



Rijksinstituut voor Volksgezondheid
en Milieu
*Ministerie van Volksgezondheid,
Welzijn en Sport*

Kankerclusters

Kanker- clusters

GGD-richtlijn medische milieukunde



Rijksinstituut voor Volksgezondheid
en Milieu
*Ministerie van Volksgezondheid,
Welzijn en Sport*

Kankerclusters

GGD-richtlijn medische milieukunde

RIVM Rapport 609400002/2012

Colofon

© RIVM 2012

Delen uit deze publicatie mogen worden overgenomen op voorwaarde van bronvermelding: 'Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM), de titel van de publicatie en het jaar van uitgave'.

Penvoerder:

C. Hegger, GGD Rotterdam-Rijnmond

Werkgroepleden:

M.A. van der Aa

M. Drijver

F. Duijm

C.M.L. Gielkens

R.H. Keuken

M. Pasnagel

R.H.A. Verhoeven

C.M.A.G. van Wiechen

A.G. Zijlstra

Contact:

A. Dusseldorp

IMG

annelike.dusseldorp@rivm.nl

Dit onderzoek werd verricht in opdracht van ministerie van VWS, in het kader van V/609300 Ondersteuning GGD'en

Rapport in het kort

Kankerclusters

GGD-richtlijn medische milieukunde

Het RIVM heeft de GGD-richtlijn Kankerclusters uit 2001 geactualiseerd. De richtlijn bevat een stappenplan dat wordt ingezet als de GGD een melding van bewoners ontvangt dat er in een bepaalde buurt relatief veel mensen kanker hebben. Vaak vermoedt de melder daarbij een oorzaak in het milieu. Het doel van de richtlijn is snel en efficiënt antwoord te geven op de vragen en zorgen die er leven. In de afgelopen jaren hebben de GGD'en in Nederland gezamenlijk ongeveer 30 tot 40 van dergelijke vragen per jaar ontvangen.

Inhoud richtlijn

De nieuwe richtlijn bevat zowel de theoretische achtergrond over de behandeling van meldingen van kankerclusters, als handvatten voor de praktische uitvoering daarvan. De richtlijn beschrijft welke gegevens nodig zijn en geeft aandachtspunten voor de (risico)communicatie. Bij elke fase wordt een praktijkvoorbeeld gegeven. Aan de richtlijn is een methode toegevoegd waarmee het hoogste verwachte aantal mensen met kanker in een buurt kan worden aangegeven. Dit gebeurt op basis van landelijke kankercijfers en de bevolkingsopbouw van de buurt.

Drie fasen

Het stappenplan bestaat uit drie fasen: oriëntatiefase, inventarisatiefase en de kwantitatieve analyse. In elke fase is er aandacht voor gezondheids- en milieuaspecten, en de mogelijke relatie daartussen. Het stappenplan start eenvoudig en als het nodig is, wordt het stapsgewijs uitgebreid. Bij elke stap (fase) wordt de inzet door de GGD groter. Een volgende fase start pas als de vorige fase dat nodig maakt.

Trefwoorden:

GGD, richtlijn, kankerclusters, ziekteclusters, cluster, medische milieukunde, stappenplan, risicocommunicatie

Abstract

Cancer clusters

Environmental Health guideline for Municipal Public Health Services

The National Institute for Public Health and the Environment (RIVM) has updated the Municipal Public Health Services (GGD) guideline for cancer clusters in the Netherlands. This guideline consists of a phased plan that is implemented when the GGD receives notification from residents that a relatively high number of cancer cases have occurred in a particular neighborhood. In such instances, an environmental cause is often suspected. The aim of the guideline is to provide answers quickly and efficiently to the questions and worries that are currently circulating and to dispel any unnecessary anxiety in the population. Between 2005 and 2010, the GGDs in the Netherlands received about 40 notifications of this kind each year.

