

## Risico's in perspectief Risicovergelijking



Ministerie BZK

november 2014

# Risico's in perspectief

## Risicovergelijking

dossier : BC7978-100-100  
registratienummer : AM-AF20140267/P&CI  
versie : definitief  
classificatie : Klant vertrouwelijk

Ministerie BZK

november 2014

Dit onderzoek is uitgevoerd in opdracht van het Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties. De verantwoordelijkheid voor de inhoud van het onderzoek berust bij de auteurs. De inhoud vormt niet per definitie een weergave van het standpunt van de Minister van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties.

N.B. De voorbeelden in dit rapport maken gebruik van aannames. Andere aannames leiden tot andere cijfermatige uitkomsten, en daarom zullen de cijfers uit dit rapport in een concrete situatie met voorzichtigheid gebruikt moeten worden. Risicovergelijking kan bestuurders helpen in het denken over risico's, doordat het een bredere rationele benadering geeft van maatschappelijke vraagstukken. Dat neemt niet weg dat voor evenwichtige besluitvorming ook andere argumenten en benaderingen een rol spelen, zoals morele belevingsaspecten. Dit rapport beoogt dus geen integraal afwegingskader te zijn. Een meer omvattende benadering van risico's is beschreven in de kabinetsvisie op proportionele bestuurlijke besluitvorming rond risico's en incidenten en in de BZK-handreiking 'Bestuurlijk balanceren met risico's en verantwoordelijkheden'. Verder is er voor de I&M-beleidsterreinen een afweegkader voor integrale besluitvorming geformuleerd in de nota 'Bewust omgaan met veiligheid'.

## INHOUD

## BLAD

WOORD VOORAF	1
DEEL A DOEL EN GEBRUIK VAN DE RISICOVERGELIJKING	3
1 WAT KUNT U MET DEZE RISICOVERGELIJKING?	4
2 HOE WERKT DEZE VERGELIJKING?	6
3 VOORBEELD VAN EEN RISICOVERGELIJKING	7
4 GEBRUIK VAN DE RISICOGRAFIEKEN	13
DEEL B UITWERKING RISICOVERGELIJKING	14
5 TOELICHTING OP DE OPZET	15
6 INHOUDELIJKE TOELICHTING OP DE UITWERKING	20

## BIJLAGEN

1	Onderzoek naar de mogelijkheden voor het gebruik van Daly's
2	Toelichting op uitgangspunten
3	Voorbeelden van risicovergelijkingen

## WOORD VOORAF

Bestuurders besluiten regelmatig tot interventies die de veiligheid verhogen. Meestal wordt alleen gekeken naar het dossier in kwestie, terwijl een vergelijking met andere risico's juist een nuttige verbreding van het perspectief zou opleveren en de overheidsreactie op risico's (zeker na een incident) proportioneel kan houden.

Wat is risico? Risico is (=) kans maal (x)effect. De risicobeleving gaat vooral over het effect. Over wat er gebeurt als een incident zich voordoet. Niemand, dus ook een bestuurder niet, wil zich verantwoordelijk voelen voor wat er gebeurt als een incident zich voordoet. Dit betekent dat er vaak veiligheidsmaatregel op veiligheidsmaatregel wordt gestapeld, met alle kosten die daarmee gepaard gaan. Het mogelijke effect is daarmee sturend in de besluitvorming. De relatie met het daadwerkelijke risico kan daarbij uit het oog verloren worden.

Zowel de WRR (Wetenschappelijke Raad voor het Regeringsbeleid) als de Rob (Raad voor openbaar bestuur) heeft in recente adviezen bepleit dat de overheid meer gebruik maakt van risicovergelijking. Risico's vergelijken is niet eenvoudig. In de loop der jaren zijn af en toe tamelijk eendimensionale lijstjes verschenen (zie bijlage 3). Advies om risico's te vergelijken gaat nog steeds niet gepaard met methoden om dat te doen. Ook internationaal wordt er naar gezocht, maar dat heeft nog weinig concreets opgeleverd.

Intussen zijn bestuurders in hun dagelijkse praktijk teruggeworpen op zichzelf en blijft het maken van een risicovergelijking lastig, omdat bestuurders noch beleidsmakers daarop ingesteld zijn. Een wetenschappelijke vergelijking van risico's is ook moeilijk, maar intussen moeten bestuurders wel beslissen hoeveel middelen zij willen inzetten om een bepaald risico te verminderen. Het is goed om hen daarbij te helpen. Zeker omdat recent BZK-burgeronderzoek laat zien dat burgers ervoor open staan dat de overheid een goed beredeneerde afweging maakt bij het omgaan met risico's (en daarmee bepaalde risico's accepteren).

Het voorliggende rapport biedt een methodiek en een manier van redeneren die bedoeld is voor de bestuurlijke praktijk. Het geeft een aanzet tot een denkwijze om risico's en maatregelen met elkaar te vergelijken. De voorbereiding van een bestuurlijke afweging is immers gediend met inzicht in de ordegrrootte van veiligheidsniveaus op verschillende terreinen. Het doel van deze risicovergelijking is niet om de onderliggende normen ter discussie te stellen. Dit rapport biedt wel de mogelijkheid om de ordegrrootte van het ene risico te vergelijken met die van het andere, of om de hoogte van het veiligheidsniveau op het ene terrein te vergelijken met dat op een ander terrein. Bovendien helpt het om de afweging tussen goede en kwade kansen meer systematisch te kunnen maken.

In de risicovergelijking wordt de in het publieke domein als meest bedreigende gebeurtenis, namelijk het overlijden als gevolg van een incident, op het schaalniveau van een gemiddelde stad vergelijkbaar gemaakt voor verschillende activiteiten. Voor deze gemiddelde stad (50.000 inwoners) is aangenomen dat de inwoners een gemiddelde doorsnede vormen van de Nederlandse samenleving, qua leeftijdsopbouw, leefstijl, opleiding, gezondheid, samenstelling allochtoon/autochtoon etc., etc.. De onderzoekers zijn zich ervan bewust dat dit een fictieve situatie betreft. Geen enkele stad of dorp zal precies in dit plaatje passen.

De keuze voor de meest bedreigende gebeurtenis is gemaakt, omdat hierover relatief de meeste gegevens beschikbaar zijn. Uiteraard is inzicht in gezondheidseffecten, maatschappelijke en economische effecten (positief en negatief) ook belangrijk, maar hierover is relatief weinig vergelijkbare informatie beschikbaar.

De keuze van onderwerpen voor de risicovergelijking is ingegeven door suggesties van de begeleidingscommissie, de beschikbaarheid van informatie en de wens van de projectgroep om per type bedreigende gebeurtenis meer activiteiten met elkaar te kunnen vergelijken.

Bij de berekening van de kosteneffectiviteit van maatregelen is niet in beschouwing genomen wie de investering kan/moet doen. Dat kan een individuele burger zijn, maar ook de gemeente of het Rijk. Wie de uiteindelijke rekening betaalt, is dan van secundair belang. Het gaat erom dat een goede afweging wordt gemaakt over de effectiviteit van maatregelen om risico's te beperken. De onderzoekers realiseren zich echter dat in de praktijk het gegeven welke partij de maatregel moet initiëren (en betalen) wel degelijk een rol bij de afweging over een te nemen maatregel kan spelen.

De uitgewerkte denkwijze geeft invulling aan hoe hiermee omgegaan kan worden. Dit laat onverlet dat iedere risicovergelijking die een bestuurder in de praktijk moet maken situatie-specifiek zal zijn en om specifieke getallen zal vragen.

Deze aanzet voor een mogelijke risicovergelijking komt niet in de plaats van een bestuurlijke afweging. In deze afweging zal de politieke en maatschappelijke context een belangrijke rol moeten blijven vervullen. De uitgewerkte denkwijze kan daarbij worden ingezet als een middel om het perspectief van deze afweging te verbreden.

In de bestuurlijke afweging zal, naast feitelijke informatie, perceptie altijd een rol spelen. Perceptie is niet of op z'n minst moeilijk in getallen te vangen. Daarom is er gezamenlijk met de begeleidingscommissie voor gekozen om perceptie niet mee te nemen in de risicovergelijking. U als bestuurder zult echter wel degelijk rekening houden met perceptie en de daaraan gerelateerde politiek-bestuurlijke keuzes die u als bestuurder moet maken.

Dit rapport is opgesteld als een van de projecten binnen het programma Risico's en Veiligheid, dat zich tussen 2011 en 2014 verdiept heeft in bestuurlijk omgaan met risico's en incidenten. Het gaat daarbij om het bieden van perspectief op risico's en diverse handvatten waarmee de risico-regelreflex beter herkend en beantwoord kan worden. Met de risico-regelreflex (een term die geïntroduceerd en uitvoerig geanalyseerd is door het programma) wordt de neiging bedoeld om

risico's – al dan niet naar aanleiding van een incident – per definitie te willen verkleinen, wat kan leiden tot disproportionele maatregelen.

Deze risicovergelijking bestaat uit twee delen:

#### Opzet van het document

Deel A:	Doel en gebruik van de risicovergelijking
Deel B:	Uitwerking risicovergelijking

**DEEL A DOEL EN GEBRUIK VAN DE RISICOVERGELIJKING**

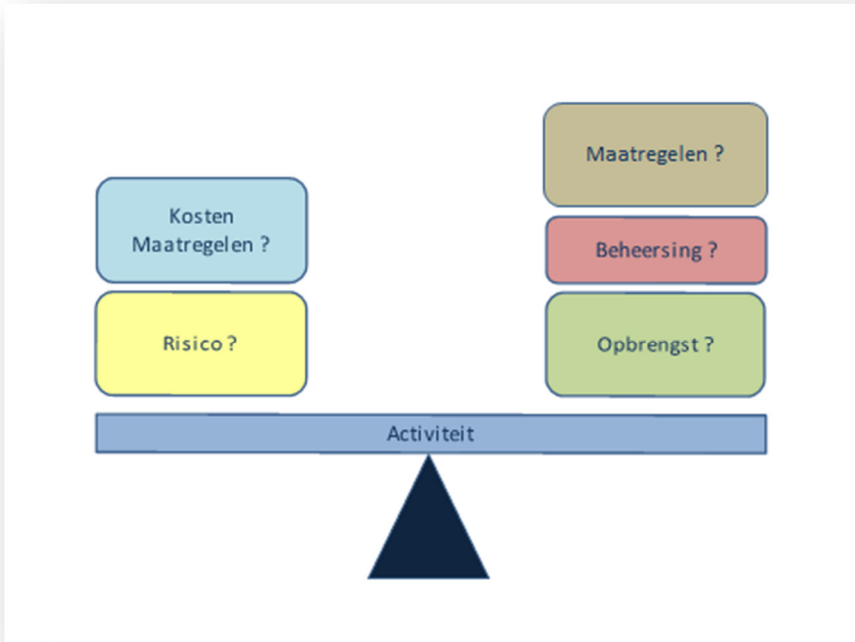
# 1 WAT KUNT U MET DEZE RISICOVERGELIJKING?

Deze risicovergelijking is bedoeld om u als bestuurder een denkwijze aan te reiken te helpen om risicodragende activiteiten op waarde te schatten in relatie tot andere risico's. Deze risicovergelijking is niet bedoeld voor een risicoafweging op nationaal niveau zoals de Nationale Risicobeoordeling (NRB).

Voor elke situatie geldt dat het risico specifiek is. De omvang van een risico is immers afhankelijk van lokale omstandigheden, zoals de inrichting van uw gemeente, de samenstelling van de bevolking en het type werkgelegenheid. Ook de mogelijk te treffen maatregelen zijn situatie-specifiek. Hetzelfde geldt voor de positieve effecten van een activiteit (de stadsopbrengsten). Dit betekent per definitie dat de risicovergelijking altijd nog specifiek gemaakt moet worden voor de situatie in uw eigen gemeente. Daarbij dient aandacht besteed te worden aan diverse aspecten, waaronder bijvoorbeeld (economische) impact en schade aan de leefomgeving. De gegevens en vooral de methode in dit rapport kunnen daarbij een extra nuancering geven aan het risico waarover u een besluit moet nemen.

De risicovergelijking is ingestoken als een vergelijking van activiteiten. Daarbij is er primair voor gekozen om de kwantitatieve waarde van een risico in termen van verwacht aantal doden en verloren levensjaren te presenteren. Elk risico hoort bij een bepaalde activiteit. Deze activiteit kent naast risico's ook positieve effecten, zoals werkgelegenheid, toename van de gezondheid etc.. Aangezien er onvoldoende vergelijkbare kwantitatieve gegevens beschikbaar zijn, is ervoor gekozen om kwalitatief inzicht te geven in deze mogelijke (stads)opbrengsten.

Bij een activiteit zijn meerdere risico's denkbaar. Als voorbeeld is er hiervan één risico geselecteerd. Dit betekent dat de risicovergelijking niet uitputtend is. Hetzelfde geldt voor maatregelen om risico's te verkleinen. Meestal zijn meerdere maatregelen mogelijk. Hiervan is er in deze risicovergelijking als voorbeeld voor de denkwijze één uitgewerkt.



De risicovergelijking heeft, zoals de naam al doet vermoeden, het doel om u te helpen verschillende soorten risico's met elkaar te vergelijken wat betreft de positieve en negatieve effecten ervan. Daarnaast helpt de risicovergelijking om gevoel te krijgen voor onderlinge verhoudingen van risico's, effecten, veiligheidsniveaus en maatregelen van min of meer verwante risico's.

Wij stellen via de risicovergelijking informatie beschikbaar. Deze informatie is niet uitputtend. Sommige informatie blijkt bovendien niet (eenduidig) beschikbaar te zijn. Aangezien iedere risicovergelijking uiteindelijk situatie-specifiek gemaakt moet worden, zal de risicovergelijking niet honderd procent aansluiten bij de situatie in uw gemeente. De voorbeelden opgenomen in deze risicovergelijking helpen u echter wel om:

- vragen te stellen die een completer beeld geven (zie kader);
- informatie en/of gegevens te verzamelen die daarbij helpen;

Zodoende verzamelt u extra inbreng waarmee u een breder afgewogen besluit kunt nemen.

De informatie is gegroepeerd in zogenaamde thema's. Deze indeling helpt u om bij een specifieke situatie vergelijkbare risico's terug te vinden om het specifieke risico in een breder perspectief te kunnen beschouwen.

#### *Wat kunt u met de informatie uit deze risicovergelijking*

Deze risicovergelijking omvat onder andere uitgewerkte voorbeelden en tabellen met risicovergelijkingsmateriaal. De voorbeelden in deze risicovergelijking illustreren hoe u met input van tabellen, etc. uiteindelijk tot een afgewogen besluit kunt komen, bijvoorbeeld over het al dan niet treffen van maatregelen die een risico kunnen verkleinen. Het vergelijkingsmateriaal zult u altijd nog specifiek moeten maken voor de situatie in uw gemeente, maar kan wel helpen om de orde grootte van risico's onderling te vergelijken.

De informatie uit de risicovergelijking geeft u voor verschillende activiteiten een indruk van de omvang van de risico's van de betreffende activiteit, de mogelijke gevolgen en de mogelijke maatregelen. Naast het geven van deze indruk helpt de risicovergelijking u om de juiste vragen te stellen in de specifieke situatie waarmee u te maken heeft. Voor elke te beschouwen situatie zal u deze vragen immers specifiek moeten invullen. Om een risico adequaat te kunnen beoordelen heeft u immers inzicht nodig in:

- Een onderbouwde omschrijving van wat de activiteit oplevert en welke risico's die met zich meebrengt;
- De mogelijke negatieve gevolgen van (een ongewenste gebeurtenis) in meetbare termen van doden, verloren levensjaren, economische effecten, e.d.
- De mogelijke maatregelen, de effecten van deze maatregelen en de kosten die hiermee samenhangen.

#### **Voorbeelden van vragen rond een risicodragende activiteit**

- *Hoe vaak treedt een ongewenste gebeurtenis op?*
- *Wat zijn de gevolgen van de ongewenste gebeurtenis?*
- *Kunnen er doden vallen, zo ja, hoeveel en waar?*
- *Kunnen er gewonden vallen, zo ja, hoeveel en waar?*
- *Kan er schade aan gebouwen en/of infrastructuur optreden? Zo ja, wat zijn dan de consequenties en voor wie?*
- *Heeft de activiteit een positief effect voor mijn gemeente in termen van werkgelegenheid, gezondheid, mobiliteit of welbevinden? Zo ja, welke en hoeveel?*
- *Hoe verhouden deze positieve en negatieve effecten zich tot elkaar?*
- *Zijn er maatregelen mogelijk om de ongewenste gebeurtenis te voorkomen? Zo ja, welke en welke kosten hangen daarmee samen?*
- *Hoe verhouden deze kosten zich tot de kosten van maatregelen i.r.t. andere maatregelen voor min of meer vergelijkbare risico's?*
- *Wat doen de samenleving en de overheid al om dit risico te verminderen of beheersen; is de overheid de meest aangewezen partij om verdere maatregelen te nemen; zo ja, welke verschillende opties zijn er?*
- *Etc.*
- *Etc.*



## 2 HOE WERKT DEZE VERGELIJKING?

*Welke informatie vindt u in de risicovergelijking?*

In deze risicovergelijking vindt u voor verschillende soorten activiteiten een omschrijving van de activiteit en van een ongewenste en een gewenste gebeurtenis die in relatie tot die activiteit kan optreden.

Activiteiten zijn ingedeeld op basis van:

- Thema's, zoals gezondheid, verkeer
- Belevingsaspecten, zoals vrijwilligheid, natuur vs. technologie, etc.

Dit noemen wij de "mandjes". Een activiteit kan zich in meerdere mandjes bevinden. De elementen van de risicovergelijking zijn voor alle mandjes dezelfde. De activiteit "het gebruik van een fiets" kan door deze opzet worden vergeleken met bijvoorbeeld de activiteit "het wonen nabij een GSM-mast".

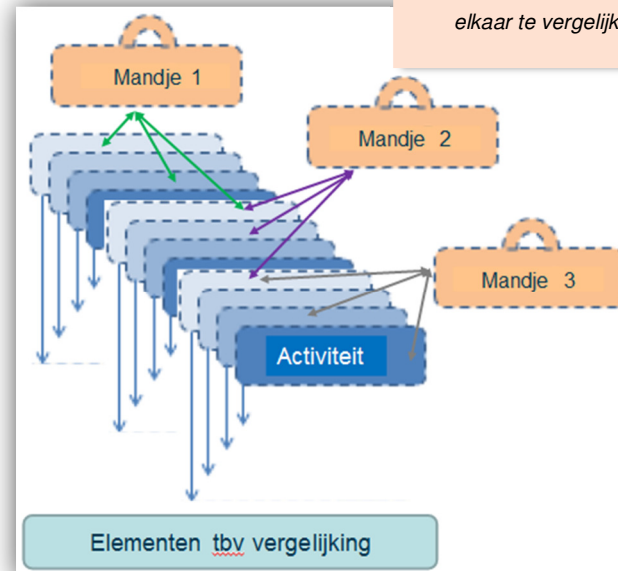
De risicovergelijking bestaat uit vergelijkingstabellen voor een groot aantal activiteiten en grafieken waarin de ernst van het risico van activiteiten kan worden afgelezen. Voor de ongewenste gebeurtenis is aangegeven hoe vaak de gebeurtenis kan optreden en hoeveel verloren levensjaren (years of lost life, YLL's) deze gebeurtenis tot gevolg heeft. Voor de gewenste gebeurtenis is beschreven wat de positieve consequenties zijn in termen van werkgelegenheid, gezondheid, mobiliteit en welbevinden. Dit noemen wij de stadsopbrengsten. Bij de uitwerking zijn wij uitgegaan van een "gemiddelde stad" met een gemiddelde omvang van 50.000 inwoners.

Vervolgens is aangegeven wat er al wordt gedaan om de risico's te beheersen en worden voorbeelden gegeven van (extra) maatregelen die mogelijk zijn om een risico te beheersen, ofwel om de ongewenste gebeurtenis te voorkomen. De genoemde maatregelen zijn niet limitatief. Dit betekent dat er ook andere maatregelen mogelijk zijn.

### **Belevingsaspecten**

*De beleving van een risico, de perceptie, wordt bepaald door de context waarbinnen dit risico plaatsvindt. Nemen mensen een risico vrijwillig, of worden zij op onvrijwillige basis aan een risico blootgesteld? Hebben mensen het gevoel controle te hebben over een risico of ervaren zij een risico als oncontroleerbaar? Is een risico "man-made", of betreft het een "vanzelfsprekend" natuurlijk risico?*

*Deze belevingsaspecten bepalen hoe een risico wordt ervaren, maar zeggen niets over de werkelijke hoogte van het risico. In deze risicovergelijking zijn deze aspecten daarom niet meegenomen. Wel is het door de keuze van mandjes mogelijk om risico's die op een vergelijkbare manier kunnen worden beleefd (bijvoorbeeld vrijwillig te nemen risico's) direct met elkaar te vergelijken.*



### 3 VOORBEELD VAN EEN RISICOVERGELIJKING

Er zijn twee voorbeeld risicovergelijkingen uitgewerkt:

- “Fietsen” versus “Reizen per trein”
- “Wonen in laaggelegen gebied” versus “Wonen in invloedgebied van een Brzo bedrijf”

Voorbeeld risicovergelijking:  
 “Fietsen” versus “Reizen per trein”

**Typering van de activiteit (gewenste en ongewenste gebeurtenissen):**  
 Fietsen heeft als gewenste gebeurtenissen dat mensen zich kunnen verplaatsen van de ene naar de andere plek en dat fietsen gebruikt kan worden voor recreatie. De ongewenste gebeurtenis die hoort bij fietsen is overlijden als gevolg van een dodelijk verkeersongeval. Reizen per trein heeft als gewenste gebeurtenis dat personen zich snel kunnen verplaatsen van A naar B. De ongewenste gebeurtenis die bij het reizen per trein hoort, is het overlijden van een passagier als gevolg van een treinongeval.

Als bestuurder is het van belang om de juiste gegevens op tafel te krijgen over de kans op overlijden en het aantal YLL's. Vaak zullen deze gegevens situatie specifiek zijn. De gegevens zoals deze gepresenteerd zijn in de risicovergelijking geven gevoel voor orde groottes.

**Vergelijking van de ongewenste gebeurtenis:**  
 Het overlijden door een ongeval tijdens het fietsen komt in een gemeente met 50.000 inwoners gemiddeld 1 keer per jaar voor. Bij een fietsongeval valt één slachtoffer. Het overlijden van personen door reizen per trein komt in een gemeente met 50.000 inwoners per jaar gemiddeld 0,001 keer voor, ofwel 1 keer per 1000 jaar. Echter, bij een treinongeval zullen er meerdere slachtoffers in één keer kunnen zijn (aanneame 10 op stadniveau). Het (mogelijke) aantal verloren gezonde levensjaren (YLL's) binnen een stad met 50.000 inwoners als gevolg van fietsen is dus 40 per gebeurtenis. Het aantal YLL's ten gevolge van reizen per trein is ingeschat op 400 per gebeurtenis.

<b>I. Verkeer</b>		
	<b>3</b>	<b>7</b>
<b>Activiteit</b>	<b>Reizen per trein</b>	<b>Fietsen</b>
<b>Gewenste gebeurtenis</b>	Snelle verplaatsing van A naar B met de trein	Recreatie of transport naar/via een andere locatie over een gemiddelde afstand
<b>Ongewenste gebeurtenis</b>	Overlijden passagier trein als gevolg van treinongeval	Overlijden fietsers als gevolg van een verkeersongeval
<b>Risico:</b>		
<b>Aantal ongewenste gebeurtenissen binnen een gemeente met 50.000 inwoners per jaar</b>	0,001	1
<b>YLL per gebeurtenis</b>	400	40
<b>Stadsopbrengst:</b>		
<b>Werkgelegenheid</b>	+	0
<b>Gezondheid</b>	0	+
<b>Mobiliteit</b>	+	+
<b>Welbevinden</b>	0	0
<b>Risicobeheersing:</b>		
<b>Normering</b>	n.v.t.	n.v.t.
<b>(uitgedrukt als stadsnorm):</b>		
<b>Toegestane kans/jaar/stad</b>		
<b>Maatregelen:</b>		
<b>Voorbeeld van mogelijke maatregel</b>	Invoering European Rail Traffic Management System (ERTMS)	Het vertrekken van fietsers aan kinderen tot 15 jaar (verplicht te dragen)
<b>Investing voor een stad per jaar</b>	±€1 miljoen	±€100.000
<b>Voorkomen gebeurtenissen per jaar</b>	0,001	0,01
<b>Voorkomen YLL per jaar</b>	0,1	1
<b>€ per voorkomen gebeurtenis</b>	±€100 miljoen	±€10 miljoen
<b>€ per voorkomen YLL</b>	±€1 miljoen	±€100.000

Dit betekent dat het aantal verloren levensjaren bij een ongeval (per gebeurtenis) met een fietser kleiner is dan bij een ongeval met een trein, maar tegelijkertijd dat de kans dat de ongewenste gebeurtenis zich voordoet in uw gemeente veel groter is voor een ongeval met de fiets dan voor een ongeval met een trein.

**Vergelijking van de gewenste gebeurtenis(sen):**  
 Fietsen is goed voor de gezondheid en zorgt voor mobiliteit van personen. Daarnaast kan fietsen bijdragen aan het welbevinden. Ook het reizen per trein draagt bij aan mobiliteit en welbevinden van personen. De bijdrage aan de gezondheid van reizen per trein is echter nihil in vergelijking tot fietsen.

Als bestuurder is het van belang om naast inzicht in de risico's ook inzicht te krijgen in de positieve effecten van een activiteit. De positieve effecten kunnen immers belangrijke maatschappelijke baten opleveren voor een stad. Het is belangrijk om tot een balans te komen tussen positieve en negatieve effecten van een activiteit, voordat een besluit wordt genomen.

**(Standaard) beheersing van de activiteit:**  
 Voor fietsen en reizen met de trein geldt dat de activiteiten niet standaard genormeerd zijn. Wel gelden er allerlei eisen aan het vervoermiddel en aan de infrastructuur die een bijdrage leveren aan de veiligheid en veilig gebruik.

Om de risico's van activiteiten te beheersen zijn voor specifieke activiteiten (wettelijke) normen. Voor zover hier sprake van is worden deze in de risicovergelijking gepresenteerd. Uitgaande van het feit dat aan de normen kan worden voldaan, kennen deze risico's een beheersbaar en geaccepteerd risiconiveau. Het verlagen van deze risico's zal vaak met hoge kosten gepaard gaan.

<b>I. Verkeer</b>		
	<b>3</b>	<b>7</b>
<b>Activiteit</b>	<b>Reizen per trein</b>	<b>Fietsen</b>
<b>Gewenste gebeurtenis</b>	Snelle verplaatsing van A naar B met de trein	Recreatie of transport naar/via een andere locatie over een gemiddelde afstand
<b>Ongewenste gebeurtenis</b>	Overlijden passagier trein als gevolg van treinongeval	Overlijden fietser als gevolg van een verkeersongeval
<b>Risico:</b>		
<b>Aantal ongewenste gebeurtenissen binnen een gemeente met 50.000 inwoners per jaar</b>	0,001	1
<b>YLL per gebeurtenis</b>	400	40
<b>Stadsopbrengst:</b>		
<b>Werkgelegenheid</b>	+	0
<b>Gezondheid</b>	0	+
<b>Mobiliteit</b>	+	+
<b>Welbevinden</b>	0	0
<b>Risicobeheersing:</b>		
<b>Normering</b>	n.v.t.	n.v.t.
<b>(uitgedrukt als stadsnorm): Toegestane kans/jaar/stad</b>		
<b>Maatregelen:</b>		
<b>Voorbeeld van mogelijke maatregel</b>	Invoering European Rail Traffic Management System (ERTMS)	Het vertrekken van fietshelmen aan kinderen tot 15 jaar (verplicht te dragen)
<b>Investering voor een stad per jaar</b>	±€1 miljoen	±€100.000
<b>Voorkomen gebeurtenissen per jaar</b>	0,001	0,01
<b>Voorkomen YLL per jaar</b>	0,1	1
<b>€ per voorkomen gebeurtenis</b>	±€100 miljoen	±€10 miljoen
<b>€ per voorkomen YLL</b>	±€1 miljoen	±€100.000

**Mogelijke maatregelen om het risico te verkleinen:**  
 Voor de activiteit fietsen, kunt u denken aan het verstrekken en verplicht dragen van een fietshelm door jongeren tot 15 jaar. Per jaar resulteert dit in een kleine 40% minder doden per jaar binnen deze leeftijdsgroep (zie ook bijlage 2). Deze groep maakt echter maar 8% van de gemiddelde bevolking uit. Het aantal vermeden YLL's per jaar bedraagt daardoor slechts ordegrootte 1. De kosten die hiermee samenhangen, bedragen circa 100.000 Euro per jaar in een stad van 50.000 inwoners en daarmee ook circa 100.000 Euro per vermeden YLL.  
 Voor de activiteit reizen per trein kunt u denken aan het (versneld) invoeren van het European Rail Traffic Management System (ERTMS). Dit resulteert in orde grootte 0,1 vermeden YLL's per jaar in een stad van 50.000 inwoners. De kosten hiervan zijn orde: ordegrootte 1 miljoen Euro per jaar (0,5 miljoen, zie ook bijlage 2) en daarmee ordegrootte 1 miljoen Euro per vermeden YLL.

Met andere woorden: het investeren in fietshelmen levert per euro circa 10x meer vermeden doden op dan het investeren in ERTMS.

Voor beide activiteiten geldt dat er maatregelen getroffen kunnen worden om het risico te verkleinen. Uiteraard zijn er meerdere maatregelen mogelijk en hangen de kosten van maatregelen af van de specifieke omstandigheden. De uitgewerkte maatregelen zijn illustratief.

Als bestuurder is het zinvol om inzicht te hebben of krijgen in wat een investering in bepaalde veiligheidsmaatregelen oplevert in termen van vermeden doden, gewonden of vermeden YLL's. Door maatregelen op dit niveau met elkaar te vergelijken ontstaat inzicht in de effectiviteit en efficiëntie van maatregelen.

<b>I. Verkeer</b>		
	<b>3</b>	<b>7</b>
<b>Activiteit</b>	<b>Reizen per trein</b>	<b>Fietsen</b>
<b>Gewenste gebeurtenis</b>	Snelle verplaatsing van A naar B met de trein	Recreatie of transport naar/via een andere locatie over een gemiddelde afstand
<b>Ongewenste gebeurtenis</b>	Overlijden passagier trein als gevolg van treinongeval	Overlijden fietser als gevolg van een verkeersongeval
<b>Risico:</b>		
<b>Aantal ongewenste gebeurtenissen binnen een gemeente met 50.000 inwoners per jaar</b>	0,001	1
<b>YLL per gebeurtenis</b>	400	40
<b>Stadsopbrengst:</b>		
<b>Werkgelegenheid</b>	+	0
<b>Gezondheid</b>	0	+
<b>Mobiliteit</b>	+	+
<b>Welbevinden</b>	0	0
<b>Risicobeheersing:</b>		
<b>Normering</b>	n.v.t.	n.v.t.
<b>(uitgedrukt als stadsnorm): Toegestane kans/jaar/stad</b>		
<b>Maatregelen:</b>		
<b>Voorbeeld van mogelijke maatregel</b>	Invoering European Rail Traffic Management System (ERTMS)	Het vertrekken van fietshelmen aan kinderen tot 15 jaar (verplicht te dragen)
<b>Investering voor een stad per jaar</b>	±€1 miljoen	±€100.000
<b>Voorkomen gebeurtenissen per jaar</b>	0,001	0,01
<b>Voorkomen YLL per jaar</b>	0,1	1
<b>€ per voorkomen gebeurtenis</b>	±€100 miljoen	±€10 miljoen
<b>€ per voorkomen YLL</b>	±€1 miljoen	±€100.000

Voorbeeld risicovergelijking:  
 “Wonen in laaggelegen gebied” versus “wonen in het invloedsgebied van een BRZO-bedrijf”

**Typering van de activiteit (gewenste en ongewenste gebeurtenissen):**  
 Wonen in een laaggelegen gebied heeft als gewenste gebeurtenis het hebben van een woning (in een mooi) laaggelegen gebied. De ongewenste gebeurtenis die ermee samenhangt, is dat een laaggelegen gebied kan overstromen met als gevolg: overlijden door een overstroming. Wonen in het invloedsgebied van een BRZO-bedrijf kan als gewenste gebeurtenis bijvoorbeeld hebben dat mensen dichtbij hun werk, familie e.d. wonen. Bijbehorende ongewenste gebeurtenis is het overlijden als gevolg van een incident bij het BRZO-bedrijf.

**Vergelijking van de ongewenste gebeurtenis:**  
 Het overlijden van één of meerdere personen door te wonen in een laaggelegen gebied komt in een gemeente met 50.000 inwoners per jaar gemiddeld 0,0001 keer voor, ofwel 1 keer per 10000 jaar (cf. gemiddelde normering). Het (mogelijke) aantal verloren gezonde levensjaren (YLL's) binnen een stad met 50.000 inwoners als gevolg van wonen in laaggelegen gebied is 2000 per gebeurtenis (schatting). Het overlijden van één of meerdere persoon door te wonen in het invloedsgebied van een BRZO-bedrijf komt in een gemeente met 50.000 inwoners per jaar (uitgaande van één BRZO bedrijf) gemiddeld 0,000001 keer voor, ofwel 1 keer per miljoen jaar (cf. normering). Het (mogelijke) aantal verloren gezonde levensjaren (YLL's) binnen een stad met 50.000 inwoners als gevolg van wonen in het invloedsgebied van een BRZO-bedrijf is 800 per gebeurtenis (schatting).

De kans op overlijden door wonen in laaggelegen gebied is in Nederland gemiddeld genomen groter dan de kans op overlijden door te wonen in het invloedsgebied van een Brzo-bedrijf. Wonen in laaggelegen gebied leidt ook tot meer verlies van levensjaren dan wonen in het invloedsgebied van een BRZO-bedrijf.

**IV. Risico's in en om huis (wonen)**

	19	20
<b>Activiteit</b>	Binnen het invloedsgebied van een BRZO-bedrijf wonen	In laaggelegen gebied wonen
<b>Gewenste gebeurtenis</b>	Wonen	Wonen
<b>Ongewenste gebeurtenis</b>	Overlijden door een incident bij een BRZO-bedrijf	Overlijden door een overstroming

**Risico:**

<b>Aantal ongewenste gebeurtenissen binnen een gemeente met 50.000 inwoners per jaar</b>	nihil (0,000001)	0,0001
<b>YLL per gebeurtenis</b>	800	2000

**Stadsopbrengst:**

<b>Werkgelegenheid</b>	0	0
<b>Gezondheid</b>	0	0
<b>Mobiliteit</b>	0	0
<b>Welbevinden</b>	+	+

**Risicobeheersing:**

<b>Normering</b>	PR: 10 <sup>-6</sup> /jaar	Verschildt per dijkkring: 4*10 <sup>-5</sup> tot 1*10 <sup>-6</sup>
<b>(uitgedrukt als stadsnorm): Toegestane kans/jaar/stad</b>		

**Maatregelen:**

<b>Voorbeeld van mogelijke maatregel</b>	Verplaatsen/uitkopen van 100 woningen	Preventief uitdelen van noodpakketen
<b>Investering voor een stad per jaar</b>	±€1 miljoen	±€100.000
<b>Voorkomen gebeurtenissen per jaar</b>	nvt	nvt
<b>Voorkomen YLL per jaar</b>	0,001	0,01
<b>€ per voorkomen gebeurtenis</b>	nvt	nvt
<b>€ per voorkomen YLL</b>	±€1 miljard	±€10 miljoen

**Vergelijking van de gewenste gebeurtenis(sen):**  
 Wonen in laaggelegen gebied kan een positief effect hebben op het welbevinden, bijvoorbeeld omdat laaggelegen gebieden vaak mooie gebieden zijn met woningen met veel ruimte. Wonen in het invloedsgebied van een BRZO-bedrijf kan ook een positief effect hebben op het welbevinden, bijvoorbeeld doordat men dichtbij het werk of familie woont. Ook kan een Brzo bedrijf bijdragen aan de werkgelegenheid.

**(Standaard) beheersing van de activiteit:**  
 Voor wonen in laaggelegen gebieden geldt verder dat de risico's genormeerd zijn, variërend van een kans per dijkkring van 4 op 100.000 tot 1 op 1.000.000 op het doorbreken van een dijkkring met mogelijk overlijden als gevolg. Ook voor wonen in het invloedsgebied van een BRZO-bedrijf gelden normen. De maximaal toegestane kans op het overlijden van een (permanent aanwezige) bewoner in de omgeving als gevolg van een incident bij dit bedrijf is vastgesteld op 1 keer per miljoen jaar. De normstelling voor overstroming is dus iets minder streng dan voor BRZO inrichtingen.

Uitgaande van het feit dat aan de normen voor wonen in laaggelegen gebied of in het invloedsgebied van een BRZO-bedrijf kan worden voldaan, kennen deze risico's een beheersbaar en geaccepteerd risiconiveau. Het verder verlagen van deze risico's is mogelijk, maar zal vaak met hoge kosten gepaard gaan.

**Mogelijke maatregelen om het risico te verkleinen:**  
 Voor de activiteit wonen in laaggelegen gebied kunt u denken aan het uitdelen van noodpakketten (voordat een overstroming plaatsvindt), zodat uw inwoners zichzelf een aantal dagen in leven kunnen houden in geval van een overstroming. Dit resulteert in (schatting) 400 vermeden YLL's per gebeurtenis, ofwel 0,01 YLL per jaar in een stad van 50.000 inwoners. De kosten hiervan zijn: circa 100.000 Euro per jaar, ofwel circa 10 miljoen Euro per YLL.  
 Voor wonen in het invloedsgebied van een BRZO-bedrijf kunt u als maatregel denken aan het uitkopen van 100 woningen, zodat er geen woningen meer zijn in het invloedsgebied van het bedrijf. Dit resulteert in (schatting) 640 vermeden YLL's per gebeurtenis, ofwel 0,001 YLL per jaar in een stad van 50.000 inwoners. De kosten hiervan zijn: circa 1 miljoen Euro per jaar, ofwel circa 1 miljard Euro per YLL. Het is bij beide risico's goed denkbaar dat er andere maatregelen mogelijk zijn, die *kosteneffectiever* zijn.

**IV. Risico's in en om huis (wonen)**

	19	20
<b>Activiteit</b>	<b>Binnen het invloedsgebied van een BRZO-bedrijf wonen</b>	<b>In laaggelegen gebied wonen</b>
<b>Gewenste gebeurtenis</b>	Wonen	Wonen
<b>Ongewenste gebeurtenis</b>	Overlijden door een incident bij een BRZO-bedrijf	Overlijden door een overstroming

**Risico:**

<b>Aantal ongewenste gebeurtenissen binnen een gemeente met 50.000 inwoners per jaar</b>	nihil (0,000001)	0,0001
<b>YLL per gebeurtenis</b>	800	2000

**Stadsopbrengst:**

<b>Werkgelegenheid</b>	0	0
<b>Gezondheid</b>	0	0
<b>Mobiliteit</b>	0	0
<b>Welbevinden</b>	+	+

**Risicobeheersing:**

<b>Normering</b>	PR: 10 <sup>-6</sup> /jaar	Verschilt per dijkkring: 4*10 <sup>-5</sup> tot 1*10 <sup>-6</sup>
<b>(uitgedrukt als stadsnorm): Toegestane kans/jaar/stad</b>		

**Maatregelen:**

<b>Voorbeeld van mogelijke maatregel</b>	Verplaatsen/uitkopen van 100 woningen	Preventief uitdelen van noodpakketten
<b>Investering voor een stad per jaar</b>	±€1 miljoen	±€100.000
<b>Voorkomen gebeurtenissen per jaar</b>	nvt	nvt
<b>Voorkomen YLL per jaar</b>	0,001	0,01
<b>€ per voorkomen gebeurtenis</b>	nvt	nvt
<b>€ per voorkomen YLL</b>	±€1 miljard	±€10 miljoen

Voor beide activiteiten geldt dat er maatregelen getroffen kunnen worden om het risico te verkleinen. Uiteraard zijn er meerdere maatregelen mogelijk en hangen de kosten van maatregelen af van de specifieke omstandigheden. De uitgewerkte maatregelen zijn ter illustratie.

Als bestuurder is het zinvol om inzicht te hebben of krijgen in wat een investering in bepaalde veiligheidsmaatregelen oplevert in termen van vermeden doden, gewonden of vermeden YLL's. Door maatregelen op dit niveau met elkaar te vergelijken ontstaat inzicht in de effectiviteit en efficiëntie van maatregelen.

## 4 GEBRUIK VAN DE RISICOGRAFIEKEN

*Welke informatie is zichtbaar in de grafiek?*

Als aanvulling op de uitgewerkte tabellen zijn de risico's van activiteiten voor diverse mandjes ook gepresenteerd in grafieken waarbij het aantal gebeurtenissen per jaar binnen een stad van 50.000 inwoners is uitgezet tegen het aantal verloren levensjaren per gebeurtenis.

De "ernst" van het risico is groter naarmate het risico zich meer naar boven en/of meer naar rechts in de grafiek bevindt. Uit de grafiek hiernaast kan bijvoorbeeld worden geconcludeerd dat de activiteit "wonen nabij een snelweg" een groter risico vormt ten opzichte van de activiteiten zoals het "wonen op verontreinigde grond" of "wonen in een stenen/betonnen huis".

De vergelijkingstabellen vormen gezamenlijk met de grafieken de risicovergelijking.

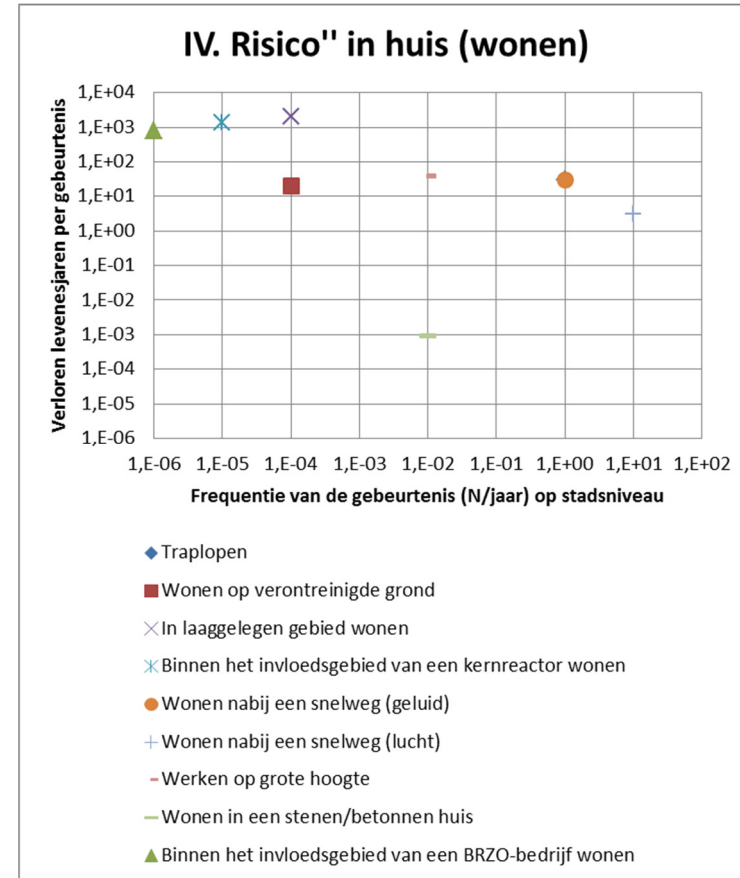
*Hoe gebruikt u de risicografiek?*

De risicografiek is bedoeld om gevoel te krijgen voor de grootte van het risico van een activiteit ten opzichte van andere activiteiten. De grafiek hiernaast geeft dit weer in vorm van drie gebieden:

- Linksonder in grafiek – laag risico: Het ligt niet voor de hand om voor risico's in dit gebied maatregelen te treffen.
- Midden in grafiek – gemiddeld risico: Het overwegen van maatregelen in dit gebied is logisch
- Rechtsboven in grafiek – hoog risico: Het ligt voor de hand om in dit gebied maatregelen te treffen om het risico te verlagen.

Uiteraard is het aan u als bestuurder om de afweging over het al dan niet treffen van maatregelen te maken. Dit kan betekenen dat u ervoor kiest om maatregelen te treffen in het linksonder gebied of om geen maatregelen te treffen in het rechtsboven gebied. De grafiek helpt u om snel risico's met elkaar te vergelijken.

Per mandje is een risicografiek uitgewerkt. Voor alle grafieken is dezelfde schaalverdeling aangehouden. Op deze wijze is het mogelijk alle in deze risicovergelijking opgenomen risico's met elkaar te vergelijken.



NB. De activiteiten "Traplopen" en "Wonen nabij een snelweg" vallen samen



**DEEL B UITWERKING RISICOVERGELIJKING**

## 5 TOELICHTING OP DE OPZET

### Algemene uitgangspunten

Uitgangspunten bij de opzet van de risicovergelijking zijn:

- De risicovergelijking is opgebouwd aan de hand van activiteiten.
- Activiteiten zijn gegroepeerd in mandjes.
- Activiteiten kunnen voorkomen in meer dan één mandje.
- Activiteiten hebben één of meer positieve effecten (gewenste gebeurtenis).
- Ook kan een activiteit leiden tot een ongewenste gebeurtenis (=risico).
- De kans op een ongewenste gebeurtenis is uitgedrukt als het aantal ongewenste gebeurtenissen per jaar in een stad van 50.000 inwoners
- Het effect van een ongewenste gebeurtenis is uitgedrukt in het aantal verloren levensjaren (YLL's) bij het optreden van deze gebeurtenis.
- De positieve effecten van een activiteit zijn kwalitatief uitgedrukt als "stadsopbrengsten" voor een "gemiddelde stad" met 50.000 inwoners.
- Verder zijn per activiteit mogelijke maatregelen aangegeven waarmee het risico kan worden verkleind,
- De risicovergelijking geeft inzicht in de balans tussen positieve gevolgen (opbrengsten) en negatieve gevolgen (risico's) van een activiteit.
- De uitwerkingen dienen als voorbeeld voor een nog nader uit te werken risicovergelijking voor een specifieke, concrete situatie De uitwerkingen en zijn per definitie niet volledig.

Activiteiten kunnen leiden tot ongewenste gebeurtenissen (risico's) van diverse aard, zowel op korte als lange termijn. Ook kennen activiteiten een diversiteit aan positieve gevolgen. Bij sommige besluiten is het wenselijk om activiteiten binnen één thema met elkaar te kunnen vergelijken (bijvoorbeeld verkeer). In andere situaties bestaat de behoefte om zeer uiteenlopende activiteiten met elkaar te kunnen vergelijken.

Voor elke activiteit geldt dat zowel de gewenste gebeurtenis als de ongewenste gebeurtenis vaak situatie-specifiek is. De omvang van beide is afhankelijk van lokale omstandigheden, zoals de inrichting van een gemeente, de samenstelling

van de bevolking en het type werkgelegenheid. Dit betekent tegelijkertijd dat de uitwerking van de risicovergelijking nooit volledig kan zijn en altijd nog specifiek gemaakt kan worden voor uw gemeente.

Door uit te gaan van activiteiten, en niet van risico's, ontstaat een zichtbare balans tussen de positieve bijdrage van activiteiten en de risico's ervan. Door uit te gaan van voorbeelden stimuleert de risicovergelijking de gebruiker om:

- vragen te stellen die een completer beeld geven (zie kader);
- informatie en/of gegevens te verzamelen die daarbij helpen;

Zodoende verzamelt u extra inbreng waarmee u een breder afgewogen besluit kunt nemen.

### Activiteiten in mandjes

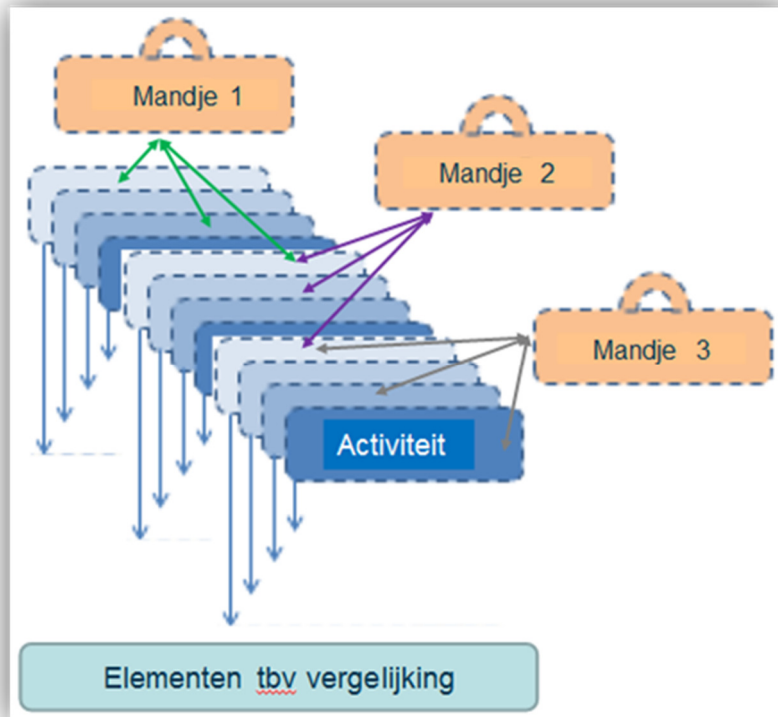
#### *Definitie en functie van een mandje*

Gekozen is voor het vergelijken van risico's binnen zogenaamde "mandjes". Het begrip "mandje" is gedefinieerd als: "een verzameling van activiteiten die op specifieke aspecten vergelijkbaar zijn". Binnen een mandje kunnen vergelijkbare activiteiten in één oogopslag met elkaar worden vergeleken. Alle activiteiten komen in meerdere mandjes voor, waardoor de vergelijking in meerdere dimensies kan plaatsvinden.

