat de inventarisatiekosten per gebouw en per scenario samen:

Tabel 6: Overzicht van de inventarisatiekosten per scenario en per type gebouw

	<b>Business As Usual</b> <i>(schaduwkost)</i>	<b>Asbestveilig</b>	<b>Asbestvrij</b>
Residentieel gebouw	€ 350	€ 350	€ 500
Niet-residentieel gebouw met inventaris KB	€ 0	€ 350	€ 500
Niet-residentieel gebouw zonder inventarisatie KB	€ 1400	€ 1400	€ 2000

Appendix 2 licht de modellering en fasering van het aantal inventarisaties in detail toe. Vanwege de onzekerheid met betrekking tot schaduwkosten, werd in de sensitiviteitsanalyse ook geanalyseerd wat het effect is om met een schaduwkost te werken die hoger of lager is dan de kost bij Vlaanderen Asbestveilig.

#### 4.7 Extra werkingskosten voor de overheid

Om de ambitieuze transitie naar een asbestveilig of – vrij Vlaanderen te realiseren is er nood aan een doordachte begeleiding door de overheid. Deze MKBA integreert een ruwe inschatting van de extra werkingskosten die nodig zijn om het beleid te realiseren<sup>38</sup>.

De kosten omvatten onder meer een opstartkost. Het informaticaplatform waarop de asbestinventarissen opgeladen kunnen worden, zou ca. 700.000 euro kosten op basis van eerdere platformen die de OVAM heeft opgezet. De beheerskost van dit platform gedurende de versnelde asbestafbouwperiode zou in het totaal ook zo'n 700.000 euro bedragen. Daarnaast zal de OVAM flankerende maatregelen en communicatiecampagnes uitwerken ter ondersteuning van het versnelde asbestafbouwebeleid. De operationele ondersteuning van het beleid zal vermoedelijk ook een weerslag hebben op lokale besturen en intergemeentelijke entiteiten.

Deze MKBA rekent enkel de meerkost ten opzichte van de nuloptie aan. Verschillende publieke instanties besteden immers nu reeds tijd en middelen omwille van de aanwezigheid van asbest. Zo wordt er vandaag reeds gecommuniceerd en gesensibiliseerd op basis van het huidige wettelijke kader. Lokale besturen worden enerzijds geconfronteerd met milieuhandhaving, zoals de remediëring van illegale asbeststortplaatsen, en anderzijds met vragen van onwetende en ongeruste burgers. Containerparken nu reeds een ophalingsfaciliteiten voor hechtgebonden asbest aan. Als gebouwenbeheerder besteden publieke instanties nu reeds middelen aan renovaties en inventarisaties in het kader van asbestbeheer.

In samenspraak met de OVAM werd de **meerkost van personeel** voor Vlaanderen asbestveilig ingeschat op 3,6 miljoen euro per jaar voor alle overheidsinstanties in Vlaanderen. Dat komt neer op een 55-tal voltijdse equivalenten (VTE). Voor Vlaanderen Asbestvrij werd dit aantal VTE's 25% hoger ingeschat. Vanaf 2041 kan het aantal VTE's terug afgebouwd worden doordat veel asbesthoudende materialen definitief weggehaald zijn en er geen nood meer is aan uitwerking van flankerend beleid<sup>39</sup>. Deze besparing werd ingeschat op 50% van de initiële meerkost van 3,6 miljoen euro per jaar in het scenario Vlaanderen Asbestveilig. Voor Vlaanderen Asbestvrij werd de jaarlijkse besparing op 75% van 3,6 miljoen euro vastgelegd. In dit laatste scenario wordt aldus een besparing van 2,7 miljoen euro per jaar in rekening gebracht, in de periode 2041-2070. Ter vergelijking: de Nederlandse kosten-batenanalyse (Ecorys, 2012) bepaalde de lasten van toezicht op asbestverwijdering op 3 miljoen euro op jaarbasis, vóór een versneld asbestafbouwebeleid.

---

<sup>38</sup> In de voorgaande kosten-batenanalyse (Technum, 2014) werd geen extra werkingskost voor de overheid ingecalculerd.

<sup>39</sup> De handhaving blijft de eerste jaren na 2040 nog wel nodig, maar kan enkele jaren later ook afgebouwd worden.

## 4.8 Verwijdering

In elk van de scenario's wordt even veel asbest verwijderd, maar in de versnelde scenario's vinden deze kosten plaats op een eerder tijdstip. Het versnelde asbestafbouwbeleid zorgt ervoor dat de verwijdering vroeger plaatsvindt dan in de nuloptie.

De mijlpalen voor asbestverwijdering zijn per type asbesthoudend materiaal weergegeven in Tabel 7.