Content of guideline

The updated guideline contains both the theoretical background on how to deal with notifications of cancer clusters and provides advice on how the guideline should be used in practice. The guideline describes which data are necessary for this and indicates the focus points for risk communication. For each phase of the plan, examples from daily practice are provided. Added to the guideline is a method for predicting the highest number of people who could develop cancer in a neighborhood. This is done by studying the national cancer data and the population make-up in a neighborhood.

Three phases

The phased plan consists of three phases: the orientation phase, the inventory phase and the quantitative analysis. In each phase, attention is paid to any unanswered health and/or environmental issues and their possible links. Although the start of the phased plan is simple, it can be expanded wherever necessary by moving on to the next phase. The involvement of the GGD increases with each phase. The next phase of the plan starts only when the previous phase has deemed this necessary.

Key words:

GGD, guideline, cancer clusters, disease clusters, cluster, environmental health, phased plan, risk communication

Inhoud

Samenvatting—9

1	Probleemomschrijving—13
1.1	Aanleiding voor de richtlijn—13
1.2	Doel van de richtlijn—13
1.3	Doelgroep—13
1.4	Afbakening—14
1.5	Leeswijzer—14
2	Kankerclusters—15
2.1	Definitie—15
2.2	Stappenplan—17
3	Oriëntatiefase—19
3.1	Algemeen—19
3.2	Communicatie—19
3.3	De drie sporen in de oriëntatiefase—20
3.4	Afronding oriëntatiefase—21
4	Inventarisatiefase—25
4.1	Algemeen—25
4.2	Communicatie—25
4.3	Gezondheidsspoor inventarisatiefase—25
4.4	Milieuspoor inventarisatiefase—28
4.5	Relatiespoor inventarisatiefase—29
4.6	Afronding inventarisatiefase—29
5	Kwantitatieve analyse—33
5.1	Algemeen—33
5.2	Communicatie—33
5.3	Gezondheidsspoor kwantitatieve analyse—34
5.3.1	Objectiveren van ziektegevallen—34
5.3.1.1	Registratiegegevens Nederlandse Kankerregistratie—34
5.3.1.2	Registratiegegevens SKION—35
5.3.2	Verwachte aantallen: correctie voor leeftijd en geslacht—35
5.3.3	Beperkingen van de kwantitatieve analyse—39
5.4	Milieuspoor kwantitatieve analyse—40
5.5	Relatiespoor kwantitatieve analyse—40
6	Nader epidemiologisch onderzoek—43
6.1	Algemeen—43
6.2	Onderzoek op geografisch niveau—43
6.3	Oorzaakgericht onderzoek op individueel niveau—47
7	Andere ziekteclusters—49
7.1	Informatie uit monitoring—49
7.2	Aangeboren afwijkingen—49
7.3	Ziekenhuisopnamen—49
7.4	Doodsoorzakenregistratie—50
7.5	Aspecifieke gezondheidsklachten—50

8 Advisering door de GGD—53

8.1 Stappenplan—53

8.2 Communicatie—54

Literatuur—55

Websites—59

Voorlichtings- en informatiemateriaal—61

Betrokken instanties—63

Definities—65

Afkortingen—67

Geraadpleegde deskundigen—69

Bijlage 1 Milieugerelateerde oorzaken van kanker—71

Bijlage 2 Checklist ziektecluster—75

Bijlage 3 Incidentie- en sterftcijfers—77

Bijlage 4 Spreiding van het verwachte aantal—79

Bijlage 5 Poissonverdeling: vaststellen spreiding—81

**Bijlage 6 Voorbeeld kwantitatieve analyse: kanker en
luchtverontreiniging—87**

**Bijlage 7 Voorbeeld kwantitatieve analyse: Kanker onder kinderen van 0
tot 19 jaar—95**

Bijlage 8 Voorbeeldtekst folder: Kanker in uw woonomgeving—103

Samenvatting

GGD'en krijgen geregeld vragen van verontruste bewoners over het aantal mensen met kanker in hun omgeving, waarbij vaak een oorzaak in het milieu wordt vermoed. Kanker is een veel voorkomende ziekte met vaak grote gevolgen voor de betrokkenen. Wanneer mensen merken dat in hun directe omgeving meer personen kanker hebben gekregen, wordt vaak de vraag gesteld of er een gemeenschappelijke oorzaak kan zijn. De ongerustheid over een mogelijke invloed van lokale milieufactoren kan daarbij soms grote omvang aannemen.