#### *Opzet van de mandjes*

Voor de benoeming van de mandjes zijn twee dwarsdoorsneden benoemd:

1. Op basis van de beleving van het risico dat gepaard gaat met de activiteit:
  - Vrijwillig versus onvrijwillig
  - Klein effect, grote kans vs. groot effect, kleine kans
  - Natuurlijk vs. technologisch/man-made
  - Acuut vs. lange termijn effecten



2. Op basis van type / thema van de ongewenste gebeurtenis (risico):

- I. Verkeer
- II. Voedselveiligheid
- III. Vrije tijd
- IV. Risico's in huis / Wonen
- V. Gezondheid
- VI. Arbeidsveiligheid
- VII. Spelen/kinderen
- VIII. Straling

Alle activiteiten kunnen zowel onder 1. als onder 2. worden ingedeeld op minimaal één belevingsaspect en binnen minimaal één thema. Per mandje zijn maximaal 10 activiteiten beschouwd.

#### *Activiteiten in de risicovergelijking*

De tabellen 1 en 2 geven aan welke activiteiten, welke gewenste en welke ongewenste gebeurtenissen in de risicovergelijking zijn meegenomen. Ook geven de tabellen aan in welke "mandjes" deze activiteiten zijn ingedeeld. Het is niet nodig om risico's binnen een vast mandje te vergelijken. Het is ook mogelijk om een risicodragende activiteit te vergelijken met een activiteit uit een willekeurige andere tabel, zoals gedemonstreerd in hoofdstuk 2.

#### **Elementen van de risicovergelijking**

De elementen, ofwel de de per activiteit te vergelijken aspecten, waaruit de risicovergelijking is opgebouwd, zijn voor alle mandjes diezelfde.

Per activiteit is benoemd:

- één specifiek risico van de betreffende activiteit (ongewenste gebeurtenis)
- één specifiek positief gevolg/effekt van de betreffende activiteit (gewenste gebeurtenis)

Voor de ongewenste gebeurtenis (het risico) is aangegeven hoe vaak de gebeurtenis kan optreden (frequentie) en hoeveel verloren levensjaren (YLL's) deze gebeurtenis tot gevolg heeft. De frequentie is uitgedrukt op stadsniveau: de weergegeven getallen betreffen het aantal gebeurtenissen per jaar binnen een stad van 50.000 inwoners. Deze stad van 50.000 inwoners kent een gemiddelde samenstelling conform de overall Nederlandse bevolking.

Voor de gewenste gebeurtenis is beschreven wat de positieve consequenties (stadsopbrengsten) zijn in termen van werkgelegenheid, gezondheid, mobiliteit en welbevinden. Deze positieve effecten van een activiteit zijn kwalitatief beoordeeld.

Vervolgens is aangegeven of er (standaard) sprake is van risicobeheersing. Met andere woorden: of er normen voor dit risico gelden. Ook deze norm is op stadsniveau weergegeven.

Tot slot wordt een voorbeeld gegeven van een (extra) maatregel(en) die mogelijk is (zijn) om het risico te beheersen, of om de ongewenste gebeurtenis te voorkomen. De weergegeven maatregel is slechts een voorbeeld. Dit betekent dat er ook andere maatregelen mogelijk zijn.

Tabel 1 Overzicht activiteiten en daaraan gekoppelde gewenste en ongewenste gebeurtenissen

Activiteiten ↓	Gewenste gebeurtenis	Ongewenste gebeurtenis
1 Reizen per passagiersvliegtuig	Snel personen op een verre bestemming brengen	Overlijden passagier vliegtuig als gevolg van vliegtuigongeval
2- Besturen van een vrachtwagen	Transport van grote hoeveelheden goederen	Overlijden bestuurder vrachtauto als gevolg van verkeersongeval
3- Reizen per trein	Snelle verplaatsing van A naar B met de trein	Overlijden passagier trein als gevolg van treinongeval
4- Rijden op een motorfiets	Transport van één of twee personen over grote afstanden / recreatie	Overlijden bestuurder of passagier als gevolg van een verkeersongeval
5- Wandelen op/nabij openbare weg	Verplaatsing over kleine afstand	Overlijden als gevolg van verkeersongeval als voetganger
6- Besturen van een bromfiets	Transport van één of twee personen binnen stedelijk gebied	Overlijden bromfietser als gevolg van verkeersongeval
7- Fietsen	Recreatie of transport naar/via een andere locatie over een gemiddelde afstand	Overlijden fietser als gevolg van een verkeersongeval
8- Autorijden (incl. passagier)	Snel transport personen over grote afstanden	Overlijden als gevolg van een verkeersongeval met de auto
9- BBQ'en	Sociaal samenzijn	Overlijden als gevolg van voedselvergiftiging
10- Eten van fast food	Makkelijk en relatief goedkoop eten	Overlijden als gevolg van hart en vaatziekten
11- Aardappelen behandelen met Chloorprofam	Langer kunnen bewaren van aardappelen met Chloorprofam	Verkorting levensverwachting als gevolg van consumptie van (residuen) Chloorprofam
12- Eieren besmet met dioxines verhandelen	n.v.t.	Verkorting levensverwachting als gevolg van eten van met dioxine besmette eieren
13- Sporten	Gezondheidstoename door georganiseerde sport	Overlijden tijdens sporten
14- Doe het zelve	Zelf een (bouw)project realiseren	Overlijden tijdens "Doe het zelve"
15- Zwemmen	Recreatie of verbetering conditie	Overlijden als gevolg van verdrinking
16-Buiten zijn tijdens onweer	n.v.t.	Overlijden als gevolg van blikseminslag
17- Traplopen	Verplaatsing tussen etages	Overlijden door het vallen van de trap
18- Wonen op verontreinigde grond	Wonen	Overlijden als gevolg van blootstelling aan bodemverontreiniging (arseen/ cadmium)
19- Binnen het invloedsgedebied van een Brzo-bedrijf wonen	Wonen	Overlijden door een incident bij een Brzo-bedrijf
20- In laaggelegen gebied wonen	Wonen	Overlijden door een overstroming
21- Binnen het invloedsgedebied van een kernreactor wonen	Wonen	Overlijden door een kernramp
22- Wonen nabij een snelweg (geluidbelasting)	Een woonplek hebben nabij een snelweg	Een hoge geluidsbelasting ervaren door wegverkeer
23- Wonen nabij een snelweg (luchtverontreiniging)	Een woonplek hebben nabij een snelweg	Verontreinigde lucht inademen door het verkeer op de snelweg (fijn stof)
24- De griep (influenza) hebben	n.v.t.	Overlijden door influenza
25- Bezoeken van een tuincentrum (of -beurs)	Aanschaf planten of accessoires voor tuininrichting ne – onderhoud, vergaren informatie	Overlijden door legionella besmetting
26- Roken van 10 sigaretten per dag	Genoegdoening door roken	Overlijden als gevolg van het roken van 10 sigaretten per dag
27- Lijden aan de mazelen	n.v.t.	Overlijden als gevolg van de mazelen
28- Bezoek aan een kinderboerderij	Recreatie d.m.v. kinderboerderij	Overlijden als gevolg van besmetting door STEC
29- Zwangerschap en bevallen	Een kind ter wereld brengen	Overlijden als gevolg van zwangerschap of bevalling
30- Werken op grote hoogte	Arbeid kunnen verrichten op grote hoogte	Overlijden op werk als gevolg van val van gebouw, ladder, e.d.
31- Werken bij hoge stellingen met goederen/lading	Arbeid kunnen verrichten op in de buurt van hoge stellingen met goederen/lading	Overlijden op werk als gevolg van vallende goederen/lading
32- Buitenspelen (kind)	Gezondheidstoename (bevordering ontwikkeling) kind door buitenspelen	Overlijden tijdens spelen
33- Jaarlijks één röntgenfoto nemen	Gezondheidswinst door onderzoek	Overlijden als gevolg van straling door röntgenfoto's
34- Gebruik oude CRT monitor	Toegang tot internet via oude CRT monitor	Overlijden als gevolg van straling door het gebruik van oude CRT monitor
35- Twee keer per jaar op vliegvakantie gaan	Recreatie op grote afstand van woonplaats middels vliegtuig	Overlijden aan kanker als gevolg van straling
36- Wonen in een stenen/betonnen huis	Een stenen/betonnen woning hebben	Overlijden aan kanker als gevolg van straling
37- 1000 inwoners lopen elke dag tweemaal (heen en terug) door security scan	Verhoogde veiligheid	Overlijden aan kanker als gevolg van straling
38- Zonnen	Getinte huidskleur opdoen/recreatie	Overlijden door huidkanker als gevolg van overmatige blootstelling aan Uv-straling

Tabel 2 Overzicht activiteiten en indeling in mandjes (NB een mandje bevat maximaal 10 activiteiten)

Mandjes →	A: Vrijwillig (V) vs Onvrijwillig (O)	B: Klein effect, grote kans (K) vs groot effect, kleine kans (E)	C: Natuur (N) vs Technologie (T)	D: Acuut (A) vs Lange Termijn (L)	I: Verkeer	II: Voedselveiligheid	III: Vrije tijd	IV: Risico's in huis / Wonen	V: Gezondheid	VI: Arbeidsveiligheid	VII Spelen/kinderen	VIII: Straling
1- Reizen per passagiersvliegtuig		E			X							
2- Besturen van een vrachtwagen				A	X					X		
3- Reizen per trein		E			X							
4- Rijden op een motorfiets	V				X							
5- Wandelen op/nabij openbare weg				A	X		X					
6- Besturen van een bromfiets	V				X							
7- Fietsen		K			X		X					
8- Autorijden (incl. passagier)		E		A	X							
9- BBQ'en	V					X	X		X			
10- Eten van fast food		K		L		X			X			
11- Aardappelen behandelen met Chloorprofam	O		T	L		X						
12- Eieren besmet met dioxines verhandelen	O			L		X						
13- Sporten	V						X					
14- Doe het zelf	V						X			X		
15- Zwemmen	V						X				X	
16-Buiten zijn tijdens onweer			N	A			X				X	
17- Traplopen				A				X				
18- Wonen op verontreinigde grond	O		T	L			X					
19- Binnen het invloedsgebied van een Brzo-bedrijf wonen	O	E	T				X					
20- In laaggelegen gebied wonen		E	N				X					
21- Binnen het invloedsgebied van een kernreactor wonen		E	T				X					X
22- Wonen nabij een snelweg (geluidsbelasting)	O	K					X					
23- Wonen nabij een snelweg (luchtverontreiniging)	O	K					X					
24- De griep (influenza) hebben	O		N					X				
25- Bezoeken van een tuincentrum (of -beurs)							X	X				
26- Roken van 10 sigaretten per dag	V	K		L				X				
27- Lijden aan de mazelen	O			A				X			X	
28- Besmet raken met STEC door bezoek aan een kinderboerderij							X	X			X	
29- Zwangerschap en bevallen			N					X			X	
30- Werken op grote hoogte				A			X		X			
31- Werken bij hoge stellingen met goederen/lading				A					X			
32- Buitenspelen(kind)				A							X	
33- Jaarlijks één röntgenfoto nemen			T	L				X				X
34- Gebruik oude CRT monitor			T						X			X
35- Twee keer per jaar op vliegvakantie gaan	V		T	L			X					X
36- Wonen in een stenen/betonnen huis	O			L			X					X
37- 1000 inwoners lopen elke dag tweemaal (heen en terug) door security scan			T	L						X		X
38- Zonnen		K	N					X				X

## 6 INHOUDELIJKE TOELICHTING OP DE UITWERKING

### Algemene uitgangspunten

#### *Modelgemeente van 50.000 inwoners in combinatie met grootteorden*

Alle berekeningen zijn uitgevoerd voor een modelgemeente, een stad van 50.000 inwoners. Daarbij is aangenomen dat de inwoners van deze stad een gemiddelde doorsnede vormen van de Nederlandse samenleving, qua leeftijdsopbouw, leefstijl, opleiding, gezondheid, samenstelling allochtoon/autochtoon etc., etc.

De onderzoekers zijn zich ervan bewust dat dit een fictieve situatie betreft. Geen enkele stad/dorp zal precies in dit plaatje passen. Dit betekent dan ook dat voor specifieke situaties altijd een analyse op maat gemaakt moet worden. Om een schijnnaauwkeurigheid te vermijden zijn de resultaten daarom uitgedrukt in grootteorden<sup>1</sup>. Deze geven een gevoel voor de kwantitatieve hoogte van het risico en/of effect. Hoewel dit niet uitputtend is onderzocht, daarvoor ontbreken immers de gedetailleerde gegevens, is de verwachting dat de resultaten voor specifieke situaties mogelijk een grootteorde kunnen afwijken.

#### *Keuze van activiteiten, gewenste en ongewenste gebeurtenissen*

De keuze van de activiteiten en de daaraan gerelateerde gewenste en ongewenste gebeurtenissen is ingegeven door:

- suggesties van de begeleidingscommissie
- de beschikbaarheid van informatie
- de wens van de projectgroep om per type ongewenste gebeurtenis (bijvoorbeeld straling, voedselveiligheid etc.) meerdere activiteiten met elkaar te kunnen vergelijken.

---

<sup>1</sup> Een grootte-orde is een factor van 10: bijvoorbeeld 0,01, 0,1, 1, 10, 1000 etc. Het getal 0,6 is afgerond grootte-orde 1, het getal 40 miljoen is afgerond grootte-orde 10 miljoen, het getal 0,002 is afgerond grootte-orde 0,001 etc.

De geïdentificeerde gewenste en ongewenste gebeurtenissen zijn daarmee niet noodzakelijk de meest voor de hand liggende of voorkomende gebeurtenissen. Zo zal menigeen bij de activiteit vliegen in eerste instantie denken aan het risico van neerstorten. Echter, ook de blootstelling aan straling blijkt een, weliswaar verwaarloosbaar, ongewenst effect van vliegen. De vergelijking van dit voor het publiek onbekende (en daarmee onbewust geaccepteerde) stralingsrisico met een als bedreigender ervaren risico als de straling van GSM-masten, brengt het perspectief aan in de risicovergelijking.

#### *Verantwoording van de gebruikte getallen*

De herkomst van de gehanteerde getallen is per activiteit in bijgaande toelichtingen per activiteit traceerbaar weergegeven. Bij veel activiteiten is gebruik gemaakt van CBS-statistieken. De specifiek gehanteerde statistische informatie is voor de volledigheid zoveel als mogelijk opgenomen. In enkele gevallen was het noodzakelijk een schatting te maken op basis van niet of minder gevalideerde bronnen of op basis van expert judgement. Ook dit is aangegeven.

#### *Generieke uitgangspunten*

Naast de bovengenoemde fictieve stad met 50.000 inwoners en de keuze voor grootteorden zijn bij de berekeningen de volgende generieke uitgangspunten gehanteerd:

- Levensverwachting in Nederland: 82 jaar (zie CBS-informatie, afgeronde waarde)
- Aantal inwoners in Nederland: 16,8 miljoen (zie CBS-informatie, afgeronde waarde)
- Aantal sterfgevallen per jaar in een stad (o.b.v. gemiddelde levensverwachting): 610/jaar

**NB.** In het aantal sterfgevallen per jaar zijn impliciet alle risico's verdisconteerd. Rokers bijvoorbeeld, zullen de gemiddelde levensverwachting verlagen. Hetzelfde geldt voor verkeersslachtoffers. Ook welvaartsziekten drukken de

levensverwachting. Als we ons niet zouden blootstellen aan alle risico's die onze samenleving met zich meebrengt, zou onze levensverwachting mogelijk hoger zijn en daarmee het aantal sterfgevallen per jaar in een stad lager. Omgekeerd kunnen we dan ook niet profiteren van alle positieve effecten van (risicovolle) activiteiten. Hierdoor zal de levensverwachting mogelijk afnemen. Het getal van 82 jaar, ofwel 610 sterfgevallen per jaar, in een stad is in de voorbeeldberekeningen dan ook als representatief meegenomen voor de situatie waarbij het beschouwde risico niet optreedt.

#### *Years of Life Lost*

Gekozen is voor de weergave van het aantal verloren levensjaren (Years of Life Lost – YLL) per ongewenste gebeurtenis. Het aantal YLL's op stadniveau is hieruit te berekenen door vermenigvuldiging van het aantal YLL's per gebeurtenis met het aantal gebeurtenissen op stadniveau per jaar.

#### *Kosten en effectiviteit van maatregelen*

Bij de berekening van de kosteneffectiviteit van maatregelen is niet in beschouwing genomen wie de investering kan/moet doen. Dat kan een individuele burger zijn, maar ook de gemeente of het Rijk.

Principieel vinden de onderzoekers de vraag wie in de maatregel moet investeren van ondergeschikt belang. Door niet alleen de maatregelen te beschouwen die op gemeentelijk niveau moeten worden gefinancierd, kan de keuze voor eventuele maatregelen in een breder perspectief worden geplaatst. Het kan voor een bestuurder van een gemeente mogelijk effectiever zijn individuele burgers te stimuleren bepaalde maatregelen te treffen of te lobbyen bij het Rijk, in plaats van te investeren in een "eigen" maatregel. Wie de uiteindelijke rekening betaalt, is dan van secundair belang. Het gaat erom dat een goede afweging wordt gemaakt over de effectiviteit van maatregelen om risico's te beperken.

De onderzoekers realiseren zich echter dat in de praktijk het gegeven welke partij de maatregel moet initiëren (en betalen) wel degelijk een rol bij de afweging overeen te nemen maatregel kan spelen.

#### **Onderbouwing**

Voor alle activiteiten is een overzichtsblad uitgewerkt met daarop opgenomen de uitgangspunten die zijn gehanteerd voor de invoer van de risicovergelijking. Ook zijn daarop de geraadpleegde informatiebronnen vermeld. Deze overzichtsbladen zijn opgenomen in bijlage 2.

Om tot de gekozen wijze van uitwerking te komen zijn met de leden van de projectgroep en begeleidingscommissie diverse uitwerkingsrichtingen onderzocht.

Een belangrijk onderdeel bestond uit de wens om zowel de ongewenste gebeurtenissen als de gewenste gebeurtenissen uit te drukken in zogenaamde DALY's. De term DALY staat voor "Disability-adjusted life years", ofwel levensjaren gecorrigeerd voor beperkingen. Een DALY is opgebouwd uit twee termen: de zogenaamde YLL (Years of Life Lost) en de zogenaamde YLD (Years Lived with Disability). Een verdere toelichting op deze termen wordt gegeven in bijlage 1.

Uiteindelijk is hieraan slechts beperkt invulling gegeven:

- Alleen de YLL-*Years of Life Lost* (eerste term van de DALY) is bruikbaar als element voor de risicovergelijking;
- Dit geldt voor de beoordeling van het risico en voor de beoordeling van maatregelen;
- Voor een kwantitatieve beoordeling van stadsopbrengsten (in termen van YLL's) zijn weinig tot geen gegevens beschikbaar.

Een onderbouwing van deze conclusies is opgenomen in Bijlage 1.



*Gepresenteerde uitwerkingen*

Per mandje is een vergelijkingstabel uitgewerkt. Deze tabellen zijn in dit hoofdstuk opgenomen:

Belevingsaspecten
- Vrijwillig
- Onvrijwillig
- Groot effect, kleine kans
- Klein effect, grote kans
- Technologie
- Natuur
- Acuut
- Lange termijn

Thema
- I: Verkeer
- II: Voedselveiligheid
- III: Vrije tijd
- IV: Risico's in huis en wonen
- V: Gezondheid
- VI: Arbeidsveiligheid
- VII: Spelen/kinderen
- VIII: Straling

Als aanvulling op de uitgewerkte tabellen zijn de risico's van activiteiten voor diverse mandjes ook gepresenteerd in grafieken waarbij het aantal gebeurtenissen per jaar binnen een stad van 50.000 inwoners is uitgezet tegen het aantal verloren levensjaren per gebeurtenis.

De "ernst" van het risico is groter naarmate het risico zich meer naar boven en/of meer naar rechts in de grafiek bevindt.

De vergelijkingstabellen vormen gezamenlijk met de grafieken de risicovergelijking.

**I. Verkeer**

	1	2 <sup>)</sup>	3	4	5	6	7	8
<b>Activiteit</b>	<b>Reizen per passagiers vliegtuig</b>	<b>Besturen van een vrachtwagen</b>	<b>Reizen per trein</b>	<b>Rijden op een motorfiets</b>	<b>Wandelen op/nabij openbare weg</b>	<b>Besturen van een bromfiets</b>	<b>Fietsen</b>	<b>Autorijden (incl. passagier)</b>
<b>Gewenste gebeurtenis</b>	Snel personen op een verre bestemming brengen	Transport van grotere hoeveelheden goederen	Snelle verplaatsing van A naar B met de trein	Transport van één of twee personen over grote afstanden / recreatie	Verplaatsing op kleine afstand	Transport van één of twee personen binnen stedelijk gebied	Recreatie of transport naar/via een andere locatie over een gemiddelde afstand	Snel transport personen over grote afstanden
<b>Ongewenste gebeurtenis</b>	Overlijden passagier vliegtuig als gevolg van vliegtuigongeval	Overlijden als gevolg van verkeersongeval bestuurder vrachtauto	Overlijden passagier trein als gevolg van treinongeval	Overlijden bestuurder of passagier als gevolg van een verkeersongeval	Overlijden als gevolg van een verkeersongeval als voetganger	Overlijden bromfietser als gevolg van verkeersongeval	Overlijden fietser als gevolg van een verkeersongeval	Overlijden als gevolg van een verkeersongeval met de auto

**Risico:**

<b>Aantal ongewenste gebeurtenissen binnen een gemeente met 50.000 inwoners per jaar</b>	0,01	0,01	0,001	0,1	0,1	0,1	1	0,1
<b>YLL per gebeurtenis</b>	160	40	400	40	40	50	40	60

**Stadsopbrengst:**

<b>Werkgelegenheid</b>	+	+	+	0	0	0	0	0
<b>Gezondheid</b>	0	0	0	0	+	0	+	0
<b>Mobiliteit</b>	+	+	+	+	0	+	+	+
<b>Welbevinden</b>	0	0	0	0	0	0	0	0

**Risicobeheersing:**

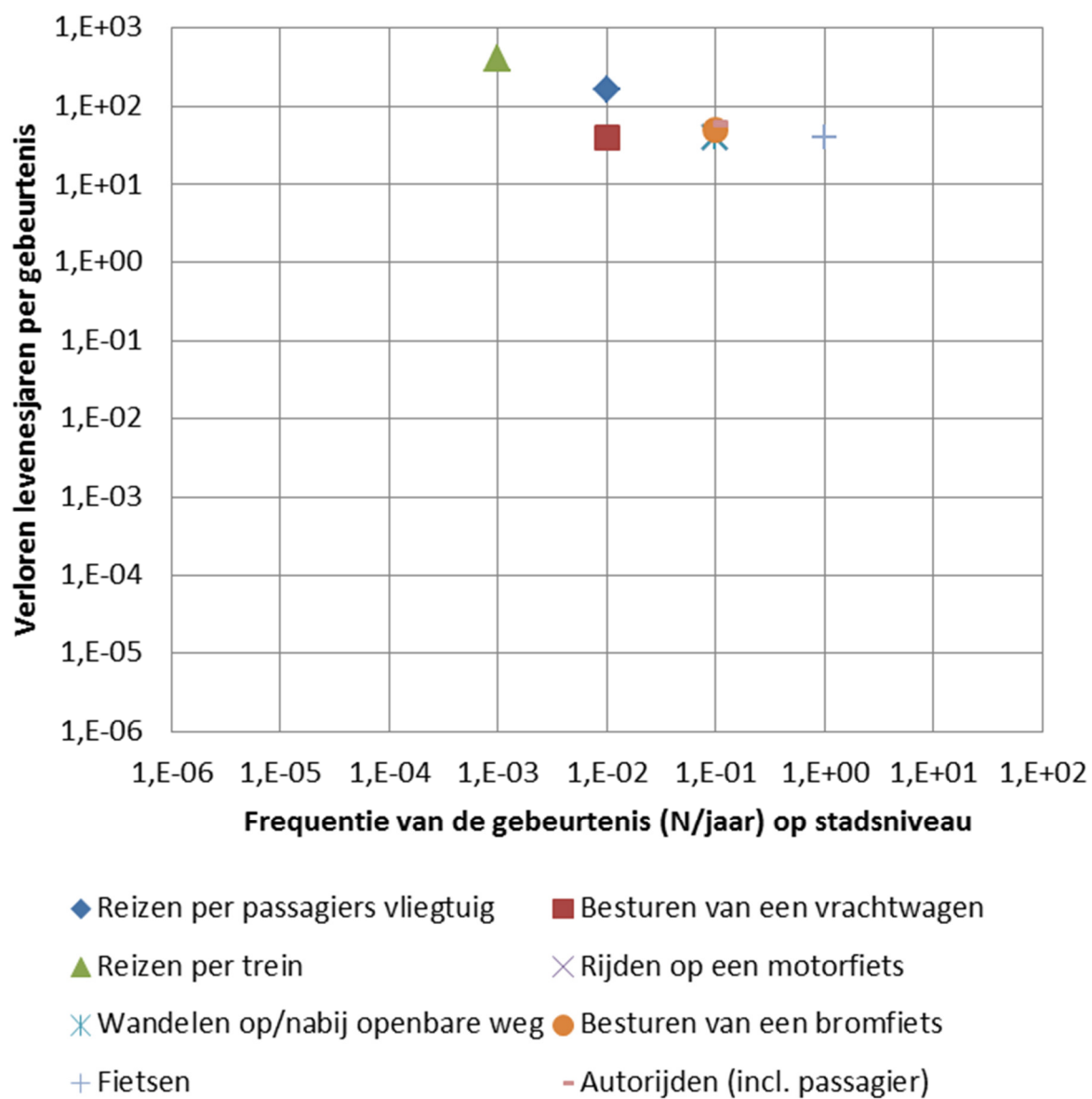
<b>Normering</b>	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
<b>(uitgedrukt als stadsnorm): Toegestane kans/jaar/stad</b>								

**Maatregelen:**

<b>Voorbeeld van mogelijke maatregel</b>	Nvt	Nascholing chauffeurs gericht op veilig weggedrag	Invoering European Rail Traffic Management System (ERTMS)	Dragen van goed zichtbare kleding verplicht stellen	Het verlagen van de snelheid van 50 naar 30 km/uur	Het verplicht vervangen van de helm 1x per vijf jaar	Het vertrekken van fietshelmen aan kinderen tot 15 jaar (verplicht te dragen)	Het subsidiëren van winterbanden
<b>Investing voor een stad per jaar</b>	Nvt	±€100.000	±€1 miljoen	±€100.000	±€1000	±€10.000	±€100.000	±€1 miljoen
<b>Voorkomen gebeurtenissen per jaar</b>	Nvt	0,001	0,001	0,1	0,1	0,01	0,01	0,01
<b>Voorkomen YLL per jaar</b>	Nvt	0,1	0,1	1	1	0,1	1	1
<b>€ per voorkomen gebeurtenis</b>	Nvt	±€10 miljoen	±€100 miljoen	±€1 miljoen	±€10.000	±€10 miljoen	±€10 miljoen	±€100 miljoen
<b>€ per voorkomen YLL</b>	Nvt	±€1 miljoen	±€1 miljoen	±€100.000	±€1000	±€100.000	±€100.000	±€1 miljoen

\*) In de CBS-verkeersstatistieken wordt de overlijdenskans van vrachtwagenchauffeurs direct vergeleken met die van andere weggebruikers. Vrachtwagenchauffeurs zijn veelal beroepshalve op de weg, terwijl andere weggebruikers dit veelal zijn als passagiers of particuliere bestuurders. Deze nuancering kan een rol spelen in een uit te werken specifieke vergelijking.

# I. Verkeer



NB. De activiteiten "Wandelen op/nabij de openbare weg", "Rijden op een motorfiets", "Besturen van een bromfiets" en "Autorijden (incl. passagier)" vallen (vrijwel) samen en zijn hierdoor niet afzonderlijk in de grafiek te onderscheiden.

## II. Voedselveiligheid

	9	10	11	12
<b>Activiteit</b>	Barbecueën	Eten van fastfood	Aardappelen behandelen met Chloorprofam	Eieren besmet met dioxines eten
<b>Gewenste gebeurtenis</b>	Sociaal samenzijn	Makkelijk en relatief goedkoop eten	Langer kunnen bewaren van aardappelen met Chloorprofam	n.v.t.
<b>Ongewenste gebeurtenis</b>	Overlijden als gevolg van voedselvergiftiging	Overlijden als gevolg van hart en vaatziekten	Verkorting levensverwachting als gevolg van consumptie van (residuen) Chloorprofam	Verkorting levensverwachting als gevolg van eten van eieren dioxine-besmet

### Risico:

<b>Aantal ongewenste gebeurtenissen binnen een gemeente met 50.000 inwoners per jaar</b>	0,01	100	Nihil/geen gegevens	Nihil/geen gegevens
<b>YLL per gebeurtenis</b>	30	30	Nihil/geen gegevens	Nihil/geen gegevens

### Stadsopbrengst:

<b>Werkgelegenheid</b>	n.v.t.	n.v.t.	0	n.v.t.
<b>Gezondheid</b>	n.v.t.	n.v.t.	0	n.v.t.
<b>Mobiliteit</b>	n.v.t.	n.v.t.	+	n.v.t.
<b>Welbevinden</b>	n.v.t.	n.v.t.	0	n.v.t.

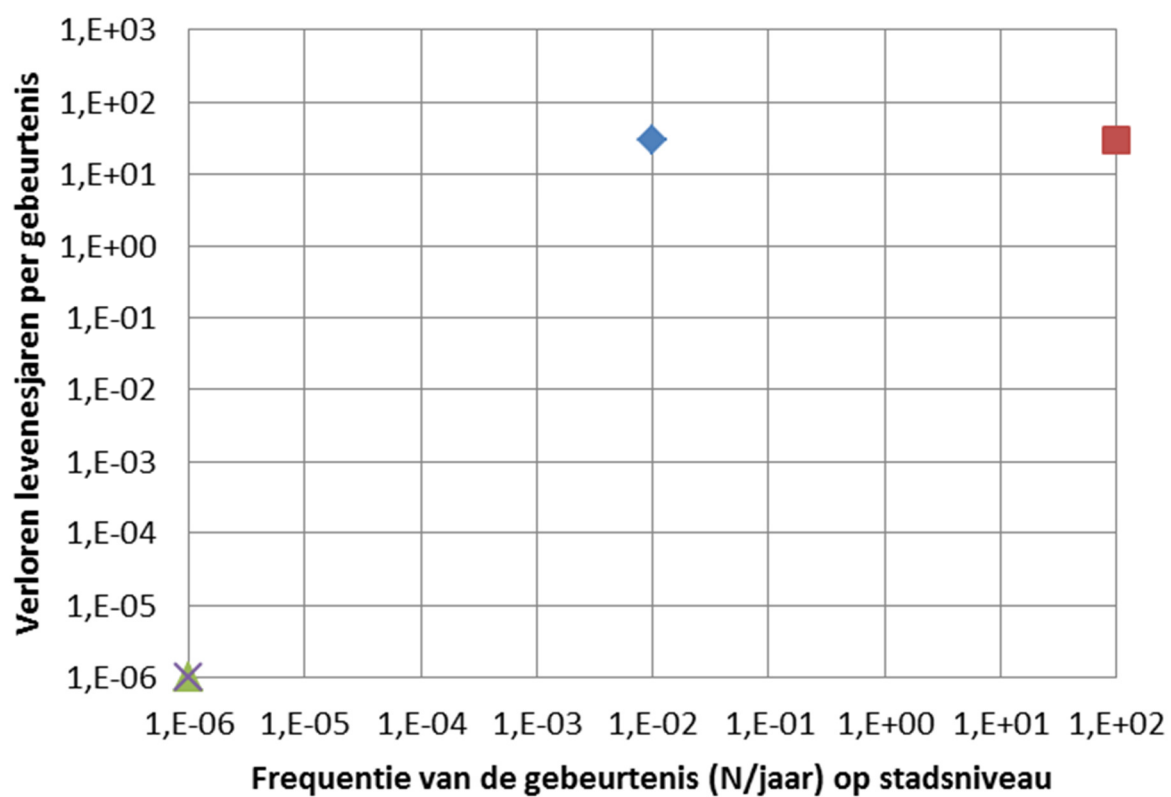
### Risicobeheersing:

<b>Normering</b>	n.v.t.	n.v.t.	10 mg / kg aardappelen LD50 (rat): 2000mg/kg	14 picogram per kilo lichaamsgewicht. Richtlijn 2002/32/EG en Verordening (EG) 1881/2006.
<b>(uitgedrukt als stadsnorm): Toegestane kans/jaar/stad</b>				

### Maatregelen:

<b>Voorbeeld van mogelijke maatregel</b>	Postbus 51 Campagne	Postbus 51 Campagne	Nvt	Nvt
<b>Investering voor een stad per jaar</b>	±€ 100	±€1000	Nvt	Nvt
<b>Voorkomen gebeurtenissen per jaar</b>	0,001	1	Nvt	Nvt
<b>Voorkomen YLL per jaar</b>	0,01	10	Nvt	Nvt
<b>€ per voorkomen gebeurtenis</b>	±€ 1 miljoen	±€1000	Nvt	Nvt
<b>€ per voorkomen YLL</b>	±€10.000	±€10	Nvt	Nvt

## II. Voedselveiligheid



- ◆ Barbecueën
- Eten van fastfood
- ▲ Aardappelen behandelen met Chloorprofam
- × Eieren besmet met dioxines eten

**III. Vrije tijd**

	13	14	15	16
<b>Activiteit</b>	<b>Sporten</b>	<b>Doe het zelfen</b>	<b>Zwemmen</b>	<b>Buiten zijn tijdens onweer</b>
<b>Gewenste gebeurtenis</b>	Gezondheidstoename door georganiseerde sport	Zelf een (bouw)project realiseren	Recreatie of verbetering conditie	N.v.t.
<b>Ongewenste gebeurtenis</b>	Overlijden tijdens sporten	Overlijden tijdens "Doe het zelfen"	Overlijden als gevolg van verdrinking	Overlijden als gevolg van blikseminslag

	5	7	9	25	28	35
<b>Wandelen op/nabij openbare weg</b>	<b>Fietsen</b>	<b>Barbecueën</b>	<b>Bezoeken van een tuicentrum (of-beurs)</b>	<b>Bezoek aan een kinderboerderij</b>	<b>Twee keer per jaar op vliegvakantie gaan</b>	
Verplaatsing op kleine afstand	Recreatie of transport naar/via een andere locatie over een gemiddelde afstand	Sociaal samenzijn	Aanschaf planten en accessoires voor tuinrichting en - onderhoud, vergaren informatie	Recreatie d.m.v. kinderboerderij	Recreatie op grote afstand van woonplaats middels vliegtuig	
Overlijden als gevolg van een verkeersongeval als voetganger	Overlijden fietser als gevolg van een verkeersongeval	Overlijden als gevolg van voedselvergiftiging	Overlijden door legionella besmetting	Overlijden als gevolg van besmetting door STEC	Overlijden aan kanker als gevolg van straling	

**Risico:**

<b>Aantal ongewenste gebeurtenissen binnen een gemeente met 50.000 inwoners per jaar</b>	0,01	0,1	0,1	0,01
<b>YLL per gebeurtenis</b>	40	40	50	40

0,1	1	0,01	0,001	0,001	0,001
40	40	30	20	77	0,001

**Stadsopbrengst:**

<b>Werkgelegenheid</b>	+	+	0	n.v.t.
<b>Gezondheid</b>	+	0	+	n.v.t.
<b>Mobiliteit</b>	0	0	0	n.v.t.
<b>Welbevinden</b>	+	+	+	n.v.t.

0	0	n.v.t.	n.v.t.	+	+
+	+	n.v.t.	n.v.t.	-	-
0	+	n.v.t.	n.v.t.	0	+
0	0	n.v.t.	n.v.t.	+	+

**Risicobeheersing:**

<b>Normering</b>	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
<b>(uitgedrukt als stadsnorm): Toegestane kans/jaar/stad</b>				

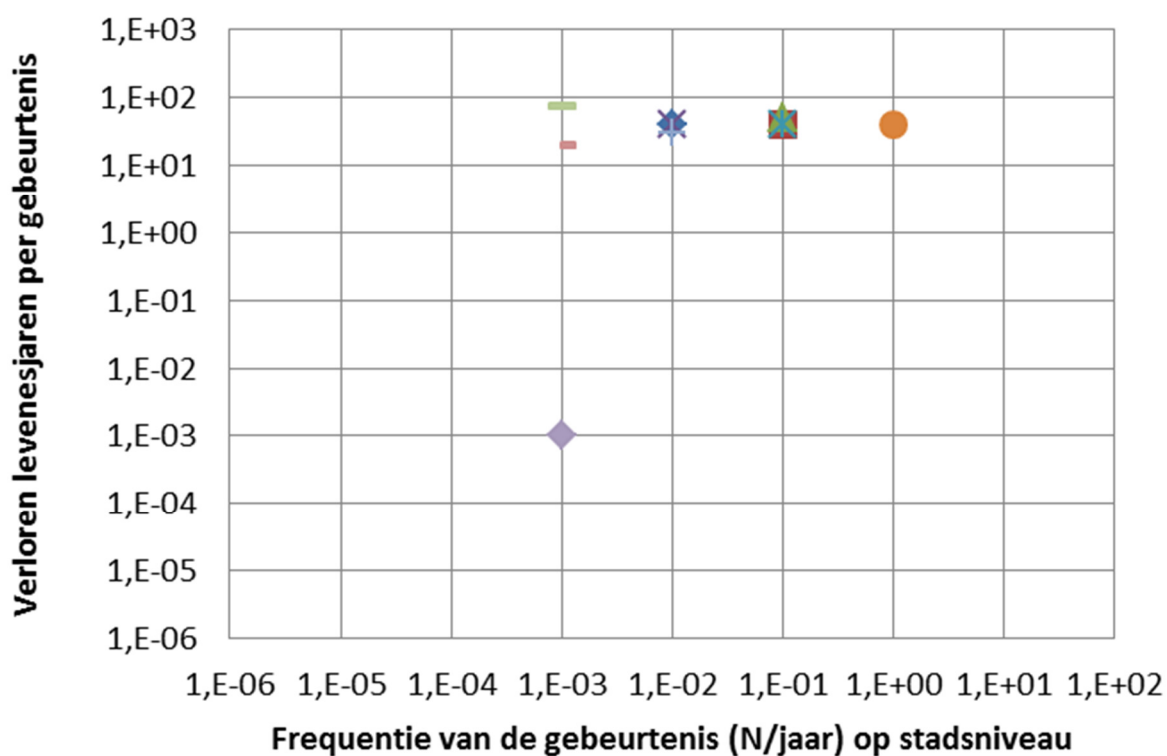
n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	100 kolonievormende eenheden per liter (kve/l)	n.v.t.	n.v.t.
			Dito		

**Maatregelen:**

<b>Voorbeeld van mogelijke maatregel</b>	Verstrekken van fietshelm aan wielrenners (1x per 2 jaar)	Het aanbieden van een veiligheids-cursus voor "Doe het zelfen" (1x per twee jaar)	Verplicht schoolzwemmen in groep 4 en 5 basisschool	Postbus 51 reclame
<b>Investering voor een stad per jaar</b>	±€100.000	±€100.000	±€100.000	±€100
<b>Voorkomen gebeurtenissen per jaar</b>	0,001	0,001	0,01	0,0001
<b>Voorkomen YLL per jaar</b>	0,01	0,1	1	0,01
<b>€ per voorkomen gebeurtenis</b>	±€100 miljoen	±€100 miljoen	±€1 miljoen	±€1 miljoen
<b>€ per voorkomen YLL</b>	±€1 miljoen	±€1 miljoen	±€100.000	±€100.000

Het verlagen van de snelheid van 50 naar 30 km/uur.	Het vertrekken van fietshelmen aan kinderen tot 15 jaar (verplicht te dragen)	Postbus 51 campagne	Het verplicht met heet water schoonmaken van waterleidingen (thermisch desinfecteren) elke 2 dagen (ipv wekelijks)	Het plaatsen van desinfecterende handgel op een kinderboerderij	Registratie van opgelopen dosis straling tijdens vliegreizen
±€1.000	±€100.000	±€100	±€1000	±€1000	±€1 miljoen
0,1	0,01	0,001	0,001	0,001	0,0001
1	1	0,01	0,01	0,1	1,00E-07
±€10.000	±€10 miljoen	±€1 miljoen	±€1 miljoen	±€1 miljoen	±€10 miljard
±€1.000	±€100.000	±€10.000	±€100.000	±€10.000	±>1 biljoen (1e14)

### III. Vrije tijd



- ◆ Sporten
- Doe het zelfen
- ▲ Zwemmen
- × Buiten zijn tijdens onweer
- \* Wandelen op/nabij openbare weg
- Fietsen
- + Barbecueën
- Bezoeken van een tuicentrum (of-beurs)
- Bezoek aan een kinderboerderij
- ◆ Twee keer per jaar op vliegvakantie gaan

NB. De activiteiten "Doe het zelfen", "Zwemmen" en "Wandelen op/nabij de openbare weg", evenals de activiteiten "Sporten", "Buiten zijn tijdens onweer" en "Barbecueën" vallen (vrijwel) samen en zijn hierdoor niet afzonderlijk in de grafiek te onderscheiden.

**IV. Risico's in en om huis (wonen)**

	17	18	19	20	21	22	23	30	36
<b>Activiteit</b>	Traplopen	Wonen op verontreinigde grond	Binnen het invloedsgebied van een BRZO-bedrijf wonen	In laaggelegen gebied wonen	Binnen het invloedsgebied van een kernreactor wonen	Wonen nabij een snelweg (geluid)	Wonen nabij een snelweg (lucht)	Werken op grote hoogte	Wonen in een stenen/betonnen huis
<b>Gewenste gebeurtenis</b>	Verplaatsing tussen etages	Alle 50.000 inwoners hebben een woonplek	Wonen	Wonen	Wonen	Een woonplek hebben nabij een snelweg	Een woonplek hebben nabij een snelweg	Arbeid kunnen verrichten op grote hoogte.	Een stenen/betonnen woning hebben
<b>Ongewenste gebeurtenis</b>	Overlijden door het vallen van de trap	Overlijden als gevolg van blootstelling aan bodemverontreiniging (arseen/ cadmium)	Overlijden door een incident bij een BRZO-bedrijf	Overlijden door een overstroming	Overlijden door een kernramp	Een hoge geluidsbelasting ervaren door het verkeer op de snelweg	Verontreinigde lucht inademen door het verkeer op de snelweg	Overlijden op werk als gevolg van val van gebouw, ladder, e.d.	Overlijden aan kanker als gevolg van straling

**Risico:**

<b>Aantal ongewenste gebeurtenissen binnen een gemeente met 50.000 inwoners per jaar</b>	1	0,0001	nihil (0,000001)	0,0001	0,00001	1	10	0,01	0,01
<b>YLL per gebeurtenis</b>	30	20	800	2000	1360	30	3	40	0,0009

**Stadsopbrengst:**

<b>Werkgelegenheid</b>	0	0	0	0	0	+	+	0	0
<b>Gezondheid</b>	0	-	0	0	0	-	-	0	-
<b>Mobiliteit</b>	+	0	0	0	0	+	+	0	0
<b>Welbevinden</b>	0	+	+	+	+	0	0	+	+

**Risicobeheersing:**

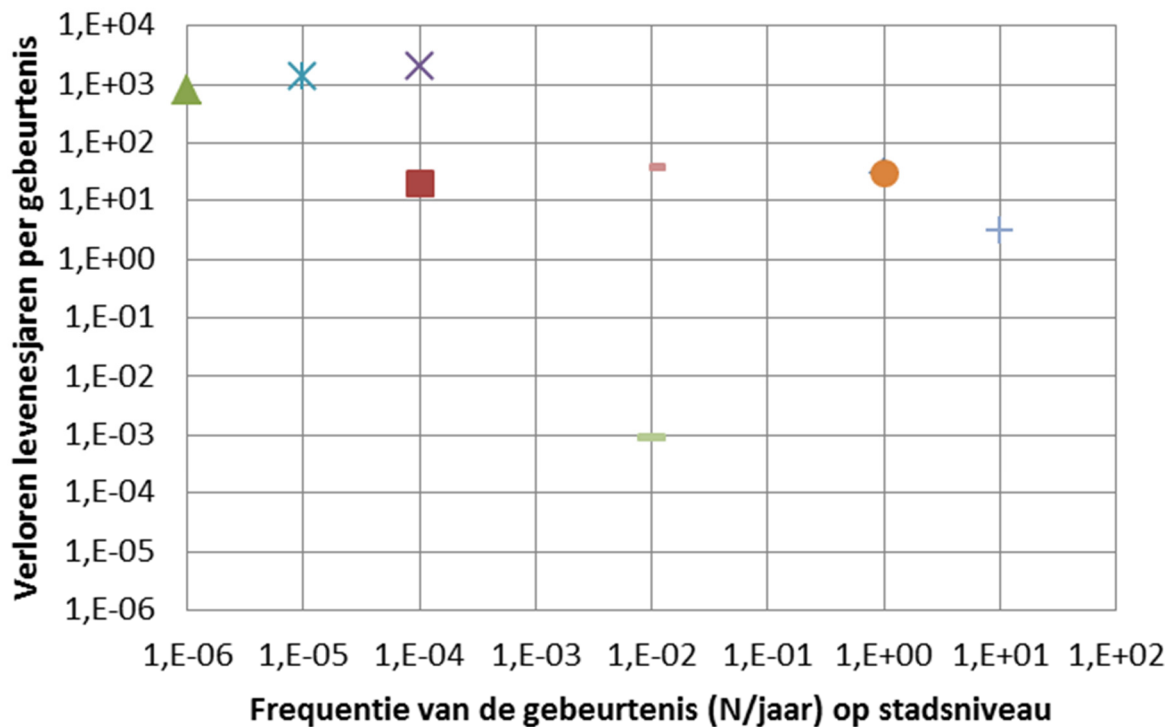
<b>Normering</b>	n.v.t.		PR: 10 <sup>-5</sup> /jaar	Verschilt per dijkkring: 4*10 <sup>-5</sup> tot 1*10 <sup>-6</sup>	- 0,04 mSv bij F= 10 <sup>-1</sup> - PR 10 <sup>-6</sup> - Effectieve schildklierdosis > 500 mSv	48 dB (met uitzonderingen)		Arbobesluit art. 3.16: <i>Maatregelen werkgever</i> en Arbobesluit art. 7.23: <i>Gebruik arbeidsmiddelen</i>	
<b>(uitgedrukt als stadsnorm): Toegestane kans/jaar/stad</b>									

**Maatregelen:**

<b>Voorbeeld van mogelijke maatregel</b>	Extra huisbezoeken en valpreventie-aandacht	Uitkopen van 100 woningeigenaren	Verplaatsen/uitkopen van 100 woningen	Preventief uitdelen van noodpakketten	Verstrekken van jodiumtabletten	isolatie van woningen in de nabijheid van snelwegen (5% van het woningenbestand)	Verbieden van oude auto's (diesels van 2000 en eerder)	Verplicht werken met mobiel hefplatform in plaats van een ladder (verreiker)	Het bouwen van huizen met natuurlijke materialen
<b>Investing voor een stad per jaar</b>	±€1 miljoen	±€1 miljoen	±€1 miljoen	±€100.000	±€100.000	±€1 miljoen	±€10 miljoen	±€10.000	±€1 miljoen
<b>Voorkomen gebeurtenissen per jaar</b>	0,1	1,00E-04	nvt	nvt	nvt	1	1	0,01	0,00001
<b>Voorkomen YLL per jaar</b>	10	0,01	0,001	0,01	0,001	10	10	0,1	1,E-08
<b>€ per voorkomen gebeurtenis</b>	±€1 miljoen	±€1 miljard	nvt	nvt	nvt	±€100.000	±€1 miljoen	±€1 miljoen	±€10 miljard
<b>€ per voorkomen YLL</b>	±€100.000	±€10 miljoen	±€1 miljard	±€10 miljoen	±€100 miljoen	±€10.000	±€1 miljoen	±€100.000	±>1 biljoen (1e14)



## IV. Risico'' in huis (wonen)



- ◆ Traplopen
- Wonen op verontreinigde grond
- × In laaggelegen gebied wonen
- ✱ Binnen het invloedsgebied van een kernreactor wonen
- Wonen nabij een snelweg (geluid)
- + Wonen nabij een snelweg (lucht)
- Werken op grote hoogte
- Wonen in een stenen/betonnen huis
- ▲ Binnen het invloedsgebied van een BRZO-bedrijf wonen

NB. De activiteiten "Traplopen" en "Wonen nabij een snelweg" vallen (vrijwel) samen en zijn hierdoor niet afzonderlijk in de grafiek te onderscheiden.