Tabel 7: Per scenario de deadlines voor verwijdering van elk type asbesthoudend materiaal

Type asbest	Nuloptie	Vlaanderen asbestveilig	Vlaanderen asbestvrij
Materiaalstroom A	2070	2034 (tot 2036 voor bepaalde categorieën)	
Materiaalstroom B	2070	2040 (eenvoudig bereikbaar & risicovol) 2070 (overige)	2040
Materiaalstroom C	2070	2034-2036 (eenvoudig bereikbaar) 2070 (overige)	2034-2036 (eenvoudig bereikbaar) 2040 (overige)

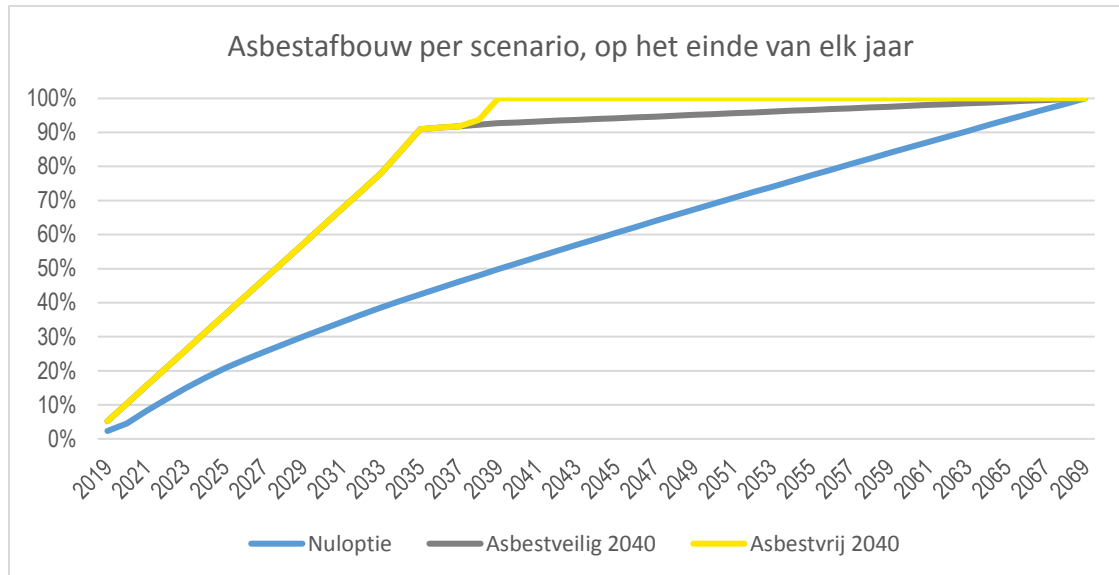
Sinds de vorige kosten-batenanalyse (Technum 2014) heeft de OVAM de schattingen van volumes asbesthoudende materialen naar boven bijgesteld op basis van onder meer de bijkomende inventarisatiestudies die werden uitgevoerd bij scholen en landbouwbedrijven. Bijgevolg hanteert deze MKBA hogere volumes asbest dan de vorige MKBA, wat uiteraard een weerslag heeft op de ingeschatte kosten.

Tabel 8: Inschatting van volume asbesthoudende materialen

	Volume (ton) in de vorige MKBA (Technum, 2014)	Volume (ton) in deze MKBA
Materiaalstroom A	1.566.660	1.778.439
Materiaalstroom B	174.073	316.580
Materiaalstroom C	54.518	137.222
<i>Totaal (ton)</i>	1.795.251	2.232.241

De onderstaande figuur geeft de gemodelleerde **fasering van de verwijdering** doorheen de jaren aan. Ook hier werd voor de eenvoud aangenomen dat in 2069 de laatste asbesthoudende materialen verdwijnen. De onderliggende assumpties worden hieronder verder toegelicht. Aangezien de communicatie in 2019 zou aanvangen, start vanaf dan de verwijdering.

Figuur 8: Afbouw van asbest per scenario



Bij de nuloptie wordt degressiviteit ingebouwd door aan te nemen dat 25% van het asbestvolume wordt verwijderd na een transactie (vb. koop, huur), zoals gemodelleerd werd voor inventarisatie. Voor de overige 75% verloopt de fasering lineair tot 2069.

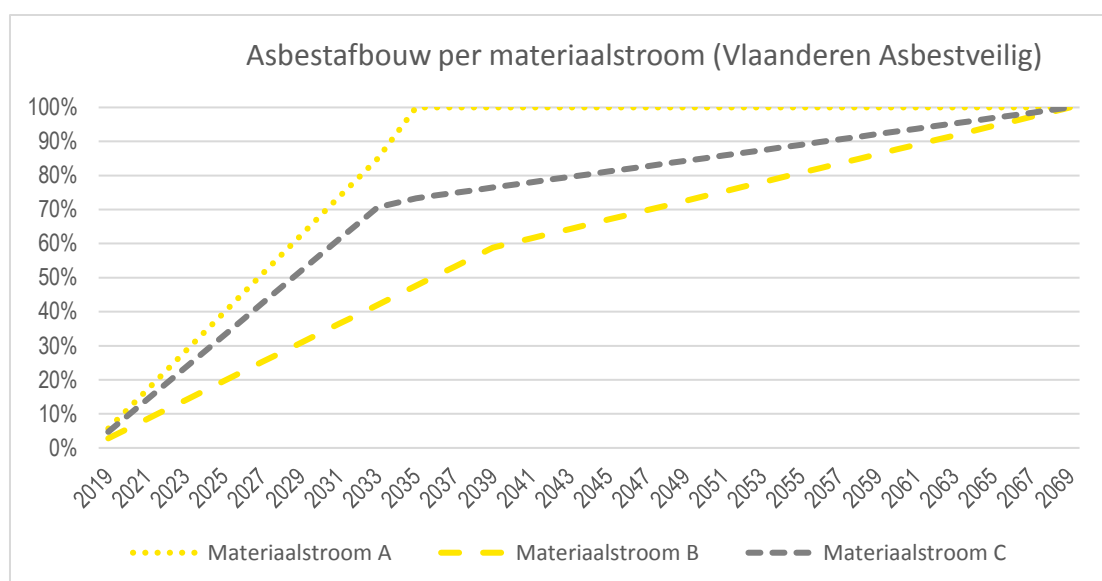
Het scenario Vlaanderen Asbestveilig werd geënt op volgende assumpties:

- Materiaalstroom A zal tegen 2034 verwijderd zijn in de constructies waarvoor geen uitstel wordt toegestaan door de Vlaamse Regering. De resterende toepassingen, geschat op 15%<sup>40</sup>, worden verwijderd met een lineair verloop tot 2036.
- Voor materiaalstroom B wordt verwacht dat zo'n 30% verwijderd moet worden tegen 2040 omdat het risicovol én eenvoudig bereikbaar is. De verwijdering van de overige 70% (niet risicovol of niet eenvoudig bereikbaar) verloopt gespreid tot het jaar 2069.
- Voor materiaalstroom C wordt aangenomen dat 60% van de toepassingen verwijderd moet worden omdat ze eenvoudig bereikbaar zijn. Deze verwijdering verloopt lineair tot 2034, waarbij het uitstel wordt gemodelleerd zoals hierboven beschreven. De afbouw van de overige 40% verloopt lineair tegen 2069.

Het scenario Vlaanderen Asbestvrij loopt gelijk met Vlaanderen Asbestveilig tot 2034, waarna de afbouw van de resterende toepassingen lineair verloopt tot 2040.

<sup>40</sup> Deze schatting ligt iets lager dan de schatting bij het uitstel voor inventarisatie, omdat dit laatste vermoedelijk zal gelden voor gebouwen die gemiddeld gezien een kleiner volume aan asbest bevatten.

Figuur 9:Percentage asbest dat afgebouwd is, per materiaalstroom, in het scenario Asbestveilig



Net zoals bij de volumes, kreeg de OVAM ook voor **verwijderingskosten** nieuwe informatie uit de markt. De initiële schattingen voor niet-hechtgebonden asbest bleken te laag en werden met 147% verhoogd. Deze MKBA hanteert de verwijderingskosten in Tabel 9 als basisprijzen:

Tabel 9: Inschatting van verwijderingskosten voor asbesthoudende materialen

	Verwijderkost in € / ton
Materiaalstroom A	€ 1.240 <sup>41</sup>
Materiaalstroom B	€ 1.300
Materiaalstroom C	€ 18.000

Vervolgens werden volgende correctiefactoren toegepast op de basisprijzen:

- In de intensieve verwijderperiode van het versneld asbestafbouwbeleid (2019-2040) geldt 20% prijsefficiëntie door schaalvoordelen en hogere efficiëntie door toegenomen concurrentie bij onder meer analyses, bouwmaterialen, inzameling en verwerking en eventuele combinatiewinsten met energierenovaties.
- Elk jaar nemen de verwijderingskosten van materiaalstroom A met 3% toe wegens de toenemende risico's bij verwijdering omwille van verregaande verwerking.
- In het scenario Vlaanderen Asbestvrij worden ook niet eenvoudig bereikbare materialen met een laag risico verwijderd. Daarom werd de verwijderingskost verdubbeld voor materiaalstroom B en C in dit scenario. Verwijdering van moeilijk bereikbare materialen leidt enkel in het scenario Vlaanderen Asbestvrij tot een meerkost, onder de assumptie dat bij de andere scenario's gewacht wordt tot een renovatie of sloop.

Er wordt geen verschil tussen de scenario's in rekening gebracht voor sluike stortten.

<sup>41</sup> Ter vergelijking: de Nederlandse kosten-batenanalyse (Ecorys, 2012) hanteerde een verwijderingskost van € 10/m<sup>2</sup>, wat bij een gewicht van 20kg/m<sup>2</sup> neerkomt op een verwijderingskost van € 200/ton. Dit cijfer is vermoedelijk zo laag omdat de Nederlandse situatie anders is: Ecorys rekent met slechts ca. 15% van de oppervlakte voor woningen, waar in Vlaanderen ca. 40% van de asbest (naar volume) zich in woningen bevindt.

## 4.9 Vervanging

Net als bij verwijdering zorgt een versneld asbestafbouwbeleid voor een verschuiving van kosten in de tijd: materialen worden vroeger vervangen dan in de nuloptie. Voor de vervangingskost laat deze MKBA conform de standaard methodologie transfers zoals BTW en winstmarge buiten beschouwing, evenals kwaliteitsverbeteringen. Een kwaliteitsverbetering zoals dakisolatie volgens de nieuwste normen wordt niet meegenomen aangezien hier baten als comfort en energiebesparing tegenover staan. Positieve baten van een zoals genot, betrouwbaarheid en maatschappelijk aanzien van bijvoorbeeld een nieuw dak worden reeds meegenomen in de geschatte stijging van de vastgoedwaarde.