Deze richtlijn is een geactualiseerde versie van de GGD-richtlijn Kankerclusters uit 2001. Nieuw is dat de richtlijn zowel de theoretische achtergrond bevat van de behandeling van kankerclusters als handvatten voor de praktische uitwerking daarvan.

Drie stappen, drie sporen

Bij de behandeling van vragen over kankerclusters werkt de GGD volgens een stappenplan. In de stapsgewijze benadering worden drie stappen of fasen onderscheiden:

1. Oriëntatie
2. Inventarisatie
3. Kwantitatieve analyse

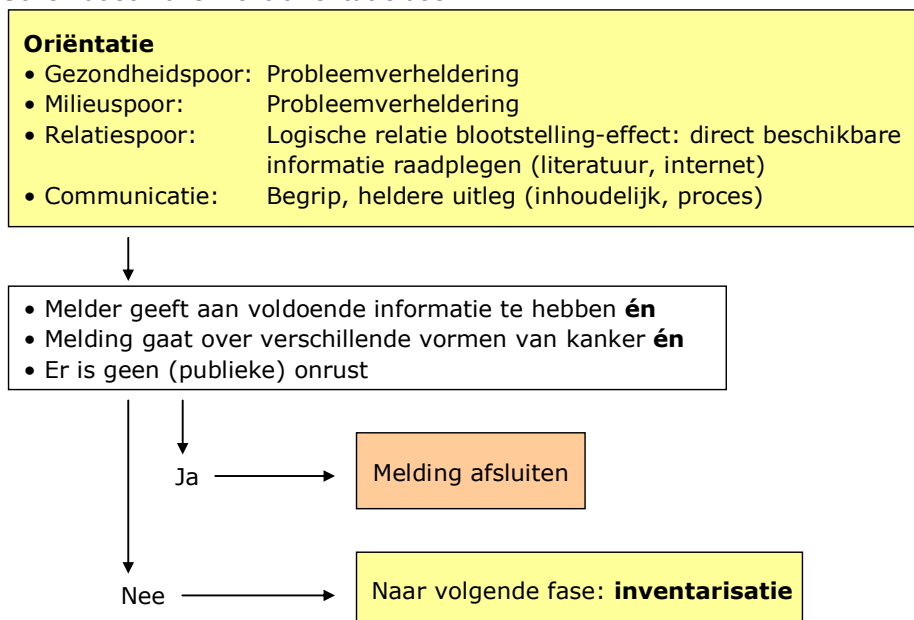
De indeling in fasen is bedoeld als handvat. In de praktijk zijn de fasen niet altijd strikt te onderscheiden.

In elke fase wordt aandacht besteed aan drie 'sporen': het gezondheidsspoor, het milieuspoor en de relatie daartussen (relatiespoor). Goede (risico)communicatie speelt in alle stappen een belangrijke rol.