**V. Gezondheid**

	24	25	26	27	28	29
<b>Activiteit</b>	<b>De griep (influenza) hebben</b>	<b>Bezoeken van een tuicentrum (of-beurs)</b>	<b>Roken van 10 sigaretten per dag</b>	<b>Lijden aan de mazelen</b>	<b>Bezoek aan een kinderboerderij</b>	<b>Zwangerschap en bevallen</b>
<b>Gewenste gebeurtenis</b>	n.v.t.	Aanschaf planten en accessoires voor tuinrichting en - onderhoud, vergaren informatie	Genoegdoening door roken	n.v.t.	Recreatie d.m.v. kinderboerderij	Een kind ter wereld brengen
<b>Ongewenste gebeurtenis</b>	Overlijden door influenza	Overlijden door legionella besmetting	Overlijden als gevolg van het roken van 10 sigaretten per dag	Overlijden als gevolg van de mazelen	Overlijden als gevolg van besmetting door STEC	Overlijden als gevolg van zwangerschap of bevalling

	9	10	33	38
<b>Barbecueën</b>	<b>Eten van fastfood</b>	<b>Jaarlijks één röntgenfoto nemen</b>	<b>"Zonnen"</b>	
Sociaal samenzijn	Makkelijk en relatief goedkoop eten	Betere gezondheidszorg door het laten nemen van röntgenfoto's	Getinte huidskleur opdoen/recreatie	
Overlijden als gevolg van voedselvergiftiging	Overlijden als gevolg van hart en vaatziekten	Overlijden als gevolg van straling door röntgenfoto's	Overlijden door huiskanker als gevolg van overmatige blootstelling aan Uv-straling	

**Risico:**

<b>Aantal ongewenste gebeurtenissen binnen een gemeente met 50.000 inwoners per jaar</b>	0,1	0,001	10	0,001	0,001	0,01
<b>YLL per gebeurtenis</b>	10	20	10	70	77	52

0,01	100	0,1	1
30	30	0,01	20

**Stadsopbrengst:**

<b>Werkgelegenheid</b>	n.v.t.	n.v.t.	+	n.v.t.	+	+
<b>Gezondheid</b>	n.v.t.	n.v.t.	-	n.v.t.	-	0
<b>Mobiliteit</b>	n.v.t.	n.v.t.	0	n.v.t.	0	0
<b>Welbevinden</b>	n.v.t.	n.v.t.	+	n.v.t.	+	+

n.v.t.	n.v.t.	+	0
n.v.t.	n.v.t.	+	-
n.v.t.	n.v.t.	0	0
n.v.t.	n.v.t.	0	+

**Risicobeheersing:**

<b>Normering</b>	n.v.t.	100 kolonievormende eenheden per liter (kve/l)	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
<b>(uitgedrukt als stadsnorm): Toegestane kans/jaar/stad</b>		Dito				

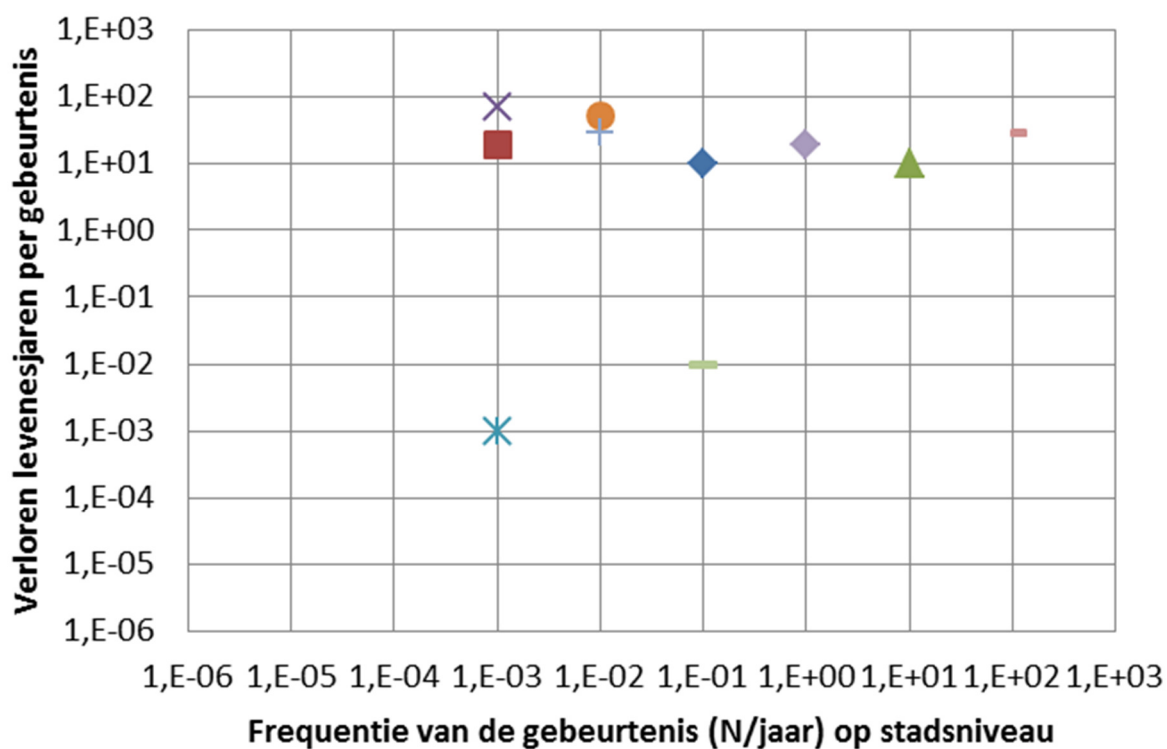
n.v.t.	n.v.t.	Diagnostische Referentieniveau's per lichaamsdeel (DRN)	n.v.t.

**Maatregelen:**

<b>Voorbeeld van mogelijke maatregel</b>	Griepvrij voor de gehele bevolking (i.p.v. alleen de risicogroepen)	Het verplicht met heet water schoonmaken van waterleidingen (thermisch desinfecteren) elke 2 dagen (ipv wekelijks)	Postbus 51 Campagne	Vaccinatie kinderen tot 18 jaar	Het plaatsen van desinfecterende handgel op een kinderboerderij	Verstrekken van bloeddrukverlagende medicijnen i.c.m. eerder medisch ingrijpen (keizersnede).
<b>Investing voor een stad per jaar</b>	±€1 miljoen	±€1000	±€1000	±€1000	±€1000	±€100.000
<b>Voorkomen gebeurtenissen per jaar</b>	0,01	0,001	0,1	0,001	0,001	0,001
<b>Voorkomen YLL per jaar</b>	1	0,01	1	0,1	0,1	0,1
<b>€ per voorkomen gebeurtenis</b>	±€10 miljoen	±€1 miljoen	±€1000	±€1 miljoen	±€1 miljoen	±€10 miljoen
<b>€ per voorkomen YLL</b>	±€ 1 miljoen	±€100.000	±€100	±€10.000	±€10.000	±€ 1 miljoen

Postbus 51 Campagne	Postbus 51 Campagne	Nvt	Gratis verstrekken van zonnebrandcrème aan alle inwoners
±€ 100	±€1000	Nvt	±€100.000
0,001	1	Nvt	0,1
0,01	10	Nvt	1
±€ 1 miljoen	±€1000	Nvt	±€1 miljoen
±€10.000	±€10	Nvt	±€100.000

## V. Gezondheid



◆ De griep (influenza) hebben

■ Bezoeken van een tuicentrum (of-beurs)

▲ Roken van 10 sigaretten per dag

× Lijden aan de mazelen

✕ Bezoek aan een kinderboerderij

● Zwangerschap en bevallen

+ Barbecueën

- Eten van fastfood

— Jaarlijks één röntgenfoto nemen

◆ "Zonnen"

**VI. Arbeidsveiligheid**

	30	31
<b>Activiteit</b>	Werken op grote hoogte	Werken bij hoge stellingen met goederen/lading
<b>Gewenste gebeurtenis</b>	Arbeid kunnen verrichten op grote hoogte.	Arbeid kunnen verrichten op in de buurt van hoge stellingen met goederen/lading
<b>Ongewenste gebeurtenis</b>	Overlijden op werk als gevolg van val van gebouw, ladder, e.d.	Overlijden op werk als gevolg van vallende goederen/lading

2	14	34	37
<b>Besturen van een vrachtwagen</b>	Doe het zelf	Gebruik oude CRT monitor	1000 inwoners lopen elke dag tweemaal (heen en terug) door security scan
Transport van grotere hoeveelheden goederen	Zelf een (bouw)project realiseren	Toegang tot internet via oude CRT monitor	Personen worden gescand t.b.v. veiligheid luchttransport
Overlijden als gevolg van verkeersongeval bestuurder vrachtauto	Overlijden tijdens "Doe het zelf"	Overlijden als gevolg van straling door gebruik oude CRT monitor	Na 25 jaar overlijden aan kanker als gevolg van straling

**Risico:**

<b>Aantal ongewenste gebeurtenissen binnen een gemeente met 50.000 inwoners per jaar</b>	0,01	0,01
<b>YLL per gebeurtenis</b>	40	40

0,01	0,1	0,00001	0,01
40	40	0,00001	0,0009

**Stadsopbrengst:**

<b>Werkgelegenheid</b>	0	0
<b>Gezondheid</b>	0	0
<b>Mobiliteit</b>	0	0
<b>Welbevinden</b>	+	+

+	+	0	+
0	0	-	-
+	0	+	0
0	+	0	+

**Risicobeheersing:**

<b>Normering</b>	Arbobesluit art. 3.16: <i>Maatregelen werkgever</i> en Arbobesluit art. 7.23: <i>Gebruik arbeidsmiddelen</i>	Arbeidsomstandighedenwet i.h.k.v. veilige werkomgeving
<b>(uitgedrukt als stadsnorm): Toegestane kans/jaar/stad</b>		

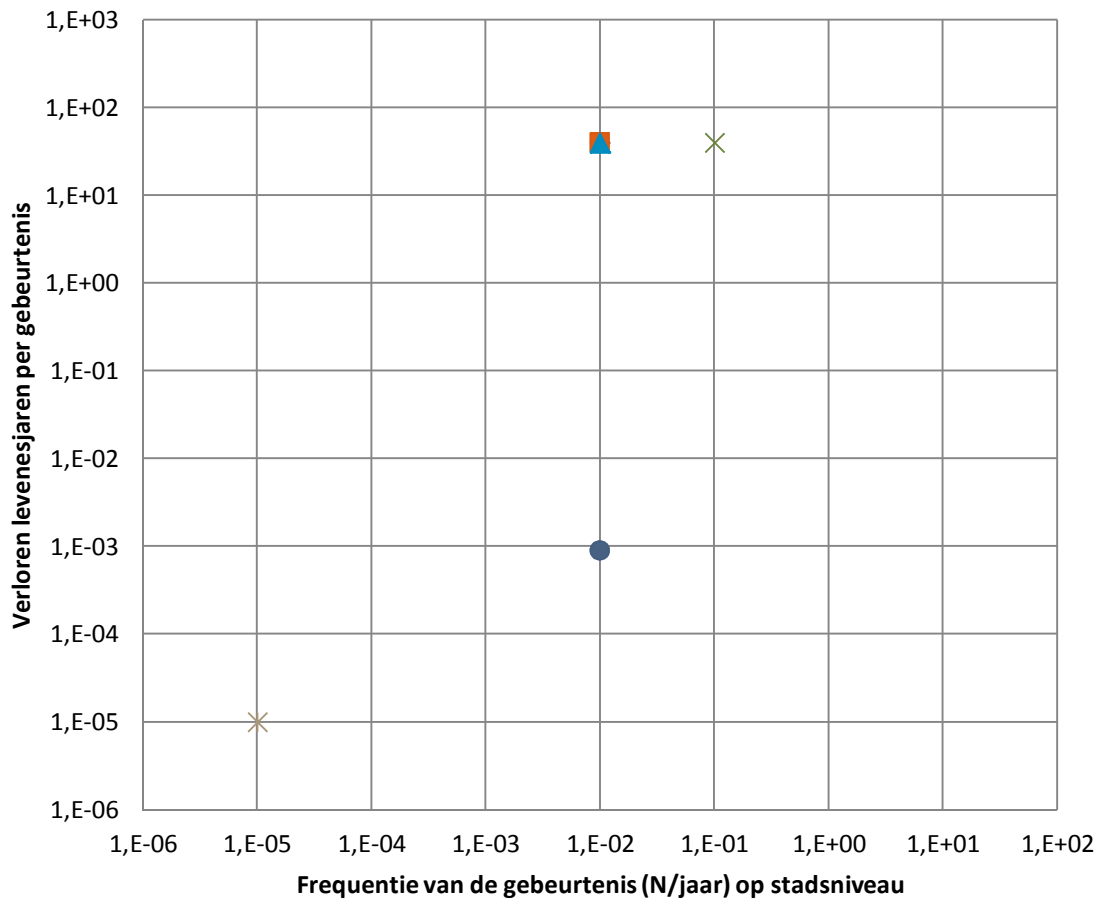
n.v.t.	n.v.t.	NEN-EN-ISO 9241-307:2008 Arbeidsomstandigheden regeling	6 mSv per jaar*

**Maatregelen:**

<b>Voorbeeld van mogelijke maatregel</b>	Verplicht werken met mobiel hefplatform in plaats van een ladder (verreiker)	Het plaatsen van aanrijd beveiligingen
<b>Investering voor een stad per jaar</b>	±€10.000	±€100.000
<b>Voorkomen gebeurtenissen per jaar</b>	0,01	0,01
<b>Voorkomen YLL per jaar</b>	0,1	0,1
<b>€ per voorkomen gebeurtenis</b>	±€1 miljoen	±€10 miljoen
<b>€ per voorkomen YLL</b>	±€100.000	±€100.000

Nascholing chauffeurs gericht op veilig weggedrag	Het aanbieden van een veiligheids-cursus voor "Doe het zelf" (1x per twee jaar)	Opkopen CRT monitoren en vervanging door TFT monitor	Nvt
±€100.000	±€100.000	±€100.000	Nvt
0,001	0,001	0,000001	Nvt
0,1	0,1	nihil	Nvt
±€10 miljoen	±€100 miljoen	±€100 miljard	Nvt
±€1 miljoen	±€1 miljoen	±>1 biljoen (1e14)	Nvt

## V. Arbeidsveiligheid



- ◆ Werken op grote hoogte
- Werken bij hoge stellingen met goederen/lading
- ▲ Besturen van een vrachtwagen
- × Doe het zelfden
- ✱ Gebruik oude CRT monitor
- 1000 inwoners lopen elke dag tweemaal (heen en terug) door security scan

NB. De activiteiten "Werken op grote hoogte", "Werken bij hoge stellingen goederen/lading" en "Besturen van een vrachtwagen" vallen samen en zijn hierdoor niet afzonderlijk in de grafiek te onderscheiden.

**VII. Spelen / kinderen**

	32	15	16	27	28	29
<b>Activiteit</b>	<b>Buitenspelen (kind)</b>	<b>Zwemmen</b>	<b>Buiten zijn tijdens onweer</b>	<b>Lijden aan de mazelen</b>	<b>Bezoek aan een kinderboerderij</b>	<b>Zwangerschap en bevallen</b>
<b>Gewenste gebeurtenis</b>	Gezondheids toename (bevordering ontwikkeling) kind	Recreatie of verbetering conditie	N.v.t.	n.v.t.	Recreatie d.m.v. kinderboerderij	Een kind ter wereld brengen
<b>Ongewenste gebeurtenis</b>	Overlijden tijdens spelen (kind)	Overlijden als gevolg van verdrinking	Overlijden als gevolg van blikseminslag	Overlijden als gevolg van de mazelen	Overlijden als gevolg van besmetting door STEC	Overlijden als gevolg van zwangerschap of bevalling

**Risico:**

<b>Aantal ongewenste gebeurtenissen binnen een gemeente met 50.000 inwoners per jaar</b>	0,001	0,1	0,01	0,001	0,001	0,01
<b>YLL per gebeurtenis</b>	75	50	40	70	77	52

**Stadsopbrengst:**

<b>Werkgelegenheid</b>	0	0	n.v.t.	n.v.t.	+	+
<b>Gezondheid</b>	+	+	n.v.t.	n.v.t.	-	0
<b>Mobiliteit</b>	0	0	n.v.t.	n.v.t.	0	0
<b>Welbevinden</b>	+	+	n.v.t.	n.v.t.	+	+

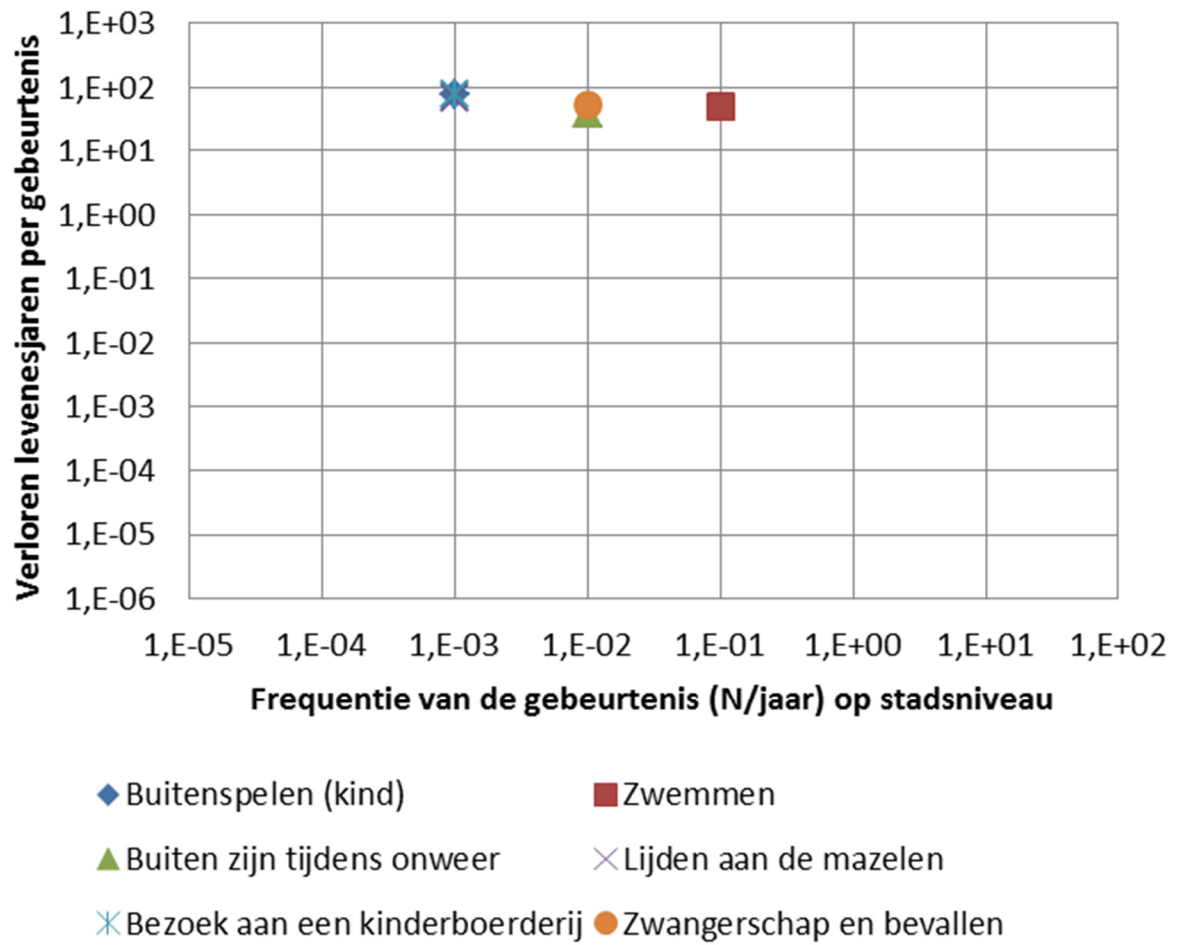
**Risicobeheersing:**

<b>Normering</b>	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
<b>(uitgedrukt als stadsnorm): Toegestane kans/jaar/stad</b>						

**Maatregelen:**

<b>Voorbeeld van mogelijke maatregel</b>	Subsidieregeling speeltuin organisatie: toezicht en adequaat beheer	Verplicht schoolzwemmen in groep 4 en 5 basisschool	Postbus 51 reclame	Vaccinatie kinderen tot 18 jaar	Het plaatsen van desinfecterende handgel op een kinderboerderij	Verstrekken van bloeddrukverlagende medicijnen i.c.m. eerder medisch ingrijpen (keizersnede).
<b>Investering voor een stad per jaar</b>	±€100.000	±€100.000	±€100	±€1000	±€1000	±€100.000
<b>Voorkomen gebeurtenissen per jaar</b>	0,001	0,01	0,0001	0,001	0,001	0,001
<b>Voorkomen YLL per jaar</b>	0,1	1	0,01	0,1	0,1	0,1
<b>€ per voorkomen gebeurtenis</b>	±€10 miljoen	±€1 miljoen	±€1 miljoen	±€1 miljoen	±€1 miljoen	±€10 miljoen
<b>€ per voorkomen YLL</b>	±€1 miljoen	±€100.000	±€100.000	±€10.000	±€10.000	±€1 miljoen

## VII. Spelen/kinderen



NB. De activiteiten "Buitenspelen (kind)", "Lijden aan de mazelen" en "Bezoek aan een kinderboerderij", evenals "Buiten zijn tijdens onweer" en "Zwangerschap en bevallen" vallen (vrijwel) samen en zijn hierdoor niet afzonderlijk in de grafiek te onderscheiden.

**VIII. Straling**

	33	34	35	36	37	38	21
<b>Activiteit</b>	Jaarlijks één röntgenfoto nemen	Gebruik oude CRT monitor	Twee keer per jaar op vliegvakantie gaan	Wonen in een stenen/betonnen huis	1000 inwoners lopen elke dag tweemaal (heen en terug) door security scan	"Zonnen"	Binnen het invloedsgebied van een kernreactor wonen
<b>Gewenste gebeurtenis</b>	Betere gezondheidszorg door het laten nemen van röntgenfoto's	Toegang tot internet via oude CRT monitor	Recreatie op grote afstand van woonplaats middels vliegtuig	Een stenen/betonnen woning hebben	Personen worden gescand t.b.v. veiligheid luchttransport	Getinte huidskleur opdoen/recreatie	Wonen
<b>Ongewenste gebeurtenis</b>	Overlijden als gevolg van straling door röntgenfoto's	Overlijden als gevolg van straling door gebruik oude CRT monitor	Overlijden aan kanker als gevolg van straling	Overlijden aan kanker als gevolg van straling	Na 25 jaar overlijden aan kanker als gevolg van straling	Overlijden door huiskanker als gevolg van overmatige blootstelling aan Uv-straling	Overlijden door een kernramp

**Risico:**

<b>Aantal ongewenste gebeurtenissen binnen een gemeente met 50.000 inwoners per jaar</b>	0,1	0,00001	0,001	0,01	0,01	1	0,00001
<b>YLL per gebeurtenis</b>	0,01	0,00001	0,001	0,0009	0,0009	20	1360

**Stadsopbrengst:**

<b>Werkgelegenheid</b>	+	0	+	0	+	0	0
<b>Gezondheid</b>	+	-	-	-	-	-	0
<b>Mobiliteit</b>	0	+	+	0	0	0	0
<b>Welbevinden</b>	0	0	+	+	+	+	+

**Risicobeheersing:**

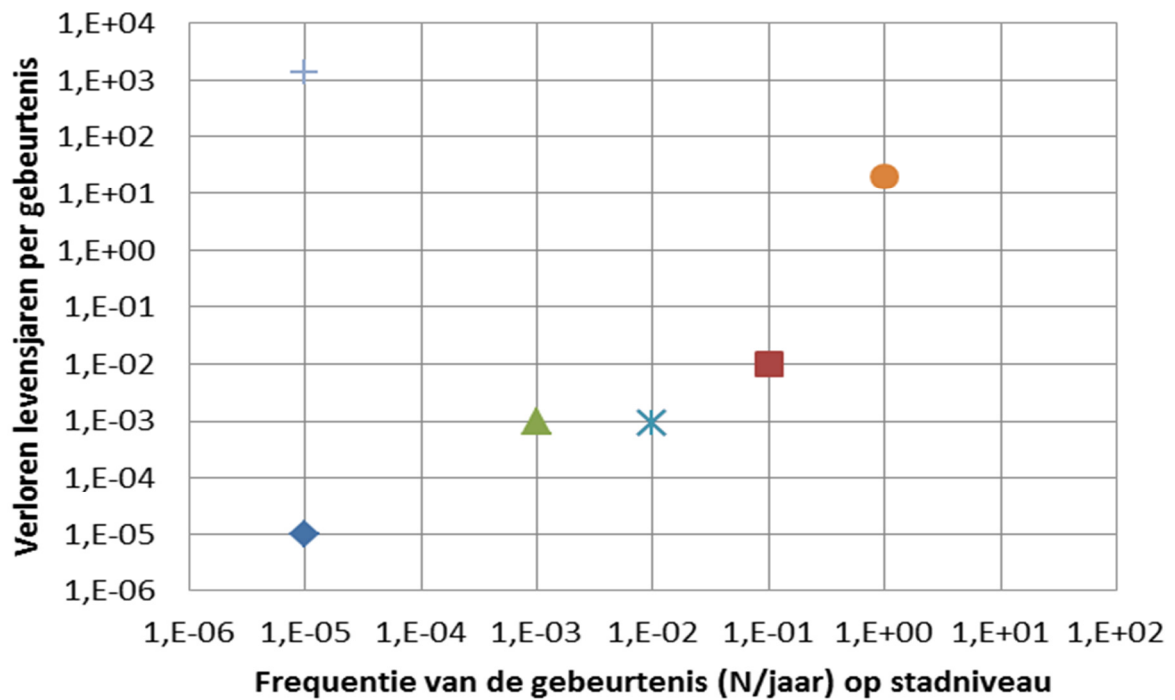
<b>Normering</b>	Diagnostische Referentieniveau's per lichaamsdeel (DRN)	NEN-EN-ISO 9241-307:2008 Arbeidsomstandigheden regeling	n.v.t.		6 mSv per jaar*	n.v.t.	- 0,04 mSv bij F=10 <sup>-1</sup> - PR 10 <sup>-6</sup> - Effectieve schildklierdosis > 500 mSv
<b>(uitgedrukt als stadsnorm): Toegestane kans/jaar/stad</b>							

**Maatregelen:**

<b>Voorbeeld van mogelijke maatregel</b>	Nvt	Opkopen CRT monitoren en vervanging door TFT monitor	Registratie van opgelopen dosis straling tijdens vliegweizen	Het bouwen van huizen met natuurlijke materialen	Nvt	Gratis verstrekken van zonnebrandcrème aan alle inwoners	Verstrekken van jodiumtabletten
<b>Investing voor een stad per jaar</b>	Nvt	±€100.000	±€1 miljoen	±€1 miljoen	Nvt	±€100.000	±€100.000
<b>Voorkomen gebeurtenissen per jaar</b>	Nvt	0,000001	0,0001	0,00001	Nvt	0,1	nvt
<b>Voorkomen YLL per jaar</b>	Nvt	nihil	1,00E-07	1,E-08	Nvt	1	0,001
<b>€ per voorkomen gebeurtenis</b>	Nvt	±€100 miljard	±€10 miljard	±€10 miljard	Nvt	±€1 miljoen	nvt
<b>€ per voorkomen YLL</b>	Nvt	±>1 biljoen (1e14)	±€>>1 biljoen (1e14)	±>1 biljoen (1e14)	Nvt	±€100.000	±€100 miljoen



## VIII. Straling



■ Jaarlijks één röntgenfoto nemen

◆ Gebruik oude CRT monitor

▲ Twee keer per jaar op vliegvakantie gaan

× Wonen in een stenen/betonnen huis

× 1000 inwoners lopen elke dag tweemaal (heen en terug) door security scan

● "Zonnen"

+ Binnen het invloedsgebied van een kernreactor wonen

*NB. De activiteiten "Wonen in een stenen/betonnen huis" en "1000 inwoners lopen elke dag (heen en terug) door security scan" vallen (vrijwel) samen en zijn hierdoor niet afzonderlijk in de grafiek te onderscheiden.*

**Vrijwillig**

	4	6	9	13	14	15	26	35
<b>Activiteit</b>	<b>Rijden op een motorfiets</b>	<b>Besturen van een bromfiets</b>	<b>Barbecueën</b>	<b>Sporten</b>	<b>Doe het zelf</b>	<b>Zwemmen</b>	<b>Roken van 10 sigaretten per dag</b>	<b>Twee keer per jaar op vliegvakantie gaan</b>
<b>Gewenste gebeurtenis</b>	Transport van één of twee personen over grote afstanden / recreatie	Transport van één of twee personen binnen stedelijk gebied	Sociaal samenzijn	Gezondheidstoename door georganiseerde sport	Zelf een (bouw)project realiseren	Recreatie of verbetering conditie	Genoegdoening door roken	Recreatie op grote afstand van woonplaats middels vliegtuig
<b>Ongewenste gebeurtenis</b>	Overlijden bestuurder of passagier als gevolg van een verkeersongeval	Overlijden bromfietser als gevolg van verkeersongeval	Overlijden als gevolg van voedselvergiftiging	Overlijden tijdens sporten	Overlijden tijdens "Doe het zelf"	Overlijden als gevolg van verdrinking	Overlijden als gevolg van het roken van 10 sigaretten per dag	Overlijden aan kanker als gevolg van straling

**Risico:**

<b>Aantal ongewenste gebeurtenissen binnen een gemeente met 50.000 inwoners per jaar</b>	0,1	0,1	0,01	0,01	0,1	0,1	10	0,001
<b>YLL per gebeurtenis</b>	40	50	30	40	40	50	10	0,001

**Stadsopbrengst:**

<b>Werkgelegenheid</b>	0	0	n.v.t.	+	+	0	+	+
<b>Gezondheid</b>	0	0	n.v.t.	+	0	+	-	-
<b>Mobiliteit</b>	+	+	n.v.t.	0	0	0	0	+
<b>Welbevinden</b>	0	0	n.v.t.	+	+	+	+	+

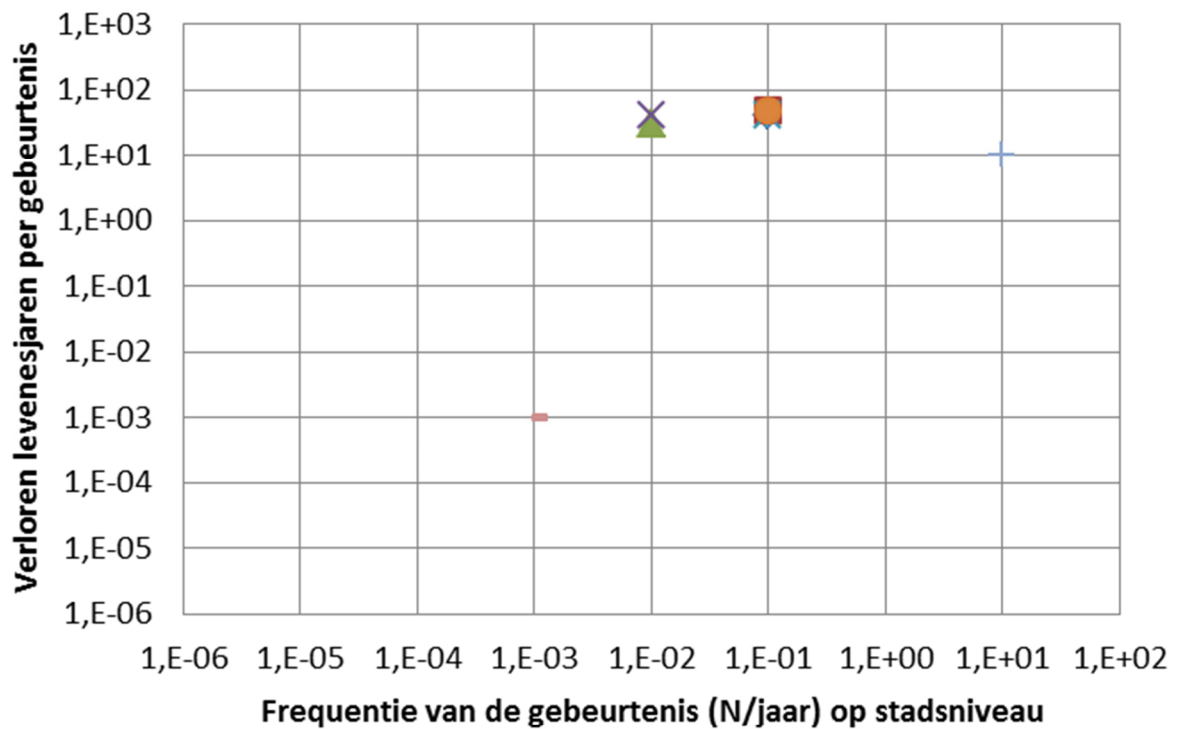
**Risicobeheersing:**

<b>Normering</b>	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
<b>(uitgedrukt als stadsnorm): Toegestane kans/jaar/stad</b>								

**Maatregelen:**

<b>Voorbeeld van mogelijke maatregel</b>	Dragen van goed zichtbare kleding verplicht stellen	Het verplicht vervangen van de helm 1x per vijf jaar	Postbus 51 Campagne	Verstrekken van fietshelm aan wielrenners (1x per 2 jaar)	Het aanbieden van een veiligheids-cursus voor "Doe het zelf" (1x per twee jaar)	Verplicht schoolzwemmen in groep 4 en 5 basisschool	Postbus 51 Campagne	Registratie van opgelopen dosis straling tijdens vliegtrips
<b>Investing voor een stad per jaar</b>	±€100.000	±€10.000	±€ 100	±€100.000	±€100.000	±€100.000	±€1000	±€1 miljoen
<b>Voorkomen gebeurtenissen per jaar</b>	0,1	0,01	0,001	0,001	0,001	0,01	0,1	0,0001
<b>Voorkomen YLL per jaar</b>	1	0,1	0,01	0,01	0,1	1	1	1,00E-07
<b>€ per voorkomen gebeurtenis</b>	±€1 miljoen	±€10 miljoen	±€ 1 miljoen	±€100 miljoen	±€100 miljoen	±€1 miljoen	±€1000	±€10 miljard
<b>€ per voorkomen YLL</b>	±€100.000	±€100.000	±€10.000	±€1 miljoen	±€1 miljoen	±€100.000	±€100	±€>1 biljoen(1e14)

## Vrijwillig



- ◆ Rijden op een motorfiets
- Besturen van een bromfiets
- ▲ Barbecueën
- × Sporten
- \* Doe het zelfden
- Zwemmen
- + Roken van 10 sigaretten per dag
- Twee keer per jaar op vliegvakantie gaan

NB. De activiteiten "Rijden op een motorfiets", "Besturen van een Bromfiets", "Doe het zelfden" en "Zwemmen", evenals "Sporten" en "Barbecueën" vallen (vrijwel) samen en zijn hierdoor niet afzonderlijk in de grafiek te onderscheiden.

**Onvrijwillig**

	11	12	18	19	22	23	24	27	36
<b>Activiteit</b>	<b>Aardappelen behandelen met Chloorprofam</b>	<b>Eieren besmet met dioxines eten</b>	<b>Wonen op verontreinigde grond</b>	<b>Binnen het invloedsgebied van een BRZO-bedrijf wonen</b>	<b>Wonen nabij een snelweg (geluid)</b>	<b>Wonen nabij een snelweg (lucht)</b>	<b>De griep (influenza) hebben</b>	<b>Lijden aan de mazelen</b>	<b>Wonen in een stenen/betonnen huis</b>
<b>Gewenste gebeurtenis</b>	Langer kunnen bewaren van aardappelen met Chloorprofam	n.v.t.	Alle 50.000 inwoners hebben een woonplek	Wonen	Een woonplek hebben nabij een snelweg	Een woonplek hebben nabij een snelweg	n.v.t.	n.v.t.	Een stenen/betonnen woning hebben
<b>Ongewenste gebeurtenis</b>	Verkorting levensverwachting als gevolg van consumptie van (residuen) Chloorprofam	Verkorting levensverwachting als gevolg van eten van eieren dioxine-besmet	Overlijden als gevolg van blootstelling aan bodemverontreiniging (arseen/ cadmium)	Overlijden door een incident bij een BRZO-bedrijf	Een hoge geluidsbelasting ervaren door het verkeer op de snelweg	Verontreinigde lucht inademen door het verkeer op de snelweg	Overlijden door influenza	Overlijden als gevolg van de mazelen	Overlijden aan kanker als gevolg van straling

**Risico:**

<b>Aantal ongewenste gebeurtenissen binnen een gemeente met 50.000 inwoners per jaar</b>	Nihil/geen gegevens	Nihil/geen gegevens	0,0001	0,000001	1	10	0,1	0,001	0,01
<b>YLL per gebeurtenis</b>	Nihil/geen gegevens	Nihil/geen gegevens	20	800	30	3	10	70	0,0009

**Stadsopbrengst:**

<b>Werkgelegenheid</b>	0	n.v.t.	0	0	+	+	n.v.t.	n.v.t.	0
<b>Gezondheid</b>	0	n.v.t.	-	0	-	-	n.v.t.	n.v.t.	-
<b>Mobiliteit</b>	+	n.v.t.	0	0	+	+	n.v.t.	n.v.t.	0
<b>Welbevinden</b>	0	n.v.t.	+	+	0	0	n.v.t.	n.v.t.	+

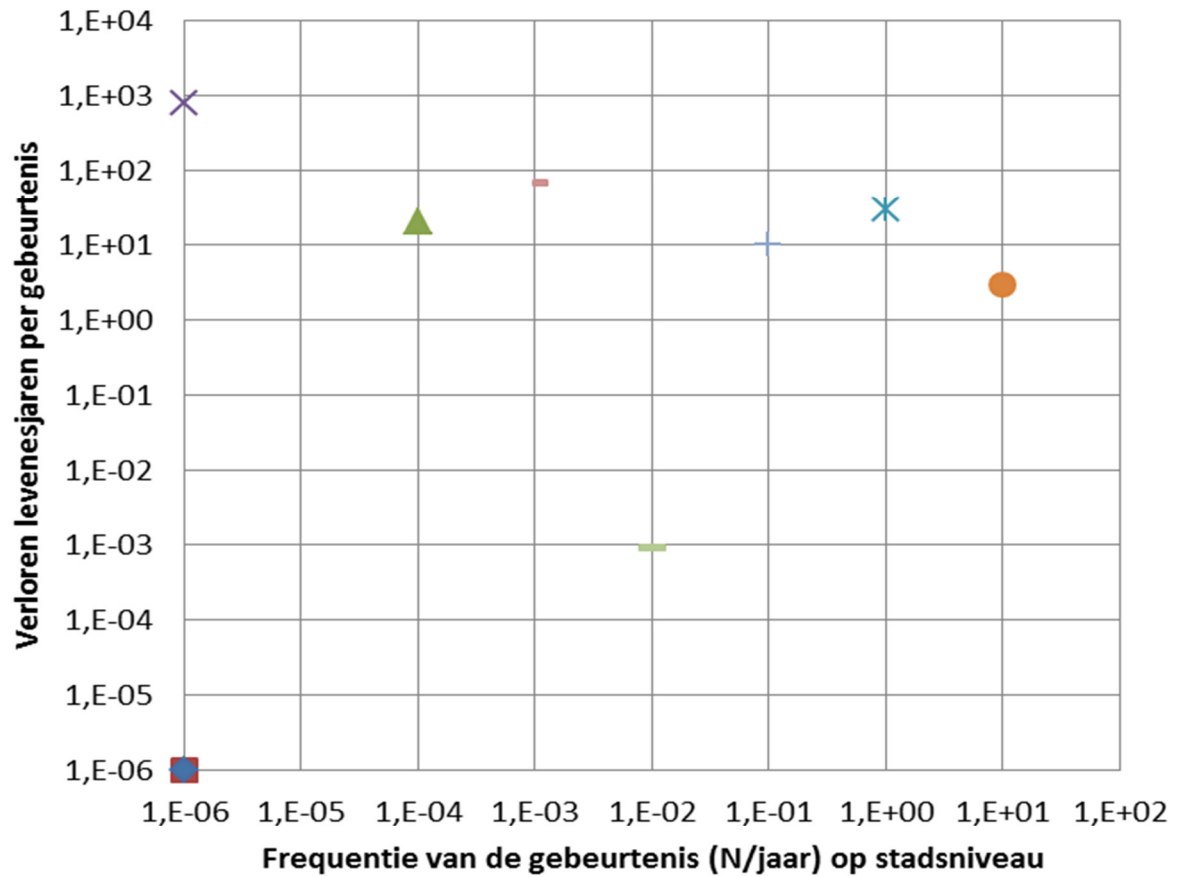
**Risicobeheersing:**

<b>Normering</b>	10 mg / kg aardappelen LD50 (rat): 2000mg/kg	14 picogram per kilo lichaamsgewicht. Richtlijn 2002/32/EG en Verordening (EG) 1881/2006.		PR: 10 <sup>-6</sup> /jaar	48 dB (met uitzonderingen)		n.v.t.	n.v.t.	
<b>(uitgedrukt als stadsnorm): Toegestane kans/jaar/stad</b>									

**Maatregelen:**

<b>Voorbeeld van mogelijke maatregel</b>	Nvt	Nvt	Uitkopen van 100 woningeigenaren	Verplaatsen/uitkopen van 100 woningen	isolatie van woningen in de nabijheid van snelwegen (5% van het woningenbestand)	Verbieden van oude auto's (diesels van 2000 en eerder)	Griepvrij voor de gehele bevolking (i.p.v alleen de risicogroepen)	Vaccinatie kinderen tot 18 jaar	Het bouwen van huizen met natuurlijke materialen
<b>Investering voor een stad per jaar</b>	Nvt	Nvt	±€1 miljoen	±€1 miljoen	±€1 miljoen	±€10 miljoen	±€1 miljoen	±€1000	±€1 miljoen
<b>Voorkomen gebeurtenissen per jaar</b>	Nvt	Nvt	1,00E-04	nvt	1	1	0,01	0,001	0,00001
<b>Voorkomen YLL per jaar</b>	Nvt	Nvt	0,01	0,001	10	10	1	0,1	1,E-08
<b>€ per voorkomen gebeurtenis</b>	Nvt	Nvt	±€1 miljard	nvt	±€100.000	±€1 miljoen	±€10 miljoen	±€1 miljoen	±€10 miljard
<b>€ per voorkomen YLL</b>	Nvt	Nvt	±€10 miljoen	±€1 miljard	±€10.000	±€1 miljoen	±€ 1 miljoen	±€10.000	±>1 biljoen (1e14)

## Onvrijwillig



- Eieren besmet met dioxines eten
- ◆ Aardappelen behandelen met Chloorprofam
- ▲ Wonen op verontreinigde grond
- × Binnen het invloedsgebied van een BRZO-bedrijf wonen
- \* Wonen nabij een snelweg (geluid)
- Wonen nabij een snelweg (lucht)
- + De griep (influenza) hebben
- Lijden aan de mazelen
- Wonen in een stenen/betonnen huis

**Groot effect, kleine kans**

	1	3	8	19	20	21
<b>Activiteit</b>	Reizen per passagiers vliegtuig	Reizen per trein	Autorijden (incl. passagier)	Binnen het invloedsgebied van een BRZO-bedrijf wonen	In laaggelegen gebied wonen	Binnen het invloedsgebied van een kernreactor wonen
<b>Gewenste gebeurtenis</b>	Snel personen op een verre bestemming brengen	Snelle verplaatsing van A naar B met de trein	Snel transport personen over grote afstanden	Wonen	Wonen	Wonen
<b>Ongewenste gebeurtenis</b>	Overlijden passagier vliegtuig als gevolg van vliegtuigongeval	Overlijden passagier trein als gevolg van treinongeval	Overlijden als gevolg van een verkeersongeval met de auto	Overlijden door een incident bij een BRZO-bedrijf	Overlijden door een overstroming	Overlijden door een kernramp

**Risico:**

<b>Aantal ongewenste gebeurtenissen binnen een gemeente met 50.000 inwoners per jaar</b>	0,01	0,001	0,1	0,000001	0,0001	0,00001
<b>YLL per gebeurtenis</b>	160	400	60	800	2000	1360

**Stadsopbrengst:**

<b>Werkgelegenheid</b>	+	+	0	0	0	0
<b>Gezondheid</b>	0	0	0	0	0	0
<b>Mobiliteit</b>	+	+	+	0	0	0
<b>Welbevinden</b>	0	0	0	+	+	+

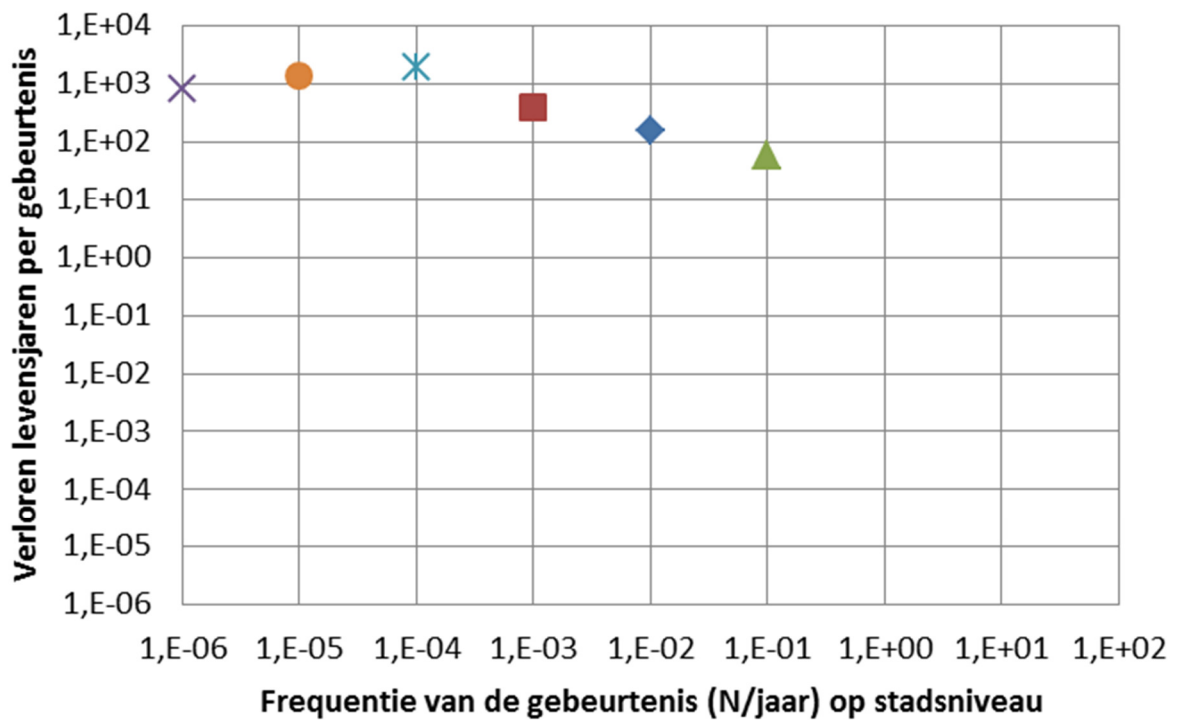
**Risicobeheersing:**

<b>Normering</b>	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	PR: $10^{-6}$ /jaar	Verschilt per dijkkring: $4 \cdot 10^{-5}$ tot $1 \cdot 10^{-6}$	- 0,04 mSv bij F= $10^{-1}$ - PR $10^{-6}$ - Effectieve schildklierdosis > 500 mSv
<b>(uitgedrukt als stadsnorm): Toegestane kans/jaar/stad</b>						

**Maatregelen:**

<b>Voorbeeld van mogelijke maatregel</b>	Nvt	Invoering European Rail Traffic Management System (ERTMS)	Het subsidiëren van winterbanden	Verplaatsen/uitkopen van 100 woningen	Preventief uitdelen van noodpakketen	Verstrekken van jodiumtabletten
<b>Investering voor een stad per jaar</b>	Nvt	±€1 miljoen	±€1 miljoen	±€1 miljoen	±€100.000	±€100.000
<b>Voorkomen gebeurtenissen per jaar</b>	Nvt	0,001	0,01	nvt	nvt	nvt
<b>Voorkomen YLL per jaar</b>	Nvt	0,1	1	0,001	0,01	0,001
<b>€ per voorkomen gebeurtenis</b>	Nvt	±€100 miljoen	±€100 miljoen	nvt	nvt	nvt
<b>€ per voorkomen YLL</b>	Nvt	±€1 miljoen	±€1 miljoen	±€1 miljard	±€10 miljoen	±€100 miljoen

## Groot effect, kleine kans



- ◆ Reizen per passagiers vliegtuig
- Reizen per trein
- Binnen het invloedsgebied van een kernreactor wonen
- × Binnen het invloedsgebied van een BRZO-bedrijf wonen
- ✱ In laaggelegen gebied wonen
- ▲ Autorijden (incl. passagier)

**Klein effect, grote kans**

	7	10	26	22	23	38
<b>Activiteit</b>	<b>Fietsen</b>	<b>Eten van fastfood</b>	<b>Roken van 10 sigaretten per dag</b>	<b>Wonen nabij een snelweg (geluid)</b>	<b>Wonen nabij een snelweg (lucht)</b>	<b>"Zonnen"</b>
<b>Gewenste gebeurtenis</b>	Recreatie of transport naar/via een andere locatie over een gemiddelde afstand	Makkelijk en relatief goedkoop eten	Genoegdoening door roken	Een woonplek hebben nabij een snelweg	Een woonplek hebben nabij een snelweg	Getinte huidskleur opdoen/recreatie
<b>Ongewenste gebeurtenis</b>	Overlijden fietser als gevolg van een verkeersongeval	Overlijden als gevolg van hart en vaatziekten	Overlijden als gevolg van het roken van 10 sigaretten per dag	Een hoge geluidsbelasting ervaren door het verkeer op de snelweg	Verontreinigde lucht inademen door het verkeer op de snelweg	Overlijden door huiskanker als gevolg van overmatige blootstelling aan Uv-straling

**Risico:**

<b>Aantal ongewenste gebeurtenissen binnen een gemeente met 50.000 inwoners per jaar</b>	1	100	10	1	10	1
<b>YLL per gebeurtenis</b>	40	30	10	30	3	20

**Stadsopbrengst:**

<b>Werkgelegenheid</b>	0	n.v.t.	+	+	+	0
<b>Gezondheid</b>	+	n.v.t.	-	-	-	-
<b>Mobiliteit</b>	+	n.v.t.	0	+	+	0
<b>Welbevinden</b>	0	n.v.t.	+	0	0	+

**Risicobeheersing:**

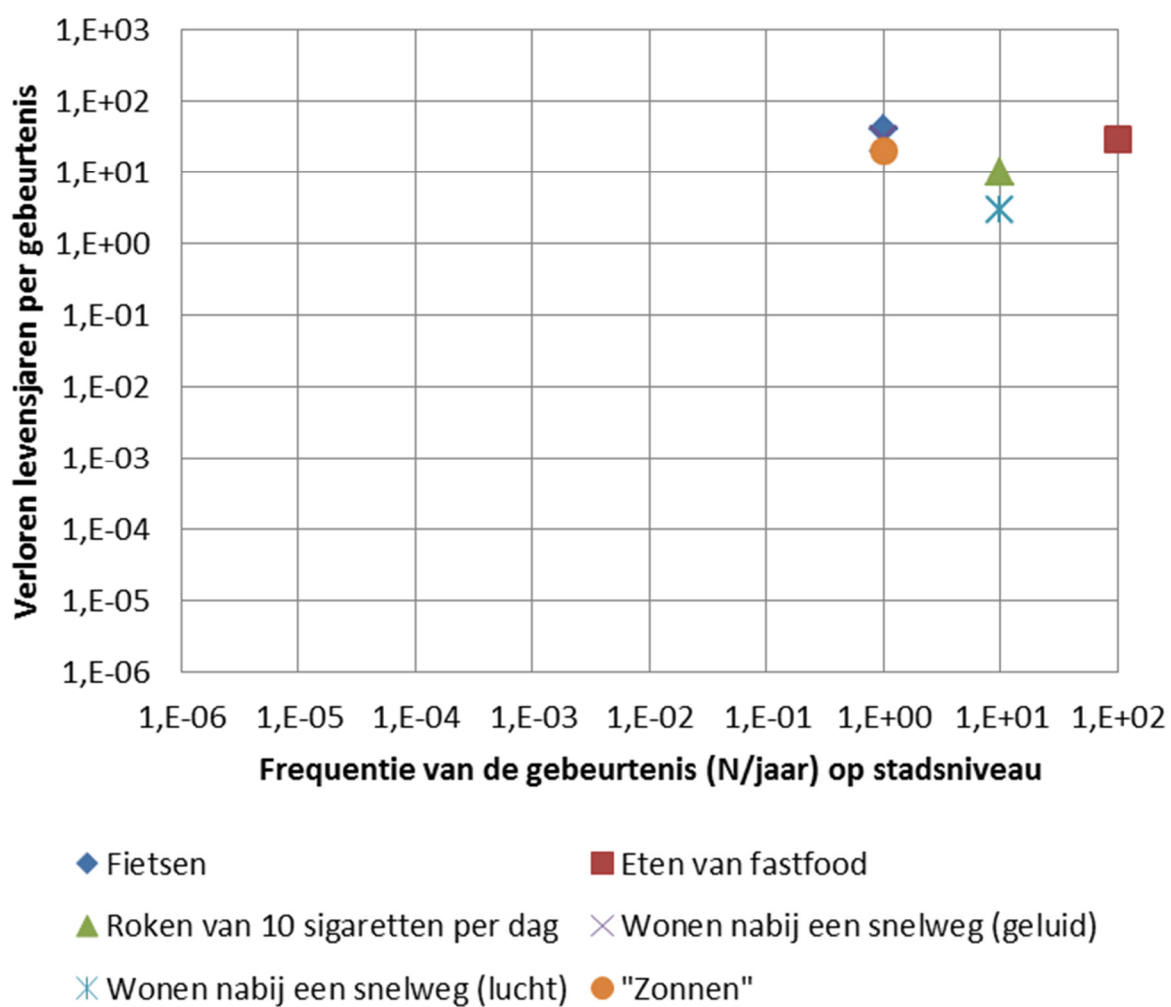
<b>Normering</b>	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	48 dB (met uitzonderingen)		n.v.t.
<b>(uitgedrukt als stadsnorm): Toegestane kans/jaar/stad</b>						

**Maatregelen:**

<b>Voorbeeld van mogelijke maatregel</b>	Het vertrekken van fietshelmen aan kinderen tot 15 jaar (verplicht te dragen)	Postbus 51 Campagne	Postbus 51 Campagne	isolatie van woningen in de nabijheid van snelwegen (5% van het woningenbestand)	Verbieden van oude auto's (diesels van 2000 en eerder)	Gratis verstrekken van zonnebrandcrème aan alle inwoners
<b>Investing voor een stad per jaar</b>	±€100.000	±€1000	±€1000	±€1 miljoen	±€10 miljoen	±€100.000
<b>Voorkomen gebeurtenissen per jaar</b>	0,01	1	0,1	1	1	0,1
<b>Voorkomen YLL per jaar</b>	1	10	1	10	10	1
<b>€ per voorkomen gebeurtenis</b>	±€10 miljoen	±€1000	±€1000	±€100.000	±€1 miljoen	±€1 miljoen
<b>€ per voorkomen YLL</b>	±€100.000	±€10	±€100	±€10.000	±€1 miljoen	±€100.000



## Klein effect, grote kans



NB. De activiteiten "Fietsen" en "Wonen nabij een snelweg (geluid)" vallen (vrijwel) samen en zijn hierdoor niet afzonderlijk in de grafiek te onderscheiden.