De zuivere **kostprijs** van vervangingen van materiaalstromen A, B en C wordt aan € 35 per m<sup>2</sup> gerekend, en het gewicht van het materiaal aan 20 kg per m<sup>2</sup>. Op die manier kan de vervangingskost direct gelinkt worden met het tonnage asbesthoudende materialen. De Nederlandse kosten-batenanalyse (Ecorys, 2012) rekende initieel met € 35 per m<sup>2</sup>, wat later als te hoog werd ervaren. In de update van de Nederlandse MKBA (Ecorys, 2015) werd daarom een gemiddelde vervangingskost van € 25 per m<sup>2</sup> gehanteerd. De eerdere Vlaamse MKBA (Technum, 2014) rekende met eenheidskosten van € 35 tot € 40 per m<sup>2</sup>, maar met iets lagere dichtheden, wat de vervangingskost per ton op gemiddeld € 2.127 per ton bracht in vergelijking met de € 1.750 per ton die hier gehanteerd wordt.

In de vorige kosten-batenanalyse werd enkel de vervanging van materiaalstroom A (aan 80% vervangingsratio<sup>42</sup>) in rekening gebracht, omdat een inschatting van de vervangingskosten voor andere toepassingen te moeilijk bleek. Hierdoor wordt echter geen vervangingskost gerekend voor bijna 1/4<sup>de</sup> van de toepassingen (naar gewicht). Deze MKBA breidt de assumpties voor vervangingskosten van daken en gevels uit naar alle toepassingen, omdat er in vele gevallen ook daar een vervanging zal plaatsvinden. Bijgevolg wordt ook de vervanging van materiaalstroom B en C aan € 1.750 per ton gerekend, met een vervangingspercentage van 80%.

De fasering van vervangingen verloopt simultaan met die van verwijdering.

---

<sup>42</sup> De vervangingsratio zal vermoedelijk lager liggen bij agrarische gebouwen. Anderzijds rekenen we maar één vervanging, wat deze vertekening compenseert.



#### 4.10 Niet-gekwantificeerde effecten

Volgende effecten werden niet gekwantificeerd wegens gebrek aan voldoende betrouwbare data:

- 1) De negatieve **gezondheidseffecten** door een verhoogd risico op strottenhoofdkanker en eierstokkanker vanwege blootstelling aan asbestvezels (WHO, 2012). Daarnaast vermoedt de WHO ook een verhoogd risico op slokdarm-, maag- en darmkanker.
- 2) De vervanging van asbesthoudende materialen kan een positief effect hebben op het behalen van **klimaat- en energieprestatiedoelstellingen**. De versnelling van energetische renovaties die nodig zal zijn om deze doelstellingen te halen, kan getriggerd worden door de vereisten in het asbestafbouwbeleid. Zo kan het vervangen van asbestdaken investeringen in zonnepanelen of dakisolatie stimuleren.
- 3) Het versneld asbestafbouwbeleid leidt tot een bijkomende **werkgelegenheid in de bouw- en milieusector, in het bijzonder voor (laaggeschoolde) arbeidskrachten**.
- 4) De **expertise** die in Vlaanderen opgebouwd zou worden rond versnelde asbestafbouw kan wellicht geëxporteerd worden en de economie ten goede komen. Zo kan er expertise opgebouwd worden inzake asbestinventarisatie, snelle en betere analysetechnieken, asbestafvalverwerking, verbeterde inzameltechnieken en duurzame gebouwrenovaties met een combinatie van asbestverwijdering en energetische renovatie.
- 5) De versnelde afbouw van asbesthoudende materialen betekent een verhoogd aantal asbestverwijderingswerken in de periode tot 2040 en dus een verhoogde kans op **blootstellingsrisico's bij onzorgvuldige verwijdering**. Het totaal aantal asbestverwijderingswerken blijft echter constant, omdat ook in de nuloptie ooit een asbestverwijdering plaatsvindt. In een asbestafbouwbeleid, zorgt het flankerend beleid echter voor kwaliteitsborging, handhaving en sensibilisering zodat onzorgvuldig handelen uit onwetendheid maximaal wordt vermeden. In de periode tot 2040 wordt het blootstellingsrisico versneld bij een versneld asbestafbouwbeleid, maar over de gehele periode tot 2070 is dit risico vermoedelijk hoger in het BAU-scenario door een grotere mate van verwerking en onwetendheid. Bovendien worden ook meerdere generaties van de bevolking potentieel blootgesteld.
- 6) Het opstellen van een sloopinventaris is momenteel verplicht voor het slopen van niet-residentiële gebouwen groter dan 1 000 m<sup>3</sup>. Via de traceerbaarheidsprocedure Tracimat wordt een onderscheid gemaakt tussen puin met een laag milieurisico en puin met een hoog milieurisico. Hiervoor is onder andere een sloopopvolgingsplan (inclusief sloopinventaris) noodzakelijk. Vanaf 2018 zal het sloopopvolgingsplan ook vereist zijn bij aanvraag van een omgevingsvergunning voor residentiële gebouwen groter dan 5000 m<sup>3</sup>. In de scenario's voor versnelde asbestafbouw zal de inventarisatie leiden tot een betere scheiding tussen asbestafval en ander bouwafval ten opzichte van BAU. De **vervuiling van afvalstromen** zal beperkter zijn, wat leidt tot een hoger percentage aan puin met een laag milieurisico. Dit zal tot een besparing (bij afval) of meerwaarde (bij recyclage) ten opzichte van BAU leiden. Als de vereiste voor het sloopopvolgingsplan in de toekomst zou uitgebreid worden naar alle gebouwen, is het relatieve voordeel voor de versnelde afbouwscenario's nog groter.