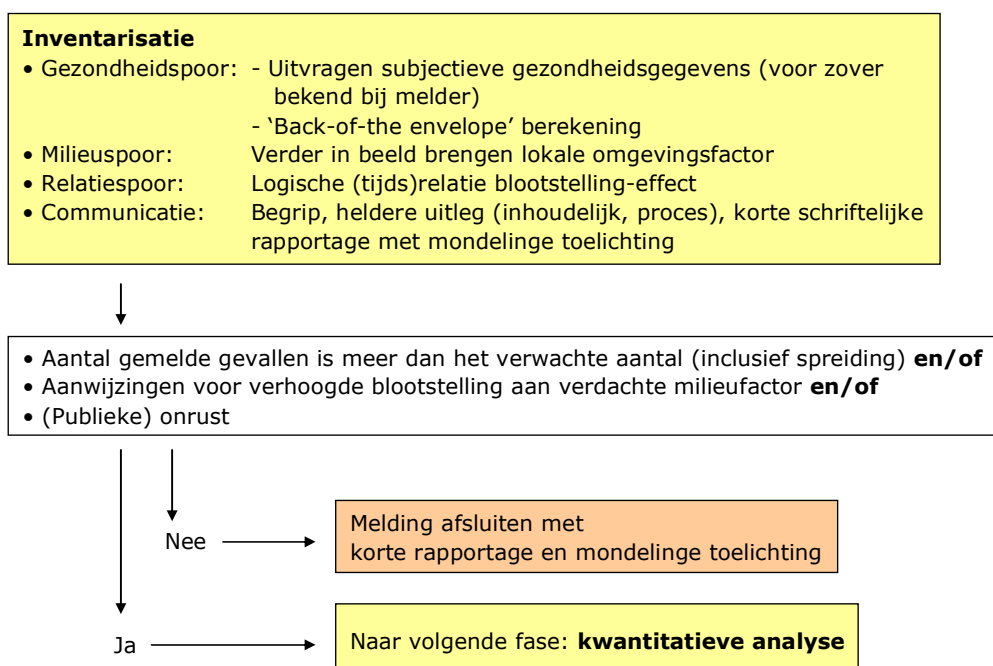
Het stappenplan start eenvoudig en als het nodig is wordt de inzet stapsgewijs uitgebreid. Bij elke stap (fase) wordt de inzet door de GGD groter. Een volgende fase start als de vorige fase dat nodig maakt. Het doel is snel en efficiënt antwoord te geven op de vragen en zorgen die er leven. Aan het einde van de drie stappen kan er in sommige gevallen aanleiding zijn voor een nader epidemiologisch onderzoek.

De richtlijn beschrijft welke gegevens in de verschillende stappen nodig zijn voor de behandeling van vragen over kankerclusters en geeft aandachtspunten voor de (risico)communicatie. Bij elke fase wordt een praktijkvoorbeeld gegeven. Ook wordt in deze richtlijn een methode beschreven om de spreiding (toevalsvariatie) in het verwachte aantal mensen met kanker in een bepaalde buurt aan te geven.

In de **oriëntatiefase** vindt het eerste contact met de melder plaats, veelal telefonisch. De oriëntatie is vooral gericht op probleemverheldering (zowel de gezondheids- als de milieuvraag) en voorbereiding van het huisbezoek in de volgende fase. Ook wordt informatie verstrekt over het gemiddelde optreden van de gemelde aandoeningen. Goede (risico)communicatie is al in dit eerste (telefoon)gesprek van groot belang.

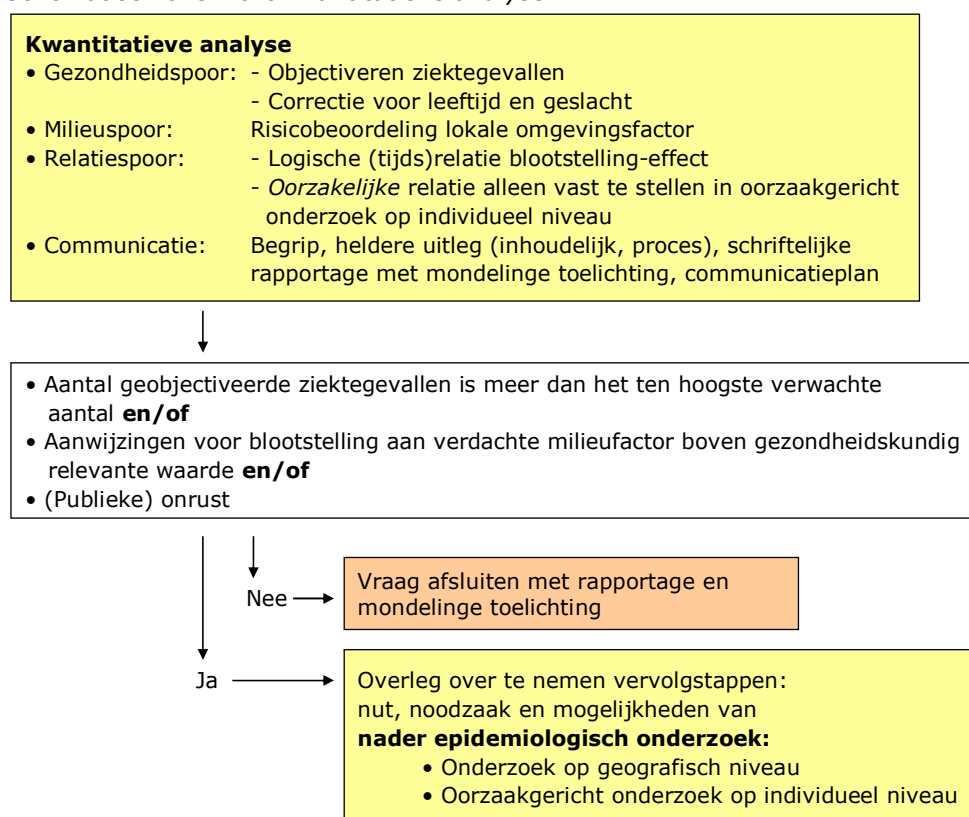
Schematisch overzicht oriëntatiefase:

In de **inventarisatiefase** wordt de situatie verder in beeld gebracht. Vaak zal een bezoek worden gebracht aan de melder thuis om de vragen, zorgen en situatie te bespreken. Communicatie speelt ook in deze fase een belangrijke rol. Op grond van de bevindingen wordt een korte rapportage opgesteld, die bij voorkeur persoonlijk aan de betrokkenen wordt toegelicht.

Schematisch overzicht inventarisatiefase:

In de **kwantitatieve analyse** worden het gezondheids- en milieuspoor verder uitgezocht en in beeld gebracht. In deze fase gaat het om het *objectiveren (verifiëren)* van de ziektegevallen en daarnaast wordt bij het berekenen van het verwachte aantal gevallen van kanker *gecorrigeerd voor leeftijd en geslacht*. In een kwantitatieve analyse kan geen oorzakelijke relatie worden aangetoond tussen de blootstelling aan een lokale milieufactor en het optreden van kanker. Wel kan inzicht worden gegeven in het optreden van kanker en in de mogelijke lokale (milieu)factoren die daarin een rol spelen.

Schematisch overzicht kwantitatieve analyse:



Als in de drie stappen het milieuspoor aanwijzingen oplevert voor een gezondheidkundig relevante blootstelling en er ook duidelijk meer aandoeningen optreden dan mag worden verwacht, dan kan nader epidemiologisch onderzoek zinvol zijn. Doorgaans zal de GGD voor de uitvoering van dit soort onderzoek gebruikmaken van de expertise van externe deskundigen, bijvoorbeeld bij het RIVM, IKNL of IKZ.

Risicocommunicatie

Goede (risico)communicatie speelt in alle stappen een belangrijke rol. Bewoners kijken vaak op een andere manier tegen risico's aan dan deskundigen. Daardoor overtuigen cijfers niet altijd en kan een getalsmatig klein risico toch als zeer bedreigend worden ervaren. Het is van belang in de communicatie rekening te houden met alle aspecten die de beleving van mensen bepalen en begrip te tonen voor de zorgen die er leven.

1 Probleemomschrijving

1.1 Aanleiding voor de richtlijn

De GGD krijgt geregeld vragen van bewoners die zich zorgen maken over een hoog aantal mensen met kanker in een buurt of op bijvoorbeeld een school. Dit wordt ook wel een kankercluster genoemd: een opvallend groot aantal gevallen van kanker in een omschreven gebied, periode of populatie. In sommige situaties zijn het huisartsen of andere professionals die melding maken van een opvallend aantal kankergevallen. Bij dit soort vragen en meldingen brengt de GGD de gezondheids- en milieusituatie in beeld. Risicocommunicatie speelt in dit proces een belangrijke rol.