**Technologie**

	11	18	19	21	33	34	35	37
<b>Activiteit</b>	<b>Aardappelen behandelen met Chloorprofam</b>	<b>Wonen op verontreinigde grond</b>	<b>Binnen het invloedsgebied van een BRZO-bedrijf wonen</b>	<b>Binnen het invloedsgebied van een kernreactor wonen</b>	<b>Jaarlijks één röntgenfoto nemen</b>	<b>Gebruik oude CRT monitor</b>	<b>Twee keer per jaar op vliegvakantie gaan</b>	<b>1000 inwoners lopen elke dag tweemaal (heen en terug) door security scan</b>
<b>Gewenste gebeurtenis</b>	Langer kunnen bewaren van aardappelen met Chloorprofam	Alle 50.000 inwoners hebben een woonplek	Wonen	Wonen	Betere gezondheidszorg door het laten nemen van röntgenfoto's	Toegang tot internet via oude CRT monitor	Recreatie op grote afstand van woonplaats middels vliegtuig	Personen worden gescand t.b.v. veiligheid luchttransport
<b>Ongewenste gebeurtenis</b>	Verkorting levensverwachting als gevolg van consumptie van (residuen) Chloorprofam	Overlijden als gevolg van blootstelling aan bodemverontreiniging (arseen/ cadmium)	Overlijden door een incident bij een BRZO-bedrijf	Overlijden door een kernramp	Overlijden als gevolg van straling door röntgenfoto's	Overlijden als gevolg van straling door gebruik oude CRT monitor	Overlijden aan kanker als gevolg van straling	Na 25 jaar overlijden aan kanker als gevolg van straling

**Risico:**

<b>Aantal ongewenste gebeurtenissen binnen een gemeente met 50.000 inwoners per jaar</b>	Nihil/geen gegevens	0,0001	0,000001	0,00001	0,1	0,00001	0,001	0,01
<b>YLL per gebeurtenis</b>	Nihil/geen gegevens	20	800	1360	0,01	0,00001	0,001	0,0009

**Stadsopbrengst:**

<b>Werkgelegenheid</b>	0	0	0	0	+	0	+	+
<b>Gezondheid</b>	0	-	0	0	+	-	-	-
<b>Mobiliteit</b>	+	0	0	0	0	+	+	0
<b>Welbevinden</b>	0	+	+	+	0	0	+	+

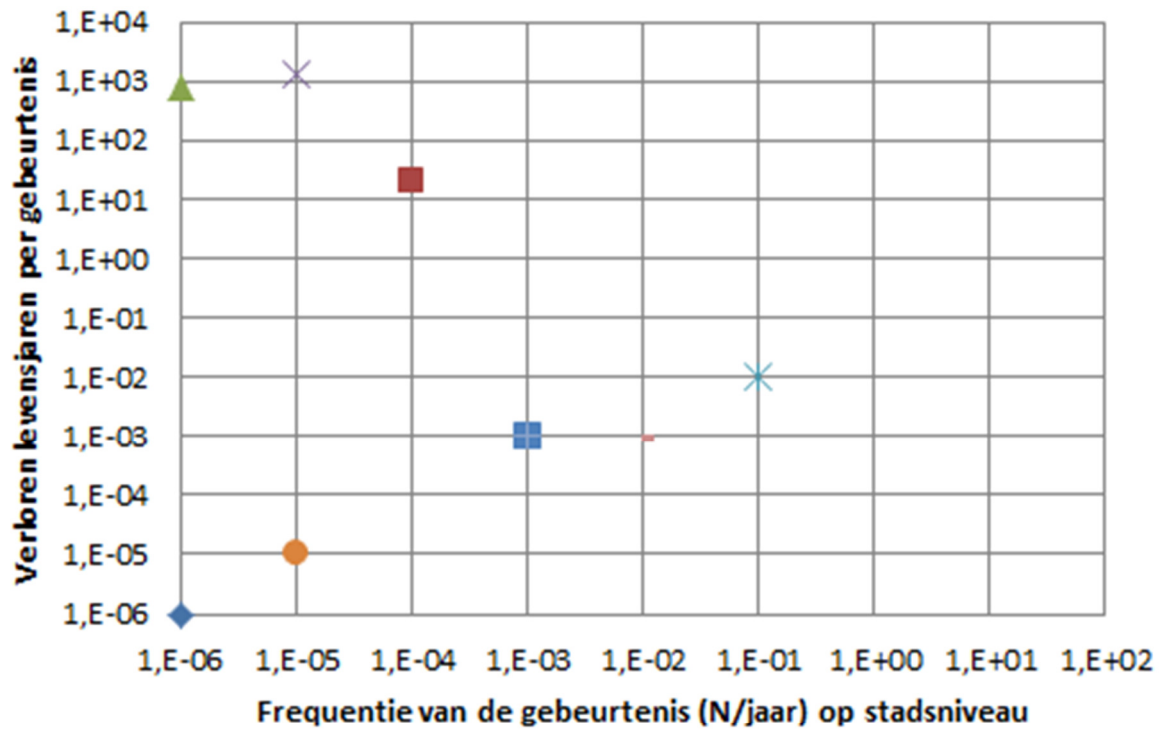
**Risicobeheersing:**

<b>Normering</b>	10 mg / kg aardappelen LD50 (rat): 2000mg/kg		PR: 10 <sup>-6</sup> /jaar	- 0,04 mSv bij F= 10 <sup>-1</sup> - PR 10 <sup>-6</sup> - Effectieve schildklierdosis > 500 mSv	Diagnostische Referentieniveau's per lichaamsdeel (DRN)	NEN-EN-ISO 9241-307:2008 Arbeidsomstandigheden regeling	n.v.t.	6 mSv per jaar*
<b>(uitgedrukt als stadsnorm): Toegestane kans/jaar/stad</b>								

**Maatregelen:**

<b>Voorbeeld van mogelijke maatregel</b>	Nvt	Uitkopen van 100 woningeigenaren	Verplaatsen/uitkopen van 100 woningen	Verstrekken van jodiumtabletten	Nvt	Opkopen CRT monitoren en vervanging door TFT monitor	Registratie van opgelopen dosis straling tijdens vliegweizen	Nvt
<b>Investering voor een stad per jaar</b>	Nvt	±€1 miljoen	±€1 miljoen	±€100.000	Nvt	±€100.000	±€1 miljoen	Nvt
<b>Voorkomen gebeurtenissen per jaar</b>	Nvt	1,00E-04	nvt	nvt	Nvt	0,000001	0,0001	Nvt
<b>Voorkomen YLL per jaar</b>	Nvt	0,01	0,001	0,001	Nvt	nihil	1,00E-07	Nvt
<b>€ per voorkomen gebeurtenis</b>	Nvt	±€1 miljard	nvt	nvt	Nvt	±€100 miljard	±€10 miljard	Nvt
<b>€ per voorkomen YLL</b>	Nvt	±€10 miljoen	±€1 miljard	±€100 miljoen	Nvt	±>1 biljoen (1e14)	±>1 biljoen (1e14)	Nvt

# Technologie



- ◆ Aardappelen behandelen met Chloorprofam
- Wonen op verontreinigde grond
- ▲ Binnen het invloedsgebied van een BRZO-bedrijf wonen
- × Binnen het invloedsgebied van een kernreactor wonen
- ✱ Jaarlijks één röntgenfoto nemen
- Gebruik oude CRT monitor
- 1000 inwoners lopen elke dag tweemaal (heen en terug) door security scan
- Twee keer per jaar op vliegvakantie gaan

**Natuurlijke oorzaak**

	16	20	24	29	38
<b>Activiteit</b>	<b>Buiten zijn tijdens onweer</b>	<b>In laaggelegen gebied wonen</b>	<b>De griep (influenza) hebben</b>	<b>Zwangerschap en bevallen</b>	<b>"Zonnen"</b>
<b>Gewenste gebeurtenis</b>	N.v.t.	Wonen	n.v.t.	Een kind ter wereld brengen	Getinte huidskleur opdoen/recreatie
<b>Ongewenste gebeurtenis</b>	Overlijden als gevolg van blikseminslag	Overlijden door een overstroming	Overlijden door influenza	Overlijden als gevolg van zwangerschap of bevalling	Overlijden door huiskanker als gevolg van overmatige blootstelling aan Uv-straling

**Risico:**

<b>Aantal ongewenste gebeurtenissen binnen een gemeente met 50.000 inwoners per jaar</b>	0,01	0,0001	0,1	0,01	1
<b>YLL per gebeurtenis</b>	40	2000	10	52	20

**Stadsopbrengst:**

<b>Werkgelegenheid</b>	n.v.t.	0	n.v.t.	+	0
<b>Gezondheid</b>	n.v.t.	0	n.v.t.	0	-
<b>Mobiliteit</b>	n.v.t.	0	n.v.t.	0	0
<b>Welbevinden</b>	n.v.t.	+	n.v.t.	+	+

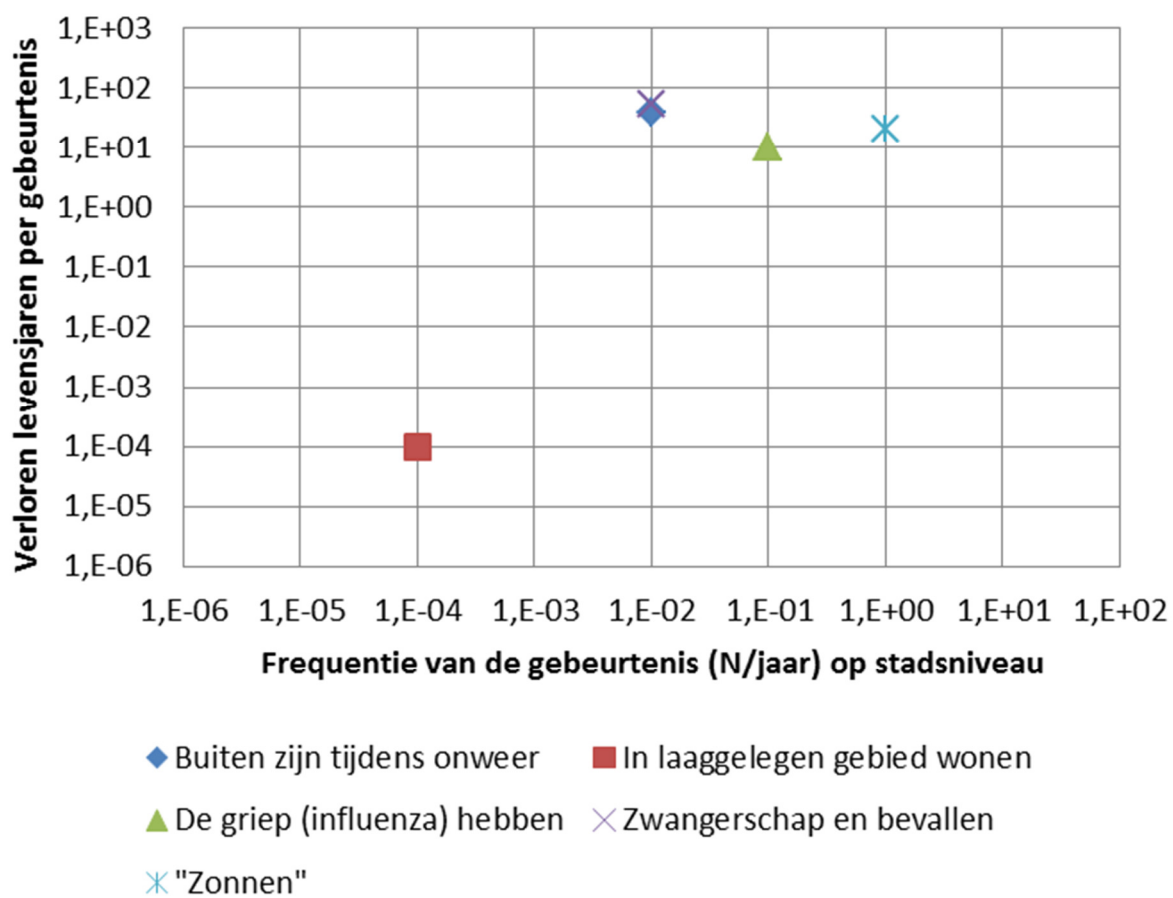
**Risicobeheersing:**

<b>Normering</b>	n.v.t.	Verschilt per dijkkring: $4 \cdot 10^{-5}$ tot $1 \cdot 10^{-6}$	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
<b>(uitgedrukt als stadsnorm): Toegestane kans/jaar/stad</b>					

**Maatregelen:**

<b>Voorbeeld van mogelijke maatregel</b>	Postbus 51 reclame	Preventief uitdelen van noodpakketten	Griepvrij voor de gehele bevolking (i.p.v. alleen de risicogroepen)	Verstrekken van bloeddrukverlagende medicijnen i.c.m. eerder medisch ingrijpen (keizersnede).	Gratis verstrekken van zonnebrandcrème aan alle inwoners
<b>Investing voor een stad per jaar</b>	±€100	±€100.000	±€1 miljoen	±€100.000	±€100.000
<b>Voorkomen gebeurtenissen per jaar</b>	0,0001	nvt	0,01	0,001	0,1
<b>Voorkomen YLL per jaar</b>	0,01	0,01	1	0,1	1
<b>€ per voorkomen gebeurtenis</b>	±€1 miljoen	nvt	±€10 miljoen	±€10 miljoen	±€1 miljoen
<b>€ per voorkomen YLL</b>	±€100.000	±€10 miljoen	±€ 1 miljoen	±€ 1 miljoen	±€100.000

## Natuurlijke oorzaak



NB. De activiteiten "Buiten zijn tijdens onweer" en "Zwangerschap en bevallen" vallen (vrijwel) samen en zijn hierdoor niet afzonderlijk in de grafiek te onderscheiden.

**Acuut effect**

	2	5	8	16	17	27	30	31	32
<b>Activiteit</b>	<b>Besturen van een vrachtwagen</b>	<b>Wandelen op/nabij openbare weg</b>	<b>Autorijden (incl. passagier)</b>	<b>Buiten zijn tijdens onweer</b>	<b>Traplopen</b>	<b>Lijden aan de mazelen</b>	<b>Werken op grote hoogte</b>	<b>Werken bij hoge stellingen met goederen/lading</b>	<b>Buitenspelen (kind)</b>
<b>Gewenste gebeurtenis</b>	Transport van grotere hoeveelheden goederen	Verplaatsing op kleine afstand	Snel transport personen over grote afstanden	N.v.t.	Verplaatsing tussen etages	n.v.t.	Arbeid kunnen verrichten op grote hoogte.	Arbeid kunnen verrichten op in de buurt van hoge stellingen met goederen/lading	Gezondheids toename (bevordering ontwikkeling) kind
<b>Ongewenste gebeurtenis</b>	Overlijden als gevolg van verkeersongeval bestuurder vrachtauto	Overlijden als gevolg van een verkeersongeval als voetganger	Overlijden als gevolg van een verkeersongeval met de auto	Overlijden als gevolg van blikseminslag	Overlijden door het vallen van de trap	Overlijden als gevolg van de mazelen	Overlijden op werk als gevolg van val van gebouw, ladder, e.d.	Overlijden op werk als gevolg van vallende goederen/lading	Overlijden tijdens spelen (kind)

**Risico:**

<b>Aantal ongewenste gebeurtenissen binnen een gemeente met 50.000 inwoners per jaar</b>	0,01	0,1	0,1	0,01	1	0,001	0,01	0,01	0,001
<b>YLL per gebeurtenis</b>	40	40	60	40	30	70	40	40	75

**Stadsopbrengst:**

<b>Werkgelegenheid</b>	+	0	0	n.v.t.	0	n.v.t.	0	0	0
<b>Gezondheid</b>	0	+	0	n.v.t.	0	n.v.t.	0	0	+
<b>Mobiliteit</b>	+	0	+	n.v.t.	+	n.v.t.	0	0	0
<b>Welbevinden</b>	0	0	0	n.v.t.	0	n.v.t.	+	+	+

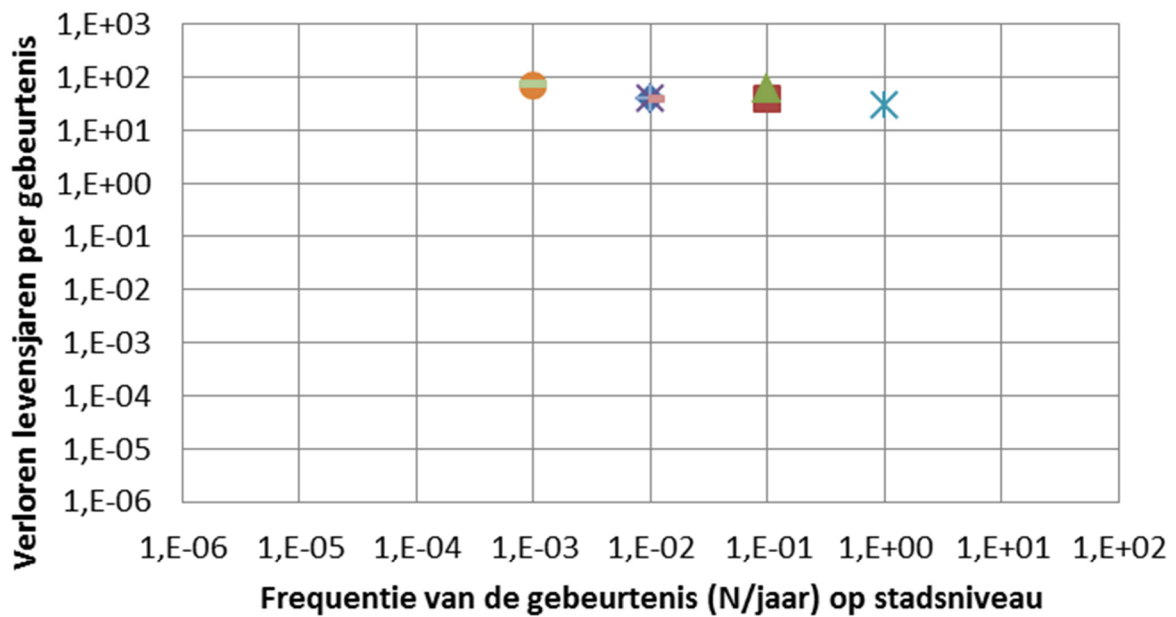
**Risicobeheersing:**

<b>Normering</b>	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	Arbobesluit art. 3.16: <i>Maatregelen werkgever</i> en Arbobesluit art. 7.23: <i>Gebruik arbeidsmiddelen</i>	Arbeidsomstandighedenwet i.h.k.v. veilige werkomgeving	n.v.t.
<b>(uitgedrukt als stadsnorm): Toegestane kans/jaar/stad</b>									

**Maatregelen:**

<b>Voorbeeld van mogelijke maatregel</b>	Nascholing chauffeurs gericht op veilig weggedrag	Het verlagen van de snelheid van 50 naar 30 km/uur	Het subsidiëren van winterbanden	Postbus 51 reclame	Extra huisbezoeken en valpreventie-aandacht	Vaccinatie kinderen tot 18 jaar	Verplicht werken met mobiel hefplatform in plaats van een ladder (verreiker)	Het plaatsen van aanrijd beveiligingen	Subsidieregeling speeltuin organisatie: toezicht en adequaat beheer
<b>Investing voor een stad per jaar</b>	±€100.000	±€1000	±€1 miljoen	±€100	±€1 miljoen	±€1000	±€10.000	±€100.000	±€100.000
<b>Voorkomen gebeurtenissen per jaar</b>	0,001	0,1	0,01	0,0001	0,1	0,001	0,01	0,01	0,001
<b>Voorkomen YLL per jaar</b>	0,1	1	1	0,01	10	0,1	0,1	0,1	0,1
<b>€ per voorkomen gebeurtenis</b>	±€10 miljoen	±€10.000	±€100 miljoen	±€1 miljoen	±€1 miljoen	±€1 miljoen	±€1 miljoen	±€10 miljoen	±€10 miljoen
<b>€ per voorkomen YLL</b>	±€1 miljoen	±€1000	±€1 miljoen	±€100.000	±€100.000	±€10.000	±€100.000	±€100.000	±€1 miljoen

## Acuut effect



- ◆ Besturen van een vrachtwagen
- Wandelen op/nabij openbare weg
- ▲ Autorijden (incl. passagier)
- × Buiten zijn tijdens onweer
- ✕ Traplopen
- Lijden aan de mazelen
- + Werken op grote hoogte
- Werken bij hoge stellingen met goederen/lading
- Buitenspelen (kind)

NB. De activiteiten "Lijden aan de mazelen" en "Buiten spelen ( kind)", evenals "Besturen van een vrachtwagen", "Buiten zijn tijdens onweer" en "Werken bij hoge stellingen met goederen/lading" en ook "Wandelen op/nabij openbare weg" en "Autorijden (incl. passagier)" vallen (vrijwel) samen en zijn hierdoor niet afzonderlijk in de grafiek te onderscheiden.

**Lange termijn effect**

	10	11	12	18	26	33	35	36	37
<b>Activiteit</b>	Eten van fastfood	Aardappelen behandelen met Chloorprofam	Eieren besmet met dioxines eten	Wonen op verontreinigde grond	Roken van 10 sigaretten per dag	Jaarlijks één röntgenfoto nemen	Twee keer per jaar op vliegvakantie gaan	Wonen in een stenen/betonnen huis	1000 inwoners lopen elke dag tweemaal (heen en terug) door security scan
<b>Gewenste gebeurtenis</b>	Makkelijk en relatief goedkoop eten	Langer kunnen bewaren van aardappelen met Chloorprofam	n.v.t.	Alle 50.000 inwoners hebben een woonplek	Genoegdoening door roken	Betere gezondheidszorg door het laten nemen van röntgenfoto's	Recreatie op grote afstand van woonplaats middels vliegtuig	Een stenen/betonnen woning hebben	Personen worden gescand t.b.v. veiligheid luchttransport
<b>Ongewenste gebeurtenis</b>	Overlijden als gevolg van hart en vaatziekten	Verkorting levensverwachting als gevolg van consumptie van (residuen) Chloorprofam	Verkorting levensverwachting als gevolg van eten van eieren dioxine-besmet	Overlijden als gevolg van blootstelling aan bodemverontreiniging (arsen/ cadmium)	Overlijden als gevolg van het roken van 10 sigaretten per dag	Overlijden als gevolg van straling door röntgenfoto's	Overlijden aan kanker als gevolg van straling	Overlijden aan kanker als gevolg van straling	Na 25 jaar overlijden aan kanker als gevolg van straling

**Risico:**

<b>Aantal ongewenste gebeurtenissen binnen een gemeente met 50.000 inwoners per jaar</b>	100	Nihil/geen gegevens	Nihil/geen gegevens	0,0001	10	0,1	0,001	0,01	0,01
<b>YLL per gebeurtenis</b>	30	Nihil/geen gegevens	Nihil/geen gegevens	20	10	0,01	0,001	0,0009	0,0009

**Stadsopbrengst:**

<b>Werkgelegenheid</b>	n.v.t.	0	n.v.t.	0	+	+	+	0	+
<b>Gezondheid</b>	n.v.t.	0	n.v.t.	-	-	+	-	-	-
<b>Mobiliteit</b>	n.v.t.	+	n.v.t.	0	0	0	+	0	0
<b>Welbevinden</b>	n.v.t.	0	n.v.t.	+	+	0	+	+	+

**Risicobeheersing:**

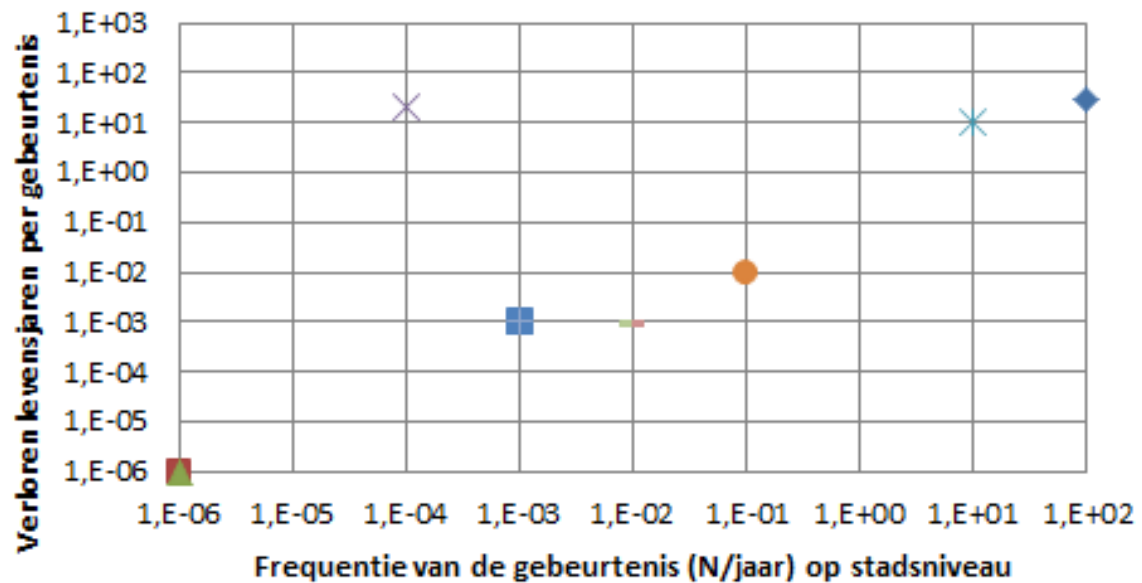
<b>Normering</b>	n.v.t.	10 mg / kg aardappelen LD50 (rat): 2000mg/kg	14 picogram per kilo lichaamsgewicht. Richtlijn 2002/32/EG en Verordening (EG) 1881/2006.		n.v.t.	Diagnostische Referentieniveau's per lichaamsdeel (DRN)	n.v.t.		6 mSv per jaar*
<b>(uitgedrukt als stadsnorm): Toegestane kans/jaar/stad</b>									

**Maatregelen:**

<b>Voorbeeld van mogelijke maatregel</b>	Postbus 51 Campagne	Nvt	Nvt	Uitkopen van 100 woningeigenaren	Postbus 51 Campagne	Nvt	Registratie van opgelopen dosis straling tijdens vlieguren	Het bouwen van huizen met natuurlijke materialen	Nvt
<b>Investing voor een stad per jaar</b>	±€1000	Nvt	Nvt	±€1 miljoen	±€1000	Nvt	±€1 miljoen	±€1 miljoen	Nvt
<b>Voorkomen gebeurtenissen per jaar</b>	1	Nvt	Nvt	1,00E-04	0,1	Nvt	0,0001	0,00001	Nvt
<b>Voorkomen YLL per jaar</b>	10	Nvt	Nvt	0,01	1	Nvt	1,00E-07	1,E-08	Nvt
<b>€ per voorkomen gebeurtenis</b>	±€1000	Nvt	Nvt	±€1 miljard	±€1000	Nvt	±€10 miljard	±€10 miljard	Nvt
<b>€ per voorkomen YLL</b>	±€10	Nvt	Nvt	±€10 miljoen	±€100	Nvt	±€>1 biljoen(1e14)	±>1 biljoen (1e14)	Nvt



## Lange termijn effecten




- ◆ Eten van fastfood
- Aardappelen behandelen met Chloorprofam
- ▲ Eieren besmet met dioxines eten
- × Wonen op verontreinigde grond
- ✱ Roken van 10 sigaretten per dag
- Jaarlijks één röntgenfoto nemen
- Twee keer per jaar op vliegvakantie gaan
- 1000 inwoners lopen elke dag tweemaal (heen en terug) door security scan
- Wonen in een stenen/betonnen huis

NB. De activiteiten "Eieren besmet met dioxines eten" en "Aardappelen behandelen met Chloorprofam" evenals "Wonen in een stenen/betonnen huis" en "1000 inwoners lopen elke dag tweemaal (heen en terug) door security scan" vallen (vrijwel) samen en zijn hierdoor niet afzonderlijk in de grafiek te onderscheiden.

COLOFON

---

Opdrachtgever	: Ministerie BZK
Project	: Risico's in perspectief
Dossier	: BC7978-100-100
Omvang rapport	: 55 pagina's
Auteurs	: Karen van Tol / Simone van Dijk
Bijdrage	: Arjan Boxman / Merle de Lange / Matthijs Vellinga
Interne controle	: Naam en paraaf
Projectleider	: Karen van Tol
Projectmanager	: Simone van Dijk
Datum	: 21 november 2014
Naam/Paraaf	: <i>Simone van Dijk</i> 

---

**BIJLAGE 1      Onderzoek naar de mogelijkheden voor het gebruik van Daly's**

## Beschikbaarheid en bruikbaarheid DALY ten behoeve van risicovergelijking

Alleen de YLL (eerste term van de DALY) is bruikbaar als element voor de risicovergelijking. Dit geldt met name voor de beoordeling van het risico. Voor de beoordeling van stadsopbrengsten zijn naar verwachting te weinig gegevens beschikbaar. Er zijn eventueel wel mogelijkheden deze te gebruiken voor de beoordeling van maatregelen.

*Wat is een DALY, wat is een QALY?*

Zowel DALY als QALY komen uit de gezondheidszorg. DALY kan een indicatie geven van het aantal verloren levensjaren/levenskwaliteit maar kan ook aangeven wat de voorkomen verloren levensjaren/kwaliteit zijn/is als men niet aan een ziekte lijdt. QALY is het aantal jaren dat iemand nog te leven heeft, met een correctie van de kwaliteit hiervan.

Voor DALY is de berekening: YLL (Years of Life Lost) + YLD (Years Lived with Disability).

- Voor YLL geldt: Aantal sterfgevallen (voor specifieke ziekte) x resterende levensverwachting op betreffende leeftijd
- Voor YLD geldt: Prevalentie x wegingsfactor (verlies aan levenskwaliteit uitgedrukt in verhouding tot een jaar gezond leven).

De wegingsfactor wordt geformuleerd door gegevens uit de EQ-6D enquête, een gestandaardiseerde vragenlijst onder 10.000 respondenten die aan de desbetreffende ziekte/aandoening lijden.

De berekening van QALY is als volgt: Jaren (extra) te leven x kwaliteitsfactor (Utility value).

*Beschikbaarheid DALY's (en QALY's)*

Voor een groot aantal (veel voorkomende) ziektebeelden zijn specifieke DALY's bekend. Deze DALY's zijn erop gericht om ziektebeelden met elkaar te vergelijken. DALY's zijn er niet op gericht/voor geschikt om de activiteiten/risico's die de (mogelijke) veroorzaker zijn van dit ziektebeeld te beoordelen of waarderen. Voor het gebruik t.b.v. de risicovergelijking betekent dit het volgende:

- DALY geeft de ziektelast weer van aandoeningen. In de beschikbare data is niet te herleiden wat de oorzaak is van die aandoening. Die kan heel divers zijn. De wens is de risico's te koppelen aan specifieke activiteiten. Doordat in de DALY-gegevens de aandoening niet te relateren is aan een oorzaak, kan geen inschatting gemaakt worden van de DALY behorend bij een specifieke oorzaak. De enige optie is om met generieke gegevens te werken, waardoor de ziektelast structureel zal worden overschat bij nauwkeurige activiteitomschrijvingen.
- Voor een aantal risico's is de beschikbare DALY niet direct toepasbaar. Denk aan overlijden als gevolg van een BRZO-ramp, overstroming of kernramp. Deze gebeurtenissen kunnen een veelvoud aan lichamelijke en psychische aandoeningen met zich meebrengen. Cumuleren is hierbij geen oplossing. Doordat DALY's te generiek zijn (en niet oorzaak gerelateerd) zal ook hier het aantal DALY's niet in verhouding staan met de werkelijkheid.

Conclusie: de beschikbaarheid en bruikbaarheid van DALY's zijn een probleem.

### *Mogelijkheid om DALY's af te leiden*

De mogelijkheid is onderzocht om zelf DALY's te berekenen, zowel voor de risico's als voor de positieve gevolgen van een activiteit en de opbrengst van een maatregel.

DALY's als gevolg van een risico (overlijden, verkorting levensverwachting en/of vermindering levenskwaliteit):

- Het eerste deel van de formule, YLL (Years of Life Lost), zal hier weinig tot geen problemen opleveren. Deze gegevens zijn voor veel risico's bekend en/of in grootteorde af te leiden.
- Voor YLD (Years Lived with Disability) geldt dat de prevalentie lastig is te achterhalen (indien überhaupt beschikbaar). Het tweede onderdeel van YLD (wegingsfactor) levert per definitie problemen op. Het uitwerken van de steekproef is geen optie. Ook generaliseren is geen optie:
  - voor 56 geselecteerde aandoeningen van Nationaal Kompas Volksgezondheid geldt dat de wegingsfactor varieert tussen 0,01 (influenza) tot en met 0,71 (dementie);
  - de wegingsfactor binnen een groep van vergelijkbare aandoeningen (bijv. diverse vormen van kanker) verschilt sterk, tot een factor 57;
  - het verschil tussen YLL en YLD is minimaal een factor 1 en heeft een maximale uitschieter van een factor 5047. Ook zonder uitschieters zit er nog te veel verschil tussen de verschillende YLD-componenten van aandoeningen om het verschil generiek te kunnen maken.

Conclusie: alleen de YLL is betrouwbaar (juiste grootteorde) beschikbaar en/of af te leiden

DALY's om een positief effect in beeld te brengen:

- Veel positieve gevolgen van het nemen van een risico zijn niet of lastig uit te drukken in gezondheidswinst.
- De diversiteit van de mogelijke gevolgen is groot, wegingsfactoren zijn onbekend
- Op basis van de toegezonden info: Ira Helsloot (NB: 1992!!):
  - Activiteiten die leiden tot een evenwichtige verdeling van inkomen / wegnemen van de sociale achterstand hebben een positief effect op de levensverwachting. Het is onduidelijk wat de relatie is tussen inkomensherverdeling en verwachte levenswinst
  - Op zeker moment is een bepaald optimum bereikt en leidt extra inkomen niet tot extra levensverwachting. Dit is al vrij snel (in 1981 (!!!) bij ca. 13.000 pond BNP). Er is daarboven dan zelfs sprake van een afname van de levensverwachting.

Conclusie: er is te weinig info beschikbaar om positieve effecten te beoordelen in DALY's.

DALY's voor de opbrengst van maatregelen:

Als een maatregel leidt tot een concrete verlaging van de acute overlijdenskans en/of berekenbare toename van de levensverwachting, geldt hiervoor hetzelfde als gesteld bij het gebruik van DALY's voor de beoordeling van het risico (conclusie: alleen YLL)

### **Voorstel**

Wij stellen voor om YLL eventueel te gebruiken als additioneel element bij de beoordeling van het risico.

Wij stellen voor om voor stadopbrengsten toch te kiezen voor een meer kwalitatieve benadering. Een mogelijkheid is om een aantal (bijv 5) concrete positieve opbrengsten te benoemen, zoals werkgelegenheid, gezondheidswinst, mobiliteit, welbevinden etc. Per activiteit zouden wij dan kunnen aangeven in hoeverre hier sprake van is (bijvoorbeeld met -, 0 en +).

Voor de mogelijke maatregelen kan, indien beschikbaar wel de winst als YLL worden uitgedrukt. Vraag is of dit echt een toegevoegde waarde heeft voor de bestuurder. Wellicht is de waardering in Euro's per voorkomen dode (zie ook artikel Metro) en voorstel 20-3 net zo goed of zelfs beter om e.e.a. inzichtelijk te maken.

## BIJLAGE 2 Toelichting op uitgangspunten

### Modelgemeente van 50.000 inwoners in combinatie met grootte-orde

Alle berekeningen zijn uitgevoerd voor een modelgemeente, een stad van 50.000 inwoners. Daarbij is aangenomen dat de inwoners van deze stad een gemiddelde doorsnede vormen van de Nederlandse samenleving, qua leeftijdsopbouw, leefstijl, opleiding, gezondheid, samenstelling allochtoon/autochtoon etc., etc.

De onderzoekers zijn zich ervan bewust dat dit een fictieve situatie betreft. Geen enkele stad/dorp zal precies in dit plaatje passen. Dit betekent dan ook dat voor specifieke situaties altijd een analyse op maat gemaakt moet worden. Om een schijnnaauwkeurigheid te vermijden zijn de resultaten daarom uitgedrukt in grootteorden. Deze geven een gevoel voor de kwantitatieve hoogte van het risico en/of effect. Hoewel dit niet uitputtend is onderzocht, daarvoor ontbreken immers de gedetailleerde gegevens, is de verwachting dat de resultaten voor specifieke situaties mogelijk een grootteorde kunnen afwijken.

### Keuze van activiteiten, gewenste en ongewenste gebeurtenissen

De keuze van de activiteiten en de daaraan gerelateerde gewenste en ongewenste gebeurtenissen is ingegeven door:

- suggesties van de begeleidingscommissie
- de beschikbaarheid van informatie
- de wens van de projectgroep om per type ongewenste gebeurtenis (bijvoorbeeld straling, voedselveiligheid etc.) meerdere activiteiten met elkaar te kunnen vergelijken.

De geïdentificeerde gewenste en ongewenste gebeurtenissen zijn daarmee niet noodzakelijk de meest voor de hand liggende of voorkomende gebeurtenissen. Zo zal menig een bij de activiteit vliegen in eerste instantie denken aan het risico van neerstorten. Echter, ook de blootstelling aan straling blijkt een, weliswaar verwaarloosbaar, ongewenst effect van vliegen. De vergelijking van dit voor het publiek onbekende (en daarmee onbewust geaccepteerde) stralingsrisico met een als bedreigender ervaren risico als de straling van GSM-masten, brengt het perspectief aan in de risicovergelijking.

### Verantwoording van de gebruikte getallen

De herkomst van de gehanteerde getallen is per activiteit in bijgaande toelichtingen per activiteit traceerbaar weergegeven. Bij veel activiteiten is gebruik gemaakt van CBS-statistieken. De specifiek gehanteerde statistische informatie is voor de volledigheid zoveel als mogelijk opgenomen. In enkele gevallen was het noodzakelijk een schatting te maken op basis van niet of minder gevalideerde bronnen of op basis van expert judgement. Ook dit is aangegeven.

#### **Toelichting bepalen stadsrisico**

Op basis van CBS-statistieken is voor het merendeel van de activiteiten (tenzij anders aangegeven) voor de referentie jaren (1996, 2000, 2005, 2010, 2011, 2012) vastgesteld hoe vaak een bepaalde oorzaak van overlijden voorkwam onder de gehele populatie (aantal geregistreerde overledenen/ inwoneraantal Nederland in het referentiejaar). Dit is vervolgens omgerekend naar een modelgemeente van 50.000 inwoners. In principe zijn daarbij de getallen uit 2012 gebruikt, maar de andere referentie jaren zijn gebruikt om te bepalen of het jaar 2012 grote afwijkingen liet zien.

### Generieke uitgangspunten

Naast de bovengenoemde fictieve stad met 50.000 inwoners en de keuze voor grootteorden zijn bij de berekeningen de volgende generieke uitgangspunten gehanteerd:

- Levensverwachting in Nederland: 82 jaar (zie CBS-informatie, afgeronde waarde)
- Aantal inwoners in Nederland: 16,8 miljoen (zie CBS-informatie, afgeronde waarde)
- Aantal sterfgevallen per jaar in een stad (o.b.v. gemiddelde levensverwachting): 610/jaar

**NB.** In het aantal sterfgevallen per jaar zijn impliciet alle risico's verdisconteerd. Rokers bijvoorbeeld, zullen de gemiddelde levensverwachting verlagen. Hetzelfde geldt voor verkeersslachtoffers. Ook welvaartsziekten drukken

de levensverwachting. Als we ons niet zouden blootstellen aan alle risico's die onze samenleving met zich meebrengt, zou onze levensverwachting mogelijk hoger zijn en daarmee het aantal sterfgevallen per jaar in een stad lager. Omgekeerd kunnen we dan ook niet profiteren van alle positieve effecten van (risicovolle) activiteiten. Hierdoor zal de levensverwachting mogelijk afnemen. Het getal van 82 jaar, ofwel 610 sterfgevallen per jaar, in een stad is in de voorbeeldberekeningen dan ook als representatief meegenomen voor de situatie waarbij het beschouwde risico niet optreedt.

#### Years of Life Lost

Gekozen is voor de weergave van het aantal verloren levensjaren (Years of Life Lost – YLL) per ongewenste gebeurtenis. Het aantal YLL's op stadniveau is hieruit te berekenen door vermenigvuldiging van het aantal YLL's per gebeurtenis met het aantal gebeurtenissen op stadniveau per jaar.

#### Kosten en effectiviteit van maatregelen

Bij de berekening van de kosteneffectiviteit van maatregelen is niet in beschouwing genomen wie de investering kan/moet doen. Dat kan een individuele burger zijn, maar ook de gemeente of het Rijk.

Principieel vinden de onderzoekers de vraag wie in de maatregel moet investeren van ondergeschikt belang. Door niet alleen de maatregelen te beschouwen die op gemeentelijk niveau moeten worden gefinancierd, kan de keuze voor eventuele maatregelen in een breder perspectief worden geplaatst. Het kan voor een bestuurder van een gemeente mogelijk effectiever zijn individuele burgers te stimuleren bepaalde maatregelen te treffen of te lobbyen bij het Rijk, in plaats van te investeren in een "eigen" maatregel. Wie de uiteindelijke rekening betaalt, is dan van secundair belang. Het gaat erom dat een goede afweging wordt gemaakt over de effectiviteit van maatregelen om risico's te beperken.

De onderzoekers realiseren zich echter dat in de praktijk het gegeven welke partij de maatregel moet initiëren (en betalen) wel degelijk een rol bij de afweging overeen te nemen maatregel kan spelen.

#### Definities stadsopbrengsten

Voor het invullen van de gewenste effecten van de activiteiten zijn enkele definities opgesteld. Bij het invullen van de tabel is uitgegaan van de gewenste gebeurtenis in relatie tot de activiteiten. De definities zijn als volgt:

*Werkgelegenheid:* Vraagt de gewenste gebeurtenis direct (binnen 48 uur) om inzet van arbeidskrachten, bijvoorbeeld om deze te begeleiden, en is deze inzet groter dan het aantal verloren banen.

PS: er is bewust gekozen om arbeidsproductiviteit buiten beschouwing te laten omdat dit niet bijdraagt aan de toename van arbeidskrachten, extra levensjaren of levensgeluk.

*Gezondheid:* De gewenste gebeurtenis heeft voor de persoon die de activiteit onderneemt als direct gevolg het minder vatbaar zijn voor ziekten (fitheid)/afwezig zijn van ziekten en het sneller kunnen herstellen van ziekte.

*Mobiliteit:* Als direct gevolg van de gewenste gebeurtenis zijn voor de persoon die de activiteit onderneemt plaatsen of informatiebronnen toegankelijk die anders (reëel) onbereikbaar zijn.

*Welbevinden:* De gewenste gebeurtenis heeft voor de persoon die de activiteit onderneemt als direct gevolg dat voorzien is in de eigen hogere en lagere levensbehoeften. (Piramide van Maslow: Lichamelijke behoeften, veiligheid en zekerheid, saamhorigheid, waardering/erkenning/zelfrespect, zelfontplooiing)

## Overzicht van gebruikte gegevens tbv onderzoek "Risico's in perspectief"

Onderbouwing van de keuze voor de generieke uitgangspunten:

Bron: <http://statline.cbs.nl>

→ 50.000 inwoners/stad  
→ 16,8 miljoen inwoners

### Bevolking, huishoudens en bevolkingsontwikkeling; vanaf 1899

15 januari 2014 | [meer info](#)

Onderwerpen	Perioden	1900	1925	1950	1975	2000	2010	2011	2012	2013			
Bevolking op 1 januari	Naar geslacht	Mannen en vrouwen	x 1 000	5 104	7 308	10 027	13 599	15 864	16 575	16 656	16 730	16 780	
	Grootteklasse van gemeenten	Gemeenten	Totaal gemeenten	aantal	1 121	1 082	1 015	842	537	431	418	415	408
		Gemeenten met < 5 000 inwoners		918	794	624	302	20	6	6	6	6	6
		Gemeenten met 5 000 tot 20 000 inwoners		179	243	314	392	290	165	150	146	136	136
		Gemeenten met 20 000 tot 50 000 inwoners		16	31	53	105	168	191	191	190	193	193
		Gemeenten met 50 000 tot 100 000 inw...		4	10	13	27	34	43	46	46	46	46
		Gemeenten met 100 000 of meer inwoners		4	4	11	16	25	26	25	27	27	27
Bevolkingsontwikkeling	Totale bevolkingsgroei		x 1 000	75	101	174	134	123	81	75	49	.	.