- 7) Hemelwater dat over een verontreinigd oppervlak van een organisatie stroomt, wordt in de milieuregelgeving als **verontreinigd bedrijfsafvalwater** beschouwd. In de toekomst zou dergelijke verontreiniging met asbestvezels mogelijk extra zuivering vereisen. Een asbestafbouwbeleid kan ertoe leiden dat dergelijke urgentie niet bereikt wordt, wat additionele zuiveringskosten bij lozing zou vermijden.

## 5 Sensitiviteit en onzekerheden

Elk van de gekwantificeerde effecten is onderhevig aan onzekerheden. De sensitiviteitsanalyse in de onderstaande tabel duidt daarom de impact van een verandering in parameters.

Tabel 10: Sensitiviteitsanalyse van de berekeningen voor de meest relevante parameters. Een positieve waarde betekent dat de nieuwe waarde van de parameter een meerkost met zich meebrengt tegenover de nuloptie, een negatieve waarde betekent een baat.

Parameter	Nieuwe waarde	Effect op Vlaanderen asbestveilig (mln EUR)	Effect op Vlaanderen asbestvrij (mln EUR)
<b>Discontovoet</b>	Telkens + 1%	611	480
	Telkens - 1%	-1.035	-929
<b>Tonnage asbest</b>	-50%	-32	-958
	+50%	63	1.917
<b>Kost van inventarisatie<sup>43</sup></b>	-50%	-205	-425
	+50%	410	851
<b>Schaduwkost inventarisatie in BAU</b>	50% van Asbestveilig	307	307
	150% van Asbestveilig	-307	-307
<b>Waarde van een levensjaar (VOLY)</b>	€ 40.000	280	302
	€ 100.000	-162	-175
<b>Waarde van vervangen bouwmaterialen</b>	30% van de kost	110	119
	70% van de kost	-110	-119
<b>Aantal calamiteiten</b>	Aantal maal 3	-207	-223
<b>Verhouding longkanker t.o.v. mesothelioom</b>	6-op-1 verhouding in plaats van 2-op-1	-776	-838

De tabel geeft aan dat wijzigingen in de discontovoet of het tonnage van asbest de meeste impact hebben op de vergelijking van de scenario's. De onzekerheid die er heerst rond de hoeveelheid te verwijderen asbest benadrukt het belang van de verplichte asbestinventaris om meer zicht te krijgen op de hoeveelheden.

Daarnaast zou een onderschatting van het aantal calamiteiten een beduidend positieve impact hebben op de mate waarin de versnelde afbouwscenario's interessant zijn. Eenzelfde conclusie geldt voor een onderschatting van de verhouding tussen de slachtoffers die longkanker krijgen ten opzichte van zij die mesothelioom krijgen.

De veronderstelling van een verbetering in de geneeskunde wordt buiten beschouwing gelaten. Naast een verbeterkans in de genezing van longkanker of mesothelioom zou de levensverwachting of de bevolking kunnen toenemen. Bijgevolg wordt de assumptie gehanteerd dat deze effecten elkaar grotendeels neutraliseren.

<sup>43</sup> Inventarisatie zou goedkoper kunnen, door inzet van technische middelen zoals videobeelden op afstand. In de sensitiviteitsanalyse worden de assumpties m.b.t. verwijdering en gezondheidseffecten constant gehouden, hoewel een geautomatiseerde inventarisatie mogelijks enkel voor de buitenschil mogelijk is en dus slechts een gedeeltelijke inventarisatie inhoudt. De lagere eenheidskosten worden nog steeds vermenigvuldigd met een multiplicator voor niet-residentiële gebouwen zoals beschreven bij inventarisatie.

## 6 Bronnen

- Anderson H., Family contact exposure. In: Proceedings of the World Symposium on Asbestos, 1982 May 25–27, Montreal, Quebec, Canada. Montreal: Canadian Asbestos Information Centre; 1982. p. 349–62
- Arcadis & Metronomica, Reële milieugerelateerde gezondheidskosten in Vlaanderen – Eindrapport, 06/12038/RD, Januari 2009
- Browne K. Asbestos-related mesothelioma: Epidemiological evidence for asbestos as a promoter. Arch Environ Health. 1983;38(5):262–6
- Buekers J., Dons E., Elen B., Panis L., Health impact model for modal shift from car use to cycling or walking in Flanders: application to two bicycle highways, Journal of Transport & Health Volume 2, Issue 4, December 2015, Pages 549-562
- Burdorf A, Bengt Järholm B and Englund A., Explaining Differences in Incidence Rates of Pleural Mesothelioma Between Sweden and The Netherlands, Int. J. Cancer 113, 2005, 298–301
- Camidge DR, Stockton DL, Bain M, Factors affecting the mesothelioma detection rate within national and international epidemiological studies: insights from Scottish linked cancer registry-mortality data, Br J Cancer. 2006 Sep 4; 95(5):649-52
- D'Agostin F, de Michieli P, Negro C, Pleural mesothelioma in household members of asbestos-exposed workers in Friuli Venezia Giulia, Italy, Int J Occup Med Environ Health. 2017 May 8;30(3):419-431
- Desaigues B., Amia D., Bartczakb A., Braun-Kohlovác M. et al., Economic valuation of air pollution mortality: A 9-country contingent valuation survey of value of a life year (VOLY), Ecological Indicators 11 (2011) 902–910
- Ecorem, Inventarisatie van asbesthoudende materiaalstromen in Vlaanderen, 2013
- Ecorys, MKBA asbesthoudende (golfplaten) daken en gevelpanelen – Kosten en baten van saneringsalternatieven, 2012
- Ecorys, Actualisatie MKBA asbestdaken, 2015
- Europese Commissie, Guide to Cost-Benefit Analysis of Investment Projects – Economic appraisal tool for Cohesion Policy 2014-2020, December 2014
- Ferrante D, Bertolotti M, Todesco A et al., Cancer Mortality and Incidence of Mesothelioma in a Cohort of Wives of Asbestos Workers in Casale Monferrato, Italy, Environ Health Perspect. 2007 October; 115(10): 1401–1405
- Gakidou E. et al, Global, regional, and national comparative risk assessment of 84 behavioural, environmental and occupational, and metabolic risks or clusters of risks, 1990–2016: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016, The Lancet, Volume 390, Issue 10100, 16–22 September 2017, Pages 1345-1422
- Health and Safety Executive, Mesothelioma in Great Britain, 2016
- Hillerdal G., Mesothelioma: cases associated with non-occupational and low dose exposures, Occup Environ Med. 1999 Aug; 56(8): 505–513
- HM Treasury, The Green Book, Appraisal and Evaluation in Central Government, Juli 2011