De eerste GGD-richtlijn over de aanpak van kankerclusters verscheen in maart 2001 (Van Dingenen et al., 2001). Deze richtlijn was een praktische invulling van het hoofdstuk 'Onderzoek van ziekteclusters' uit het Handboek Buitenmilieu (Drijver, 1996) en diende niet los daarvan te worden gebruikt. Inmiddels is nieuwe literatuur verschenen over clusteronderzoek en zijn er nieuwe methoden ontwikkeld voor het in beeld brengen van kankerclusters. Dit was reden om een nieuwe richtlijn te schrijven. De nieuwe richtlijn bevat zowel de theoretische benadering als handvatten voor de praktische uitvoering daarvan.

1.2 Doel van de richtlijn

Kanker is een veel voorkomende ziekte met vaak grote gevolgen voor de betrokkenen. Wanneer mensen merken dat in hun omgeving opvallend veel personen kanker hebben gekregen, is het begrijpelijk dat ze de vraag stellen of er een gemeenschappelijke oorzaak is. Vaak kijken de betrokkenen vooral kritisch naar milieufactoren in de (woon)omgeving. De ongerustheid over de mogelijke gevolgen van lokale milieufactoren kan dan soms grote omvang aannemen.

Het is de taak van de GGD om bij clustermeldingen informatie te geven over het optreden van kanker en de oorzaken ervan. De GGD brengt in beeld of een waargenomen aantal mensen met kanker inderdaad afwijkend is, welke gezondheidsgevolgen van lokale milieufactoren te verwachten zijn en of een relatie tussen de milieufactor en de waargenomen kankergevallen aannemelijk is. Het doel ervan is inzicht te geven in de situatie en daarmee antwoord te geven op de vragen van bewoners. Met de informatie kan ook duidelijk worden of maatregelen nodig zijn om blootstelling aan een lokale milieufactor te verminderen.

1.3 Doelgroep

Deze richtlijn geeft (achtergrond)informatie die GGD-medewerkers nodig hebben bij de beoordeling en beantwoording van vragen van bewoners, bestuurders, huisartsen en andere professionals over het optreden van kanker in relatie tot lokale milieufactoren. De richtlijn stelt de GGD-medewerker in staat om stapsgewijs een cluster in beeld te brengen en te bepalen of een relatie met een lokale milieufactor

aannemelijk is. Tevens geeft de richtlijn handvatten voor communicatie met de bewoners en andere betrokkenen.

1.4 Afbakening

Deze richtlijn gaat specifiek over *kankerclusters*. De meeste vragen over ziekteclusters gaan namelijk over het optreden van kanker en de aanpak van meldingen over kankerclusters is het beste beschreven.

Er komen ook andere ziekteclusters voor, zoals clusters van aangeboren afwijkingen, hart- en vaatziekten of luchtwegproblemen. Bij deze ziektebeelden is de aanpak gecompliceerder, onder meer door het ontbreken van duidelijke en goed toegankelijke referentie- en registratiegegevens. Deze richtlijn geeft hier beknopt informatie over in hoofdstuk 7.

In uitzonderlijke gevallen kan bij clusteronderzoek nader epidemiologisch onderzoek zinvol zijn. De richtlijn geeft aan wanneer dit gewenst is en welke randvoorwaarden er kunnen zijn. De *uitvoering* van nader epidemiologisch onderzoek wordt niet in deze richtlijn besproken.

De richtlijn gaat niet over arbeidssituaties. Het beantwoorden van vragen over kankerclusters in de werksituatie valt primair onder de verantwoordelijkheid van de arbodienst.

1.5 Leeswijzer

Hoofdstuk 2 gaat over de definitie van kankerclusters en het stappenplan dat de GGD hanteert bij de behandeling van vragen over kankerclusters. Het stappenplan wordt in de hoofdstukken erna verder uitgewerkt: hoofdstuk 3 gaat over de oriëntatiefase, hoofdstuk 4 over de inventarisatiefase en hoofdstuk 5 beschrijft de kwantitatieve analyse. In hoofdstuk 6 komt daarna het nader epidemiologisch onderzoek aan de orde. Hoofdstuk 7 gaat beknopt in op de behandeling van andere ziekteclusters en de gegevens die daarvoor beschikbaar zijn. Tot slot wordt in hoofdstuk 8 een overzicht van de rol van de GGD gegeven en wordt er ingegaan op de (risico)communicatie.