© Centraal Bureau voor de Statistiek, Den Haag/Heerlen 17-10-2014

### Sterfte; kerncijfers naar diverse kenmerken

14 augustus 2014 | [meer info](#)

→ Gemiddeld 82 jaar

Onderwerpen	Perioden	1950	1955	1960	1965	1970	1975	1980	1985	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	2013	
Levensverwachting bij geboorte	Mannen	jaar	70,3	70,9	71,4	71,1	70,8	71,4	72,5	73,1	73,8	74,6	75,5	77,2	78,8	79,2	79,1	79,4
	Vrouwen		72,6	74,1	75,3	76,1	76,5	77,7	79,2	79,7	80,1	80,4	80,6	81,6	82,7	82,8	82,8	83,0

© Centraal Bureau voor de Statistiek, Den Haag/Heerlen 17-10-2014

Onderbouwing van specifieke uitgangspunten voor de beschouwde activiteiten

Zie de volgende bladzijden. Deze worden per activiteit benoemd. Voor zover specifieke uitgangspunten voor een groep activiteiten ("mandje") min of meer generiek worden toegepast zijn deze voorafgaand aan deze groep activiteiten gepresenteerd.



## Mandje I: Verkeer

Dit betreft de volgende activiteiten:

1. Reizen per passagiersvliegtuig
2. Besturen van een vrachtwagen
3. Reizen per trein
4. Rijden op een motorfiets
5. Wandelen op/nabij de openbare weg
6. Besturen van een bromfiets
7. Fietsen
8. Autorijden (incl. passagier)

Specifieke uitgangspunten van toepassing op de activiteiten van dit mandje:

Bronnen: ·

<http://statline.cbs.nl>

<http://www.cbs.nl/>

<http://www.swov.nl/rapport/Factsheets/NL/>

<http://www.rijksoverheid.nl/documenten-en-publicaties/rapporten/2011/02/10/risico-s-van-het-verkeer-en-vervoer.html>

Bron: <http://statline.cbs.nl> en <http://www.cbs.nl/>

## Doodsoorzaken; doden door verkeersongeval in Nederland, wijze deelname

24 april 2014 | [meer info](#)

Geslacht	Leeftijd	Onderwerpen	Verkeersdoden									
			Totaal verkeersdoden	Wijze van deelname								
		Perioden		Voetganger	Fiets	Bromfiets, snorfiets	Motorfiets	Personenauto	Bestelauto, vrachtwagen	Overige deelname	Onbekende deelname	
Totaal mannen en vrouwen	Totaal alle leeftijden		<i>aantal</i>									
		1996	1 251	132	239		102	94	609	27	31	17
		2000	1 166	114	233		110	95	543	58	9	4
		2005	817	89	181		78	78	356	26	6	3
		2010	640	72	162		62	63	246	27	7	1
		2012	650	68	200		73	54	232	19	3	1
		2013	570	56	184		85	29	193	22	1	-

## Reizigerskilometers (personen); vervoerwijzen, regio's

17 september 2014 | [meer info](#)

Regio's	Onderwerpen	Reizigerskilometers										
		Vervoerwijzen	Totaal	Auto (bestuurder)	Auto (passagier)	Trein	Bus/tram/metro	Brom-/snorfiets	Fiets	Lopen	Overige vervoerwijze	
	Perioden		<i>mld km</i>									
Nederland		2010	193,6	95,4	48,8	14,6		5,7	1,0	13,7	5,8	8,7
		2011	198,5	100,5	43,9	16,5		5,9	1,2	14,9	5,4	10,3
		2012	193,0	96,7	42,9	16,1		5,3	1,0	14,7	5,4	10,7
		2013	199,5	99,2	46,2	17,7		5,5	1,1	14,5	5,5	9,9

**Mobiliteit in Nederland; vervoerwijzen en motieven, regio's**

17 september 2014 | [meer info](#)

Vervoerwijzen	Regio's	Nederland																			
		Totaal bevolking																			
		Verplaatsingen per persoon per dag				Afgelegde afstand per verplaatsing				Afstand per persoon per dag				Reisduur per verplaatsing				Reisduur per persoon per dag			
Perioden	2010	2011	2012	2013	2010	2011	2012	2013	2010	2011	2012	2013	2010	2011	2012	2013	2010	2011	2012	2013	
Motieven	aantal				km				minuten												
Totaal	Totaal	2,77	2,67	2,68	2,68	10,94	11,50	10,96	11,38	30,31	30,69	29,39	30,49	22,57	22,98	22,54	22,83	62,54	61,33	60,45	61,18
	Van en naar werkadres	0,48	0,48	0,47	0,46	17,95	18,20	17,96	18,59	8,67	8,76	8,42	8,59	28,40	27,99	27,60	28,23	13,72	13,48	12,94	13,05
	Zakelijk bezoek in werkfeer	0,05	0,05	0,04	0,04	32,90	36,12	37,39	33,50	1,64	1,70	1,45	1,34	42,38	41,39	41,88	41,12	2,11	1,94	1,63	1,64
	Sport, hobby, horecabezoek	0,48	0,45	0,48	0,48	11,09	11,53	10,77	11,49	5,30	5,17	5,13	5,53	23,94	24,86	23,34	24,24	11,44	11,15	11,11	11,66
	Totaal	0,90	0,88	0,88	0,89	17,13	18,26	17,40	17,65	15,33	16,00	15,28	15,63	23,62	23,59	22,80	23,20	21,14	20,67	20,02	20,55
Auto (bestuurder)	Totaal	0,25	0,25	0,25	0,25	23,06	23,94	23,15	24,01	5,82	6,06	5,88	6,00	29,36	28,78	28,25	29,07	7,41	7,28	7,17	7,27
	Van en naar werkadres	0,04	0,03	0,03	0,03	37,35	40,82	42,94	38,24	1,31	1,40	1,19	1,14	44,45	41,88	42,16	41,68	1,56	1,44	1,17	1,24
	Zakelijk bezoek in werkfeer	0,13	0,12	0,13	0,13	15,84	17,04	15,86	16,25	2,08	2,04	1,99	2,13	22,95	23,38	22,43	22,55	3,01	2,79	2,82	2,96
	Sport, hobby, horecabezoek	0,43	0,37	0,38	0,39	17,13	17,21	16,38	17,40	7,32	6,45	6,27	6,78	23,86	23,58	23,36	23,42	10,19	8,84	8,94	9,13
	Totaal	0,03	0,02	0,02	0,02	23,55	26,73	24,98	23,42	0,71	0,53	0,48	0,42	29,65	33,69	32,55	29,43	0,90	0,66	0,63	0,53
	Van en naar werkadres	0,00	0,00	0,00	0,00	36,29	41,97	45,96	31,99	0,13	0,10	0,11	0,07	41,24	53,43	53,06	34,40	0,15	0,13	0,13	0,07
	Zakelijk bezoek in werkfeer	0,11	0,09	0,10	0,11	19,33	18,70	18,43	19,01	2,06	1,76	1,88	2,02	26,28	25,59	25,52	25,43	2,81	2,41	2,60	2,70
	Sport, hobby, horecabezoek	0,06	0,06	0,06	0,06	44,01	44,73	43,75	45,85	2,47	2,79	2,68	2,97	79,41	75,49	76,65	80,58	4,46	4,70	4,82	5,21
Trein	Totaal	0,02	0,02	0,02	0,03	40,21	39,55	38,79	39,79	0,91	0,94	0,96	1,04	70,23	65,28	68,03	69,77	1,59	1,55	1,69	1,82
	Van en naar werkadres	0,00	0,00	0,00	0,00	69,50	63,57	50,13	65,05	0,11	0,13	0,09	0,08	96,99	82,83	78,20	92,57	0,15	0,17	0,13	0,11
	Zakelijk bezoek in werkfeer	0,01	0,01	0,01	0,01	47,42	47,53	43,35	54,16	0,26	0,34	0,32	0,40	97,64	84,79	87,67	92,84	0,53	0,61	0,64	0,68
	Sport, hobby, horecabezoek	0,07	0,08	0,07	0,07	12,49	12,78	12,86	12,59	0,93	0,96	0,87	0,88	42,58	41,95	44,33	42,31	3,16	3,15	3,00	2,96
	Totaal	0,02	0,02	0,02	0,02	12,94	13,82	14,07	13,27	0,27	0,28	0,23	0,22	41,40	43,62	44,44	40,37	0,85	0,90	0,71	0,68
	Van en naar werkadres	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Zakelijk bezoek in werkfeer	0,01	0,01	0,01	0,01	10,99	11,61	10,28	10,94	0,10	0,11	0,09	0,11	46,66	45,31	41,80	42,21	0,41	0,43	0,37	0,44
	Sport, hobby, horecabezoek	0,03	0,03	0,03	0,03	6,48	6,69	6,68	6,30	0,18	0,21	0,17	0,18	19,22	17,00	17,61	17,74	0,53	0,53	0,46	0,51
	Totaal	0,01	0,01	0,01	0,01	7,61	8,89	8,19	7,85	0,07	0,09	0,07	0,08	22,65	19,63	18,43	18,90	0,20	0,20	0,16	0,19
	Van en naar werkadres	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Zakelijk bezoek in werkfeer	0,00	0,00	0,00	0,00	6,12	6,51	5,51	5,22	0,03	0,03	0,02	0,02	17,36	18,52	15,55	14,32	0,08	0,09	0,07	0,06
	Sport, hobby, horecabezoek	0,70	0,72	0,74	0,70	3,38	3,56	3,42	3,52	2,37	2,57	2,52	2,47	16,54	17,49	16,82	17,18	11,58	12,60	12,40	12,08
	Totaal	0,11	0,12	0,12	0,11	4,56	4,53	4,50	4,60	0,51	0,54	0,52	0,52	18,11	18,47	17,41	17,53	2,04	2,22	2,03	1,97
	Van en naar werkadres	0,01	0,00	0,00	0,00	3,96	4,88	4,33	4,20	0,02	0,02	0,02	0,01	21,08	22,99	19,55	18,65	0,11	0,09	0,07	0,06
	Zakelijk bezoek in werkfeer	0,13	0,13	0,14	0,14	3,74	4,22	3,55	3,81	0,49	0,56	0,51	0,52	19,40	20,71	17,59	19,57	2,53	2,72	2,51	2,67
	Sport, hobby, horecabezoek	0,55	0,49	0,49	0,50	1,62	1,69	1,68	1,65	0,89	0,82	0,82	0,83	18,05	18,78	19,08	18,47	9,85	9,13	9,32	9,22
	Totaal	0,03	0,02	0,02	0,02	2,89	2,92	3,19	3,25	0,07	0,07	0,06	0,06	14,35	13,54	14,39	15,13	0,36	0,32	0,29	0,30
	Van en naar werkadres	0,00	0,00	0,00	0,00	3,03	2,40	3,07	2,62	0,01	0,00	0,01	0,01	22,46	22,18	32,70	25,93	0,04	0,05	0,06	0,05
	Zakelijk bezoek in werkfeer	0,08	0,07	0,08	0,08	1,73	1,95	1,90	1,86	0,14	0,14	0,15	0,14	19,97	22,47	21,37	21,34	1,64	1,65	1,67	1,64
	Sport, hobby, horecabezoek	0,04	0,04	0,04	0,04	18,72	21,05	19,60	19,29	0,83	0,90	0,78	0,76	36,57	39,98	37,59	39,02	1,62	1,70	1,49	1,53
	Totaal	0,01	0,01	0,01	0,01	28,37	24,63	22,29	28,41	0,30	0,25	0,20	0,24	34,70	33,56	27,05	32,87	0,37	0,34	0,25	0,28
	Van en naar werkadres	0,00	-	-	-	38,22	-	-	-	0,06	-	-	-	47,66	-	-	-	0,07	-	-	-
	Zakelijk bezoek in werkfeer	0,01	0,01	0,01	0,01	17,42	23,37	23,43	21,16	0,15	0,19	0,17	0,18	51,13	53,86	58,98	59,28	0,44	0,43	0,44	0,51
	Sport, hobby, horecabezoek	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

## Fors minder verkeersdoden in 2013

- 570 verkeersdoden in 2013; 80 minder dan in 2012
- Forse afname bij motorrijders
- Ook daling bij inzittenden personenauto, fietsers en voetgangers
- Meer dodelijke slachtoffers bij bromfietsers en scootmobielers

In 2013 zijn 570 mensen omgekomen door verkeersongevallen in Nederland. Dat zijn er 80 minder dan het jaar ervoor, een daling van ruim 12 procent. De daling is beduidend sterker dan het Europese gemiddelde van 8 procent. Er vielen vooral onder motorrijders, maar daarnaast ook onder inzittenden van personenauto's, fietsers en voetgangers minder dodelijke slachtoffers. De cijfers zijn vandaag bekend gemaakt door het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS) en het ministerie van Infrastructuur en Milieu.

**Tabel 4. Dodelijke slachtoffers van een verkeersongeval in Nederland naar vervoerswijze, 2007-2013**

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Totaal	791	750	720	640	661	650	570
Personenauto	317	317	296	246	231	232	193
Bestelauto	36	28	24	22	18	12	15
Vrachtwagen	7	11	4	5	4	7	7
Motor	65	67	70	63	52	54	29
Scootmobiel	11	19	12	19	29	23	32
Brommobiel	0	2	3	4	2	6	5
Brom- en snorfiets	66	54	52	39	43	44	48
Fiets	189	181	185	162	200	200	184
Voetganger	91	62	68	72	74	68	56
Overig/onbekend	9	9	6	8	8	4	1

**Bron: CBS en Rijkswaterstaat**

## Risico's van het verkeer en vervoer: de beleving van de burger

De inschatting die burgers maken van de risico's van verschillende vormen van verkeer en vervoer, wijkt soms af van de feitelijke risico's. Allerlei subjectieve factoren spelen bij die inschatting een rol. Deskundigen baseren zich op objectieve gegevens, zoals aantallen ongevallen en slachtoffers. Daardoor komt het door deskundigen vastgestelde risico niet altijd overeen met hoe mensen dat risico beleven. Als mensen risico's te laag inschatten, kan dat leiden tot gevaarlijk gedrag. Als zij het risico te hoog inschatten, kunnen ze bijvoorbeeld onnodig verontrust raken of activiteiten vermijden. Bij een te lage inschatting van risico's, is het de taak van de overheid om hen bewust te maken van de werkelijke risico's. Als burgers risico's te hoog inschatten, moet de overheid zorgen voor relativering. Daarbij is het van belang rekening te houden met de achterliggende factoren die de beleving van de burger beïnvloeden. Als burgers de risico's anders inschatten dan deskundigen, kan dat ook leiden tot minder draagvlak voor het wel of niet invoeren van veiligheidsmaatregelen. Flankerend beleid is dan wel nodig.

**Tabel 2.1**  
Aantal doden per 100 miljoen reizigerskilometers over 2000 en 2001  
Bron: ETSC, 2003

### Aantal doden per 100 miljoen reizigerskilometers

Tabel 2.1 geeft een voorbeeld waarbij rekening is gehouden met de mate van blootstelling aan risico's binnen verschillende vervoerswijzen binnen de Europese Unie (ETSC, 2003). Hier is gekozen voor reizigerskilometers. Uit de tabel blijkt dat de risico's per vervoerswijze sterk afwijken. Binnen het vervoer over de weg is het aantal doden onder automobilisten vijf keer zo hoog als onder motorrijders. De motor/bromfietser is per reizigerskilometer echter twintig keer zo onveilig als per auto. Daarentegen is de auto per reizigerskilometer twintig keer zo onveilig als het vliegtuig.

#### Risico's (2000 en 2001)

Wegverkeer (totaal)		0,95
Motor/ bromfiets	13,8	
Fiets	6,4	
Auto	5,4	
Bus	0,07	
Veerdiensten		0,25
Luchtvaart (civiele)		0,035
Railverkeer		0,035

In bovenstaande tabel wordt de veiligheid van de auto-inzittenden\* vergeleken met die van bijvoorbeeld de fietser. Zoals eerder opgemerkt is het belangrijk de feiten in de juiste context te beschouwen. Zo is de overlijdensrisico op het hoofdwegennet vier keer zo laag als op het onderlinge wegennet, waar vooral de fiets- en voetgangersverplaatsingen plaatsvinden (AVV, 2006). In deze context zou het reëler zijn om het aantal doden per reizigerskilometer naar vervoerswijze te vergelijken. In andere situaties, afhankelijk van het vergelijkingsdoel, kan men in plaats van reizigerskilometers bijvoorbeeld voertuigkilometers, reistijd of aantal verplaatsingen gebruiken.

\*Onder auto-inzittenden worden zowel de autobestuurder als de eventuele passagiers verstaan.

**Activiteit:** Reizen per passagiersvliegtuig

**Ongewenste gebeurtenis:** Overlijden passagier vliegtuig als gevolg van vliegtuigongeval (4 inwoners)

**Gewenste gebeurtenis:** Snel personen op een verre bestemming brengen

### Berekening risico

Zowel zakelijk als ten behoeve van vakanties worden steeds meer kilometers per vliegtuig afgelegd:

- Voor vakantiekilometers lijkt het realistisch uit te gaan van 5000 km per jaar per inwoner (zie voor onderbouwing activiteit 35; Bron: <http://www.tns-nipo.com/pages/persvannipo/> - Vakantie-analyse).
- Zakelijke kilometers worden door minder inwoners per vliegtuig afgelegd. Indien inwoners genoodzaakt zijn zakelijke kilometers per vliegtuig af te leggen betreft dit vaak meerdere reizen en een relatief hoog aantal kilometers. *Schatting:* 10% van de inwoners vliegt gemiddeld 1x per twee maanden (6x per jaar) een afstand van 5000 km.

De gemiddelde vliegafstand per inwoner bedraagt 8000 km per jaar. Bij het reizen met een passagiersvliegtuig vallen per 100 miljoen reiskilometers 0,035 doden (bron: <http://www.rijksoverheid.nl/documenten-en-publicaties/rapporten/2011/02/10/risico-s-van-het-verkeer-en-vervoer.html>). Dit betekent voor een stad met 50.000 inwoners: 0,14 doden per jaar. Als gemiddelde groepsgrootte die bij een ongeval kan overlijden is 4<sup>1</sup> aangenomen. De kans op een ongewenste gebeurtenis is dus per jaar:  $0,14/4 = 0,035$ .

*De ordegraote voor het aantal gebeurtenissen per jaar is 0,01*

### Inschatting Years of Life Lost

Bij een vliegtuigongeval wordt uitgegaan van 100 dodelijke slachtoffers (landelijke schaal). *Schatting:* groepsgrootte van 4 personen op stadniveau. Een vliegtuigongeval kan tijdens het hele leven gebeuren waardoor de YLL per persoon 40 is. Voor de groep geldt als YLL:  $4 \times 40 = 160$ .

*De Years of Life Lost is vastgesteld op 160*

### Berekening maatregel

Voor deze activiteit is geen maatregel geformuleerd.

### Bronnen

<http://www.rijksoverheid.nl/documenten-en-publicaties/rapporten/2011/02/10/risico-s-van-het-verkeer-en-vervoer.html>)

<http://www.tns-nipo.com/pages/persvannipo>

<sup>1</sup> De gemiddelde groepsgrootte als gevolg van een vliegtuigcrash is groot, veelal grootte-orde 100 mensen. Echter, het is zeer onwaarschijnlijk dat deze mensen allen uit dezelfde stad komen. Als schatting is op stadniveau een groepsgrootte van 4 mensen aangenomen.

**Activiteit:** Besturen van een vrachtwagen

**Ongewenste gebeurtenis:** Overlijden bestuurder vrachtauto als gevolg van verkeersongeval

**Gewenste gebeurtenis:** Transport van grote hoeveelheden goederen

Ter nuancering

*Bij het besturen van een vrachtauto is het overlijden van de chauffeur niet het eerste risico waar men aan denkt. De risico's voor de overige weggebruikers als gevolg van vrachtwagens zijn groter. Bij een botsing zal het risico op overlijden van andere weggebruikers, zoals fietsers, automobilisten etc., vele malen groter zijn. Het risico op overlijden van de chauffeur is in dit onderzoek beschouwd om deze activiteit in perspectief te kunnen plaatsen met bijvoorbeeld het besturen van een personenauto.*

**Bron:** <http://www.swov.nl/rapport/R-94-82.pdf>

*Verhouding slachtoffers van zwaar verkeer en tegenpartij*

Bij vrachtauto's en bussen is het aantal ernstig gewonden bij een tegenpartij ongeveer tienmaal zo hoog als bij de eigen voertuigen. Deze verhoudingen zijn in de eerste plaats het gevolg van de verhoudingen waarin voertuigen aan het verkeer deelnemen. Op de tweede plaats speelt de kans om als inzittende gewond te raken bij een botsing tussen twee ongelijke partijen een rol. De kans dat er gewonden vallen bij de tegenpartij is veel groter bij botsingen van vrachtauto's en bussen dan bij botsingen van personenauto's.

- Vrachtauto's en bussen zijn relatief veilig per afgelegde kilometer
- Bij ongevallen waarbij ook vrachtwagens betrokken zijn is het aantal slachtoffers bij de botspartners hoog.
- Jonge vrachtwagenbestuurders zijn vaker bij ongevallen betrokken dan oudere vrachtwagenbestuurders.

*Aanpak van het probleem*

- aanpassing van de rijopleiding door:
  - tijdens de rijopleiding onder begeleiding ervaring op te doen; na het verkrijgen van het rijbewijs bijscholing te ondergaan;
  - bij herhaling van overtredingen extra straf op te leggen (bijvoorbeeld een driver improvement cursus)

**Bron:** [http://www.swov.nl/rapport/Factsheets/NL/Factsheet\\_Verkeersdoden.pdf](http://www.swov.nl/rapport/Factsheets/NL/Factsheet_Verkeersdoden.pdf)

Behalve naar vervoerswijze van het slachtoffer, kunnen we ook een onderverdeling maken naar conflicttype (bepaald door vervoerswijze van het slachtoffer en – eventuele – tegenpartij) of naar vervoerswijze van de tegenpartij. Hiervoor zijn echter alleen gegevens beschikbaar van door de politie geregistreerde verkeersdoden. Daaruit is te zien dat in 2009 ruim 35% van de geregistreerde verkeersdoden slachtoffer is van een enkelvoudig ongeval. Voor ruim 30% van de verkeersdoden is de tegenpartij een personenauto. Een vrachtauto was voor bijna 15% van de verkeersdoden de tegenpartij. Na 2009 zijn de politiegegevens te onvolledig om over de enkelvoudige ongevallen nog een betrouwbare uitspraak te doen.

**Berekening risico**

Over de laatste zeven jaar zijn er gemiddeld 6,4 doden gevallen in Nederland. Voor een stad van 50.000 inwoners betekent dit: 0,02 doden per jaar. Per ongewenste gebeurtenis sterft er één persoon. Het aantal doden/stad en het aantal ongewenste gebeurtenissen/stad is dus gelijk.

*De orde grootte voor het aantal gebeurtenissen per jaar is 0,01*

**Inschatting Years of Life Lost**

Overlijden tijdens als gevolg van een verkeersongeluk met een vrachtwagen kan tijdens het hele leven plaatsvinden. Ook is er niet een specifieke risicogroep binnen de groep van chauffeurs. Binnen deze groep zal de gemiddelde leeftijd 40 jaar zijn.

*De Years of Life Lost is vastgesteld op 40*

## Berekening maatregel

Maatregel: nascholing chauffeurs gericht op veilig weggedrag  
Kosten maatregel: nascholingscursus 800 Euro/cursus

Sinds 2009 is nascholing één keer per vijf jaar verplicht voor alle beroepschauffeurs. De kosten van een nascholingscursus van 35 uur bedragen circa 800 Euro (bron: <http://www.vspaul.nl>). Er rijden in Nederland 120.000 (beroeps)chauffeurs met een Nederlands kenteken. De jaarlijkse kosten komen daarmee landelijk op  $120.000 \times 800 / (5 \text{ jaar}) = \text{ca. } 20 \text{ miljoen Euro}$ . Voor een stad van 50.000 inwoners komt dit neer op: ca. 60.000 Euro per jaar.

De effectiviteit van nascholingscursussen wordt door SWOV geschat op 5 tot 10% in de reductie van het ongevalsrisico en/of reductie van het aantal overtredingen (bron: [http://www.swov.nl/rapport/Factsheets/NL/Factsheet\\_Rehabilitatiecursussen.pdf](http://www.swov.nl/rapport/Factsheets/NL/Factsheet_Rehabilitatiecursussen.pdf)). Het aantal voorkomen gebeurtenissen in een stad van 50000 inwoners is:  $0,075 * 0,02 = 0,0015$  gebeurtenissen per jaar. Het aantal voorkomen YLL's is  $0,06 (0,0015 * 40)$ .

Kosten per voorkomen gebeurtenis zijn:  $60.000 \text{ Euro per jaar} / 0,0015 \text{ gebeurtenis per jaar} = \text{ca. } 40 \text{ miljoen Euro}$ .  
Kosten per voorkomen YLL zijn:  $60.000 \text{ Euro per jaar} / 0,06 \text{ YLL/jaar} = \text{ca. } 1 \text{ miljoen Euro}$ .

*De vermindering van het aantal gebeurtenissen per jaar is ordegrootte 0,001.*

*Het aantal voorkomen YLL's per jaar is ordegrootte 0,1.*

*De jaarlijkse investering voor een gemeente van 50.000 inwoners is ordegrootte 100.000 Euro.*

*De kosten per voorkomen gebeurtenis zijn ordegrootte 10 miljoen Euro.*

*De kosten per voorkomen YLL zijn ordegrootte 1 miljoen Euro.*

## NB.

Deze maatregel is effectiever als we ook de mogelijke invloed op het voorkomen van slachtoffers als gevolg van een aanrijding door een vrachtauto meenemen. In 2013 vielen er in Nederland, exclusief vrachtwagenchauffeurs, 563 verkeersdoden. Bij ca 15%, ofwel 84 slachtoffers, was een vrachtauto de tegenpartij. Door de cursus kan hiervan 5 tot 10% worden voorkomen. Dit betekent ca. 6 slachtoffers landelijk, ofwel 0,02 op stadsniveau. De kosten per voorkomen gebeurtenis zijn dan: ca. 3 miljoen Euro.

## Bronnen

<http://www.anwbmotor.nl/nieuws/minder-dodelijke-motorongevallen-2013>

<http://www.onderzoeksraad.nl/uploads/investigation-docs/1007/599942c28adbvrachtwagenongevallen-nl-web.pdf>

[http://www.swov.nl/rapport/Factsheets/NL/Factsheet\\_Rehabilitatiecursussen.pdf](http://www.swov.nl/rapport/Factsheets/NL/Factsheet_Rehabilitatiecursussen.pdf)

<http://www.vspaul.nl>

[http://www.swov.nl/rapport/Factsheets/NL/Factsheet\\_Verkeersdoden.pdf](http://www.swov.nl/rapport/Factsheets/NL/Factsheet_Verkeersdoden.pdf)

<http://www.swov.nl/rapport/R-94-82.pdf>

### 3

**Activiteit:** Reizen per trein

**Ongewenste gebeurtenis:** Overlijden passagier trein als gevolg van treinongeval (10 inwoners)

**Gewenste gebeurtenis:** Snelle verplaatsing van A naar B met de trein

#### Berekening risico

1. Bij het reizen met de trein vallen per honderd miljoen reiskilometers 0,035 doden.

- Volgens het CBS (bron: [www.statline.cbs.nl](http://www.statline.cbs.nl)) heeft elke persoon in Nederland per dag in 2013 2,97 km gereisd per trein. Per jaar is het aantal afgelegde kilometers  $2,97 * 365 = 787$  km.
- Dit betekent voor een stad van 50.000 inwoners:  $50.000 * 787 * 0,035 / (100 \times 10^6) = 0,014$  doden per jaar.

2. Als gemiddelde groeps grootte die bij een ongeval kan overlijden is 10 aangenomen.

- De kans op een ongewenste gebeurtenis is dan dus per jaar:  $0,014 / 10 = 0,0014$ .

*De orde grootte voor het aantal gebeurtenissen per jaar is 0,001*

#### Inschatting Years of Life Lost

Bij een treinongeval wordt uitgegaan van 10 dodelijke slachtoffers. Een treinongeval kan tijdens het hele leven gebeuren waardoor de YLL per persoon 40 is. Voor de groep geldt als YLL:  $10 \times 40 = 400$ .

*De Years of Life Lost is vastgesteld op 400*

#### Berekening maatregel

Maatregel: invoering European Rail Traffic Management System (ERTMS).

Kosten: 2.500.000.000 voor Nederland t/m 2028

Voor de invoering van ERTMS is 2,5 miljard Euro uitgetrokken tot en met 2028 (ofwel voor een periode van 15 jaar). Dit komt overeen met  $2.500.000.000 / 15 = 166.666.667$  Euro per jaar. Op stadniveau komt dit overeen met  $(50.000 / 16.800.000) \times 166.666.667 = \text{ca. } 500.000$  Euro per jaar.

De effectiviteit van de maatregel is 80%. De vermindering van het aantal gebeurtenissen per jaar is daarmee:  $0,8 * 0,0014 = 0,0011$  per jaar in een stad van 50.000 inwoners. Het aantal voorkomen YLL's is  $0,44$  ( $0,0011 * 400$ )

Kosten per voorkomen gebeurtenis zijn:  $500.000$  Euro per jaar /  $0,0011$  per jaar = 450 miljoen Euro.

Kosten per voorkomen YLL zijn:  $500.000$  Euro per jaar /  $0,44$  YLL/jaar = ca. 1,1 miljoen Euro.

*De vermindering van het aantal gebeurtenissen per jaar is orde grootte 0,001.*

*Het aantal voorkomen YLL's per jaar is orde grootte 0,1.*

*De jaarlijkse investering voor een gemeente van 50.000 inwoners is orde grootte 1 miljoen Euro.*

*De kosten per voorkomen gebeurtenis zijn orde grootte 100 miljoen Euro.*

*De kosten per voorkomen YLL zijn orde grootte 1 miljoen Euro.*

#### Bronnen

Brief van de Staatssecretaris van I&M van 21 maart 2014 met kenmerk IENM/BSK-2014/54484 m.b.t.

'Investerings in en effectiviteit van ATB-Vv': <http://www.rijksoverheid.nl/documenten-en-publicaties/publicaties/2014/04/11/invoering-nieuwe-treinbeveiliging-ertms.html>

<http://www.rijksoverheid.nl/documenten-en-publicaties/rapporten/2011/02/10/risico-s-van-het-verkeer-en-vervoer.html>

[www.statline.cbs.nl](http://www.statline.cbs.nl)



## 4

**Activiteit:** Rijden op een motorfiets

**Ongewenste gebeurtenis:** Overlijden bestuurder of passagier als gevolg van een verkeersongeval

**Gewenste gebeurtenis:** Transport van één of twee personen over grote afstanden / recreatie

Bron: CBS

**Tabel 4. Dodelijke slachtoffers van een verkeersongeval in Nederland naar vervoerswijze, 2007-2013**

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Motor	65	67	70	63	52	54	29

### Berekening risico

In de periode 2007 tot 2013 zijn er per jaar gemiddeld 57 doden gevallen in Nederland. Voor een stad van 50.000 inwoners betekent dit: 0,17 doden per jaar. Per ongewenste gebeurtenis sterft er één persoon. Het aantal doden/stad en het aantal ongewenste gebeurtenissen/stad is dus gelijk.

*De ordegrrootte voor het aantal gebeurtenissen per jaar is 0,1*

### Inschatting Years of Life Lost

Rond 1980 waren de slachtoffers vooral jong (18-30 jaar), vanaf 1990 is die leeftijd opgeschoven. Voor de schatting wordt rekening gehouden met een gemiddelde van 40 jaar.

*De Years of Life Lost is vastgesteld op 40*

## Berekening maatregel

Maatregel:	Dragen van goed zichtbare kleding verplicht stellen
Kosten:	Reflecterend motor hes: circa 50 Euro, levensduur 2 jaar
	Reflecterende helm: circa 200 Euro, levensduur 5 jaar

In Nederland waren er in 2010 600.000 motorfietsen. Er is *ingeschat* dat er per motorfiets 1,5 berijders/passagiers zijn, ofwel 900.000 motorrijders die moeten beschikken over goed zichtbare kleding. De jaarlijkse investering in Nederland voor goed zichtbare kleding bedraagt:

- Tbv motorhes:  $900.000 * 50 * \frac{1}{2} \text{ jaar} = 22,5 \text{ miljoen Euro/jaar}$
- Tbv helm:  $900.000 * 200 * \frac{1}{5} \text{ jaar} = 36 \text{ miljoen Euro/jaar}$

Totaal investering: 58,5 miljoen Euro/jaar in Nederland. Voor een stad betekent dit circa 175.000 Euro/jaar.

Opmerking: momenteel beschikt een deel van de motorrijders al over dergelijke kleding. Ook deze zal echter vervangen moeten worden.

Over de effectiviteit van deze maatregel zijn nog geen onderzoeken beschikbaar. Wel is bekend dat het dragen van opvallende kleding als een goede maatregel wordt ervaren om de zichtbaarheid te verbeteren. Door een betere zichtbaarheid is de *inschatting* dat 25% van de incidenten kan worden voorkomen. Op stadsniveau betekent dit  $25\% * 0,17 = 0,04$  doden/jaar. Het aantal voorkomen YLL's is 1,6 ( $0,04 * 40$ )

Kosten per voorkomen gebeurtenis zijn: 175.000 Euro per jaar/0,04 gebeurtenissen per jaar = 4 miljoen Euro.

Kosten per voorkomen YLL zijn: 175.000 Euro per jaar /1,6 YLL/jaar = ca. 110.000 Euro.

*De vermindering van het aantal gebeurtenissen per jaar is ordegrrootte 0,1.*

*Het aantal voorkomen YLL's per jaar is ordegrrootte 1.*

*De jaarlijkse investering voor een gemeente van 50.000 inwoners is ordegrrootte 100.000 Euro.*

*De kosten per voorkomen gebeurtenis zijn ordegrrootte 1 miljoen Euro.*

*De kosten per voorkomen YLL zijn ordegrrootte 100.000 Euro.*

## Bronnen

[http://www.swov.nl/rapport/Factsheets/NL/Factsheet\\_Motorrijders.pdf](http://www.swov.nl/rapport/Factsheets/NL/Factsheet_Motorrijders.pdf)

[http://www.motorplatform.nl/actieplan/Min-IenM\\_AVVM\\_Nederlands.pdf](http://www.motorplatform.nl/actieplan/Min-IenM_AVVM_Nederlands.pdf)

<http://www.motorplatform.nl/zichtbaarheid.htm>

<http://www.motorkledingoutlet.nl/reflectie-c-84.html>

<http://www.helmonline.nl/caberg-helm-duke-high-vision-geel.html>

**Activiteit:** Wandelen op/nabij openbare weg

**Ongewenste gebeurtenis:** Overlijden als gevolg van een verkeersongeval als voetganger

**Gewenste gebeurtenis:** Verplaatsing over kleine afstand

**Tabel 4. Dodelijke slachtoffers van een verkeersongeval in Nederland naar vervoerswijze, 2007-2013**

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Voetganger	91	62	68	72	74	68	56

#### Berekening risico

Over de laatste zeven jaar zijn er gemiddeld 70 doden gevallen in Nederland. Voor een stad van 50.000 inwoners betekent dit: 0,21 doden per jaar. Per ongewenste gebeurtenis sterft er één persoon. Het aantal doden/stad en het aantal ongewenste gebeurtenissen/stad is dus gelijk.

*De ordegraote voor het aantal gebeurtenissen per jaar is 0,1*

#### Inschatting Years of Life Lost

Overlijden tijdens of als gevolg van een verkeersongeluk als voetganger kan tijdens het hele leven plaatsvinden, ook is er niet een specifieke risicogroep.

*De Years of Life Lost is vastgesteld op 40*

#### Berekening maatregel

Maatregel: Het verlagen van de snelheid van 50 naar 30 km/uur.

Kosten: Productie en plaatsen verkeersborden: 225 Euro/bord

Ten overvloede: Deze maatregel zal meestal in combinatie met andere maatregelen worden getroffen. In het kader van dit onderzoek is deze maatregel als separate maatregel (voorbeeld) uitgewerkt.

Het verlagen van de snelheid in de bebouwde kom van 50 naar 30 kilometer per uur geeft een afname van het aantal dodelijke slachtoffers bij kinderen van 70%. Voor volwassenen zal de effectiviteit naar verwachting lager zijn. Schatting: overall effectiviteit 50% voor de gehele bevolking.

De vermindering van het aantal gebeurtenissen per jaar is 0,1 (= 0,21 x 50%). Het aantal voorkomen YLL's is 4,2 (0,105\*40)

Kosten van één verkeersbord zijn 225 euro. Er is vanuit gegaan dat er in een stad 200 verkeersborden geplaatst moeten worden. De kosten van deze maatregel bedragen € 45.000, -. Bij een gemiddelde levensduur per bord van 10 jaar bedragen de kosten per jaar € 4500, -. Hierbij is geen rekening gehouden met onderhoudskosten etc.

Kosten per voorkomen gebeurtenis zijn: 4500 Euro/jaar / 0,1 gebeurtenis/jaar = 45.000 Euro.

Kosten per voorkomen YLL zijn: 4500 Euro/jaar / 4,2 YLL/jaar = 1000 Euro.

*De vermindering van het aantal gebeurtenissen per jaar is ordegraote 0,1.*

*Het aantal voorkomen YLL's per jaar is ordegraote 1.*

*De jaarlijkse investering voor een gemeente van 50.000 inwoners is ordegraote 1000 Euro/jaar.*

*De kosten per voorkomen gebeurtenis zijn ordegraote 10.000 Euro.*

*De kosten per voorkomen YLL zijn ordegraote 1.000 Euro.*

#### Bronnen

<http://www.eurosafe.eu.com/csi/eurosafe2006.nsf/wwwVwContent/327D8384C03BD4CDC1257B60000B8E0E?opendocument&context=C685310F81618717C12573070039D367>

<http://www.anwbmotor.nl/nieuws/minder-dodelijke-motorongevallen-2013>

[http://www.inzichten.nl/mensenmaat/mensenmaat\\_52.htm](http://www.inzichten.nl/mensenmaat/mensenmaat_52.htm)

**Activiteit:** Besturen van een bromfiets

**Ongewenste gebeurtenis:** Overlijden bromfietser als gevolg van verkeersongeval

**Gewenste gebeurtenis:** Transport van één of twee personen binnen stedelijk gebied

Bron: CBS

**Tabel 4. Dodelijke slachtoffers van een verkeersongeval in Nederland naar vervoerswijze, 2007-2013**

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Brom- en snorfiets	66	54	52	39	43	44	48

#### **Berekening risico**

Over de laatste zeven jaar zijn er gemiddeld 49 doden gevallen in Nederland. Voor een stad van 50.000 inwoners betekent dit: 0,15 doden per jaar. Per ongewenste gebeurtenis sterft er één persoon. Het aantal doden/stad en het aantal ongewenste gebeurtenissen/stad is dus gelijk.

*De orde grootte voor het aantal gebeurtenissen per jaar is 0,1*

#### **Inschatting Years of Life Lost**

Overlijden tijdens of als gevolg van een verkeersongeluk met een bromfiets kan tijdens het hele leven plaatsvinden. Jongeren vormen een specifieke risicogroep.

*De Years of Life Lost is vastgesteld op 50*

## Berekening maatregel

Maatregel: Het verplicht vervangen van de helm 1x per vijf jaar  
Kosten: Gecertificeerde bromfietshelm 50 Euro

De verplichte invoer van de bromfietshelm in 1975 heeft geleid tot 40% minder ongevallen met dodelijke afloop. Dit is al verdisconteerd in de berekening van het aantal ongewenste gebeurtenissen. Daarnaast zijn de afgelopen jaren aanvullende maatregelen verplicht gesteld, zoals "brommers op rijbaan" en het theorie- en praktijkexamen. Ook deze zijn dus deels al verdisconteerd.

Het blijkt in de praktijk dat helmen niet op tijd worden vervangen. Er treedt veroudering op en ook als gevolg van vallen en beschadigingen wordt de kwaliteit minder. De effectiviteit van de helm kan daardoor helemaal teniet gaan. Een grove *schatting* (RHDHV) is dat 20% van de helmen ouder is dan vijf jaar en (mogelijk, *schatting* 50%) niet voldoet. Door het verplicht vervangen van de helmen 1x per vijf jaar zal 10% meer helmen voldoen. Aangezien de effectiviteit van een goede helm 40% bedraagt, zal dit leiden tot circa 4% minder slachtoffers. In een stad van 50.000 inwoners betekent dat  $0,04 * 0,15 = 0,006$  minder doden ofwel ongewenste gebeurtenissen per jaar. Het aantal voorkomen YLL's per jaar is  $0,24$  ( $0,006 * 40$ )

In Nederland zijn momenteel (2012, CBS) ruim 1 miljoen brom- en snorfietsen. Dit betekent dat (grofweg) aangenomen mag worden dat 1 op de 15 mensen beschouwd kan worden als brommerbestuurder en dus een (verplichte) helm nodig heeft. Het aantal jaarlijks te vervangen bromfietshelmen in een stad van 50.000 inwoners is dan:  $1/15 * 50000 * 1/5(\text{jaar}) = \text{circa } 666$  helmen per jaar. De kosten hiervan bedragen:  $666 * 50 \text{ Euro/jaar} = \text{circa } 33.000 \text{ Euro/jaar}$ .

Kosten per voorkomen gebeurtenis zijn:  $33.000 \text{ Euro/jaar} / 0,006 \text{ gebeurtenis/jaar} = 5,7 \text{ miljoen Euro}$ .

Kosten per voorkomen YLL zijn:  $33.000 \text{ Euro/jaar} / 0,24 \text{ YLL/jaar} = \text{ca. } 140.000 \text{ Euro}$

*De vermindering van het aantal gebeurtenissen per jaar is ordegrrootte 0,01.*

*Het aantal voorkomen YLL's per jaar is ordegrrootte 0,1.*

*De jaarlijkse investering voor een gemeente van 50.000 inwoners is ordegrrootte 10.000 Euro.*

*De kosten per voorkomen gebeurtenis zijn ordegrrootte 10 miljoen Euro.*

*De kosten per voorkomen YLL zijn ordegrrootte 100.000 Euro.*

## Bronnen

<http://www.anwbmotor.nl/nieuws/minder-dodelijke-motorongevallen-2013>

<http://www.voorbeginners.info/brommer/veiligheid.htm>

[http://www.swov.nl/rapport/factsheets/nl/factsheet\\_helmen.pdf](http://www.swov.nl/rapport/factsheets/nl/factsheet_helmen.pdf)

[http://www.cbs.nl/NR/rdonlyres/2D784FF4-65E9-4A61-8D7C-](http://www.cbs.nl/NR/rdonlyres/2D784FF4-65E9-4A61-8D7C-9E44EB5428C2/0/2013BromfietseninNederlandpub.pdf)

[9E44EB5428C2/0/2013BromfietseninNederlandpub.pdf](http://www.cbs.nl/NR/rdonlyres/2D784FF4-65E9-4A61-8D7C-9E44EB5428C2/0/2013BromfietseninNederlandpub.pdf)

**Activiteit:** Fietsen

**Ongewenste gebeurtenis:** Overlijden fietser als gevolg van een verkeersongeval

**Gewenste gebeurtenis:** Recreatie of transport naar/via een andere locatie over een gemiddelde afstand

Bron: CBS

**Tabel 4. Dodelijke slachtoffers van een verkeersongeval in Nederland naar vervoerswijze, 2007-2013**

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Fiets	189	181	185	162	200	200	184

### Berekening risico

Voor deze activiteit zijn meerdere bronnen en berekeningen gebruikt:

1. Per 100 miljoen reizigerskilometers vallen er 6,4 doden bij fietsers (bron: [www.rijksoverheid.nl](http://www.rijksoverheid.nl), Risico's van het verkeer en vervoer (ETSC, 2003)). Volgens het CBS (bron: [www.statline.cbs.nl](http://www.statline.cbs.nl)) heeft elke persoon in Nederland per dag in 2013 2,47 km gereisd per fiets. Per jaar is het aantal afgelegde kilometers  $2,47 * 365 = 902$  km. Dit betekent voor een stad:  $50.000 * 902 * 6,4 / (100 \times 10^6) = 2,9$  doden/jaar
2. In Nederland overlijden jaarlijks na een ongeval tijdens het fietsen 185 personen (bron CBS). Voor een stad van 50.000 inwoners betekent dit: 0,55 doden per jaar. Per ongewenste gebeurtenis sterft er één persoon. Het aantal doden/stad en het aantal ongewenste gebeurtenissen/stad is dus gelijk.

*De orde grootte voor het aantal gebeurtenissen per jaar is 1*

### Inschatting Years of Life Lost

Fietsongelukken vinden plaats onder de gehele bevolking maar de laatste tijd is een trend merkbaar waarbij ouderen steeds vaker slachtoffer worden.

*De Years of Life Lost is vastgesteld op 40*

## Berekening maatregel

Maatregel: Het vertrekken van fietshelmen aan kinderen tot 15 jaar (verplicht te dragen)

Kosten: 1 fietshelm kost gemiddeld 50 Euro.

### Preventie van hoofdletsel door fietshelmen bij kinderen ([Viigen et al., 2005](#))

#### Omvang gezondheidsprobleem

Jaarlijks vinden bij de afdeling Spoedeisende Hulp (SEH) in ziekenhuizen 22.000 behandelingen plaats bij kinderen naar aanleiding van een fietsongeval ([Letsel Informatie Systeem 1998-2000, Consument en Veiligheid](#)). Daarnaast worden ook nog eens ruim 1.300 kinderen opgenomen in een ziekenhuis na een fietsongeval. Ruim een derde deel van alle slachtoffers is 4 tot en met 8 jaar oud. De helft van alle hoofdletsels bij kinderen komen vooral voor in deze leeftijdsgroep ([Letsel Informatie Systeem 1998-2000; Landelijke Medische Registratie 1998-2000](#)).

#### Interventie

De interventie bestaat uit het verhogen van fietshelmgebruik door kinderen tot 15 jaar. Dit kan door wetgeving of door stimulering middels bijvoorbeeld subsidies en/of voorlichting. De effectiviteit van helmen in het reduceren van aantallen hoofd-, hersen- en gezichtsletsels (inclusief fatale letsels) ligt tussen de 60 en 90% ([Thompson et al., 2000; Attewell et al., 2001](#)), maar is ten aanzien van met name hersenletsels niet onbetwist ([Curnow et al., 2005](#)).

8% van de verkeersdoden als gevolg van fietsen betreft jongeren jonger dan 15 jaar (Bron: [www.consumentenveiligheid.nl](http://www.consumentenveiligheid.nl), factsheet fietsongevallen). Ongeveer de helft van het aantal slachtoffers overlijdt als gevolg van hoofdletsel. De effectiviteit van een helm bij (fatale) hoofdletsels ligt tussen de 60% en 90% volgens het RIVM (gemiddeld 75%). Dit betekent dat als alle fietsers tot 15 jaar een helm zouden dragen het aantal doden wordt verminderd met:

$75\% \text{ (effectiviteit helm)} * 50\% \text{ (hoofdletsel als oorzaak van overlijden)} * 8\% \text{ (percentage verkeersdoden als gevolg van fietsen jonger dan 15 jaar)} = 3\%$ , ofwel (uitgaande van 1 dode per jaar) 0,03 dode per jaar per stad. Het aantal gewonnen levensjaren per voorkomen dodelijk slachtoffer is bij deze leeftijdsspecifieke maatregel circa 70. Het aantal voorkomen YLL's per jaar is 2,1 ( $0,03 * 70$ )

De groep tot 15 jaar maakt circa 16% uit van de NI bevolking (bron: CBS). Aangenomen is dat deze allemaal fietsen (of per fiets vervoerd (kunnen) worden). Bij een levensduur van 2 jaar en kosten van 50 Euro/helm, bedragen de jaarlijkse kosten: 50 euro (gemiddelde helm) x 50.000 x 16% (% fietsers jonger dan 15 jaar) x 1/2 (fietshelmen per jaar) = 200.000 euro / jaar.

De kosten per voorkomen gebeurtenis zijn: 200.000 Euro/jaar / 0,03 gebeurtenis/jaar = 6,66 miljoen per voorkomen gebeurtenis.

De kosten per voorkomen YLL zijn: 2000.000 Euro/jaar / 2,1 YLL/jaar = circa 95.000 Euro.