ILVO, Instituut voor Landbouw- en Visserijonderzoek, Nieuwsbrief 62 Herfst deel 1 2012, [http://pure.ilvo.vlaanderen.be/portal/files/870178/Nieuwsbrief\\_Herfst\\_deel\\_1\\_2012\\_Asbest\\_.pdf](http://pure.ilvo.vlaanderen.be/portal/files/870178/Nieuwsbrief_Herfst_deel_1_2012_Asbest_.pdf), geraadpleegd op 19 juli 2017.

McCormack V et al., Estimating the asbestos-related lung cancer burden from mesothelioma mortality. *British Journal of Cancer*, 2012, 106(3):575-584.

Myojin T, Azuma K, Okumura J, Uchiyama I., Future trends of mesothelioma mortality in Japan based on a risk function, *Ind Health*. 2012;50(3):197-204

Olsen N., Franklin P., Reid A., de Klerk N. et al, Increasing incidence of malignant mesothelioma after exposure to asbestos during home maintenance and renovation, *Med J Aust* 2011; 195 (5): 271-274

Pacolet J., De Coninck A., Hedebouw G. et al., De medische en niet-medische kosten van kankerpatiënten, 2011.

Robinson B, Malignant pleural mesothelioma: an epidemiological perspective, *Ann Cardiothorac Surg*. 2012 Nov; 1(4): 491–496

SBB Accountants & Adviseurs en GEO Solutions nv, Draft deskstudie asbestinventarisatie in land- en tuinbouw, 2016

Search, Inventarisatie asbestcement dak- en gevelbekleding in Nederland, 2012

Schonfeld et al., “Regional variations in German mesothelioma mortality rates: 2000–2010”, 2014

Simons, R. A., When bad things happen to good property, Environmental Law Institute, 2006

Technum, Oriënterende haalbaarheidsstudie en kosten-batenanalyse m.b.t. een versneld asbestafbouwbeleid, 2014

Tweede Kamer, Kamerstuk 2015D43793, 13 november 2015, <https://www.tweedekamer.nl/kamerstukken/detail?id=2015D43793>, geraadpleegd op 22 augustus 2017.

VITO, Onderzoek naar de vrijstelling en de verspreiding van vezels vanuit verweerde asbesthoudende dakbedekking en gevelbekleding, 2013

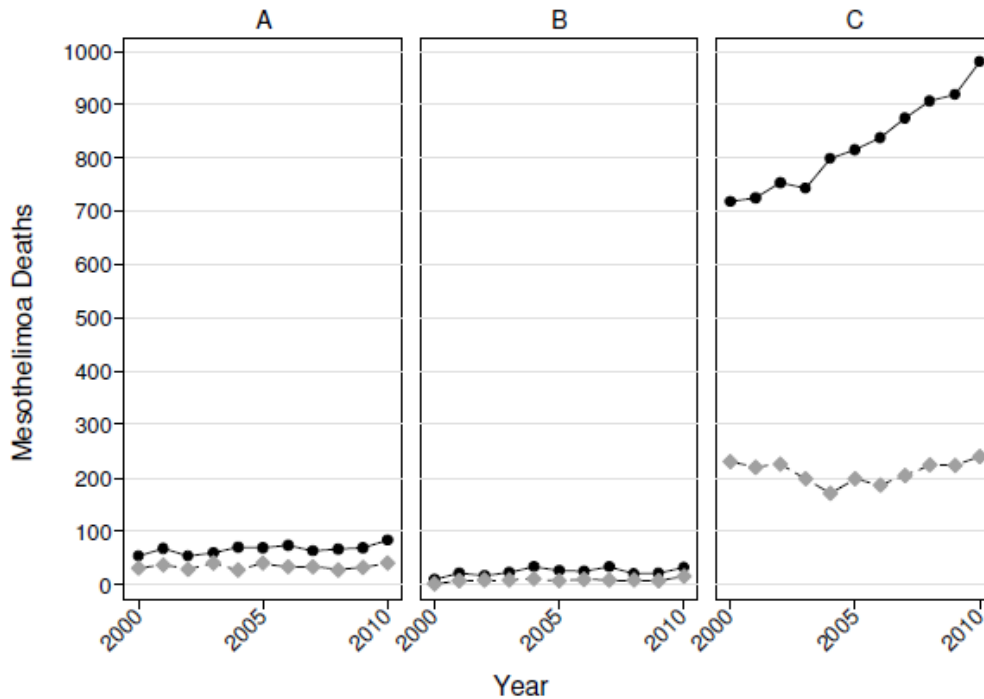
WHO, World Health Organisation, Air quality guidelines for Europe, 2<sup>nd</sup> Edition, WHO Regional Publications, European Series, No. 91, 2000