2 Kankerclusters

2.1 Definitie

Het begrip kankercluster kan tot spraakverwarring leiden omdat er verschillende definities en begrippen bestaan. Het publiek en de media geven ermee aan dat er in hun beleving een verhoogd aantal kankergevallen in hun omgeving is. Vaak leggen zij een relatie met een lokale milieufactor. In wetenschappelijk onderzoek kan het begrip kankercluster betekenen dat er een *statistisch bevestigd* hoger aantal personen kanker heeft dan verwacht in een bepaald geografisch gebied, tijdsperiode of populatie. De oorzaken daarvan kunnen ook andere factoren zijn dan milieufactoren, bijvoorbeeld infectieuze agentia (Robinson, 2002). In sommige gevallen kan (lokaal) bevolkingsonderzoek op bijvoorbeeld borstkanker of prostaatkanker leiden tot een 'artificiële' verhoging van het aantal kankergevallen.

In deze richtlijn wordt een kankercluster omschreven als 'een opvallend groot aantal kankergevallen in een omschreven gebied, periode of populatie' (Drijver, 1989), waarbij met name aandacht gaat naar de rol van lokale milieufactoren. Het 'opvallend zijn' kan in deze definitie gaan om de beleving of waarneming van bewoners, het kan ook gaan om een door onderzoek bevestigd kankercluster. Om misverstanden te voorkomen is het goed om duidelijk aan te geven wat in een bepaalde situatie wordt bedoeld met de term kankercluster.

Signalering van een kankercluster

De beleving dat kanker in clusters optreedt, komt vaak voor. Dat klopt ook met de werkelijkheid: de verschillende vormen van kanker komen niet gelijkmatig in alle gebieden even veel voor. Wanneer bijvoorbeeld in een wijk van een bepaalde grootte één persoon met een bepaalde vorm van kanker wordt verwacht, kunnen in deze wijk door de gebruikelijke toevalsvariatie nul tot en met vier mensen met deze vorm van kanker worden gevonden. In paragraaf 4.3 komt deze toevalsvariatie uitgebreider aan de orde.

Kanker is een verzamelnaam voor meer dan honderd verschillende ziekten en komt veel voor. Zeker in wijken waar de bewoners ouder zijn (geworden), krijgen relatief veel mensen kanker en dit kan de bewoners opvallen. Hoewel voor een individu de kans om kanker te krijgen gedurende één jaar klein is, komt kanker in de Nederlandse bevolking veel voor: bij bijna 44% van de mannen en bij ongeveer 38% van de vrouwen wordt ooit in het leven de diagnose 'kanker' gesteld (Kiemeneij et al., 2008).

'Bevestiging' van een kankercluster

Wanneer een gemeld kankercluster in beeld wordt gebracht, wordt in sommige gevallen 'bevestigd' dat het waargenomen aantal mensen met kanker groter is dan verwacht. Dit komt vaker voor dan men enkel op basis van toeval zou verwachten. Situaties met relatief veel mensen met kanker vallen op, ook de vele situaties die door toeval optreden. De situaties met een normaal of relatief laag aantal kankergevallen vallen niet op en zullen niet worden gemeld bij de GGD. Op voorhand is de

kans dus al groter dat een nieuwe clustermelding gebaseerd is op een werkelijk verhoogd aantal kankergevallen. Dit is een vorm van selectiebias: de onderzoekspopulatie wordt gedefinieerd op basis van informatie van de melder. Daarnaast is de melder extra alert op het waarnemen van kanker. Daardoor zal hij sneller het aantal mensen met kanker overschatten (informatiebias). Bij het in beeld brengen van een kankercluster moet men daarom buitengewoon voorzichtig zijn om statistische uitspraken te doen (zie paragraaf 5.3.3). Bij de meeste kankerclusters die door de GGD worden onderzocht, is statistische toetsing niet verantwoord.