*De vermindering van het aantal gebeurtenissen per jaar is orde grootte 0,01.*

*Het aantal voorkomen YLL's per jaar is orde grootte 1.*

*De jaarlijkse investering voor een gemeente van 50.000 inwoners is orde grootte 100.000 Euro.*

*De kosten per voorkomen gebeurtenis zijn orde grootte 10 miljoen Euro*

*De kosten per voorkomen YLL zijn orde grootte 100.000 Euro.*

## Bronnen

<http://www.rijksoverheid.nl/documenten-en-publicaties/rapporten/2011/02/10/risico-s-van-het-verkeer-en-vervoer.html>

<http://www.kimnet.nl/sites/kimnet.nl/files/risico-s-van-het-verkeer-en-vervoer-de-beleving-van-de-burger.pdf>

<http://www.vakerveiligfietsen.nl/index.php/vvf-enzo/fietsongevallen-de-harde-feiten-2>

<http://www.veiligheid.nl/cijfers/fietsongevallen-algemeen>

<http://kosteneffectiviteit-preventie.rivm.nl/interventies/letsels-en-vergiftigingen/verkeersongevallen/factsheet-preventie-van-hoofdletsel-door-fietshelmen-bij-kinderen/>

**Activiteit:** Autorijden (incl. passagier)

**Ongewenste gebeurtenis:** Overlijden als gevolg van een verkeersongeval met de auto

**Gewenste gebeurtenis:** Snel transport personen over grote afstanden

### Berekening risico

Voor deze activiteit zijn meerdere bronnen en berekeningen gebruikt:

1. Per 100 miljoen reizigerskilometers vallen er 5,4 doden bij autorijden (bron: [www.rijksoverheid.nl](http://www.rijksoverheid.nl), Risico's van het verkeer en vervoer (ETSC, 2003)). Volgens het CBS (bron: [www.statline.cbs.nl](http://www.statline.cbs.nl)) heeft elke persoon in Nederland per dag in 2013 22,41 (15,63+6,78) km gereisd per auto. Per jaar is het aantal afgelegde kilometers  $22,41 \cdot 365 = 8180$  km. Dit betekent voor een stad:  $50.000 \cdot 8180 \cdot 5,4 / (100 \times 10^6) = 22,1$  doden/jaar

NB. Dit is naar verwachting een overschatting om de volgende redenen:

- In 2003 werden er per persoon minder autokilometers afgelegd dan in 2013
  - In 2003 was het absolute aantal verkeersslachtoffers hoger dan in 2013
- ⇒ *In 2013 is het aantal doden per 100 miljoen reizigerskilometers lager dan in 2003.*

2. In Nederland overlijden jaarlijks na een ongeval tijdens het autorijden 193 personen (bron: CBS). Voor een stad van 50.000 geldt dan:  $193 \times 50.000 / 16,8$  miljoen = 0,57 doden. Per ongewenste gebeurtenis is de aanname dat er 1,5 personen overlijden (verhouding chauffeurs-kilometers vs passagierskilometers). De kans op een ongewenste gebeurtenis in een stad van 50.000 inwoners is dan:  $0,57 / 1,5 = 0,38$  per jaar.

De laatste bron is recenter en wordt als representatief qua grootte-orde verondersteld.

*De ordegraote voor het aantal gebeurtenissen per jaar is 0,1*

### Inschatting YLL (Years of Life Lost)

Overlijden tijdens of als gevolg van een verkeersongeluk met de auto kan tijdens het hele leven plaatsvinden. Per persoon is de YLL dus 40. Uitgegaan is (zie boven) van 1,5 doden per auto ongeluk (verhouding chauffeurs-kilometers vs passagierskilometers). De YLL is dan:  $1,5 \times 40 = 60$ .

*De Years of Life Lost is vastgesteld op 60*



## Berekening maatregel

Maatregel: Het subsidiëren van winterbanden  
Kosten: 1 set winterbanden kost gemiddeld: 330 euro (bron: <http://www.autowientjes.nl/zin-en-onzin-over-winterbanden/>); te verstrekken subsidie 200 Euro.

Effectiviteit van een winterband: Bij leasers is sprake van 2% minder ongevallen. Leasers zijn te beschouwen als ervaren rijders. Verzekeraars geven aan dat in de wintermaanden de kans op een ongeval bij het rijden zonder winterbanden stijgt met 32% en bij het rijden met winterbanden met 12% (bron: <http://www.swov.nl/rapport/R-2012-12.pdf>). Met andere woorden: de stijging is 20% kleiner.

*Schatting:* Winterbanden zorgen voor 15% minder ongelukken in de wintermaanden, dus ook 15% minder dodelijke ongelukken. Winterbanden worden gedurende circa 5 maanden gebruikt. Op jaarbasis betekent dit circa 7% minder dodelijke ongelukken.

Niet iedereen zal gebruik maken van de subsidie. Er wordt aangenomen (*schatting*) dat 75% wel gebruik maakt van de subsidie. De maatregel is dus voor circa 5% effectief.

Met winterbanden worden de gebeurtenissen met: 0,014/jaar1 verminderd (0,28 x 5%). Het aantal voorkomen YLL's per jaar is 0,84 (0,014\*60)

Kosten: De overheid geeft subsidie voor het kopen van winterbanden a 200 euro per set. De gemiddelde gebruiksduur van een set winterbanden is vier jaar. 75% (*schatting*) van de automobilisten maakt gebruik van winterbanden en de subsidie. Het aantal auto's per inwoner bedraagt in Nederland (2014): 471 per 1000 inwoners (bron: CBS). Voor een stad van 50.000 inwoners betekent dit dat de overheid aan subsidie moet verstrekken: 50000 x 75% (mensen die gebruik maken van subsidie) x 471/1000 (auto's per inwoner) x 200 Euro subsidie/set x ¼ jaar = 883.125 Euro/jaar aan subsidie.

Kosten per voorkomen gebeurtenis zijn: 883.125 Euro/jaar / 0,0141 gebeurtenis/jaar = ca. 63 miljoen Euro.

Kosten per voorkomen YLL zijn: 883.125 Euro/jaar / 0,84 YLL/jaar = ca. 1,0 miljoen Euro.

*De vermindering van het aantal gebeurtenissen per jaar is ordegrootte 0,01.*

*Het aantal voorkomen YLL's per jaar is ordegrootte 1.*

*De jaarlijkse investering voor een gemeente van 50.000 inwoners is ordegrootte 1 miljoen Euro.*

*De kosten per voorkomen gebeurtenis zijn ordegrootte 100 miljoen Euro.*

*De kosten per voorkomen YLL zijn ordegrootte 1 miljoen Euro.*

## Bronnen

<http://www.anwbmotor.nl/nieuws/minder-dodelijke-motorongevallen-2013>

<http://www.autowientjes.nl/zin-en-onzin-over-winterbanden/>

<http://www.swov.nl/rapport/R-2012-12.pdf>

<http://statline.cbs.nl/StatWeb/publication/?VW=T&DM=SLNL&PA=7374HV&LA=NL>

## **Mandje II: Voedselveiligheid**

Dit betreft de volgende activiteiten:

9. Barbecueën
10. Eten van fastfood
11. Aardappelen behandelen met chloorprofam
12. Eieren besmet met dioxines eten

**Activiteit:** BBQ'en

**Ongewenste gebeurtenis:** Overlijden als gevolg van voedselvergiftiging

**Gewenste gebeurtenis:** Sociaal samenzijn

Informatie uit: RIVM, Ons eten gemeten, 2004

**Gastro-enteritis:** In 1999 werd een populatie onderzoek uitgevoerd naar de incidentie van gastro-enteritis in Nederland met als resultaat een gestandaardiseerde incidentie van 283 gevallen per 1.000 personen per jaar. Omgerekend naar de totale bevolking komt dat neer op 4,5 miljoen gevallen van gastro-enteritis per jaar. De hoogste incidentie treedt op bij kinderen, met name 0-4 jarigen. Uitgebreid microbiologisch onderzoek leidde tot het aantonen van een ziekteverwekkend micro organisme in 36% van de gevallen: 5% bacteriën, 21% virussen, 6% protozoa en 4% bacteriële toxinen.

Met andere woorden, voor 1,6 miljoen gevallen van gastro-enteritis is een oorzaak bekend. Een deel van deze gevallen wordt toegeschreven aan overdracht via voedsel. De mate waarin dit gebeurt, verschilt per micro-organisme. Uitgaande van deze gegevens bedraagt het aantal gevallen van via voedsel overgedragen gastro-enteritis door bekende verwekkers nu ruim 300.000 tot 750.000 per jaar. Dit staat gelijk aan één-vijfde tot de helft van de 1,6 miljoen gevallen van gastro-enteritis

door bekende verwekkers. Het totaal aantal sterfgevallen ten gevolge van met voedsel geassocieerde gastro-enteritis is nog minder nauwkeurig vast te stellen, maar bedraagt naar schatting 20-200 per jaar, met name onder ouderen. Omdat slechts in ongeveer een derde van de gevallen van gastro-enteritis een oorzaak kon worden vastgesteld zijn de hier genoemde getallen een onderschatting van de werkelijke incidentie.

Bron: [www.devoedingswijzer.nl](http://www.devoedingswijzer.nl)

#### Jaarlijks tientallen doden

**Voedselinfecties** leiden in Nederlands jaarlijks tot 280 sterfgevallen, zo schat de Wageningse professor Zwietering. De NVWA houdt het op maximaal 50 per jaar. Samen met de vele (pak 'm beet een half miljoen) meer of minder ernstige ziektegevallen bedraagt de schade vele miljoenen euro's.

#### Berekening risico

Per jaar krijgen in Nederland circa 0,5 miljoen mensen een voedselvergiftiging. De oorzaken hiervan zijn divers, waaronder het eten van besmet vlees (bronnen: RIVM, NVWA zie ook bovenstaande tekstblokken). Van deze mensen overlijden er naar schatting van het RIVM 20 tot 200 mensen.

Voor de berekening is uitgegaan van 100 doden door voedselvergiftiging per jaar in Nederland. Aanname is dat eten van besmet BBQ-vlees hier maximaal voor 10% aan bijdraagt. Voor een stad van 50.000 inwoners betekent dit: 0,030 doden per jaar.

Per ongewenste gebeurtenis sterft er één persoon. Het aantal doden/stad en het aantal ongewenste gebeurtenissen/stad is dus gelijk.

*De orde grootte voor het aantal gebeurtenissen per jaar is 0,01*

#### Inschatting Years of Life Lost

Men kan tijdens het hele leven overlijden als gevolg van een voedselvergiftiging. Oudere mensen overlijden echter sneller dan jongere mensen. Uitgegaan wordt van 30 verloren levensjaren.

*De Years of Life Lost is vastgesteld op 30*

## Berekening maatregel

Maatregel: Postbus 51 campagne

Kosten: Tarieven reclame: gemiddelde prijs 22,50 per seconde, 450 euro per spotje (20 sec)

Goede hygiëne is de beste oplossing om voedselvergiftiging te voorkomen. Overheden kunnen mensen stimuleren en voorlichten over de beste manier van voedsel bewaren en hygiënisch voedsel behandelen. Een campagne via Postbus 51 is daarvoor een optie. De effectiviteit van een Postbus 51 campagne is 2,3%.

(**NB.** Aangenomen gemiddelde op basis jaarevaluatie 2010; sterke spreiding per type onderwerp en campagne).

Dit betekent dat 0,00067 gebeurtenissen in een stad van 50000 inwoners te voorkomen zijn ( $0,0294 * 0,023$ ). Het aantal voorkomen YLL's per jaar is 0,02 ( $0,00067 * 30$ )

De kosten van deze maatregel bedragen in Nederland bij drie spotjes per dag gedurende de zomerperiode (1x per dag op elke zender bij de publieke omroep, gedurende 4 maanden):  $3 \times 450 \text{ Euro} \times 365/3 \text{ dagen/jaar} = 164250 \text{ Euro/jaar}$ . Op stadniveau bedraagt de investering in deze spotjes:  $50000/16,8 \text{ miljoen} \times 164.250 \text{ Euro/jaar} = \text{circa } 490 \text{ Euro per jaar}$ .

Kosten per voorkomen gebeurtenis zijn:  $490 \text{ Euro/jaar} / 0,00067 \text{ gebeurtenis/jaar} = \text{ca. } 800.000 \text{ Euro}$ .

Kosten per voorkomen YLL zijn:  $490 \text{ Euro/jaar} / 0,02 \text{ YLL/jaar} = \text{ca. } 25.000 \text{ Euro}$ .

*De vermindering van het aantal gebeurtenissen per jaar is ordegrrootte 0,001.*

*Het aantal voorkomen YLL's per jaar is ordegrrootte 0,01.*

*De jaarlijkse investering voor een gemeente van 50.000 inwoners is ordegrrootte 100 Euro.*

*De kosten per voorkomen gebeurtenis zijn ordegrrootte 1 miljoen Euro.*

*De kosten per voorkomen YLL zijn ordegrrootte 10.000 Euro.*

## Bronnen

<http://www.rijksoverheid.nl/bestandendocumenten-en-publicaties/jaarverslagen/2011/jaarevaluatie-postbus-51-campagnes-2010/jaarevaluatie-postbus-51-campagnes-2010-definitief.pdf>

<http://www.menshealth.nl/Artikelen/Koelkast-des-doods>

<http://rivm.nl/bibliotheek/rapporten/270555007.html>

<http://www.devoedingswijzer.nl/voedselvergiftiging.html>

<http://www.orn.nl/images/stories/tariefkaart/tariefkaartQ32011.pdf>

## 10

**Activiteit:** Eten van fast food

**Ongewenste gebeurtenis:** Overlijden als gevolg van hart en vaatziekten

**Gewenste gebeurtenis:** Makkelijk en relatief goedkoop eten

### Berekening risico

Volgens het CBS stierven er in 2012 38371 mensen aan hart en vaatziekten in Nederland (CBS). Dit getal is vergelijkbaar aan de cijfers in 2010 (39009) en 2011 (38132). Hier zijn diverse oorzaken voor te benoemen, waarvan een verkeerd voedingspatroon er één is. Aanname is dat een ongezonde leefstijl voor 50% van de overlijdensgevallen (indirect) verantwoordelijk is.

Voor een stad van 50.000 inwoners betekent dit: 57 doden per jaar. Per ongewenste gebeurtenis sterft er één persoon. Het aantal doden/stad en het aantal ongewenste gebeurtenissen/stad is dus gelijk.

*De ordegraote voor het aantal gebeurtenissen per jaar is 100*

### Inschatting Years of Life Lost

Mensen die aan hart en vaatziekten lijden, overlijden meestal iets na de helft van het gemiddelde aantal verwachte levensjaren. De YLL wordt geschat op 30 (overlijden rond het 50<sup>e</sup> levensjaar).

*De YLL is vastgesteld op 30*

### Berekening maatregel

Maatregel: Postbus 51 campagne

Kosten: Tarieven reclame: gemiddelde prijs 22,50 per seconde, 450 euro per spotje (20 sec).

Bij Postbus 51 campagne krijgt men voorlichting over wat een gezonde leefstijl is. De effectiviteit van een Postbus 51 campagne is 2,3%.

(**NB.** Aangenomen gemiddelde op basis jaarevaluatie 2010; sterke spreiding per type onderwerp en campagne).

De vermindering van het aantal gebeurtenissen per jaar is: 1,3 per jaar in een stad van 50000 inwoners. Het aantal voorkomen YLL's per jaar is 39 (1,3\*30)

De kosten van deze maatregel bedragen in Nederland bij drie spotjes per dag (1x per dag op elke zender bij de publieke omroep, gedurende een jaar): 3 x 450 Euro x 365 dagen/jaar = 492750 Euro/jaar. Op stadniveau bedraagt de investering in deze spotjes: 50000/16,8 miljoen x 492.750 Euro/jaar = circa 1500 Euro per jaar.

Daarmee worden 1,3 doden voorkomen. Ofwel:

Kosten per voorkomen gebeurtenis zijn: 1500 Euro/jaar / 1,3 gebeurtenis/jaar = circa 1000 Euro.

Kosten per voorkomen YLL zijn: 1500 Euro/jaar / 39 YLL/jaar = circa 40 Euro.

*De vermindering van het aantal gebeurtenissen per jaar is ordegraote 1.*

*Het aantal voorkomen YLL's per jaar is ordegraote 10.*

*De jaarlijkse investering voor een gemeente van 50.000 inwoners is ordegraote 1000 Euro.*

*De kosten per voorkomen gebeurtenis zijn ordegraote 1000 Euro.*

*De kosten per voorkomen YLL zijn ordegraote 10 Euro.*

### Bronnen

CBS Statistiek 2012

<http://www.rijksoverheid.nl/bestandendocumenten-en-publicaties/jaarverslagen/2011/jaarevaluatie-postbus-51-campagnes-2010/jaarevaluatie-postbus-51-campagnes-2010-definitief.pdf>

<http://www.orn.nl/images/stories/tariefkaart/tariefkaartQ32011.pdf>

**Activiteit:** Aardappelen behandelen met Chloorprofam

**Ongewenste gebeurtenis:** Verkorting levensverwachting als gevolg van consumptie van (residuen) Chloorprofam

**Gewenste gebeurtenis:** Langer kunnen bewaren van aardappelen met Chloorprofam

#### **Berekening risico**

Of er in de geschiedenis doden zijn gevallen door het gebruik van Chloorprofam is niet te achterhalen. Er zijn geen gegevens gevonden. Ook als men de gestelde normen van Chloorprofam residuen excessief overtreedt is de kans dat iemand een dodelijke dosis inneemt erg laag. De norm is een maximum van 10 mg per kilo aardappelen. De LD50 (de dosis waarop de helft van de populatie overlijdt) is 2000 mg per kilogram lichaamsgewicht.

*De orde grootte voor het aantal gebeurtenissen is per jaar nihil/geen gegevens*

#### **Inschatting Years of Life Lost**

De inschatting is dat het aantal verloren levensjaren door inname van Chloorprofam nihil is.

*De YLL is vastgesteld op nihil/geen gegevens*

#### **Berekening maatregel**

Er is geen maatregel (mogelijk).

#### **Bronnen**

<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/NL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32014R0079&qid=1399290307862&from=EN>

**Activiteit:** Eieren besmet met dioxines verhandelen

**Ongewenste gebeurtenis:** Verkorting levensverwachting als gevolg van het eten van met dioxines besmette eieren.

**Gewenste gebeurtenis:** n.v.t.

#### **Berekening risico**

Voor de verkorting van levensverwachting als gevolg van het innemen van dioxines, zijn geen gegevens gevonden. De kans dat iemand hierdoor komt te overlijden wordt als nihil geschat. De Europese norm is 14 picogram per kilo lichaamsgewicht.

*De orde grootte voor het aantal gebeurtenissen is per jaar nihil/geen gegevens.*

#### **Inschatting Years of Life Lost**

Er zijn geen gegevens gevonden over dioxines.

*De YLL is vastgesteld op nihil/geen gegevens*

#### **Berekening maatregel**

Doordat er geen gegevens zijn gevonden, is er ook geen maatregel geïnventariseerd.

#### **Bronnen**

<http://www.voedingscentrum.nl/encyclopedie/dioxines.aspx>

<http://www.europarl.europa.eu/sides/getAllAnswers.do?reference=E-2013-013993&language=NL>

### **Mandje III: Vrije tijd**

Dit betreft de volgende activiteiten:

13. Sporten
14. Doe het zelf
15. Zwemmen
16. Buiten zijn tijdens onweer

De activiteiten uit dit mandje zijn tevens vergeleken met de volgende uitgewerkte activiteiten:

- (5) Wandelen op/nabij de openbare weg zie *Mandje I: Verkeer*
- (7) Fietsen zie *Mandje I: Verkeer*
- (9) Barbecueën zie *Mandje II: Voedselveiligheid*
- (25) Bezoeken van een tuincentrum zie *Mandje V: Gezondheid*
- (28) Bezoek aan de kinderboerderij zie *Mandje V: Gezondheid*
- (35) Twee keer per jaar op vliegvakantie gaan zie *Mandje VIII: Straling*



**Activiteit:** Sporten

**Ongewenste gebeurtenis:** Overlijden tijdens sporten

**Gewenste gebeurtenis:** Gezondheidstoename door georganiseerde sport

### Berekening risico

Volgens het CBS overlijden er per jaar gemiddeld 5 personen tijdens het sporten. Voor een stad van 50.000 inwoners betekent dit: 0,015 doden per jaar. Per ongewenste gebeurtenis sterft er één persoon. Het aantal doden/stad en het aantal ongewenste gebeurtenissen/stad is dus gelijk.

*De ordegrrootte voor het aantal gebeurtenissen per jaar is 0,01*

### Inschatting Years of Life Lost

Men kan tijdens het hele leven overlijden tijdens het sporten. De YLL wordt vastgesteld op 40 verloren levensjaren per gebeurtenis.

*De YLL is vastgesteld op 40*

### Berekening maatregel

Maatregel: Gratis verstrekken van fietshelm aan (sport)wielrenners (1x per twee jaar)

Kosten: Kosten per helm: 50 Euro per helm (*schatting* op basis van diverse leverancier-websites)

Van alle sportbeoefenaars (50% van de bevolking) doet 12,7% aan wielrennen/toerfietsen/mountainbiken (Bron: CBS). Hiervoor wordt een fietshelm verplicht en 1 keer per twee jaar verstrekt. De investering hiervoor bedraagt per jaar voor een stad van 50.000 inwoners:

$50\% \text{ (aantal sportbeoefenaars)} * 12,7\% \text{ (aantal fietsers)} * 50000 * 50 \text{ Euro/helm} * 1/2 \text{ (jaar)} = \text{ca. } 80.000 \text{ Euro/jaar.}$

De effectiviteit van de helm is 45%. Hoofdletsel blijkt de allergrootste oorzaak van overlijden met circa 80% (bron: [www.cjism.be](http://www.cjism.be) (website Gezond Sporten van de Vlaamse Overheid)). Door het dragen van een helm wordt 36% van de doden als gevolg van wielrennen (cq toerfietsen/mountainbiken) voorkomen. Het aantal voorkomen doden als percentage van het totaal aantal sporters door het vertrekken van fietshelmen aan wielrenners is  $12,7\% * 36\% = 4,5\%$ . Het aantal voorkomen gebeurtenissen per jaar in een stad van 50.000 inwoners is:  $0,0007 \text{ (} 4,5\% * 0,015 \text{)}$ . Het aantal voorkomen YLL's per jaar is  $0,028 \text{ (} 0,0007 * 40 \text{)}$ .

Kosten per voorkomen gebeurtenis:  $\text{ca. } 80.000 \text{ Euro/jaar} / 0,0007 \text{ gebeurtenis/jaar} = \text{ca. } 115 \text{ miljoen Euro.}$

Kosten per voorkomen YLL:  $\text{ca. } 80.000 \text{ Euro/jaar} / 0,027 \text{ YLL/jaar} = \text{ca. } 3 \text{ miljoen Euro.}$

*De vermindering van het aantal gebeurtenissen per jaar is ordegrrootte 0,001.*

*Het aantal voorkomen YLL's per jaar is ordegrrootte 0,01.*

*De jaarlijkse investering voor een gemeente van 50.000 inwoners is ordegrrootte 100.000 Euro.*

*De kosten per voorkomen gebeurtenis zijn ordegrrootte 100 miljoen Euro.*

*De kosten per voorkomen YLL zijn ordegrrootte 1 miljoen Euro.*

### Bronnen

<http://www.veiligheid.nl/onderzoek/de-fietshelm-bij-kinderen-en-jongeren-onderzoek-naar-de-voor--en-nadelen>

<http://kosteneffectiviteit-preventie.rivm.nl/interventies/letsels-en-vergiftigingen/verkeersongevallen/factsheet-preventie-van-hoofdletsel-door-fietselmen-bij-kinderen/>

[http://www.veiligheid.nl/csi/veiligheidnl.nsf/0/679C18D54EA92F3CC12579E3003FB3CA/\\$file/100330-voorbeeld\\_CenV-BQ\\_sportblessures2010.pdf](http://www.veiligheid.nl/csi/veiligheidnl.nsf/0/679C18D54EA92F3CC12579E3003FB3CA/$file/100330-voorbeeld_CenV-BQ_sportblessures2010.pdf)

<http://www.cjism.be/gezondsporten/themas/sportletsels-en-preventie/sportdisciplines/fietsenwielrennenmtb>

**Activiteit:** Doe het zelf

**Ongewenste gebeurtenis:** Overlijden tijdens "Doe het zelf"

**Gewenste gebeurtenis:** Zelf een (bouw)project realiseren

### Berekening risico

Volgens CBS statistiek overlijden er per jaar gemiddeld 25 mensen door "Doe het zelf". Voor een stad van 50.000 betekent dit:  $25/16,8 \text{ miljoen} \times 50.000 = 0,074$  doden per jaar.

Het aantal doden en het aantal ongewenste gebeurtenissen is bij "Doe het zelf" gelijk (per ongeval 1 slachtoffer).

*De ordegraote voor het aantal gebeurtenissen per jaar is 0,1*

### Inschatting Years of Life Lost

Men kan tijdens het hele leven overlijden als gevolg van "Doe het zelf". De YLL op 40 verloren levensjaren per gebeurtenis.

*De Years of Life Lost is vastgesteld op 40*

### Berekening maatregel

Maatregel: het aanbieden van een veiligheids-cursus voor "Doe-het-zelvers" (1x per twee jaar)

Kosten: "Doe het zelf" cursus in 6 lessen: 250 Euro (bron: <http://myweb-site.org/doeszelfschool/index.php/mcursussen/ctimmeren>)

Ten overvloede: Het aanbieden van een veiligheids-cursus is een voorbeeldmaatregel. Afhankelijk van het type werkzaamheden kunnen andere maatregelen een hogere veiligheidswinst opleveren.

Als maatregel wordt voorgesteld om "Doe-het-zelvers" 1x per 2 jaar een cursus "Doe-het-zelf" (met focus op veiligheid) aan te bieden. Bij een willekeurige cursus aanbieder geldt: 6x een les van 3 uur kost circa 250 euro per persoon. De investering per persoon bedraagt dus 125 Euro/jaar.

Aanname is dat 1 op de 5 mensen regelmatig een "Doe-het-zelf" klus uitvoert (*schatting*). Daarvan is naar verwachting (*schatting*) maximaal de een kwart geïnteresseerd in een cursus. De effectiviteit van een cursus ter voorkoming van dodelijke ongevallen wordt *geschat* op circa 25%.

Het aantal doden dat in een stad van 50.000 inwoners door het aanbieden van een cursus wordt voorkomen is:  $25\% \text{ (aantal deelnemers aan de cursus van de Doe-het-zelvers)} \times 25\% \times 0,0744 \text{ doden/jaar} = 0,0046 \text{ doden/jaar}$ . Het aantal voorkomen YLL's per jaar is  $0,068 \text{ (} 0,0046 \times 40 \text{)}$ .

De kosten van het aanbieden van een cursus bedragen in een stad van 50.000 inwoners:  $1/5 \times 50.000 \text{ (=aantal Doe-het-zelvers)} \times 25\% \text{ (aantal deelnemers)} \times 125 \text{ Euro/jaar} = 312.500 \text{ Euro/jaar}$ .

Kosten per voorkomen gebeurtenis zijn:  $312.500 \text{ Euro/jaar} / 0,0046 \text{ gebeurtenis/jaar} = 67 \text{ miljoen Euro}$ .

Kosten per voorkomen YLL zijn:  $312.500 \text{ Euro/jaar} / 0,068 = 1,7 \text{ miljoen Euro}$ .

*De vermindering van het aantal gebeurtenissen per jaar is ordegraote 0,001.*

*Het aantal voorkomen YLL's per jaar is ordegraote 0,1.*

*De jaarlijkse investering voor een gemeente van 50.000 inwoners is ordegraote 100.000 Euro.*

*De kosten per voorkomen gebeurtenis zijn ordegraote 100 miljoen Euro.*

*De kosten per voorkomen YLL zijn ordegraote 1 miljoen Euro.*

### Bronnen

<http://myweb-site.org/doeszelfschool/index.php/mcursussen/ctimmeren>

<http://www.marketingtribune.nl/content/nieuws/2014/03/online-klustips-populair-bij-doe-het-zelvers/index.xml>

<http://statline.cbs.nl/StatWeb/publication/?VW=T&DM=SLNL&PA=37683>

**Activiteit:** Zwemmen

**Ongewenste gebeurtenis:** Overlijden als gevolg van verdrinking

**Gewenste gebeurtenis:** Recreatie of verbetering conditie

### Berekening risico

Per jaar vallen er in Nederland gemiddeld ruim 70 doden door verdrinking (bron: CBS). Bij veel gevallen gaat het om jonge kinderen, personen van allochtone afkomst en om mensen met die medische mankementen hebben. Voor een stad geldt dus:  $50.000$  (stadspopulatie)/ $16.8$  miljoen (populatie Nederland)  $\times$   $70$  (aantal sterfgevallen) =  $0,208$  doden per jaar.

Het aantal doden en het aantal ongewenste gebeurtenissen is bij zwemmen gelijk (per ongeval 1 slachtoffer).

*De ordegraote voor het aantal gebeurtenissen per jaar: 0,1*

**Inschatting Years of Life Lost** Overlijden tijdens zwemmen kan tijdens het hele leven gebeuren. Maar omdat onder de risicogroepen kinderen voorkomen wordt de YLL iets hoger geschat dan de helft van een geschat mensenleven, namelijk 50 verloren levensjaren per gebeurtenis.

*De Years of Life Lost is vastgesteld op 50*

### Berekening maatregel

Maatregel: · verplicht schoolzwemmen in groep 4 en 5 basisschool

Kosten: ca. 50.000 tot 100.000 Euro/jaar (bron: <http://www.vngmagazine.nl/archief/5696/debat-schoolzwemmen-moet-behouden-blijven>)

Rendement schoolzwemmen (*schatting*): 25% van de kinderen behaalt als gevolg van het schoolzwemmen het zwemdiploma. De kinderen die zonder diploma zwemmen betreft ca. 50% van de verdrinkingsgevallen. Ofwel: 12,5% van de verdrinkingen wordt voorkomen. Binnen een gemeente van 50.000 inwoners dus circa  $0,026$  verdrinkingen/jaar ( $=0,125 * 0,208$ ). Het aantal voorkomen YLL's per jaar is  $1,03$  ( $0,026 * 50$ ).

Kosten per voorkomen gebeurtenis:  $75.000$  Euro/jaar /  $0,026$  gebeurtenis/jaar =  $2,9$  miljoen Euro.

Kosten per voorkomen YLL:  $75.000$  Euro/jaar /  $1,03$  YLL/jaar = ca.  $72.000$  Euro.

*De vermindering van het aantal gebeurtenissen per jaar is ordegraote 0,01.*

*Het aantal voorkomen YLL's per jaar is ordegraote 1*

*De jaarlijkse investering voor een gemeente van 50.000 inwoners is ordegraote 100.000 Euro.*

*De kosten per voorkomen gebeurtenis zijn ordegraote 1 miljoen Euro.*

*De kosten per voorkomen YLL zijn ordegraote 100.000 Euro.*

### Bronnen

<http://www.vngmagazine.nl/archief/5696/debat-schoolzwemmen-moet-behouden-blijven>

<http://statline.cbs.nl/StatWeb/publication/?VW=T&DM=SLNL&PA=37683>

**Activiteit:** Buiten zijn tijdens onweer

**Ongewenste gebeurtenis:** Overlijden als gevolg van blikseminslag

**Gewenste gebeurtenis:** n.v.t.

### Berekening

In Nederland worden 1 of 2 mensen dodelijk geraakt door de bliksem (bron: <http://www.knmi.nl/cms/content/29556/bliksemgevaar>). Aantal doden in een stad van 50000 inwoners is dus 0,006 per jaar. Het aantal doden en het aantal ongewenste gebeurtenissen is bij getroffen worden door de bliksem gelijk (per ongeval 1 slachtoffer).

*De ordegraote voor het aantal gebeurtenissen per jaar is 0,01*

### Inschatting Years of Life Lost)

Er is geen risicogroep die meer of minder kans maakt om door de bliksem getroffen te worden. Hierdoor wordt de YLL voor de gehele bevolking gelijk geacht.

*De Years of Life Lost is vastgesteld op 40*

### Berekening maatregel

Maatregel: Postbus 51 campagne

Kosten: Tarieven reclame: gemiddelde prijs 22,50 per seconde, 450 euro per spotje (20 sec).

Als maatregel wordt de Postbus 51 campagne gebruikt. Hierin wordt voorlichting over de wijze waarop personen die zich buiten bevinden zich tegen de bliksem kunnen beschermen. De effectiviteit van een Postbus 51 campagne is 2,3%.

(NB. Aangenomen gemiddelde op basis jaarevaluatie 2010; sterke spreiding per type onderwerp en campagne). Dit betekent dat  $(0.006 * 0.023 =) 0.00014$  slachtoffers per jaar worden voorkomen in een stad van 50.000 inwoners. Het aantal voorkomen YLL's per jaar is 0,006.

Uitgaande van 3 spotjes per dag gedurende het zomerseizoen (onweer-periode) bedragen de kosten hiervan:  $3 \times 450 \text{ Euro/dag} \times 365/3 \text{ (4 maanden/jaar)} = 164.250 \text{ Euro/jaar}$ . Op gemeentelijke basis is dit bedrag: 483 Euro/jaar. Op stadniveau bedraagt de investering in deze spotjes:  $50000/16,8 \text{ miljoen} \times 164.250 \text{ Euro/jaar} = \text{circa } 490 \text{ Euro per jaar}$ .

Kosten per voorkomen gebeurtenis zijn:  $490 \text{ Euro/jaar} / 0,00014 \text{ gebeurtenis/jaar} = \text{circa } 3,5 \text{ miljoen Euro}$ .

Kosten per voorkomen YLL zijn:  $490 \text{ Euro/jaar} / 0,006 \text{ YLL/jaar} = \text{circa } 90.000 \text{ Euro}$ .

*De vermindering van het aantal gebeurtenissen per jaar is ordegraote 0,0001.*

*Het aantal voorkomen YLL's per jaar is ordegraote 0,01.*

*De jaarlijkse investering voor een gemeente van 50.000 inwoners is ordegraote 100 Euro.*

*De kosten per voorkomen gebeurtenis zijn ordegraote 1 miljoen Euro.*

*De kosten per voorkomen YLL zijn ordegraote 100.000 Euro.*

### Bronnen

<http://www.knmi.nl/cms/content/29556/bliksemgevaar>

<http://www.rijksoverheid.nl/bestandendocumenten-en-publicaties/jaarverslagen/2011/jaarevaluatie-postbus-51-campagnes-2010/jaarevaluatie-postbus-51-campagnes-2010-definitief.pdf>

#### **Mandje IV: Risico's in huis / wonen**

Dit betreft de volgende activiteiten:

17. Traplopen
18. Wonen op verontreinigde grond
19. Binnen het invloedsgebied van een BRZO-bedrijf wonen
20. In laaggelegen gebied wonen
21. Binnen het invloedsgebied van een kernreactor wonen
22. Wonen nabij een snelweg (geluid)
23. Wonen nabij een snelweg (lucht)

De activiteiten uit dit mandje zijn tevens vergeleken met de volgende uitgewerkte activiteiten:

- (30) Werken op grote hoogte zie *Mandje VI: Arbeidsveiligheid*
- (36) Wonen in een stenen/betonnen huis zie *Mandje VIII: Straling*

**Activiteit:** Traplopen

**Ongewenste gebeurtenis:** Overlijden door het vallen van de trap

**Gewenste gebeurtenis:** Verplaatsing tussen etages

### Berekening risico

Volgens het CBS vallen per jaar gemiddeld 238 mensen van de trap, waarna zij vervolgens overlijden in Nederland. Voor een stad geldt dan:  $238/16.8 \text{ miljoen} \times 50.000 = 0,71 \text{ doden/jaar}$ .

Het aantal doden en het aantal ongewenste gebeurtenissen is bij traplopen gelijk (per ongeval 1 slachtoffer).

*De ordegraote voor het aantal gebeurtenissen per jaar is 1*

### Inschatting Years of Life Lost

Het vallen van de trap kan tijdens het hele leven gebeuren, echter bij de oudere leeftijdsgroep gebeurt het relatief gezien vaker. (*schatting*: 50% is 55 jaar of ouder).

Onderbouwing van deze schatting: Voor 55-plussers geldt dat in de periode 2005-2009 28 mensen per 100.000 inwoners zijn overleden na een val, waarvan circa 15% als gevolg van een val van de trap. Dit betreft dus ca. 4,2 persoon per 5 jaar per 100.000 inwoners, ofwel 0,4 personen per jaar in een stad van 50.000 inwoners, op een totaal van 0,71 personen (bron: [http://www.seniorenalarm.eu/files/Informatie\\_Valleninenomhethuis.pdf](http://www.seniorenalarm.eu/files/Informatie_Valleninenomhethuis.pdf))

*De YLL is vastgesteld op 30*

### Berekening maatregel

Maatregel: Extra huisbezoeken en valpreventie-aandacht

Kosten: 5 fte's thuiszorgmedewerkers voor een stad: *schatting* 500.000 euro per jaar (100.000 Euro per fte).

Op basis van onderzoeken van thuiszorg blijkt dat bij de ouderengroep een risicoreductie van 56% mogelijk is door extra huisbezoeken en aandacht voor valpreventie vanuit de thuiszorgorganisatie. Ouderen (55 jaar en ouder) betreffen naar circa 50% van de slachtoffers.

De vermindering van het aantal gebeurtenissen per jaar is hierdoor:  $50\% \times 56\% \times 0,71 = 0,2 \text{ slachtoffers}$ . Het aantal voorkomen YLL's per jaar is 6,0 ( $0,2 \times 30$ ).

De investering voor een stad van 50.000 inwoners is niet bekend maar wordt *geschat* op 500.000 Euro (5 fte's thuiszorgmedewerkers) per jaar.

Kosten per voorkomen gebeurtenis:  $500.000 \text{ Euro/jaar} / 0,2 \text{ gebeurtenis/jaar} = \text{ca. } 2,5 \text{ miljoen Euro}$ .

Kosten per voorkomen YLL:  $500.000 \text{ Euro/jaar} / 6,0 \text{ YLL/jaar} = \text{ca. } 84.000 \text{ Euro}$

*De vermindering van het aantal gebeurtenissen per jaar is ordegraote 0,1.*

*Het aantal voorkomen YLL's per jaar is ordegraote 10.*

*De jaarlijkse investering voor een gemeente van 50.000 inwoners is ordegraote 1 miljoen Euro.*

*De kosten per voorkomen gebeurtenis zijn ordegraote 1 miljoen Euro.*

*De kosten per voorkomen YLL zijn ordegraote 100.000 Euro.*

### Bronnen

<http://statline.cbs.nl/StatWeb/>

[http://www.enocent.nl/onderzoek/Vallen%20liever%20niet\\_VALPREVENTIEeindrapport.pdf](http://www.enocent.nl/onderzoek/Vallen%20liever%20niet_VALPREVENTIEeindrapport.pdf)

[http://www.seniorenalarm.eu/files/Informatie\\_Valleninenomhethuis.pdf](http://www.seniorenalarm.eu/files/Informatie_Valleninenomhethuis.pdf)

**Activiteit:** Wonen op verontreinigde grond

**Ongewenste gebeurtenis:** Overlijden als gevolg van blootstelling aan bodemverontreiniging (arseen/ cadmium)

**Gewenste gebeurtenis:** Wonen

### Berekening risico

Voor de berekening van dit risico wordt uitgegaan van de casus "cadmium- en arseenbelasting in de Noordkempen". Dit is een gebied in België dat ernstig is verontreinigd. Door lucht en bodemmonsters zijn schattingen van het extra kankerrisico berekend. Het extra risico is per gebied anders. "Zone S" werd als representatief geacht. Hier ligt het extra kankerrisico  $2,84 \times 10^{-6}$  hoger dan normaal. Uitgaande van een verhoogd kankerrisico van  $2,84 \times 10^{-6}$  en een grove kans van 50% om te overlijden aan kanker is de extra kans om te overlijden  $1,42 \times 10^{-6}$  per persoon/jaar.

Uitgaande van een casus waarbij 100 woningen op verontreinigde grond zijn gebouwd (gemiddeld 2,4 mensen per woning) is het extra overlijdingsgevallen:  $100 \times 2,4 \times 1,42 \times 10^{-6} = 0,00034$  personen/jaar.

*De ordegrrootte voor het aantal gebeurtenissen per jaar: 0,0001*

### Inschatting YLL (Years of Life Lost)

De kans om te overlijden aan kanker is groter gedurende de tweede helft van iemand leven. Een YLL van 20 is aangenomen.

*De Years of Life Lost is vastgesteld op 20*

### Berekening maatregel

Maatregel: uitkopen van 100 wooneigenaren.

Kosten: 200.000 Euro/woning

De enige optie is om niet meer op de plek van verontreiniging te wonen. Huiseigenaren zullen uitgekocht moeten worden. Het verontreinigde oppervlak kan variëren van enkele woningen tot een woonwijk. Uitgegaan is van een casus met een aantal van 100 woningen op stadsniveau. Het is een eenmalige gebeurtenis die kan worden afgeschreven over een totale periode van 30 jaar (standaard afschrijfperiode voor bouwwerken).

De kosten voor het uitkopen bedragen op stadniveau per jaar  $100 \times 200.000 / 30 = 666.667$  Euro/jaar.

Het aantal vermeden gebeurtenissen is (maximaal) 0,00034. Het aantal vermeden YLL's is (maximaal) 0,007 ( $=0,00034 \times 20$ ).

Kosten per voorkomen gebeurtenis zijn:  $666.667$  Euro/jaar /  $0,00034$  gebeurtenis/jaar = circa 2 miljard Euro.

Kosten per voorkomen YLL zijn:  $666.667$  Euro/jaar /  $0,007$  YLL/jaar = circa 10 miljoen Euro.

*De vermindering van het aantal gebeurtenissen per jaar is ordegrrootte 0,0001.*

*Het aantal voorkomen YLL's per jaar is ordegrrootte 0,01.*

*De jaarlijkse investering voor een gemeente van 50.000 inwoners is ordegrrootte 1 miljoen Euro.*

*De kosten per voorkomen gebeurtenis zijn ordegrrootte 1 miljard Euro.*

*De kosten per voorkomen YLL zijn ordegrrootte 10 miljoen Euro.*

### Bronnen

<http://www.lne.be/themas/milieu-en-gezondheid/acties/cadmiumproblematiek/risico-analyse.pdf>

<https://www.nvm.nl/nl-nl/wonen/nieuws/2013/20130711herstelwoningmarkt.aspx>

**Activiteit:** Binnen het invloedsgebied van een Brzo-bedrijf wonen

**Ongewenste gebeurtenis:** Overlijden door een incident bij een Brzo-bedrijf

**Gewenste gebeurtenis:** Wonen

### Berekening risico

Voor de berekening van het aantal gebeurtenissen per jaar wordt worst case de locatie PR =  $10^{-6}$  per jaar gehanteerd (Bron: Bevi). Dit is de minimale afstand waar zich woningen kunnen bevinden ten opzichte van een Brzo-bedrijf. Dit betekent dat als gevolg van één Brzo-bedrijf in een stad de gebeurtenis "overlijden van één of meerdere omwonenden" als gevolg van het Brzo bedrijf maximaal 1x per miljoen jaar mag voorkomen.

*De ordegrrootte voor het aantal gebeurtenissen per jaar: nihil (0,000001)*

### Inschatting Years of Life Lost

Het overlijden door een Brzo-ramp kan tijdens het gehele leven gebeuren. Hierdoor wordt het YLL per individu 40. Schatting: tijdens een ramp zullen 20 mensen omkomen. Hierdoor komt het YLL op:  $20 \times 40 = 800$ . Het aantal YLL's per jaar =  $0,000001 \times 800 = 0,0008$ .

*De Years of Life Lost is vastgesteld op 800*

### Berekening maatregel

Maatregel: Verplaatsen/uitkopen van 100 woningen

Kosten: 200.000 Euro/woning

Als mogelijke maatregel wordt het verplaatsen/uitkopen van mensen genomen die dicht bij het Brzo-bedrijf wonen. Er wordt aangenomen dat er 100 woningen 'te dicht' (ofwel min of meer op de  $PR=10^{-6}$ /jaar) bij het Brzo-bedrijf staan. Het uitkopen van deze 100 woningen is een eenmalige gebeurtenis die kan worden afgeschreven over een totale periode van 30 jaar (standaard afschrijfperiode voor bouwwerken).

De kosten voor het uitkopen bedragen op stadniveau per jaar  $100 \times 200.000 / 30 = 666.667$  Euro/jaar.

Er wordt verondersteld dat 80% van de slachtoffers te vermijden is door deze maatregel (schatting), er bevinden zich namelijk nog wel woningen binnen het invloedsgebied van het Brzo-bedrijf. Het aantal voorkomen gebeurtenissen verandert niet. De frequentie van het incident blijft namelijk gelijk. Het aantal slachtoffers wordt wel beperkt, er komen nu 4 mensen om in plaats van 20. De YLL wordt:  $4 \times 40 = 160$ . Het aantal voorkomen YLL is hierdoor: 640. Op jaarbasis is het voorkomen aantal YLL's:  $0,000001 \times 640 = 0,00064$  YLL's.

Kosten per voorkomen YLL zijn:  $666.667$  Euro/jaar /  $0,00064$  YLL's/jaar = ca. 1 miljard ( $10^9$ ) Euro.

*De vermindering van het aantal gebeurtenissen per jaar is geen.*

*De vermindering van het aantal YLL's per jaar is ordegrrootte 0,001.*

*De jaarlijkse investering voor een gemeente van 50.000 inwoners is ordegrrootte 1 miljoen Euro.*

*De kosten per voorkomen YLL zijn ordegrrootte 1 miljard Euro.*

**NB.** Als alternatief kan een overheid ook investeren in een bedrijf om de frequentie van een incident terug te brengen. Hierdoor hoeft men waarschijnlijk niet meer 20 miljoen euro te investeren om woningeigenaren uit te kopen. Het is zeer waarschijnlijk dat er met minder geld (veel) meer bereikt kan worden.

### Bronnen

Bevi (besluit externe veiligheid inrichtingen)

<https://www.nvm.nl/nl-nl/wonen/nieuws/2013/20130711herstelwoningmarkt.aspx>



**Activiteit:** In laaggelegen gebied wonen

**Ongewenste gebeurtenis:** Overlijden door een overstroming

**Gewenste gebeurtenis:** Wonen

### Berekening risico

Het huidige waterveiligheidsbeleid stelt dat een dijkkring in de Randstad moet voldoen aan een overstromingskans van 1:10.000 jaar. Voor de rest van Nederland is deze norm veelal minder streng (bijvoorbeeld 1:4.000 voor de Waddenkust en 1:250 voor de Limburgse Maas). Het nieuwe waterveiligheidsbeleid moet ervoor zorgen dat iedereen in Nederland achter dijken en duinen tenminste een beschermingsniveau van  $10^{-5}$  per jaar krijgt (individuele kans op overlijden van 1:100.000).

Tijdens een overstroming kan het aantal slachtoffers variëren tussen 0 en meer dan 1000 (bij snel stijgend water in dichtbevolkt gebied).

Op basis van bovenstaande gegevens is ingeschat dat de kans op een gebeurtenis (overstroming) waarbij tenminste 1 slachtoffer valt momenteel in Nederland in de orde-grootte 1/10.000 is.

*De orde-grootte voor het aantal gebeurtenissen per jaar: 0,0001*

### Inschatting YLL (Years of Life Lost)

Tijdens een overstroming kan het aantal slachtoffers variëren tussen 0 en meer dan 1000 (bij snel stijgend water in dichtbevolkt gebied). Schatting tbv deze casus: 50 doden door een overstroming binnen een dijkkring. Veel mensen zullen zich in veiligheid kunnen brengen en de ernst van een overstroming is van veel factoren afhankelijk (stroomsnelheid, stroomdiepte e.d.). Iedereen kan tijdens het gehele leven door een overstroming om het leven komen. Hierdoor wordt de YLL als volgt uitgerekend:  $50 \times 40 = 2000$ .

**NB.** Voor deze casus is aangenomen dat deze slachtoffers zich op het grondgebied van één gemeente bevinden. In werkelijkheid kan de ramp zich uitstrekken over meerdere gemeenten.

*De Years of Life Lost als gevolg van een overstroming is vastgesteld op: 2000*

### Berekening maatregel

Maatregel: Preventief uitdelen van noodpakketten

Kosten: Basis-noodpakket 67,50 Euro (bron: [www.hetnoodpakket.nl](http://www.hetnoodpakket.nl)); geschatte houdbaarheid: 5 jaar

Als maatregel wordt het preventief uitdelen van noodpakketten genomen. Met het noodpakket kan je jezelf warmhouden, desinfecteren en eerste hulp bieden. Schatting: kans op overleven wordt met 10% verhoogd. Dit betekent geen afname van het aantal gebeurtenissen per jaar. Wel zal de YLL afnemen, want het aantal slachtoffers bij een incident neemt met 10% af (van 50 tot 45 slachtoffers). De YLL wordt:  $45 \times 40 = 1800$ . Het aantal voorkomen YLL is hierdoor: 200. Op jaarbasis is het voorkomen aantal YLL's:  $0,0001 \times 200 = 0,02$  YLL's.

De kosten voor een stad van 50000 inwoners (2,4 inwoners per huishouden) bedragen:  $50000/2,4$  (aantal huishoudens)  $\times$  67,50 (prijs pakket)  $\times$  1/5 (houdbaarheid) = 281.250 Euro/jaar.

Kosten per voorkomen YLL zijn: 281.250 Euro/jaar / 0,02 YLL's/jaar = ca. 15 miljoen Euro.

*De vermindering van het aantal gebeurtenissen per jaar is geen.*

*De vermindering van het aantal YLL's per jaar is orde-grootte 0,01.*

*De jaarlijkse investering voor een gemeente van 50.000 inwoners is orde-grootte 100.000 Euro.*

*De kosten per voorkomen YLL zijn orde-grootte 10 miljoen Euro.*

### Bronnen

[www.hetnoodpakket.nl](http://www.hetnoodpakket.nl)

<http://mens-en-gezondheid.infonu.nl/diversen/60341-bent-u-voorbereid-op-een-ramp.html>

**Activiteit:** Binnen het invloedsgebied van een kernreactor wonen

**Ongewenste gebeurtenis:** Overlijden door een kernramp

**Gewenste gebeurtenis:** Wonen

### Berekening risico

De eerste (militaire) kernreactor dateert uit 1952. Er zijn in 62 jaar 4 kernrampen geweest waarbij (1) mensen zijn overleden, (2) ziek zijn geworden, (3) zijn blootgesteld aan een verhoogd stralingsniveau. Deze rampen zijn:

- 1987 Goiânia incident (Brazilië) (1,2,3)
- 1957 Kernramp Majak (Rusland) (1,2,3)
- 1986 Kernramp Tsjernobyl (Oekraïne) (1,2,3)
- 2011 Fukushima (Japan) (2,3)

In 2013 zijn er wereldwijd 427 kernreactoren operationeel, waarvan het grootste deel in de VS.