WHO, World Health Organisation, Global Health Estimates 2015: DALYs by Cause, Age, Sex, by Country and by Region, 2000-2015. Geneva, World Health Organization; 2016.

WHO, World Health Organisation, The Human and Financial Burden of Asbestos in the WHO European Region, Meeting Report 5-6 November 2012, Bonn, Germany

## 7 Appendices

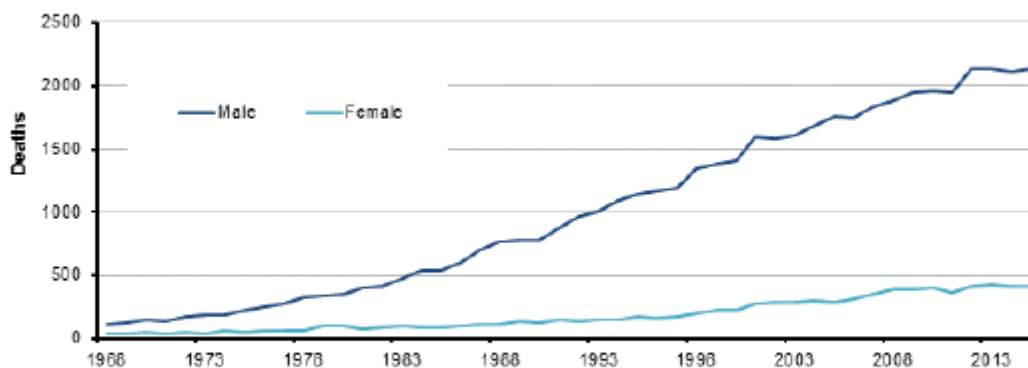
### Appendix 1: Statistieken mesotheliom in Duitsland en het Verenigd Koninkrijk



**Supplementary Figure 1.** Annual total number of mesothelioma deaths (ages 40+) by region for males (black line) and females (gray line). (A) East Germany, (B) Berlin, (C) West Germany. East Germany includes the Federal States of Thüringen, Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern, Sachsen, and Sachsen-Anhalt. West Germany includes the Federal States of Schleswig-Holstein, Hamburg, Bremen, Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen, Hessen, Rheinland-Pfalz, Saarland, Baden-Württemberg, and Bayern.

*Figuur 10: Statistieken mesotheliom in Duitsland. Overgenomen uit Schonfeld et al., "Regional variations in German mesothelioma mortality rates: 2000–2010", 2014*

**Figure 2 – Male and female mesothelioma deaths 1968-2015(p)**



(p) Figures for 2015 are provisional.

*Figuur 11: Statistieken mesotheliom in het Verenigd Koninkrijk. Bron: Health and Safety Executive, 2016*

## Appendix 2: Modelling van inventarisaties

De modellering van inventarisaties werd reeds kort toegelicht in hoofdstuk 4.5. Deze appendix gaat uitgebreider in op de gehanteerde assumpties.

### A. Eerste inventarisatie

Voor de modellering van inventarisaties in de versnelde afbouwscenario's zijn de drie voornaamste parameters de vrijwillige inventarisatie, de transactionele verplichting en de opbouw naar de deadline toe. Hieronder wordt elk van deze aspecten toegelicht.

1. De assumptie dat een gedeelte van de gebouweigenaren de inventarisatie **vrijwillig** uitvoert in de eerste 5 jaar, dit wil zeggen zonder dat er een verplichting van kracht is, bijvoorbeeld uit risicoaversie of in functie van de toegenomen communicatie.

Voor residentiële gebouwen werd het aantal vrijwillige inventarisaties op 20% vastgelegd. Voor niet-residentiële gebouwen werden geen vrijwillige inventarisaties voorzien.

2. Een verplichte inventarisatie bij **transacties**, zoals overdracht of verhuur van een voor mensen toegankelijke risicoconstructie.

Voor residentiële gebouwen is het model gebaseerd op 74.594 verkopen in 2015<sup>44</sup>, 8.160 schenkingen<sup>45</sup> en 450.000 huurpanden<sup>46</sup>. Er worden telkens ook correcties gemaakt voor dubbeltellingen (bv. herverkopen) en overlappingsen tussen categorieën (bv. verhuur van een gebouw dat al verkocht werd). Voor niet-residentiële gebouwen werd met een jaarlijks niveau van 7.000 verkopen<sup>47</sup> gerekend, eveneens met een correctie voor dubbeltellingen.