Opmerking: Er wordt nu van uit gegaan dat in 62 jaar 4 kernrampen voorkomen waarbij de ernst vergelijkbaar is aan Tsjernobyl. Dit weerspiegelt een worst case beeld. De veiligheidseisen zijn hoogstwaarschijnlijk anders.

Als berekening geldt:  $4 \text{ (aantal rampen)} / 427 \text{ (aantal kerncentrales anno 2013)} / 62 \text{ (aantal jaar dat er kernreactoren zijn)} = 0,0000151$ .

*De orde grootte voor het aantal gebeurtenissen per jaar is 0,00001 (bij aanwezigheid van een kernreactor)*

### Inschatting YLL (Years of Life Lost)

Het overlijden door een kernramp kan tijdens het gehele leven gebeuren. Hierdoor wordt het YLL per individu 40. Bij een rampomvang vergelijkbaar met Tsjernobyl geldt: 600.000 mensen binnen 30 km hebben de "hoogste stralingsdosis opgelopen". Hiervan zullen 4000 sterven volgens WHO. Voor een stad van 50.000 inwoners die binnen het invloedsgebied van een kernreactor ligt, geldt dus, lineair beredeneert, 34 doden (afgerond) bij een dergelijke ramp. Hierdoor komt het YLL op:  $34 \times 40 = 1360$  (worst case)

**NB.** Het werkelijke aantal YLL's kan bij een ramp groter zijn, omdat mogelijk meerdere gemeenten getroffen worden.

*De Years of Life Lost wordt vastgesteld op: 1360*

### Berekening maatregel

Maatregel: Verstrekken van jodiumtabletten.

Kosten: 20 euro per verpakking (1 keer per 5 jaar te verstrekken)

Als maatregel wordt het preventief distribueren van jodiumtabletten genomen. Jodium is één van de (in ieder geval drie) stoffen die zeer schadelijk zijn. Bescherming is dus grofweg  $1/3^e$ . De kans dat men door de andere stoffen schade oploopt is nog steeds aanwezig en misschien wordt het medicijn te laat ingenomen. De vermindering in doden wordt geschat op de helft van  $1/3^e$  ( $1/6^e$ ). Dit komt neer op  $34 \times 1/6 = 6$  doden. Het aantal voorkomen YLL is hierdoor: 240. Op jaarbasis is dit:  $0,00001 \times 240 = 0,0024$  YLL's/jaar. Uitgaande van preventief jodium voor elke inwoner kost de maatregel  $50.000 \times 20 \times 1/5 = 200.000$  euro per jaar op stadniveau.

Kosten per voorkomen YLL zijn:  $200.000 \text{ Euro/jaar} / 0,0024 \text{ YLL's/jaar} = \text{circa } 80 \text{ miljoen Euro}$ .

*De vermindering van het aantal gebeurtenissen per jaar is geen.*

*De vermindering van het aantal YLL's per jaar is ordegrrootte 0,001.*

*De jaarlijkse investering voor een gemeente van 50.000 inwoners is ordegrrootte 100.000 Euro.*

*De kosten per voorkomen YLL zijn ordegrrootte 100 miljoen Euro.*

### Bronnen

<http://edelhart.kempeneers.org/2011/04/nucleair-risico-en-jodiumtabletten.html>

<http://www.gezondheidswebwinkel.nl/health/mineralen/jodium.html>

<http://www.dokteronline.com/jodiumpillen/%20-%20Voor-wie-zijn-jodiumpillen-bedoeld?>

<http://nl.wikipedia.org/wiki/Kerncentrale>

<http://www.dokteronline.com/jodiumpillen/>

**Activiteit:** Wonen nabij een snelweg (geluidsbelasting)

**Ongewenste gebeurtenis:** Een hoge geluidsbelasting ervaren door wegverkeer

**Gewenste gebeurtenis:** Een woonplek hebben nabij een snelweg

### Berekening risico

Jaarlijks zijn er 50.000 doden in Europa door verkeerslawaaï (bron: <http://www.nu.nl/algemeen/1455407/verkeerslawaaï-veroorzaakt-50000-doden-in-europa.html>). Er zijn 800 miljoen Europeanen ([http://nl.wikipedia.org/wiki/Demografie\\_van\\_Europa](http://nl.wikipedia.org/wiki/Demografie_van_Europa)). Vertaald op stadsniveau betekent dit:  $50.000 \times 50.000 / 800.000.000 = 3,12$  doden per jaar.

*De ordegröte voor het aantal gebeurtenissen per jaar is 1*

### Inschatting Years of Life Lost

In West Europa zijn er 1,6 miljoen verloren gezonde levensjaren door verkeerslawaaï (bron: <http://www.vitamor.com/page.htm?nieuws/2011-113.html&Introductie>). West Europa heeft 340 miljoen inwoners. Op stadsniveau betekent dit  $50.000 \times 1,6$  miljoen / 340 miljoen = 235 verloren gezonde levensjaren. Op basis van 3,12 doden is het aantal verloren gezonde levensjaren circa 120. Dit is dezelfde grootteorde.

Echter, de gebeurtenissen vinden niet gelijktijdig plaats. Aangenomen wordt dat het gemiddeld het oudere deel van de populatie betreft (*schatting*).

*De YLL is vastgesteld op 30*

### Berekening maatregel

Maatregel: isolatie van woningen in de nabijheid van snelwegen (5% van het woningenbestand)

Kosten: globale *schatting* circa 15.000 Euro/woning, afschrijving 30 jaar.

Een stad van 50.000 inwoners beschikt gemiddeld over 20833 woningen (=50.000/2,4 mensen per woning). Voor 5% daarvan wordt geïnvesteerd in geluidisolatie. Dat betreft circa 1000 woningen. De totale kosten voor woningisolatie zijn dan op stadniveau: circa  $1000 \times 15.000$  Euro/woning = 15 miljoen Euro, af te schrijven in een periode van 30 jaar. De totale kosten per jaar bedragen dan: 15 miljoen Euro / 30 = 500.000 Euro/jaar.

De effectiviteit van deze maatregel wordt *geschat* op 50%. Het aantal voorkomen doden per jaar op stadniveau: 1,56. Het aantal voorkomen YLL's per jaar is 47 ( $1,56 \times 30$ ).

Kosten per voorkomen gebeurtenis: 500.000 Euro/jaar / 1,56 gebeurtenis/jaar = 320.512 Euro

Kosten per voorkomen YLL: 500.000 Euro/jaar / 47 YLL/jaar = 10.700 Euro/jaar.

*De vermindering van het aantal gebeurtenissen per jaar is ordegröte 1*

*De vermindering van het aantal YLL's per jaar is ordegröte 10.*

*De jaarlijkse investering voor een gemeente van 50.000 inwoners is ordegröte 1 miljoen Euro.*

*De kosten per voorkomen gebeurtenis zijn ordegröte 100.000 Euro.*

*De kosten per voorkomen YLL zijn ordegröte 10.000 Euro.*

### Bronnen

<http://www.vitamor.com/page.htm?nieuws/2011-113.html&Introductie>

<http://www.nu.nl/algemeen/1455407/verkeerslawaaï-veroorzaakt-50000-doden-in-europa.html>

[http://nl.wikipedia.org/wiki/Demografie\\_van\\_Europa](http://nl.wikipedia.org/wiki/Demografie_van_Europa)

## 23

**Activiteit:** Wonen nabij een snelweg (luchtverontreiniging)

**Ongewenste gebeurtenis:** Verontreinigde lucht inademen door het verkeer op de snelweg (fijn stof)

**Gewenste gebeurtenis:** Een woonplek hebben nabij een snelweg

### Berekening risico

Jaarlijks sterven er in Nederland waarschijnlijk ongeveer 3000 mensen door inademing van fijn stof. De gemiddelde verkorting van de levensduur door fijn stof is voor elke Nederlander ongeveer 1 tot 3 jaar. Voor een stad betekent dit:  $50.000(\text{stadpopulatie}) / 16,8 \text{ miljoen (populatie Nederland)} \times 3000$  (aantal sterfgevallen in Nederland) = 8,9 doden per jaar in een stad door fijn stof.

Het aantal doden en het aantal ongewenste gebeurtenissen is bij het overlijden door fijn stof gelijk.

*De ordegraote voor het aantal gebeurtenissen per jaar is 10*

### Inschatting Years of Life Lost

Bronnen geven aan: 4,5 miljoen verloren gezonde levensjaren in West Europa door verkeerslawaaï. West Europa heeft 340 miljoen inwoners. Op stadsniveau betekent dit  $50.000 \times 4,5 \text{ miljoen} / 340 \text{ miljoen} = 661$  verloren gezonde levensjaren. De gemiddelde verkorting van levensduur is ongeveer 1 tot 3 jaar. Uitgaande van 8 doden komt dit in een stad op 24 verloren gezonde levensjaren. Dit is één grootte orde kleiner.

Deze gebeurtenissen vinden niet gelijktijdig plaats. In een stad leven mensen per persoon tot 3 jaar minder (=YLL/gebeurtenis).

*De Years of Life Lost is vastgesteld op 3 per gebeurtenis*

## Berekening maatregel

Maatregel: Verbieden van oude auto's (specifiek: diesels van 2000 en eerder)

Kosten: gemeente Utrecht, 2013: exclusief vervanging wagenpark circa 20 miljoen Euro/jaar

Het aantal auto's per inwoner bedraagt 471 per 1000 inwoners (bron: CBS). Circa 35% hiervan dateert uit 2000 en eerder. Het percentage diesels daarbinnen is circa 15%. (Bron: CBS). Dit betekent dat in een stad van 50000 inwoners totaal  $471/1000 * 50000 * 35% * 15% = 1236$  auto's zijn die kunnen worden beschouwd als extra vervuילend. De reductie van de fijn stof emissie door het verbieden van deze auto's bedraagt circa 30 tot 50% van de totale emissie. Het aantal voorkomen doden bedraagt op de lange termijn circa 3 per jaar ( $1/3 * 8,9$  doden/jaar) (*schatting* op basis van evenredigheid reductie fijn stof emissie). Het aantal voorkomen YLL's per jaar is  $9 (3*3)$ .

De jaarlijkse kosten voor een gemeente bestaan onder andere uit het regelen van ontheffingen, handhaving, dalende parkeerinkomsten en omzetverliezen. Dit wordt deels gecompenseerd doordat particulieren investeren in nieuwe auto's. Op basis van gegevens voor de gemeente Utrecht (330.000 inwoners) is de inschatting dat deze kosten voor een stad van 50000 inwoners circa 5 miljoen Euro bedragen per jaar.

Kosten per voorkomen gebeurtenis: 5 miljoen Euro/jaar / 3 gebeurtenis/jaar = 1,7 miljoen Euro.

Kosten per voorkomen YLL: 5 miljoen Euro/jaar / 9 YLL/jaar = ca. 560.000 Euro.

*De vermindering van het aantal gebeurtenissen per jaar is ordegrrootte 1*

*De vermindering van het aantal YLL's per jaar is ordegrrootte 10.*

*De jaarlijkse investering voor een gemeente van 50.000 inwoners is ordegrrootte 10 miljoen Euro/jaar.*

*De kosten per voorkomen gebeurtenis zijn ordegrrootte 1 miljoen Euro.*

*De kosten per voorkomen YLL zijn ordegrrootte 1 miljoen Euro.*

## Bronnen

<http://www.innerwave.nl/nieuwsartikel/414/wat-fijn-stof-doet-met-je-gezondheid.html>

[http://www.gezondheid.be/index.cfm?fuseaction=art&art\\_id=14800](http://www.gezondheid.be/index.cfm?fuseaction=art&art_id=14800)

<http://www.vitamor.com/page.htm?/nieuws/2011-113.html&Introductie>

<http://nos.nl/artikel/569658-utrecht-verboden-voor-oude-diesels.html>

<http://statline.cbs.nl/StatWeb/publication/?VW=T&DM=SLNL&PA=7374HVV&LA=NL>

[http://www.ing.nl/Images/EBZ\\_Veroudering-wagenpark-remt-verlaging-CO2-uitstoot\\_tcm7-139747.pdf](http://www.ing.nl/Images/EBZ_Veroudering-wagenpark-remt-verlaging-CO2-uitstoot_tcm7-139747.pdf)

<http://www.compendiumvoordeleefomgeving.nl/indicatoren/nl0026-Aantal-motorvoertuigen.html?i=15-103>

<http://www.autoverbod.nl/persberichtgemeente-verzuijgt-50-miljoen-aan-kosten-voor-de-milieuzone/>

## **Mandje V: Gezondheid**

Dit betreft de volgende activiteiten:

24. Griep (influenza) hebben
25. Bezoeken van een tuincentrum/tuinbeurs
26. Roken van 10 sigaretten per dag
27. Lijden aan de mazelen
28. Bezoek aan een kinderboerderij
29. Bevallen

De activiteiten uit dit mandje zijn tevens vergeleken met de volgende uitgewerkte activiteiten:

- (9) Barbecueën *zie Mandje II: Voedselveiligheid*
- (10) Eten van fastfood *zie Mandje II: Voedselveiligheid*
- (33) Jaarlijks één röntgenfoto nemen *zie Mandje VIII: Straling*
- (38) Zonnen *zie Mandje VIII: Straling*

**Activiteit:** De griep (influenza) hebben

**Ongewenste gebeurtenis:** Overlijden door influenza

**Gewenste gebeurtenis:** n.v.t.

## Doodsoorzaken; korte lijst (belangrijke doodsoorzaken), leeftijd, geslacht

21 juni 2013 | [meer info](#)

				Geslacht		Totaal mannen en vrouwen						
Onderwerpen	Leeftijd	Perioden		1950	1960	1970	1980	1990	2000	2011	2012	
8 Ziekten van de ademhalingsorganen	8.1 Griep	Totaal alle leeftijden	aantal	631	1 541	1 089	69	318	369	74	141	
		0 jaar		31	21	6	-	-	1	-	1	
		1 tot 5 jaar		22	18	7	-	1	-	-	-	
		5 tot 10 jaar		4	8	1	-	-	-	-	-	
		10 tot 15 jaar		3	6	5	-	-	1	1	-	
		15 tot 20 jaar		3	6	7	1	-	-	1	-	
		20 tot 25 jaar		6	4	7	-	-	-	1	-	
		25 tot 30 jaar		11	9	8	-	-	2	-	-	
		30 tot 35 jaar		3	11	11	1	-	2	-	-	
		35 tot 40 jaar		7	15	11	-	-	-	-	-	
		40 tot 45 jaar		18	11	14	-	-	2	5	-	
		45 tot 50 jaar		13	20	16	2	-	6	4	-	
		50 tot 55 jaar		17	21	33	-	3	9	9	2	
		55 tot 60 jaar		20	47	54	-	2	7	6	1	
		60 tot 65 jaar		38	66	71	1	4	8	3	4	
		65 tot 70 jaar		41	113	144	3	19	17	4	7	
		70 tot 75 jaar		76	198	168	1	23	19	4	8	
		75 tot 80 jaar		115	294	178	6	34	34	6	11	
		80 tot 85 jaar		108	335	146	20	55	69	9	23	
		85 tot 90 jaar		70	201	130	18	97	94	11	36	
		90 tot 95 jaar		19	114	58	10	66	68	9	32	
		95 jaar of ouder		6	23	14	6	14	30	1	16	

© Centraal Bureau voor de Statistiek, Den Haag/Heerlen 17-10-2014

### Berekening risico (basis: CBS)

Gemiddeld sterven er per jaar circa 100 mensen door de griep in Nederland. Voor een stad van 50.000 inwoners betekent dit: 0,30 doden per jaar. Per ongewenste gebeurtenis sterft er één persoon. Het aantal doden/stad en het aantal ongewenste gebeurtenissen/stad is dus gelijk.

*De ordegraote voor het aantal gebeurtenissen per jaar is 0,1*

### Inschatting Years of Life Lost (basis: CBS)

Bij griep zijn ouderen een risicogroep. Zij hebben al een lagere weerstand waardoor een griep bij hen meer impact heeft dan bij een jonger iemand. Op basis van de CBS gegevens is de YLL ingeschat op 10.

*De Years of Life Lost is vastgesteld op 10*



### Berekening maatregel

Maatregel: Grieprik voor de gehele bevolking (ipv alleen de risicogroepen)  
Kosten: 2013: € 22,60 per vaccin

Momenteel worden al de risicogroepen ingeënt. Dit betreft mensen ouder dan 60 jaar (CBS: circa 4 miljoen mensen) en mensen met bepaalde aandoeningen (schatting: circa 10% van de overige bevolking). Dit betreft naar schatting totaal circa 35% van de bevolking. Als elke inwoner van een stad jaarlijks de grieprik krijgt, bedragen de (aanvullende) kosten hiervan:  $65\% \times 50.000 \times 22,60 \text{ Euro/jaar} = 734.500 \text{ Euro/jaar}$ .

Een grieprik blijkt voor 75% effectief, uitgesmeerd over de gehele populatie. De effectiviteit voor het "gezonde" deel van de populatie is gelijk verondersteld. Aangenomen is dat, ondanks de grieprik, 90% van de huidige overlijdensgevallen, nu al ingeënte mensen betreft. Dit betekent dat door het geven van de grieprik aan de gehele populatie  $10\% \times 75\% \times 0,30 = 0,022$  overlijdensgevallen per jaar kunnen worden voorkomen. Omdat dit getal van toepassing is op de gehele populatie is de YLL gelijk aan 40 per voorkomen gebeurtenis. Het aantal voorkomen YLL's per jaar is  $0,88$  ( $0,022 \times 40$ ).

Kosten per voorkomen gebeurtenis:  $734.500 \text{ Euro/jaar} / 0,022 \text{ gebeurtenis/jaar} = 33,4 \text{ miljoen Euro}$ .

Kosten per voorkomen YLL:  $734.500 \text{ Euro/jaar} / 0,88 \text{ YLL/jaar} = 835.000 \text{ Euro}$ .

*De vermindering van het aantal gebeurtenissen per jaar is ordegrootte 0,01.*

*De vermindering van het aantal YLL's per jaar is ordegrootte 1.*

*De jaarlijkse investering voor een gemeente van 50.000 inwoners is ordegrootte 1 miljoen Euro.*

*De kosten per voorkomen gebeurtenis zijn ordegrootte 10 miljoen Euro.*

*De kosten per voorkomen YLL zijn ordegrootte 1 miljoen Euro.*

### Bronnen

<http://mens-en-gezondheid.infonu.nl/diversen/122021-wanneer-kan-ik-de-grieprik-halen-in-2014.html>

<http://statline.cbs.nl/StatWeb>

**Activiteit:** Bezoeken van een tuincentrum (of -beurs)

**Ongewenste gebeurtenis:** Overlijden door legionella besmetting

**Gewenste gebeurtenis:** Aanschaf planten en accessoires voor tuinrichting en –onderhoud, vergaren informatie

Tabel 1: Sterfte in 2011 aan infecties van de onderste luchtwegen (Bron: CBS Doodsoorzakenstatistiek).

Infectie van de onderste luchtwegen	ICD-10-code	Mannen	Vrouwen
Longontsteking door <i>Legionella</i> -bacterie	A48.1	11	4

### Jaarlijks rond de 300 gevallen van Legionella-pneumonie gemeld

Jaarlijks worden rond de 300 gevallen van longontsteking geregistreerd die veroorzaakt zijn door de Legionella-bacterie (*Legionella*-pneumonie) (Brandsema et al., 2012). Legionella-pneumonie is een meldingsplichtige ziekte. De arts meldt een geval van Legionella-pneumonie aan de GGD, die de melding anoniem doorgeeft aan het RIVM. De gemelde gevallen zijn een onderschatting van het werkelijk aantal gevallen, omdat niet bij alle gevallen van longontsteking uitgebreide diagnostiek wordt ingezet. Ook kan de verwekker van de longontsteking niet altijd achterhaald worden.

### Gelijkblijvend aantal gevallen van Legionella-pneumonie

In 2012 was de incidentie van Legionella-pneumonie (1,8 meldingen per 100.000 inwoners) vergelijkbaar met 2011. De toename van 'in Nederland opgelopen' legionellose, die signaleerd werd in de periode van 2000-2008, zet na de daling in 2009, en de verheffing van 2010, sinds 2011 niet verder door (Brandsema et al., 2014; Brandsema et al., 2012).

### Berekening risico (basis: CBS / nationaalkompas.nl)

Jaarlijks wordt in Nederland bij circa 300 mensen legionella-pneumonie (ernstige longontsteking als gevolg van besmetting met legionella bacterie) geconstateerd. Als men besmet raakt is de kans om te overlijden aan de 'veteranenziekte' ongeveer 5%. Voor een stad van 50.000 inwoners betekent dit: 0,044 doden per jaar. Per ongewenste gebeurtenis sterft er één persoon. Het aantal doden/stad en het aantal ongewenste gebeurtenissen/stad is dus gelijk.

Legionella besmetting treedt op bij het inademen van vernevelde waterdruppels, bijvoorbeeld in sauna's, douches, plantensproeiers en tuinslangen, tuindouches etc.. Slechts een deel van deze besmettingen zal optreden bij een bezoek aan een tuincentrum of –beurs. (schatting: 5% van de besmettingsgevallen). Voor een stad betekent dit: 0,002 doden per jaar als gevolg van legionella-besmetting veroorzaakt door het bezoeken van een tuincentrum of –beurs.

De ordegrrootte voor het aantal gebeurtenissen per jaar is 0,001

### Inschatting Years of Life Lost

Bij mensen die veel roken, ouderen en mensen die geneesmiddelen gebruiken die de afweer verstoren is het risico hoger. Doordat het risico bij ouderen en mensen die veel (en langdurig) roken hoger is, wordt geschat dat de kans op overlijden vooral in de tweede helft van iemands leven voorkomt.

De Years of Life Lost is vastgesteld op 20

## Berekening maatregel

- Maatregel: Het verplicht met heet water schoonmaken van waterleidingen (thermisch desinfecteren) elke 2 dagen (ipv wekelijks) bij tuinbeurzen en tuincentra gedurende warmweeperiodes.
- Kosten: Afhankelijk van de uitvoering van de installatie: in elk geval de (additionele) water-, energie- en arbeidskosten

Wettelijk is het verplicht om leidingen waarin water gedurende een periode van minimaal een week kan stilstaan thermisch of op andere wijze te desinfecteren. Stagnaties langer dan 2 dagen bij een temperatuur boven 25 °C kunnen echter al leiden tot een onaanvaardbaar hoge legionellaconcentratie (bron: [www.zorg-en-gezondheid.be](http://www.zorg-en-gezondheid.be)). Een maatregel kan zijn de verplichting om installaties in bepaalde omstandigheden, bijvoorbeeld bij grote bijeenkomsten (meer dan 500 te verwachten bezoekers) of in een periode met significant hogere temperatuur (bijvoorbeeld > 25 °C), vaker te desinfecteren.

Uitgaande van de volgende aannames:

- 2 tuincentra per stad, elk twee extra thermische reinigingen per week, gedurende 3 weken per jaar
- 1 beurs per stad per jaar (duur 1 week, totaal twee extra thermische reinigingen)
- per thermische reinigingsbeurt: (*schatting*) 5000 liter te verwarmen water (kosten water + energiekosten voor opwarming van 20 tot 60 °C, totaal circa Euro 20,=)
- aanvullende personele kosten per reiniging: (*schatting*) 100 Euro

bedragen de (aanvullende) kosten van deze maatregel  $2 \times 2 \times 3 \times 120$  Euro (tuincentra) +  $1 \times 2 \times 120$  Euro (beurs) = 1680 Euro/jaar.

De effectiviteit van thermische desinfectie wordt geschat op circa 66% (bron: [www.rivm.nl](http://www.rivm.nl)), ofwel circa 0,0014 voorkomen gebeurtenissen. Het aantal voorkomen YLL's per jaar is 0,03 ( $0,0014 \times 30$ ).

De kosten per voorkomen gebeurtenis: 1680 Euro/jaar / 0,0014 gebeurtenis/jaar = 1,2 miljoen Euro.

De kosten per voorkomen YLL: 1680 Euro/jaar / 0,03 YLL/jaar = 60.000 Euro.

*De vermindering van het aantal gebeurtenissen per jaar is ordegrrootte 0,001.*  
*De vermindering van het aantal YLL's per jaar is ordegrrootte 0,01.*  
*De jaarlijkse investering voor een gemeente van 50.000 inwoners is ordegrrootte 1000 Euro.*  
*De kosten per voorkomen gebeurtenis zijn ordegrrootte 1 miljoen Euro.*  
*De kosten per voorkomen YLL zijn ordegrrootte 100.000 Euro.*

## Bronnen

[http://www.legionella.nl/11/patienteninfo.html](http://www legionella.nl/11/patienteninfo.html)

brochure: Legionella, uw zorg, inspectie leefomgeving en transport

<http://www.nationaalkompas.nl/gezondheid-en-ziekte/ziekten-en-aandoeningen/ademhalingswegen/infekties-van-de-onderste-luchtwegen/omvang/>

[http://www.rivm.nl/dsresource?objectid=rivmp:188334&type=org&disposition=inline&ns\\_nc=1](http://www.rivm.nl/dsresource?objectid=rivmp:188334&type=org&disposition=inline&ns_nc=1)

<http://www.zorg-en-gezondheid.be/.../Legionellafiches---20-legionellarisicopunten>

**Activiteit:** Roken van 10 sigaretten per dag

**Ongewenste gebeurtenis:** Overlijden als gevolg van het roken van 10 sigaretten per dag

**Gewenste gebeurtenis:** Genoegdoening door roken

#### Roken in cijfers

<http://mens-en-gezondheid.infonu.nl>

- Nederland heeft ongeveer 4 miljoen rokers.
- Elke 6 seconden sterft er ergens op de wereld iemand aan de gevolgen van roken.
- Tussen 1950 en 1999 stierven in Nederland gemiddeld 16.000 mensen per jaar aan de gevolgen van roken.
- 1 op de 3 rokers haalt de 70 niet. Van de niet rokers is dit 1 op de 6.
- Een roker sterft gemiddeld 10 jaar eerder dan een niet roker.
- Als roker loop je tijdens operaties een groter risico op infecties of complicaties dan een niet roker.
- Bij elke sigaret stijgt je bloeddruk.
- Rokende werknemers zijn 1.5 keer zo vaak ziek als hun niet rokende collega's.
- Rokende werknemers zijn door rookpauzes per jaar gemiddeld 3 weken niet productief.

**ELKE SIGARET  
KOST JE  
28 MINUTEN  
VAN JE LEVEN**

#### Tabaks- en gemakszaken zorgen in 2013 voor bijna 17.000 doden

Utrecht, 10 april 2014

<http://www.zorgverzekering.net>

In 2012 zijn er in totaal 18.858 mensen van twintig jaar en ouder overleden aan de directe gevolgen van roken. Uit onderzoek van Zorgverzekering.net blijkt dat in 2013, ondanks een lichte daling van het aantal rokers, het aantal sterfgevallen naar schatting 16.569 is. Dit betekent dat het afgelopen jaar elke maand maar liefst 1381 mensen zijn overleden aan de gevolgen van roken.

Dat blijkt uit onderzoek van Zorgverzekering.net. Het werkelijke aantal ligt waarschijnlijk zelfs nog hoger aangezien het effect van meerroken nog niet is meegenomen in deze jaarlijkse berekeningen.

Het aantal sterfgevallen hiervan wordt tot nog toe geschat op enkele duizenden per jaar door hartaandoeningen en enkele honderden gevallen door longkanker.

#### Berekening risico

Voor roken geven bronnen verschillende gegevens en verschillende manieren om mee te rekenen.

- 1- (<http://mens-en-gezondheid.infonu.nl>) Nederland heeft ongeveer 4 miljoen rokers (23,5% van de populatie). Een roker sterft gemiddeld 10 jaar eerder (gemiddelde levensverwachting 72 jaar). Voor een stad betekent dit het volgende:
  - Als niemand zou roken overlijden per stad van 50.000 inwoners 610 mensen per jaar (=50.000/82 (gemiddelde levensverwachting zonder roken)).
  - Voor rokers (23,5%) is de levensverwachting 72 jaar: er sterven er per jaar  $23,5\% * 50000/72 = 163$  rokers
  - Voor de overige populatie geldt: er sterven per jaar  $76,5\% * 50.000/82 = 466$  niet rokers.
  - In een stad overlijden inclusief in totaal: 629 mensen (163 + 466).
  - De toename van het aantal gebeurtenissen per jaar is:  $629-610 = 19$
- 2- Elke sigaret kost 28 minuten van iemands leven (<http://www.28minuten.nl>, incl. onderliggende rapporten). In deze casus wordt uitgegaan van 52 jaar roken (tussen 18 en 70 jaar) van 10 sigaretten per dag. In jaren is dit 10,11 jaar minder te leven (70-18) (jaren gerookt) x 10x365 (sigaretten per jaar) x 28/(60x24x365) (28 minuten per sigaret als fractie van een jaar). Dit is dezelfde grootte-orde als aangenomen onder 1.
- 3- In 2013 overleden in Nederland 16.569 mensen door roken. Dit betekent voor een stad van 50.000 inwoners: 49 gebeurtenissen per jaar.

*De ordegrrootte voor het aantal gebeurtenissen per jaar is 10*

#### Inschatting Years of Life Lost

Uit de bronnen komt een indicatie van een gemiddelde vermindering van 10 levensjaren.

*De Years of Life Lost is vastgesteld op 10*

### **Berekening maatregel**

Maatregel: Postbus 51 campagne

Kosten: Tarieven reclame: gemiddelde prijs 22,50 per seconde, 450 euro per spotje (20 sec).

Bij Postbus 51 campagne krijgt men voorlichting over wat een gezonde leefstijl is. De effectiviteit van een Postbus 51 campagne is 2,3%. (**NB.** Aangenomen gemiddelde op basis jaarevaluatie 2010; sterke spreiding per type onderwerp en campagne).

De vermindering van het aantal gebeurtenissen per jaar is hierdoor: 0,48 per jaar in een stad van 50000 inwoners. Het aantal voorkomen YLL's per jaar is 4,8 (0,48\*10).

De kosten van deze maatregel bedragen in Nederland bij drie spotjes per dag (1x per dag op elke zender bij de publieke omroep, gedurende een jaar):  $3 \times 450 \text{ Euro} \times 365 \text{ dagen/jaar} = 492750 \text{ Euro/jaar}$ . Op stadniveau bedraagt de investering in deze spotjes:  $50000/16,8 \text{ miljoen} \times 492.750 \text{ Euro/jaar} = \text{circa } 1500 \text{ Euro per jaar}$ .

Kosten per voorkomen gebeurtenis zijn:  $1500 \text{ Euro/jaar} / 0,48 \text{ gebeurtenis/jaar} = \text{circa } 3000 \text{ Euro}$ .

Kosten per voorkomen YLL zijn:  $1500 \text{ Euro/jaar} / 4,8 \text{ YLL/jaar} = \text{circa } 300 \text{ Euro}$ .

*De vermindering van het aantal gebeurtenissen per jaar is ordegrrootte 0,1.*

*Het aantal voorkomen YLL's per jaar is ordegrrootte 1.*

*De jaarlijkse investering voor een gemeente van 50.000 inwoners is ordegrrootte 1000 Euro.*

*De kosten per voorkomen gebeurtenis zijn ordegrrootte 1000 Euro.*

*De kosten per voorkomen YLL zijn ordegrrootte 100 Euro.*

### **Bronnen**

<http://mens-en-gezondheid.infonu.nl/verslaving/23003-een-aantal-vragen-over-roken.html>

<http://www.28minuten.nl/>

<http://www.rijksoverheid.nl/bestanden/documenten-en-publicaties/jaarverslagen/2011/jaarevaluatie-postbus-51-campagnes-2010/jaarevaluatie-postbus-51-campagnes-2010-definitief.pdf>

**Activiteit:** Lijden aan de mazelen

**Ongewenste gebeurtenis:** Overlijden als gevolg van de mazelen

**Gewenste gebeurtenis:** n.v.t.

Bron: <http://www.nationaalkompas.nl/gezondheid-en-ziekte/ziekten-en-aandoeningen/>

### **In Nederland nauwelijks nog sterfte door mazelen**

In de jaren '30 van de vorige eeuw varieerde de sterfte aan mazelen tussen 200-300 gevallen per jaar. Het aantal sterfgevallen werd steeds lager, uitgezonderd een uitschieter aan het einde van de Tweede Wereldoorlog. Toen vaccinatie werd ingevoerd in 1976 was de sterfte in Nederland al gedaald naar enkele tot enkele tientallen gevallen per jaar. In 1998 was er een sterfgeval door mazelen en in het epidemische jaar 1999-2000 stierven 3 patiënten aan mazelen. Ook in 2003 was er een sterfgeval. In de andere jaren tussen 1997 en 2012 zijn er geen mensen overleden aan mazelen (zie *figuur 2*). Tijdens de epidemie van 2013 overleed één jongere van 17 aan mazelen.

### **Toch mazelenepidemie in Nederland ondanks vaccinatie**

In het jaar dat mazelen in het RVP werd opgenomen (1976), waren er nog 2.512 meldingen van mazelen. Sinds gevaccineerd wordt tegen mazelen worden jaarlijks enkele tientallen mazelengevallen gemeld (zie *figuur 1*). In de jaren 1999-2000 deed zich een mazelenepidemie voor met ruim 2.300 geïnfecteerden in 1999 en ruim 1.000 in 2000 (zie *figuur 1*). In 2013 begon er opnieuw een mazelenepidemie. Tot eind 2013 werden er ruim 2500 gevallen gemeld. In de jaren tussen de epidemieën hoort Nederland doorgaans bij de landen waar het aantal gemelde gevallen onder de 0,1 per 100.000 ligt (*ECDC, 2009b*).

### **Berekening risico**

Er zijn twee epidemieën geweest afgelopen tijd.

2013-2014: 2600 patiënten (werkelijk aantal ligt hoger), 1 kind overleden

1999-2000: 3293 patiënten (werkelijk aantal ligt hoger), 3 kinderen overleden

(*schatting*;) De kans op overlijden wordt geschat op 1 op 2500 bij besmet zijn met mazelen.

Het aantal besmettingsgevallen in Nederland ligt in de ordegrrootte van 10.000 per tien jaar (inclusief de epidemieën). Dit betekent 1000 ziektegevallen per jaar in Nederland en 0,4 doden per jaar in Nederland. Voor een stad van 50.000 inwoners betekent dit:  $0,4 \times 50.000 / 16.800.000 = 0,001$  doden per jaar.

Het aantal doden en het aantal ongewenste gebeurtenissen is bij het overlijden aan de mazelen gelijk.

*De ordegrrootte voor het aantal gebeurtenissen per jaar is 0,001*

### **Inschatting YLL (Years of Life Lost)**

Vaak zijn kinderen tot circa 18 jaar het slachtoffer van mazelen. De YLL is daarom 70.

*De Years of Life Lost is vastgesteld op 70*

## Berekening maatregel

Maatregel: Vaccinatie kinderen tot 18 jaar  
Kosten mazelen vaccinatie: 35,50 excl. consult; incl. consult circa 70 Euro/vaccinatie

Op dit moment worden alle kinderen in Nederland ingeënt als zij 14 maanden en 9 jaar zijn. Dit programma dekt 95% van de bevolking. De effectiviteit van vaccinatie is vrijwel 100%. Aanname is dat bij een (dreigende) epidemie circa 50% van de nu niet ingeënte bevolkingsgroep zich alsnog laat inenten. Dit gebeurt ongeveer 1x per tien jaar.

Circa 20% van de Nederlandse bevolking is jonger dan 18 jaar. Daarvan is 5% nog niet ingeënt. 50% van deze kinderen worden 1x per 10 jaar alsnog ingeënt. Voor een stad van 50000 inwoners betekent dit jaarlijks:  $20\% \times 5\% \times 50\% \times 1/10 \times 50.000 = 25$  inentingen/jaar. De kosten hiervan bedragen  $25 \times 70 = 1750$  Euro/jaar.

De effectiviteit van de inentingen bedraagt 100%. Als 50% zich alsnog laat inenten wordt op jaarbasis 0,0012 doden in een stad van 50.000 inwoners voorkomen. Het aantal voorkomen YLL's is dan 0,1 ( $=0,0012 \times 70$ ).

Kosten per voorkomen gebeurtenis zijn:  $1750 \text{ Euro/jaar} / 0,0012 \text{ gebeurtenis/jaar} = \text{circa } 1,5 \text{ miljoen Euro}$ .  
Kosten per voorkomen YLL zijn:  $1750 \text{ Euro/jaar} / 0,01 \text{ YLL/jaar} = \text{circa } 20.000 \text{ Euro}$ .

*De vermindering van het aantal gebeurtenissen per jaar is ordegrrootte 0,001.  
Het aantal voorkomen YLL's per jaar is ordegrrootte 0,1.  
De jaarlijkse investering voor een gemeente van 50.000 inwoners is ordegrrootte 1000 Euro.  
De kosten per voorkomen gebeurtenis zijn ordegrrootte 1 miljoen Euro.  
De kosten per voorkomen YLL zijn ordegrrootte 10.000 Euro.*

## Bronnen

<http://www.rivm.nl/Onderwerpen/M/Mazelen>  
<http://ggd.groningen.nl/reisvaccinaties/kosten-vergoedingen/kosten-vaccinaties-inentingen>  
<http://www.cbs.nl/nl-NL/menu/themas/bevolking/cijfers/extra/piramide-fx.htm>  
<http://www.nationaalkompas.nl/gezondheid-en-ziekte/ziekten-en-aandoeningen/>

**Activiteit:** Bezoek aan een kinderboerderij

**Ongewenste gebeurtenis:** Overlijden als gevolg van besmetting door STEC

**Gewenste gebeurtenis:** Recreatie d.m.v. kinderboerderij

### Berekening risico

Er zijn ongeveer 20 STEC infecties per jaar als gevolg van het bezoek aan een kinderboerderij. Deze besmetting betreft vele zeer jonge (< 5 jaar) of juist oudere mensen (> 65 jaar). 3 tot 5% overlijdt aan de ziekte.  $20/16,8$  miljoen  $\times 50.000 \times 0,05 = 0,0029$  doden per jaar in een stad.

Het aantal doden en het aantal ongewenste gebeurtenissen is bij het overlijden als gevolg van besmetting door STEC gelijk.

*De orde-grootte voor het aantal gebeurtenissen per jaar: 0,001*

### Inschatting YLL (Years of Life Lost)

De bezoekers van een kinderboerderij zijn vaak erg jong. Kinderen jonger dan 5 jaar worden gezien als een extra risicogroep. Een kind van 5 wordt als representatief geacht. Hierdoor wordt de YLL 77.

*De Years of Life Lost wordt vastgesteld op: 77*

### Berekening maatregel

Maatregel: het plaatsen van desinfecterende handgel op een kinderboerderij

Kosten: 40 euro per dispenser (levensduur 3 jaar) en bijvullen 10 euro/keer.

De kosten per kinderboerderij bedragen, uitgaande van 4 dispensers per kinderboerderij en 1 keer vullen per twee weken:

- Investering:  $4 \times 40 \text{ Euro} / 3 \text{ jaar} = 53,33 \text{ Euro per jaar}$
- Bijvullen:  $26 \times 10 \times 4 = 1040 \text{ Euro/jaar}$

Totale jaarlijkse kosten bedragen: 1093,33 Euro/jaar per kinderboerderij. Uitgaande van 2 kinderboerderijen in een stad van 50.000 inwoners bedragen de jaarlijkse kosten 2086,67 Euro/jaar.

Het plaatsen van desinfecterende handgel blijkt 80% effectief te zijn. Ongeveer 40% van de bezoekers gebruikt de handgel. De effectiviteit van de handgel is dus:  $0,40 \times 0,80 = 32\%$  per bezoeker. Dit betekent dat  $0,32 \times 0,0029 = 0,0009$  doden worden voorkomen. Het aantal voorkomen YLL's is:  $0,0009 \times 77 = 0,07$

Kosten per voorkomen gebeurtenis zijn:  $2087 \text{ Euro/jaar} / 0,0009 \text{ gebeurtenis/jaar} = \text{circa } 2 \text{ miljoen}$ .

Kosten per voorkomen YLL zijn:  $2087 \text{ Euro/jaar} / 0,07 \text{ YLL/jaar} = \text{circa } 30.000 \text{ Euro}$ .

*De vermindering van het aantal gebeurtenissen per jaar is orde-grootte 0,001.*

*De vermindering van het aantal YLL's per jaar is orde-grootte 0,1*

*De jaarlijkse investering voor een gemeente van 50.000 inwoners is orde-grootte 1000 Euro.*

*De kosten per voorkomen gebeurtenis zijn orde-grootte 1 miljoen Euro.*

*De kosten per voorkomen YLL zijn orde-grootte 10.000 Euro.*

### Bronnen

<http://www.desinfecteren.com/Aanbieding-desinfecterende-chirurgische-handgel>

<https://www.vwa.nl/onderwerpen/meest-bezocht-a-z/dossier/e-coli-bacterien-stec-ehc/nieuwsoverzicht/nieuwsbericht/2008362/bezoekers-kinder-en-zorgboerderijen-beter-beschermen-tegen-gezondheidsrisico-s>

[gezonderheidsrisico-s](https://www.vwa.nl/onderwerpen/meest-bezocht-a-z/dossier/e-coli-bacterien-stec-ehc/nieuwsoverzicht/nieuwsbericht/2008362/bezoekers-kinder-en-zorgboerderijen-beter-beschermen-tegen-gezondheidsrisico-s)

*Informatie ontvangen tijdens interview met gezondheidsraad*



**Activiteit:** Zwangerschap en bevallen

**Ongewenste gebeurtenis:** Overlijden als gevolg van zwangerschap of bevalling

**Gewenste gebeurtenis:** Een kind ter wereld brengen

		Gemiddelde leeftijd van de moeder				
		Totaal alle kinderen	Bij 1e kind	Bij 2e kind	Bij 3e kind	Bij 4e of volgende kind
2000		30,7	29,1	31,4	32,9	34,7
2010		31,0	29,4	31,7	33,3	35,1
2012		31,0	29,4	31,7	33,2	35,0
2013		31,0	29,4	31,7	33,2	34,8

		Leeftijd	Totaal alle leeftijden						
		Geslacht	Totaal mannen en vrouwen						
		Perioden	1996	2000	2005	2010	2011	2012	
Onderwerpen	Zwangerschap, bevalling en kraambed	O00-O99 Totaal zwangerschap, bevalling..	aantal overledenen	23	18	16	4	3	6

© Centraal Bureau voor de Statistiek, Den Haag/Heerlen 17-10-2014

### Berekening risico (basis: CBS)

In Nederland sterven momenteel circa 6 vrouwen tijdens de zwangerschap of bevalling.

Voor een stad van 50.000 inwoners betekent dit: 0,018 doden per jaar. Per ongewenste gebeurtenis sterft er één vrouw. Het aantal doden/stad en het aantal ongewenste gebeurtenissen/stad is dus gelijk.

*De orde grootte voor het aantal ongewenste gebeurtenissen per jaar is 0,01*

### Inschatting Years of Life Lost (basis: CBS)

In Nederland krijgt een vrouw gemiddeld op haar 31e een kind. De gemiddelde levensverwachting voor vrouwen is in Nederland 83 jaar. Het aantal verloren levensjaren komt hiermee op 52.

*De Years of Life Lost is vastgesteld op 52.*

## Berekening maatregel

Maatregel: Verstrekken van bloeddrukverlagende medicijnen iem eerder medisch ingrijpen (keizersnede)  
Kosten: Bloeddrukverlagende medicijnen: schatting: circa 100 Euro per patiënt  
Keizersnede: schatting: circa 5000 Euro per patiënt

Totaal vinden in Nederland circa 180.000 bevallingen per jaar plaats. In een stad van 50.000 inwoners zijn dit 529 bevallingen. Het vroegtijdig verstrekken van bloeddrukverlagende medicijnen en zonodig eerder kiezen voor een (vroeg)geboorte met een keizersnede heeft naar schatting een effectiviteit van 20%. Dit betekent dat  $20\% \times 0,0176 = 0,0035$  overlijdensgevallen in een stad van 50000 inwoners worden voorkomen. Het aantal voorkomen YLL's is dan 0,18.

Geschat wordt dat additioneel 10% van de zwangere vrouwen bloeddrukverlagende medicijnen krijgt voorgeschreven en de helft daarvan (5%) een keizersnede ondergaat.

De kosten van deze maatregel bedragen voor een stad van 50000 inwoners:

- Bloeddrukverlagende medicijnen:  $10\% \times 529 \times 100 \text{ Euro} = 5295 \text{ Euro/jaar}$
- Keizersnede:  $5\% \times 529 \times 5000 \text{ Euro} = 132.352 \text{ Euro/jaar}$

De totale kosten bedragen dan 137.650 Euro per jaar.

Kosten per voorkomen gebeurtenis zijn:  $137.650 \text{ Euro/jaar} / 0,0035 \text{ gebeurtenis/jaar} = \text{circa } 40 \text{ miljoen.}$

Kosten per voorkomen YLL zijn:  $137.650 \text{ Euro/jaar} / 0,18 \text{ YLL/jaar} = \text{circa } 750.000 \text{ Euro.}$

*De vermindering van het aantal gebeurtenissen per jaar is ordegrrootte 0,001.*

*De vermindering van het aantal YLL's per jaar is ordegrrootte 0,1*

*De jaarlijkse investering voor een gemeente van 50.000 inwoners is ordegrrootte 100.000 Euro.*

*De kosten per voorkomen gebeurtenis zijn ordegrrootte 10 miljoen Euro.*

*De kosten per voorkomen YLL zijn orde-grrootte 1 miljoen Euro.*

## Bronnen:

[http://vorige.nrc.nl/wetenschap/article2360242.ece/Sterven\\_in\\_een\\_vreemd\\_kraambed](http://vorige.nrc.nl/wetenschap/article2360242.ece/Sterven_in_een_vreemd_kraambed)

<http://www.kennislink.nl/publicaties/kiezen-voor-de-keizersnede>

<http://www.cbs.nl/nl-NL/menu/themas/bevolking/publicaties/artikelen/archief/2013/2013-3863-wm.htm>

<http://statline.cbs.nl/Statweb/publication/?DM=SLNL&PA=7233&D1=1090&D2=0&D3=0&D4=0.4.9.14-16&VW=T>

<http://wij.nl/geboorte-info-keizersnee/artikel/percentages-geboorte-via-keizersnee>

<http://www.nationaalkompas.nl/gezondheid-en-ziekte/sterfte-levensverwachting-en-daly-s/sterfte-rond-de-geboorte/hoe-hoog-is-de-sterfte-rond-de-geboorte-in-nederland/>

## **Mandje VI:     Arbeidsveiligheid**

Dit betreft de volgende activiteiten:

- 30. Werken op grote hoogte
- 31. Werken bij hoge stellingen met goederen/lading

De activiteiten uit dit mandje zijn tevens vergeleken met de volgende uitgewerkte activiteiten:

- (2)           Besturen van een vrachtauto           zie *Mandje I: Verkeer*
- (14)         Doe het zelve                            zie *Mandje III: Vrije tijd*
- (34)         Gebruik van een oude CRT Monitor       zie *Mandje VIII: Straling*
- (37)         Lopen door security scan                zie *Mandje VIII: Straling*

**Activiteit:** Werken op grote hoogte

**Ongewenste gebeurtenis:** Overlijden op werk als gevolg van val van gebouw, ladder e.d.

**Gewenste gebeurtenis:** Arbeid kunnen verrichten op grote hoogte.

### Berekening risico

In Nederland komen gemiddeld per jaar 11 mensen om door een val van grote hoogte tijdens het werk (bron CBS). Voor een stad geldt dan:  $11/16.8 \text{ miljoen} \times 50.000 = 0,03$  gebeurtenissen/jaar.

Het aantal doden en het aantal ongewenste gebeurtenissen is bij vallen van hoogte gelijk (per ongeval 1 slachtoffer).

*De ordegrrootte voor het aantal gebeurtenissen per jaar is 0,01*

### Inschatting YLL (Years of Life Lost)

Het vallen van grote hoogte tijdens het werk kan tijdens het hele werkzame leven gebeuren.

*De Years of Life Lost is vastgesteld op 40*

### Berekening maatregel

Maatregel: Verplicht werken met mobiel hefplatform in plaats van een ladder (zgn verreiker)

Kosten: Aanschaf verreiker: circa 10.000 Euro (tweede hands, bron: <http://www.werktuigen.nl/hefwerktuigen/verreikers-166.html#page=2;>)

Een groot deel van de valincidenten betreft het vallen vanaf een ladder. Aangenomen is dat dit circa 25% van de valincidenten betreft (*schatting*). Door het verplichte gebruik (aanschaf of huur) van een verreiker kunnen deze incidenten (grotendeels) worden voorkomen. De effectiviteit wordt *ingeschat* op circa 80%. Dit betekent dat  $25\% \times 80\% \times 0,03 = 0,0065$  gebeurtenissen per jaar kunnen worden voorkomen in een stad van 50.000 inwoners. Het aantal voorkomen YLL's per jaar is  $0,26$  ( $0,0065 \times 40$ )

Op een stad van 50000 inwoners wordt *ingeschat* dat voor diverse werkzaamheden circa 20 verreikers beschikbaar moeten zijn. De aanschafprijs bedraagt dan 200.000 Euro. De levensduur bedraagt circa 10 jaar. Dit betekent dat de jaarlijkse kosten circa 20.000 Euro bedragen. NB. Jaarlijkse kosten tbv onderhoud etc. zijn niet beschouwd.

Kosten per voorkomen gebeurtenis:  $20.000 \text{ Euro/jaar} / 0,0065 \text{ gebeurtenis/jaar} = 3,1 \text{ miljoen}$

Kosten per voorkomen YLL:  $20.000 \text{ Euro/jaar} / 0,26 \text{ YLL/jaar} = \text{ca. } 77.000 \text{ Euro}$ .