Het resultaat van deze modellering wordt getoond in Figuur 7 in hoofdstuk 4.5.

3. De assumptie dat een gedeelte van de gebouweigenaren de **deadline** afwacht, maar wel conformeert aan de deadline.

Op basis van de modellering van de eerste twee effecten zou nog 36% van het patrimonium geïnventariseerd moeten worden door middel van een verplichting.

Tabel 11: Modelling van verplichte inventarisatie

	Residentieel	Niet-residentieel	Totaal	Totaal (%)
Te inventariseren risicogebouwen	2.828.173	381.976	3.210.149	100%
- Vrijwillig geïnventariseerd vóór 2032	565.635	0	565.635	17,6%
- Geïnventariseerd door transactie of KB vóór 2032	1.217.782	269.652	1.487.434	46,3%
Resterende gebouwen				36,0%

Het inventarisatieritme in de opbouw naar de deadline toe werd als volgt gemodelleerd, op basis van een inschatting van het effect van flankerende maatregelen door de OVAM:

<sup>44</sup> Data voor 2015. Bron:

[http://www2.vlaanderen.be/economie/energiesparen/epc/doc/Statistieken\\_EPC\\_residentieel.pdf](http://www2.vlaanderen.be/economie/energiesparen/epc/doc/Statistieken_EPC_residentieel.pdf).

<sup>45</sup> Bron: <https://www.oximo.be/nl/nieuws/schenken-van-vastgoed-verdrievoudigd>. Dit is het aantal schenkingen in het tweede semester van 2015, net na de verlaging van de schenkingsrechten. Bijgevolg beschouwen we dit uitzonderlijke halve jaar als graadmeter voor een volledig jaar onder normale condities.

<sup>46</sup> Gebaseerd op [https://steunpuntwonen.be/Documenten\\_2012-2015/studiedagen/studiedag-private-huurmarkt-15-mei-2012/deel-ii.pdf](https://steunpuntwonen.be/Documenten_2012-2015/studiedagen/studiedag-private-huurmarkt-15-mei-2012/deel-ii.pdf)

<sup>47</sup> Bron: [http://www2.vlaanderen.be/economie/energiesparen/epc/doc/Evaluatie\\_EPC.pdf](http://www2.vlaanderen.be/economie/energiesparen/epc/doc/Evaluatie_EPC.pdf), blz 106.

Tabel 12: Modelling van het inventarisatieritme in de opbouw naar de deadline 2032 toe

Kalenderjaar	% van de benodigde inhaalbeweging
2026	5%
2027	10%
2028	20%
2029	20%
2030	20%
2031	25%
	100%

Voor sommige gebouwen kan de Vlaamse Regering 2 tot 4 jaar uitstel van inventarisatie verlenen. De meerderheid van deze gebouwen werden reeds naar aanleiding van een transactie of uit vrije wil geïnventariseerd, zoals hierboven berekend. Onder de assumptie dat het uitstel geldt voor 20% van het patrimonium, moeten nog ca. 184.000 residentiële en 27.000 niet-residentiële gebouwen geïnventariseerd worden tussen 2032 en 2036. Hiervoor hanteren we de aanname dat 40% in 2032 en 60% in 2033 geïnventariseerd wordt.

#### B. Tweede inventarisatie

Voor zo'n 25% van het patrimonium wordt een tweede inventarisatie verondersteld. De fasering hiervan werd gemodelleerd zoals weergegeven in Tabel 13. Voor de tweede inventarisatie heeft een wijziging in de allocatiepercentages een zeer beperkte invloed, omdat het om minder gebouwen gaat en omdat de kosten later in de tijd vallen. Door de daaruit volgende sterkere verdiscontering zijn de kosten voor de tweede attestering dan ook quasi gelijk voor de scenario's Vlaanderen Asbestveilig en Vlaanderen Asbestvrij.

Tabel 13: Modelling van het inventarisatieritme van de tweede inventarisatie

Kalenderjaar	Vlaanderen Asbestveilig	Vlaanderen Asbestvrij
2028	5%	5%
2029	10%	10%
2030	20%	20%
2031	30%	30%
2037	5%	5%
2038	10%	10%
2039	10%	20%
2049	5%	
2059	5%	
	100%	100%



### C. Modelling van de schaduwkost in business as usual

Voor de residentiële gebouwen en de niet-residentiële gebouwen zonder inventaris volgens het KB wordt de schaduwkost voor inventarisatie in BAU gefaseerd aan hetzelfde tempo als de verwijdering in BAU (visueel voorgesteld in Figuur 8).

Bij vele niet-residentiële gebouwen vond reeds een inventarisatie plaats zoals vereist door het KB. In deze MKBA wordt uitgegaan dat dit voor 80% van de niet-residentiële gebouwen geldt. De betreffende asbestinventarissen kunnen geüpload worden door de preventieadviseur in de database van OVAM. Voor deze inventarisaties werd enkel de tijdsinvestering door de preventieadviseur in rekening gebracht bij de scenario's voor versnelde afbouw. In *business as usual* worden deze kosten niet in rekening gebracht, omdat er geen inventaris aan de OVAM bezorgd moet worden. Er wordt geen schaduwkost aangerekend, omdat door de inventarisatie kan aangenomen worden dat de kans op het stilleggen van werven, saneringskosten en vervuiling van materiaalstromen gering is.