*De vermindering van het aantal gebeurtenissen per jaar is ordegrrootte 0,01.*

*De vermindering van het aantal YLL's per jaar is ordegrrootte 0,1.*

*De jaarlijkse investering voor een gemeente van 50.000 inwoners is ordegrrootte 10.000 Euro.*

*De kosten per voorkomen gebeurtenis zijn ordegrrootte 1 miljoen Euro.*

*De kosten per voorkomen YLL zijn ordegrrootte 100.000 Euro.*

### Bronnen

<http://statline.cbs.nl/StatWeb/publication/?VW=T&DM=SLNL&PA=37683>

<http://www.werktuigen.nl/hefwerktuigen/verreikers-166.html#page=2;>

## 31

**Activiteit:** Werken bij hoge stellingen met goederen/lading

**Ongewenste gebeurtenis:** Overlijden op werk als gevolg van vallende goederen/lading

**Gewenste gebeurtenis:** Arbeid kunnen verrichten in de buurt van hoge stellingen met goederen/lading

### Berekening risico

Gemiddeld vallen er 8 doden per jaar in Nederland door vallende/schuivende lading op het werk (bron CBS). Voor een stad betekent dit:  $8/16,8 \text{ miljoen} \times 50.000 = 0.023$  doden per jaar.

Het aantal doden en het aantal ongewenste gebeurtenissen is bij het overlijden op werk als gevolg van vallende goederen/lading gelijk.

*De ordegrootte voor het aantal gebeurtenissen per jaar is 0,01*

### Inschatting Years of Life Lost

Het overlijden door vallende/schuivende lading tijdens het werk kan tijdens het hele werkzame leven gebeuren.

*De Years of Life Lost is vastgesteld op 40*

### Berekening maatregel

Maatregel: het plaatsen van aanrijdbeschermingen

Kosten: één beschermingszuil (1 m hoog): circa 150 Euro (bron: <http://www.schaefer-shop.nl/shop/aanrijbescherming/2.3308.0.10096769.0.0/>), levensduur 10 jaar

Aannamen (*schattingen*): Per magazijn circa 20 zuilen

Ca 200 magazijnen per stad

→ Kosten per stad:  $20 \times 200 \times 150 / 10 = 60.000$  Euro/jaar

Voorwerpen kunnen om diverse redenen vallen. Door het plaatsen van aanrijdbeveiligingen wordt een belangrijke oorzaak weggenomen. *Geschat* wordt dat deze oorzaak verantwoordelijk is voor circa 33% (1/3) van de gevallen voorwerpen. Het aantal vermeden doden komt hierdoor op stadniveau op  $0,33 \times 0,03 = 0,01$  dode/jaar. Het aantal voorkomen YLL's per jaar is 0,4 ( $0,01 \times 40$ )

Kosten per voorkomen gebeurtenis:  $60.000 \text{ Euro/jaar} / 0,01 \text{ gebeurtenis/jaar} = 6 \text{ miljoen Euro}$

Kosten per voorkomen YLL:  $60.000 \text{ Euro/jaar} / 0,4 \text{ YLL/jaar} = 150.000 \text{ Euro}$ .

*De vermindering van het aantal gebeurtenissen per jaar is ordegrootte 0,01.*

*De vermindering van het aantal YLL's per jaar is ordegrootte 0,1.*

*De jaarlijkse investering voor een gemeente van 50.000 inwoners is ordegrootte 100.000 Euro.*

*De kosten per voorkomen gebeurtenis zijn ordegrootte 10 miljoen Euro.*

*De kosten per voorkomen YLL zijn ordegrootte 100.000 Euro.*

### Bronnen

<http://statline.cbs.nl/StatWeb/publication/?VW=T&DM=SLNL&PA=37683>

[http://arbocatalogus.pdcg.nl/arbo/voorbladen/risicobeschrijving\\_magaziinstellingen.php?grp=282](http://arbocatalogus.pdcg.nl/arbo/voorbladen/risicobeschrijving_magaziinstellingen.php?grp=282)

<http://www.schaefer-shop.nl/shop/aanrijbescherming/2.3308.0.10096769.0.0/>

## **Mandje VII: Spelen / kinderen**

Dit betreft de volgende activiteiten:

32. Buitenspelen (kind)

De activiteiten uit dit mandje zijn tevens vergeleken met de volgende uitgewerkte activiteiten:

- (15) Zwemmen zie *Mandje III: Vrije tijd*
- (16) Buiten zijn tijdens onweer zie *Mandje III: Vrije tijd*
- (27) Lijden aan de mazelen zie *Mandje V: Gezondheid*
- (28) Bezoek aan de kinderboerderij zie *Mandje V: Gezondheid*
- (29) Zwangerschap en bevallen zie *Mandje V: Gezondheid*

**Activiteit:** Buitenspelen (kind)

**Ongewenste gebeurtenis:** Overlijden tijdens spelen

**Gewenste gebeurtenis:** Gezondheidstoename (bevordering ontwikkeling) kind door buitenspelen

### Berekening risico

In een periode van 5 jaar (2005-2009) zijn 44.000 kinderen gewond geraakt en 6 kinderen zijn vervolgens overleden (bron: [http://www.veiligheid.nl/csi/veiligheidnl.nsf/content/actie-check-de-speelplek-moet-bijdragen-aan-minder-letsel-bij-kinderen/\\$file/Cijfersfactsheet%20Buitenspelen.pdf](http://www.veiligheid.nl/csi/veiligheidnl.nsf/content/actie-check-de-speelplek-moet-bijdragen-aan-minder-letsel-bij-kinderen/$file/Cijfersfactsheet%20Buitenspelen.pdf)). De gemiddelde leeftijd is 7,5 jaar. Per jaar vallen er in heel Nederland dus 1,2 dodelijke slachtoffers door het buitenspelen. In de stad van 50.000 inwoners is dit: 0,0035 (50.000/16,8 miljoen x 1,2)

*De ordegraad voor het aantal gebeurtenissen per jaar is 0,001*

### Inschatting Years of Life Lost

De gemiddelde leeftijd waarop een kind komt te overlijden tijdens buitenspelen is 7,5. Afgezet tegen de gemiddelde levensverwachting van 82 levert dit afgerond 75 verloren levensjaren op.

*De Years of Life Lost is vastgesteld op 75*

### Berekening maatregel

Maatregel: Subsidieregeling speeltuinorganisatie: toezicht en adequaat beheer.

Kosten: De jaarsubsidie aan een organisatie omvat:

- een bijdrage in de exploitatielasten en de algemene beheers- en onderhoudskosten zijnde een bedrag per m<sup>2</sup> per speeltuin. Bij een oppervlakte tot 4000 m<sup>2</sup> is dit € 0,65 per m<sup>2</sup> (bron: <http://heerlen.nl/Speeltuin-waarderingssubsidie.pdf> )
- 1 fte ten behoeve van één toezichthouder per speeltuin (50.000 Euro/jaar, *schatting*)

Rekening houdend met: 4 speeltuinen in de stad van 3000 m<sup>2</sup> betreft het totaal:

- Exploitatie/onderhoud/beheer: 12000 m<sup>2</sup> \* 0.65 Euro/m<sup>2</sup> = 7.800 Euro/jaar.
- Toezicht: 4 \* 50.000 Euro/jaar = 200.000 Euro/jaar.

Totaal bedrag: 207.800 Euro/jaar.

De effectiviteit van de maatregel wordt *geschat* op 25%. Een toezichthouder zal nooit alle ongevallen kunnen voorkomen en niet alle kinderen zullen in de speeltuin spelen. De vermindering van het aantal gebeurtenissen per jaar is hierdoor: 0,0009 gebeurtenissen per jaar. Het aantal voorkomen YLL's per jaar is 0,068 (0,0009\*75).

Kosten per voorkomen gebeurtenis: 207.800 Euro/jaar / 0,0009 gebeurtenis/jaar = 231 miljoen Euro.

Kosten per voorkomen YLL: 207.800 Euro/jaar / 0,068 YLL/jaar = 3,1 miljoen Euro.

*De vermindering van het aantal gebeurtenissen per jaar is ordegraad 0,001.*

*Het aantal voorkomen YLL's per jaar is ordegraad 0,1.*

*De jaarlijkse investering voor een gemeente van 50.000 inwoners is ordegraad 100.000 Euro/jaar.*

*De kosten per voorkomen gebeurtenis zijn ordegraad 10 miljoen Euro.*

*De kosten per voorkomen YLL zijn ordegraad 1 miljoen Euro.*

### Bronnen

[http://www.veiligheid.nl/csi/veiligheidnl.nsf/content/actie-check-de-speelplek-moet-bijdragen-aan-minder-letsel-bij-kinderen/\\$file/Cijfersfactsheet%20Buitenspelen.pdf](http://www.veiligheid.nl/csi/veiligheidnl.nsf/content/actie-check-de-speelplek-moet-bijdragen-aan-minder-letsel-bij-kinderen/$file/Cijfersfactsheet%20Buitenspelen.pdf)

<http://heerlen.nl/Speeltuin-waarderingssubsidie.pdf>

## **Mandje VIII: Straling**

Dit betreft de volgende activiteiten:

33. Jaarlijks één röntgenfoto nemen
34. Gebruik oude CRT monitor
35. Twee keer per jaar op vliegvakantie gaan
36. Wonen in een stenen/betonnen huis
37. Lopen door security scan
38. Zonnen

De activiteiten uit dit mandje zijn tevens vergeleken met de volgende uitgewerkte activiteit:

- (21) Binnen het invloedsgebied van een kernreactor wonen  
zie *Mandje IV: Risico's in en rondom huis / wonen*



**Activiteit:** Jaarlijks één röntgenfoto nemen

**Ongewenste gebeurtenis:** Overlijden als gevolg van straling door röntgenfoto's

**Gewenste gebeurtenis:** Gezondheidswinst door onderzoek

Type onderzoek	Dosis in mSv	Type onderzoek	Dosis in mSv
Hart en longen	0,05	Doorlichting dikke darm	7,00
Wervelkolom/buik	1,50	Doorlichting nieren en blaas	3,00
Knie of elleboog	0,01	CT-scan hoofd	2,00
Borsten (1,00 per borst)	2,00	CT-scan borst	7,00

Bron: <http://www.elkerliek.nl/Quartz/Patientenfolders/Rontgenfoto.pdf>

### Berekening risico

De straling die men ontvangt tijdens een röntgenfoto verschilt sterk per soort foto (lichaamsdeel). Straling wordt uitgedrukt in milisievert (mSv). Bij 10 mSv per jaar wordt een mensenleven met 1,5 maand verkort. Een gemiddelde röntgenfoto heeft een straling van 1 mSv. De verkorting van de levensverwachting als gevolg van 1 röntgenfoto per jaar zal (*schatting*) orde-grootte 0,01 jaar zijn.

Door het nemen van jaarlijks één röntgenfoto overlijden er additioneel in een stad:

$[50.000 \text{ (stadspopulatie)} / (82-0,01)] \text{ (sterfte bij verkorte levensverwachting)} - [50.000 \text{ (stadspopulatie)} / 82] \text{ (sterfte bij normale levensverwachting)} = 0,1 \text{ personen per jaar.}$

*De orde-grootte voor het aantal gebeurtenissen per jaar is 0,1*

### Inschatting Years of Life Lost

De verkorting van de levensverwachting bedraagt orde-grootte 0,01 jaar.

*De Years of Life Lost is vastgesteld op 0,01*

### Berekening maatregel

Beschermende maatregelen zijn standaard. Aanvullende maatregelen zijn in literatuur- en internetonderzoek niet gevonden.

### Bronnen

<http://www.elkerliek.nl/Quartz/Patientenfolders/Rntgenfoto.pdf>

**Activiteit:** Gebruik oude CRT monitor

**Ongewenste gebeurtenis:** Overlijden als gevolg van straling door het gebruik van oude CRT monitor

**Gewenste gebeurtenis:** Toegang tot internet via oude CRT monitor

**Berekening risico** Straling wordt uitgedrukt in milli- of microsievert (mSv of  $\mu$ Sv). Bij het gebruik van een CRT monitor wordt men blootgesteld aan een straling van 1 micro-sievert ( $\mu$ Sv) per jaar (bron: <http://www.informationisbeautiful.net/visualizations/radiation-dosage-chart/>). Bij 10 mSv per jaar gedurende het gehele leven wordt een mensenleven met 1,5 maand verkort. Ofwel: als gevolg van het dagelijks gebruik van een CRT monitor met 0,00001 jaar verkort. (Bron: <http://www.elkerliek.nl/Quartz/Patientenfolders/Rontgenfoto.pdf>)

Door gebruik van een oude CRT monitor overlijden er additioneel in een stad:  
 $[50.000 \text{ (stadspopulatie)} / (82-0,00001)]$  (sterfte bij verkorte levensverwachting) –  $[50.000 \text{ (stadspopulatie)} / 82]$  (sterfte bij normale levensverwachting) = 0,00001 personen per jaar.

*De ordegrrootte voor het aantal gebeurtenissen per jaar is 0,00001*

### Inschatting YLL (Years of Life Lost)

De verkorting van de levensverwachting bedraagt 0,00001 jaar.

*De Years of Life Lost is vastgesteld op 0,00001*

### Berekening maatregel

Maatregel: opkopen CRT monitors en vervanging door TFT monitor

Kosten: ca. 125 Euro/monitor – periode opkopen 3 jaar

Als maatregel wordt de CRT monitor opgekocht door de overheid. De CRT monitor is al bijna niet meer te vinden. We gaan er van uit dat nog 2,5% van de bevolking zo'n monitor heeft (*schatting*). Bij het opkopen moet de eigenaar zich zonder extra kosten kunnen voorzien van een standaard nieuwe TFT monitor. Deze kost zo'n 125 euro (bron: <http://www.mediamarkt.nl/mcs/productlist/Monitoren,10259,482730.html?langId=-11>). Gemakshalve gaan we er van uit dat er één beeldscherm per inwoner is (baby's/ouderen inbegrepen). Dus: 2,5% van 50.000=1250 beeldschermen.

1250x125 euro=156.250 euro verdeeld over 3 jaar, ofwel 52083 Euro/jaar.

De maatregel is uiteraard 100% effectief op de langere termijn. De afname van de verkorting van de levensverwachting zal echter nihil zijn, omdat dit een lange termijn effect betreft (*schatting*: maximaal 10% van de huidige verkorting, ofwel ca. 0,000001 jaar). Het aantal voorkomen YLL's per jaar is verwaarloosbaar (nihil): ordegrrootte  $10^{-11}$ /jaar.

Kosten per voorkomen gebeurtenis: 52083 Euro/jaar / 0,000001 gebeurtenis/jaar = 50 miljard.

*De vermindering van het aantal gebeurtenissen per jaar is ordegrrootte 0,000001.*

*Het aantal voorkomen YLL's per jaar is nihil.*

*De jaarlijkse investering voor een gemeente van 50.000 inwoners is ordegrrootte 100.000 Euro.*

*De kosten per voorkomen gebeurtenis zijn ordegrrootte 100 miljard Euro.*

*De kosten per voorkomen YLL zijn ordegrrootte  $\infty$  (>> 1 biljoen).*

### Bronnen

<http://www.mediamarkt.nl/mcs/productlist/Monitoren,10259,482730.html?langId=-11>

<http://www.elkerliek.nl/Quartz/Patientenfolders/Rontgenfoto.pdf>

<http://www.informationisbeautiful.net/visualizations/radiation-dosage-chart/>

**Activiteit:** Twee keer per jaar op vliegvakantie gaan

**Ongewenste gebeurtenis:** Overlijden aan kanker als gevolg van straling

**Gewenste gebeurtenis:** Recreatie op grote afstand van woonplaats middels vliegtuig

<http://www.tns-nipo.com/pages/persvannipo/> - Vakantie-analyse

Het vakantiegedrag van de Nederlander heeft de afgelopen decennia een enorme ontwikkeling doorgemaakt. In 1969, toen de consistent gemeten geschiedenis op het gebied van vakanties begon, was het nog allemaal erg bescheiden. Minder dan de helft van de Nederlanders ging op lange vakantie, en van hen minder dan de helft naar het buitenland. Sinds die tijd is de vakantieparticipatie gestegen naar ruim 80%. Het gemiddeld aantal vakanties per persoon is toegenomen naar ruim 2 in 2005, waarvan anderhalve lange vakantie en een halve korte vakantie. Deze toename is lineair, en de lijn buigt bij 2005 niet af. Ook de afstand die we afleggen naar en van onze vakantiebestemming te bereiken is toegenomen, van gemiddeld 1100 kilometer per vakantie in 1969 tot 2700 kilometer in 2005. Deze stijging is ook minstens lineair, zonder dat de lijn bij 2005 afbuigt. De toename van het aantal vakanties en van de reisafstanden leiden tot een kwadratisch stijgend aantal vakantiekilometers.

1994 startte Easy Jet wat een trend startte van veel verre 'korte' vakanties. Waar men vroeger een weekendje naar een hotel in Scheveningen ging, gaat men nu een weekendje naar Milaan of Rome. Niet voor niks neemt het percentage vakanties dat met het vliegtuig is ondernomen toe van 15% in 1991 naar 32% in 2005. De groei zal nog stevig doorzetten

#### Prognose: 40 miljoen vakanties met 160 miljard kilometers in 2040

Volgens de trendlijnen zal deze groei nog spectaculair doorzetten naar 40 miljoen vakanties met maar liefst 160 miljard reiskilometers in 2040! Nederlanders gaan dan driemaal per jaar op lange vakanties en wellicht zelfs richting viermaal. We gaan vooral meer vliegen; van 1300 km per persoon nu naar 6.000 km in 2040. Dit alles heeft aanzienlijke milieu-effecten als er geen beleid op wordt ontwikkeld.

<http://www.kennislink.nl/publicaties/stralende-straaljagers>  
[http://www.medischdossier.org/archief/jaargang\\_11/nummer\\_9/artikel\\_543/de-risico-s-van-vliegen.html](http://www.medischdossier.org/archief/jaargang_11/nummer_9/artikel_543/de-risico-s-van-vliegen.html)

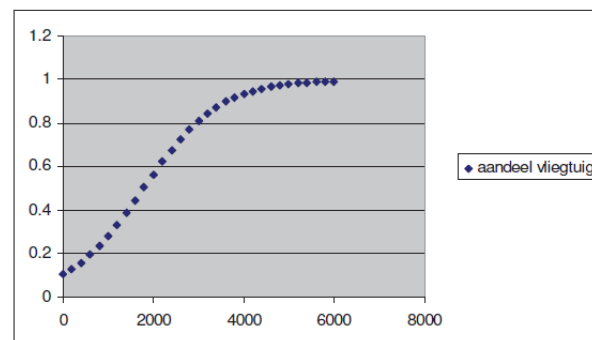
### De risico's van vliegen

*Vliegen heet de veiligste manier van reizen te zijn. Maar de straling waaraan we blootstaan door heel vaak vliegen kan schadelijk zijn.*

Luchtreizen zijn een comfortabele en alom beschikbare vorm van vervoer. Dat is de reden dat zo'n miljard reizigers per jaar het luchtruim kiezen<sup>1</sup>. Toch is er steeds meer zorg over het effect op de gezondheid, vooral als men vaak vliegt en over lange afstanden – wat een steeds groter deel van de luchtreizigers doet.

Naast jetlag en diepe veneuze trombose (DVT) hangt namelijk nog een aantal minder bekende aandoeningen samen met vliegen, waaronder kanker.

36 | Aandeel van het aantal vliegtuigkilometers als functie van de totaal in de vakanties afgelegde afstand. Bron: CVO.



De relatie in figuur 36 wordt gebruikt om het totaal aantal vliegtuigkilometers te schatten dat men per vakantie gemiddeld in de toekomst per persoon zal afleggen. Voor te totale afstand waren in figuur 35 twee alternatieve relaties geschat, een lineaire en een kwadratische relatie. Voor beide alternatieven wordt de toekomstprognose gegeven. Voor het lineaire model is de prognose dat het aantal vliegtuigkilometers per persoon per lange vakantie zal oplopen tot bijna 4000 (figuur 37), bij het kwadratische model is de prognose 6000, zo goed als gelijk aan het totaal aantal kilometers.

Route	Vliegduur (min)	Hoogte (km)	Vluchtdosis in microSv ± fout werkelijke vlucht
Schiphol - Atlanta	485	11,5	39 ± 3
Schiphol - Barcelona	84	10,1	5,2 ± 0,9
Kuwait - Schiphol	318	12,5	21 ± 4
Schiphol - Lagos	337	10,5	15 ± 2
Schiphol - Mexico	603	10,3	43 ± 4
Mexico - Schiphol	538	11,2	47 ± 4
Schiphol - Milaan	42	11,0	4,0 ± 0,7
Milaan - Schiphol	49	10,8	4,3 ± 0,9
Schiphol - Sao Paulo	631	10,8	30 ± 5
Singapore - Schiphol	700	10,8	38 ± 2
Schiphol - Tokio	588	10,6	43 ± 2
Tokio - Schiphol	629	10,6	

Figuur 3: Gemiddelde vluchtdosis bij 10 verschillende vluchten voor een aantal bestemmingen. Naar bron: [www.nrg-nl.com](http://www.nrg-nl.com)

Dat er tijdens vliegen sprake is van een verhoogde blootstelling aan ioniserende straling is onmiskenbaar duidelijk. Het vliegtuigpersoneel moet hier zeker rekening mee houden. En ook zullen passagiers die zich met regelmaat laten vervoeren door het luchtruim moeten beseffen dat zij al vliegend aan meer straling blootstaan dan personen die met beide benen op de grond blijven staan. Ook al landt het vliegtuig veilig; onzichtbare stralingsschade is altijd mogelijk!

## Berekening risico

*Nederlanders gaan steeds vaker en langer op vakantie. Daarbij zal steeds vaker van het vliegtuig gebruik worden gemaakt. Naast de bekende risico's, als neerstorten en trombose, is ook straling een mogelijk risico.*

*Het is realistisch uit te gaan van een scenario waarbij de helft van de mensen twee keer per jaar op vliegvakantie gaat en daarbij een gemiddelde afstand van 5000 km per keer aflegt, totaal dus circa 10.000 km per jaar.*

Straling wordt uitgedrukt in milli- of microsievert (mSv of  $\mu$ Sv). Bij een jaarlijkse vliegafstand van 10000 km is de blootstelling circa 50 micro-sievert ( $\mu$ Sv). Bij 10 mSv per jaar gedurende het gehele leven wordt een mensenleven met 1,5 maand verkort. Ofwel: als gevolg van het twee keer per jaar op vliegvakantie gaan wordt een mensenleven met ca. 0,001 jaar verkort.

Als de helft van de bewoners van een stad twee keer per jaar op vliegvakantie gaat en daarbij 10.000 km aflegt, overlijden er additioneel:

$[0,5 * 50.000 / (82-0,001) + 0,5 * 50.000 / 82]$  (sterfte bij verkorte levensverwachting) –  $[50.000/82]$  (sterfte bij normale levensverwachting) = 0,002 personen/jaar.

*De ordegrrootte voor het aantal gebeurtenissen per jaar is 0,001*

## Inschatting Years of Life Lost

*De Years of Life Lost is vastgesteld op: 0,001*

## Berekening maatregel

Maatregel: Registratie van opgelopen dosis straling tijdens vliegriezen (cf Besluit Stralingsbescherming)  
Kosten: Agv extra administratieve lasten voor vliegtuigmaatschappij en bevolkingsregister: *schatting* 20 Euro/vliegreis

Voor het vliegend personeel is in Europees verband het Besluit Stralingsbescherming vastgesteld. Onderdeel hiervan is registratie van de totale dosis straling. Deze is dus bekend per vliegreis en kan in principe ook voor passagiers worden bijgehouden. Op basis hiervan kan een waarschuwing worden gegeven als een bepaalde dosis is bereikt. Dit kan bijvoorbeeld bij het bereiken van een dosis voor 1 maand levensverkorting. De meeste passagiers zullen deze dosis bij lange na niet halen. Het gewonnen aantal YLL's is minimaal en daarmee de vermindering van het aantal overlijdensgevallen op stadsniveau. De ordegrrootte wordt geschat op 0,0001 vermeden overlijdensgevallen. (effectiviteit 10 %). Het aantal voorkomen YLL's per jaar is heel klein: ordegrrootte  $10^{-7}$ /jaar.

De kosten op stadsniveau bedragen, uitgaande van het feit dat de helft van de inwoners gemiddeld twee keer per jaar een vliegreis maakt,  $4 \times 20 \times 25000$  Euro/jaar = 2 miljoen Euro/jaar.

Kosten per voorkomen gebeurtenis zijn: 2 miljoen Euro/jaar / 0,0001 gebeurtenis/jaar = 20 miljard (2 e10)

Kosten per voorkomen YLL zijn:

*De vermindering van het aantal gebeurtenissen per jaar is ordegrrootte 0,0001.*

*Het aantal voorkomen YLL's per jaar is ordegrrootte  $10^{-7}$*

*De jaarlijkse investering voor een gemeente van 50.000 inwoners is ordegrrootte 1 miljoen Euro.*

*De kosten per voorkomen gebeurtenis zijn ordegrrootte 10 miljard Euro.*

*De kosten per voorkomen YLL zijn ordegrrootte  $\infty$  (>1 biljoen).*

## Bronnen

<http://www.elkerliek.nl/Quartz/Patientenfolders/Rontgenfoto.pdf>

<http://www.informationisbeautiful.net/visualizations/radiation-dosage-chart/>

<https://www.vnv.nl/commissiepub/3582>

<http://www.kennislink.nl/publicaties/stralende-straaljagers>

**Activiteit:** Wonen in een stenen/betonnen huis

**Ongewenste gebeurtenis:** Overlijden aan kanker als gevolg van straling

**Gewenste gebeurtenis:** Een stenen/betonnen woning hebben

#### **Berekening risico**

Straling wordt uitgedrukt in milli- of microsievert (mSv of  $\mu$ Sv). Bij het wonen in een stenen/betonnen huis wordt men blootgesteld aan een straling van circa 70 micro-sievert ( $\mu$ Sv) per jaar (bron <http://www.informationisbeautiful.net/visualizations/radiation-dosage-chart/>). Bij 10 mSv per jaar gedurende het gehele leven wordt een mensenleven met 1,5 maand verkort (bron: <http://www.elkerliek.nl/Quartz/Patientenfolders/Rontgenfoto.pdf>). Ofwel: als gevolg van het wonen in een stenen/betonnen huis wordt een mensenleven met 0,0009 jaar verkort.

Door het wonen in een stenen/betonnen huis overlijden er additioneel in een stad:

$[50.000 \text{ (stadspopulatie)} / (82-0,0009)]$  (sterfte bij verkorte levensverwachting) –  $[50.000 \text{ (stadspopulatie)} / 82]$  (sterfte bij normale levensverwachting) = 0,007 personen per jaar.

*De ordegrrootte voor het aantal gebeurtenissen per jaar: 0,01*

#### **Inschatting YLL (Years of Life Lost)**

De verkorting van de levensverwachting bedraagt 0,0009 jaar.

*De Years of Life Lost wordt vastgesteld op: 0,0009*

## Berekening maatregel

Maatregel: het bouwen van huizen met natuurlijke materialen  
Kosten: vergelijkbaar normale woningbouw (*schatting*: +10%)

Natuurlijk en duurzaam materiaalgebruik is steeds vanzelfsprekender. Een gemeente kan ervoor kiezen alle nieuwbouwprojecten met deze bouwmaterialen uit te laten voeren. De kosten zijn vergelijkbaar aan "normale" woningbouw. Omdat één en ander nieuwe technieken en kennis vereist, is in deze risicovergelijking uitgegaan van 10% meer kosten.

In 2013 zijn in Nederland slechts 35.000 nieuwe woningen gebouwd. In 2009 was dit nog 80.000 (bron: [http://www.capitalvalue.nl/nieuws/in-2013-ca-2-miljard-euro-beschikbaar-voor-aankoop-huurwoningen?news\\_id=63](http://www.capitalvalue.nl/nieuws/in-2013-ca-2-miljard-euro-beschikbaar-voor-aankoop-huurwoningen?news_id=63)). Bij aantrekkelijke economie neemt het aantal nieuw te bouwen woningen weer toe. Uitgegaan is van 50.000 nieuwe woningen in Nederland (*schatting*), ofwel circa 150 woningen op stadsniveau per jaar. De bouwkosten hiervan bedragen gemiddeld 150.000 Euro (bron: <http://www.cobouw.nl/nieuws/algemeen/2014/10/29/woning-kost-10-procent-minder-om-te-bouwen>). De extra bouwkosten als gevolg van duurzaam bouwen bedragen naar schatting circa 2,25 miljoen Euro/jaar (=10% $\times$ 150.000 Euro/woning  $\times$  150 woningen) op stadsniveau (bron: <http://www.duurzaambedrijfsleven.nl/56954/oneindig-bouwen-met-biobased-materialen/>).

De effectiviteit van duurzaam bouwen wordt *ingeschat* op 100%. Uitgaande van 50,000/2,4 mensen/woning = 20.833 woningen/stad, worden daarmee  $150/20833 \times 0,0068 = 4,8 \text{ e-}5$  sterfgevallen per jaar voorkomen. Het aantal voorkomen YLL's bedraagt dan  $0,5 \text{ e-}8$ .

Kosten per voorkomen gebeurtenis zijn: 2,25 miljoen Euro/jaar /  $4,8 \text{ e-}5$  gebeurtenis/jaar = ca 45 miljard.  
Kosten per voorkomen YLL zijn: 2,25 miljoen Euro/jaar /  $0,5 \text{ e-}8$  = circa 450 biljoen.

*De vermindering van het aantal gebeurtenissen per jaar is ordegrrootte  $0,00001$ .*  
*Het aantal voorkomen YLL's per jaar is ordegrrootte  $10^{-8}$*   
*De jaarlijkse investering voor een gemeente van 50.000 inwoners is ordegrrootte 1 miljoen Euro.*  
*De kosten per voorkomen gebeurtenis zijn ordegrrootte 10 miljard Euro.*  
*De kosten per voorkomen YLL zijn ordegrrootte  $\infty$  ( $\gg 1$  biljoen).*

## Bronnen

<http://www.elkerliek.nl/Quartz/Patientenfolders/Rontgenfoto.pdf>  
<http://www.informationisbeautiful.net/visualizations/radiation-dosage-chart/>  
<http://www.cobouw.nl/nieuws/algemeen/2014/10/29/woning-kost-10-procent-minder-om-te-bouwen>  
<http://www.duurzaambedrijfsleven.nl/56954/oneindig-bouwen-met-biobased-materialen/>  
[http://www.capitalvalue.nl/nieuws/in-2013-ca-2-miljard-euro-beschikbaar-voor-aankoop-huurwoningen?news\\_id=63](http://www.capitalvalue.nl/nieuws/in-2013-ca-2-miljard-euro-beschikbaar-voor-aankoop-huurwoningen?news_id=63)

**Activiteit:** 1000 inwoners lopen elke dag tweemaal (heen en terug) door security scan

**Ongewenste gebeurtenis:** Overlijden aan kanker als gevolg van straling

**Gewenste gebeurtenis:** Verhoogde veiligheid

#### Berekening risico

Straling wordt uitgedrukt in milli- of microsievert (mSv of  $\mu\text{Sv}$ ). Door het passeren van een security scan wordt een persoon blootgesteld aan circa 0,1  $\mu\text{Sv}$  (bron: <http://www.informationisbeautiful.net/visualizations/radiation-dosage-chart/>). Per jaar betekent dat 365 dagen x 2 keer per dag = 70  $\mu\text{Sv}$  per jaar per persoon. Bij 10 mSv per jaar gedurende het gehele leven wordt een mensenleven met 1,5 maand verkort (bron: <http://www.elkerliek.nl/Quartz/Patientenfolders/Rontgenfoto.pdf>). Ofwel: als gevolg van het dagelijks tweemaal passeren van een security scan wordt het mensenleven met 0,0009 jaar verkort.

Door het wonen in een stenen/betonnen huis overlijden er additioneel in een stad:  
 $[50.000 \text{ (stadspopulatie)} / (82-0,0009)]$  (sterfte bij verkorte levensverwachting) –  $[50.000 \text{ (stadspopulatie)} / 82]$  (sterfte bij normale levensverwachting) = 0,007 personen per jaar.

*De ordegrrootte voor het aantal gebeurtenissen per jaar: 0,01*

#### Inschatting YLL (Years of Life Lost)

De verkorting van de levensverwachting bedraagt 0,0009 jaar.

*De Years of Life Lost wordt vastgesteld op: 0,0009*

#### Berekening maatregel

De stralingsdosis is zeer laag en voldoet aan alle eisen. Het is lastig hier aanvullende maatregelen voor te treffen.

#### Bronnen

<http://www.elkerliek.nl/Quartz/Patientenfolders/Rontgenfoto.pdf>

<http://www.informationisbeautiful.net/visualizations/radiation-dosage-chart/>

**Activiteit:** “Zonnen”

**Ongewenste gebeurtenis:** Overlijden door huidkanker als gevolg van overmatige blootstelling aan Uv-straling

**Gewenste gebeurtenis:** Getinte huidskleur opdoen/recreatie

### Berekening risico

Jaarlijks overlijden er circa 700 Nederlanders aan de gevolgen van huidkanker. Hiervan is zonverbranding en dan vooral in de jeugdijaren de belangrijkste oorzaak (bron: [http://www.cijfersoverkanker.nl/selecties/Dataset\\_2/img545a49a761887](http://www.cijfersoverkanker.nl/selecties/Dataset_2/img545a49a761887)) . Voor de stad betekent dit: 50.000/16.8 miljoen x 700 sterfgevallen/jaar = 2,083 doden/jaar.

Het aantal doden en het aantal ongewenste gebeurtenissen is bij het (op lange termijn) overlijden aan huidkanker gelijk. Personen sterven individueel.

*De ordegraote voor het aantal gebeurtenissen per jaar: 1*

### Inschatting YLL (Years of Life Lost)

De sterfte aan huidkanker manifesteert zich vooral op latere leeftijd (60+). Het aantal verloren levensjaren per gebeurtenis is hierdoor lager dan wanneer een gebeurtenis zich gedurende het hele leven kan voordoen.

*De Years of Life Lost wordt vastgesteld op: 20*

### Berekening maatregel

Maatregel: Gratis verstrekken van zonnebrandcrème aan alle inwoners

Kosten: circa 8 Euro/inwoner/jaar (bron: [http://www.beslist.nl/products/gezond\\_mooi/gezond\\_mooi\\_560599/](http://www.beslist.nl/products/gezond_mooi/gezond_mooi_560599/))

De effectiviteit van zonnebrandcrème met een factor 15 bedraagt, indien elke 2 tot 3 uur wordt ingesmeerd, ca. 90% (bron: <http://www.radarplus.nl/getest/article/124/Zonnebrandcremes>). Daarmee is dit een zeer effectieve bescherming tegen huidkanker. Echter, in de praktijk gebruikt een groot deel van de mensen zich al van zonnebrandcrème. Daarnaast geldt dat niet alle mensen gebruik zullen gaan maken van dit gratis verstrekte middel. Een optimistische *schatting* is dat ca. 10% meer mensen gebruik zullen gaan maken van dit middel. Daarmee bedraagt het aantal voorkomen ongewenste gebeurtenissen circa:

10% (aantal nieuwe gebruikers) x 90% (effectiviteit) x 2,059 gebeurtenissen/jaar = 0,185 gebeurtenissen/jaar. Het aantal voorkomen YLL's bedraagt dan (maximaal)  $0,185 \cdot 20 = 3,7$ .

De kosten hiervan bedragen:  $50.000 \cdot 8 = 400.000$  Euro/jaar.

Kosten per voorkomen gebeurtenis zijn:  $400.000 \text{ Euro/jaar} / 0,185 \text{ gebeurtenis/jaar} = 2,2$  miljoen

Kosten per voorkomen YLL zijn:  $400.000 \text{ Euro/jaar} / 3,7 \text{ YLL/jaar} = \text{circa } 100.000$  Euro

*De vermindering van het aantal gebeurtenissen per jaar is ordegraote 0,1.*

*De vermindering van het aantal YLL's per jaar is ordegraote 1.*

*De jaarlijkse investering voor een gemeente van 50.000 inwoners is ordegraote 100.000 Euro/jaar.*

*De kosten per voorkomen gebeurtenis zijn ordegraote 1 miljoen Euro/gebeurtenis.*

*De kosten per voorkomen YLL zijn ordegraote 100.000 Euro.*

### Bronnen

[http://www.cijfersoverkanker.nl/selecties/Dataset\\_2/img545a49a761887](http://www.cijfersoverkanker.nl/selecties/Dataset_2/img545a49a761887)

<http://www.nationaalkompas.nl/gezondheidsdeterminanten/omgeving/milieu/straling/wat-zijn-de-mogelijke-gezondheidsgevolgen-van-straling/>

<http://www.radarplus.nl/getest/article/124/Zonnebrandcr%C3%A8mes>

[http://www.beslist.nl/products/gezond\\_mooi/gezond\\_mooi\\_560599/](http://www.beslist.nl/products/gezond_mooi/gezond_mooi_560599/)



## **Niet in beschouwing genomen activiteiten**

Dit betreft de volgende activiteiten:

39. Langdurig gebruik maken van Wifi
40. Wonen bij een GSM Mast
41. Gebruik maken van een mobiele telefoon
42. Eten van één banaan per dag

### 39 (niet opgenomen in vergelijking)

**Activiteit:** Langdurig gebruik maken van WIFI

**Ongewenste gebeurtenis:** Verkorting levensverwachting als gevolg van WIFI

**Gewenste gebeurtenis:** Toegang tot internet via WIFI

#### Berekening risico

Door de radiofrequentie van de 2,4- en/of 5,0 GHz-band valt deze straling onder niet-ioniserende straling. Uit literatuuronderzoek zijn de gevolgen van straling door WIFI niet duidelijk geworden. Berichten zijn tegenstrijdig en een heldere conclusie kan niet getrokken worden. Als er al effecten zijn voor de gezondheid voor mensen, dan zijn deze nog niet aangetoond.

*De orde grootte voor het aantal gebeurtenissen per jaar: geen gegevens.*

#### Inschatting YLL (Years of Life Lost)

Als er al effecten zijn dan zijn deze nihil.

*De Years of Life Lost wordt vastgesteld op: geen gegevens.*

#### Berekening maatregel

Doordat er geen gegevens zijn gevonden, is er ook geen maatregel geïnventariseerd.

#### Bronnen

<http://mens-en-gezondheid.infonu.nl/ziekten/113021-is-wifi-straling-gevaarlijk.html>

<http://olympiczion.nl/index.php/wi-fi-straling-hoe-u-zichzelf-kunt-beschermen/>

<http://nl.wikipedia.org/wiki/Wi-Fi>

### 40 (niet opgenomen in risicovergelijking)

**Activiteit:** Wonen bij een GSM-mast

**Ongewenste gebeurtenis:** Verkorting van levensverwachting door het wonen bij een GSM-mast

**Gewenste gebeurtenis:** Een woonplek hebben nabij een GSM-mast

#### Berekening risico

Over het wonen bij een GSM-mast en de gevaren die hier mee samenhangen zijn weinig gegevens gevonden. De bronnen spreken elkaar tegen en er is grote twijfel of de straling die een GSM-mast afgeeft überhaupt gevaarlijk kan zijn voor mensen.

*De orde grootte voor het aantal gebeurtenissen per jaar: nihil/geen gegevens*

#### Inschatting YLL (Years of Life Lost)

Het is onduidelijk of GSM-maststraling gevaarlijk kan zijn voor mensen.

*De Years of Life Lost wordt vastgesteld op: nihil/geen gegevens*

#### Berekening maatregel

Doordat er geen gegevens zijn gevonden, is er ook geen maatregel geïnventariseerd.

## 41 (niet opgenomen in risicovergelijking)

**Activiteit:** Gebruik maken van een mobiele telefoon

**Ongewenste gebeurtenis:** Verkorting van de levensverwachting door het gebruik van een mobiele telefoon

**Gewenste gebeurtenis:** Contact met mensen op grote afstand via mobiele telefonie

### Berekening risico

Over het gebruik van een mobiele telefoon en de gevaren die hier mee samenhangen zijn weinig gegevens gevonden. De bronnen spreken elkaar tegen en er is grote twijfel of de straling die een mobiele telefoon afgeeft überhaupt gevaarlijk kan zijn voor mensen.

*De ordegrrootte voor het aantal gebeurtenissen per jaar: nihil/geen gegevens*

### Inschatting YLL (Years of Life Lost)

Het is onduidelijk of mobiele telefonie gevaarlijk kan zijn voor mensen.

*De Years of Life Lost wordt vastgesteld op: nihil/geen gegevens*

### Berekening maatregel

Doordat er geen gegevens zijn gevonden, is er ook geen maatregel geïnventariseerd.

## 42 (VERVALT)

**Activiteit:** Eten van één banaan per dag

**Ongewenste gebeurtenis:** Overlijden als gevolg van straling door het eten van één banaan per dag

**Gewenste gebeurtenis:** Voldoende fruit eten

### Berekening risico

Straling wordt uitgedrukt in milli- of microsievvert (mSv of  $\mu\text{Sv}$ ). Bij het eten van een banaan wordt men blootgesteld aan een straling van circa 0,1 micro-sievert ( $\mu\text{Sv}$ ). Per jaar betekent dit 36,5  $\mu\text{Sv}$ , ofwel 0,0365 mSv. Bij 10 mSv per jaar gedurende het gehele leven wordt een mensenleven met 1,5 maand verkort. Ofwel: als gevolg van het dagelijks eten van een banaan wordt een mensenleven met 0,0005 jaar verkort.

Dit betekent voor een stad van 50.000 inwoners:

- Per jaar overlijden er zonder het dagelijks eten van een banaan 625 mensen per jaar.
- Door het dagelijks eten van een banaan overlijden nu 625,0036 mensen per jaar, namelijk:  $50.000 \text{ (stadspopulatie)} / (80 \text{ (normale levensverwachting)} - 0,0005 \text{ (verkorting levensverwachting bij 1 mSv per jaar)})$ .
- Er is een toename van 0,0036 gebeurtenissen per jaar in een stad van 50.000 inwoners.

*De ordegrrootte voor het aantal gebeurtenissen per jaar: 0,001*

### Inschatting YLL (Years of Life Lost)

*De Years of Life Lost wordt vastgesteld op: 0,0005*

### Berekening maatregel

Voor deze activiteit is geen maatregel geformuleerd.

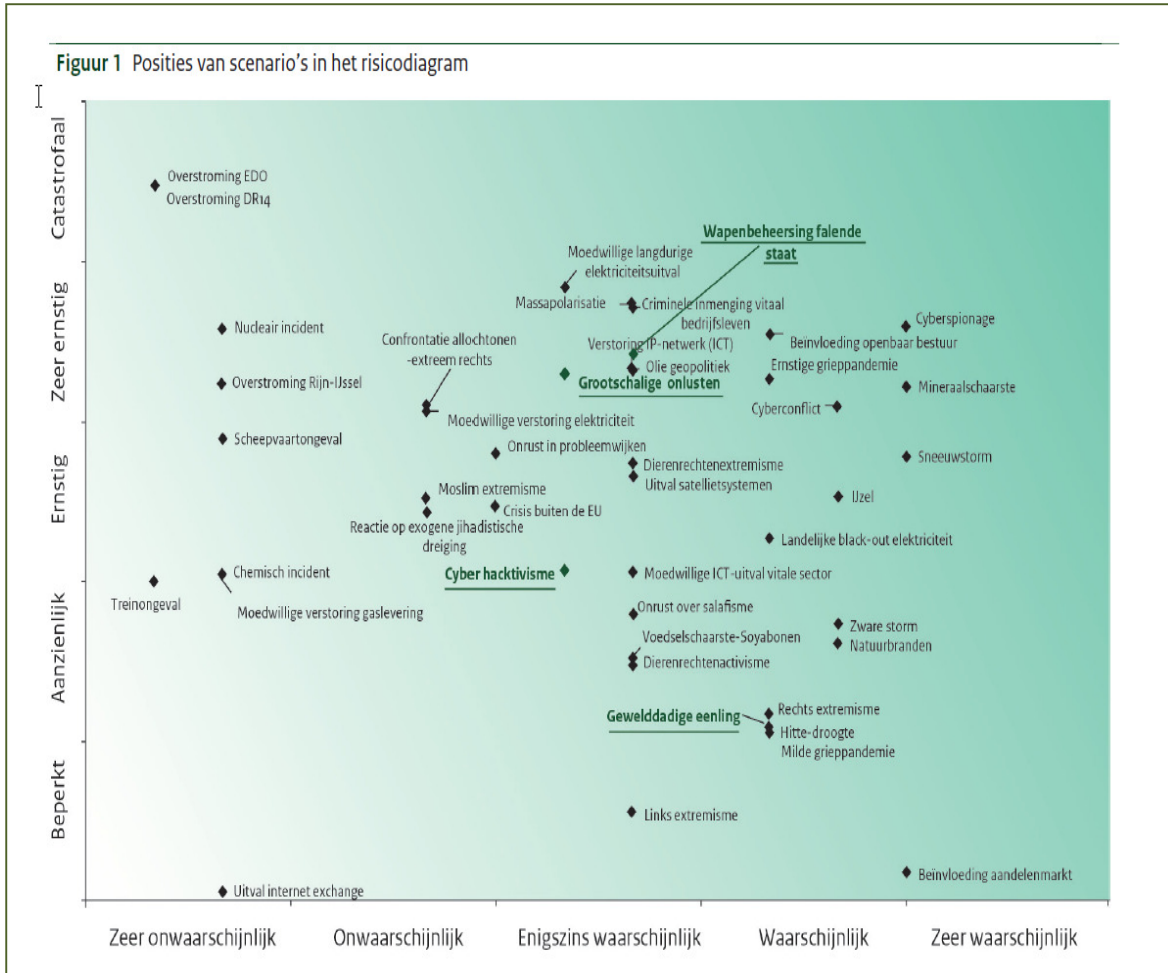
### Bronnen

<http://www.elkerliek.nl/Quartz/Patientenfolders/Rontgenfoto.pdf>

<http://www.informationisbeautiful.net/visualizations/radiation-dosage-chart/>

### BIJLAGE 3 Voorbeelden van risicovergelijkingen

In deze bijlage zijn twee voorbeelden van andere risicovergelijkingen opgenomen, namelijk uit de nationale risicobeoordeling, Omgaan met risico's (1988-1989) en relatief oude vergelijking van Morall (1986) A review of the record, regulation, vol. 10 no. 2.



Tabel 1 Kans op overlijden per jaar bij deelname aan gegeven activiteiten in Nederland

Aktiviteit	kans op overlijden per jaar	
verdrinking door dijkdoorbraak	$10^{-7}$	1 op de 10 miljoen
bijensteek	$2 \cdot 10^{-7}$	1 op de 5,5 miljoen
door bliksem getroffen	$5 \cdot 10^{-7}$	1 op de 2 miljoen
vliegen	$1,2 \cdot 10^{-6}$	1 op de 814 000
voetgangers	$1,85 \cdot 10^{-5}$	1 op de 54 000
fietsers	$3,85 \cdot 10^{-5}$	1 op de 26 000
autorijden	$1,75 \cdot 10^{-4}$	1 op de 5 700
bromfietsers	$2 \cdot 10^{-4}$	1 op de 5 000
motorrijden	$1 \cdot 10^{-3}$	1 op de 1 000
sigaretten roken (pakje per dag)	$5 \cdot 10^{-3}$	1 op de 200

Table 6.2 A preliminary catalogue of the cost of saving life (US\$ 1983)

Measure	Approx CSX
1 Nuclear power plant hydrogen recombiners	3,000,000,000
2 1981 Automotive CO standard	1,000,000,000
3 OSHA benzene regulations (USA)	300,000,000
4 Apartment building regulation (UK)	100,000,000
5 Pharmaceutical industry safety measures (UK)	50,000,000
6 Grounding of DC-10 aircraft 1979	30,000,000
7 Lighting of all X-ways (USA)	10,000,000
8 Nuclear waste treatment (USA)	10,000,000
9 SO <sub>2</sub> scrubbers (least effective case)	10,000,000
10 General nuclear safety UK	10,000,000
11 Safety of nuclear operatives	5,000,000
12 Nuclear reactor containment (USA)	5,000,000
13 OSHA coke fume regulations (USA)	4,500,000
14 EPA vinyl chloride regulations (USA)	4,000,000
15 EPA drinking water regulations (USA)	2,500,000
16 Nuclear reactor diesel sets (USA)	1,000,000
17 Home kidney dialysis sets	640,000
18 Kidney dialysis	532,000
19 CPSC upholstery flammability standards	500,000
20 Highway rescue cars (USA)	420,000
21 Sulphur stack scrubbers	320,000
22 Auto air bags	320,000
23 Auto safety improvements, 1966-1969 (USA)	320,000
24 Reduced infant mortality (Canada)	210,000
25 Kidney dialysis treatment units	200,000
26 Kidney transplant and dialysis	148,000
27 Highway safety programmes (USA)	140,000
28 Mandatory lap-shoulder belts in cars	112,000
29 SO <sub>2</sub> scrubbers (most effective case)	100,000
30 Nuclear reactor ECCS (USA)	100,000
31 Life rafts in aircraft (UK)	85,000
32 Car seat belts (USA)	80,000
33 Home smoke detectors (USA)	80,000
34 Smoke detectors (USA)	65,000
35 Agricultural practices (UK) pre 1969	50,000
36 Tuberculosis control (USA)	42,000
37 Mobile cardiac emergency units (USA)	30,000
38 Cancer screening programmes (USA)	30,000
39 Early lung cancer detection	16,000

Source: Morrall (1986) A review of the record, regulation, vol 10 no 2.