Variatie in het optreden van ziekten door toeval speelt een belangrijke rol in het optreden van kankerclusters. Vooral bij zeldzame vormen van kanker is het 'normaal' dat ze in pieken en dalen optreden, terwijl alleen de pieken worden opgemerkt en gemeld. Dit heeft tot gevolg dat voor veel van de 'bevestigde' kankerclusters geen oorzakelijke verklaring kan worden gevonden, anders dan toeval.

Causale kankerclusters

In uitzonderlijke gevallen leidt het vaker optreden van een bepaalde vorm van kanker tot de signalering van een (nieuwe) risicofactor. Dit soort 'causale kankerclusters' zijn zeldzaam, maar als ze worden ontdekt, dan hebben ze vaak grote gevolgen. Voorbeelden zijn de kankerclusters die werden veroorzaakt door asbest (mesothelioom), diethylstilbestrol (DES-dochters met een zeldzame vorm van vaginakanker) en hiv (Kaposi sarcoom). Deze kankerclusters hebben een of meer van de volgende kenmerken (Aldrich en Sinks, 2002):

- De kankersoorten zijn uniek wat betreft anatomische locatie of pathologie, of ze komen voor bij andere mensen dan die gebruikelijk die vorm van kanker krijgen (bijvoorbeeld bij veel jongere mensen).
- Het gaat om een vorm van kanker met een (inmiddels) bekende, bijzondere oorzaak die verantwoordelijk is voor een groot deel van deze vorm van kanker. Een voorbeeld hiervan is mesothelioom. Bij een cluster van mesothelioomgevallen zal altijd worden gezocht naar een (gemeenschappelijke) asbestbron.
- Een biologisch plausible oorzaak is wetenschappelijk vastgesteld.

GGD-praktijk

In de afgelopen jaren (2007-2010) zijn per jaar ongeveer 30 tot 40 meldingen over een kankercluster binnengekomen bij de GGD'en in Nederland (Dusseldorp et al., 2009, 2011). Voor de bewoners die een kankercluster melden bij de GGD is het van belang dat snel duidelijk wordt of er inderdaad iets aan de hand is. In veel gevallen blijkt er namelijk geen echte verhoging van het aantal kankergevallen te zijn of is een relatie met een lokale milieufactor al snel uit te sluiten. Om dit proces goed en efficiënt te laten verlopen, is een stappenplan ontwikkeld. Het stappenplan start eenvoudig en alleen als het nodig is wordt de inzet stapsgewijs uitgebreid. Bij elke stap (fase) wordt de inzet door de GGD groter. Een volgende fase start pas als de vorige fase dat nodig maakt. Goede communicatie speelt in elke fase een belangrijke rol. In de volgende paragraaf en hoofdstukken wordt het stappenplan verder besproken.

2.2 Stappenplan

Het in deze richtlijn gepresenteerde stappenplan voor de aanpak van kankerclusters bouwt voort op eerdere publicaties. In 1989 is in Nederland een stapsgewijze benadering beschreven voor GGD'en voor het omgaan met clustermeldingen (Drijver, 1989). De methode is in 1996 bijgesteld en beschreven in het Handboek Buitenmilieu, hoofdstuk Onderzoek van ziekteclusters (Drijver, 1996). In 2001 is de GGD-richtlijn Kankerclusters verschenen (Van Dingenen et al., 2001). Deze richtlijn was een praktische invulling van de benadering uit het Handboek Buitenmilieu en diende niet los daarvan te worden gebruikt. In 2001 verscheen ook het Gezondheidsraadrapport Ongerustheid over lokale milieufactoren (Gezondheidsraad, 2001), waarin de stapsgewijze benadering van de GGD'en werd onderschreven.

In de stapsgewijze benadering worden drie **fasen** onderscheiden:

- oriëntatie;
- inventarisatie¹;
- kwantitatieve *analyse*.

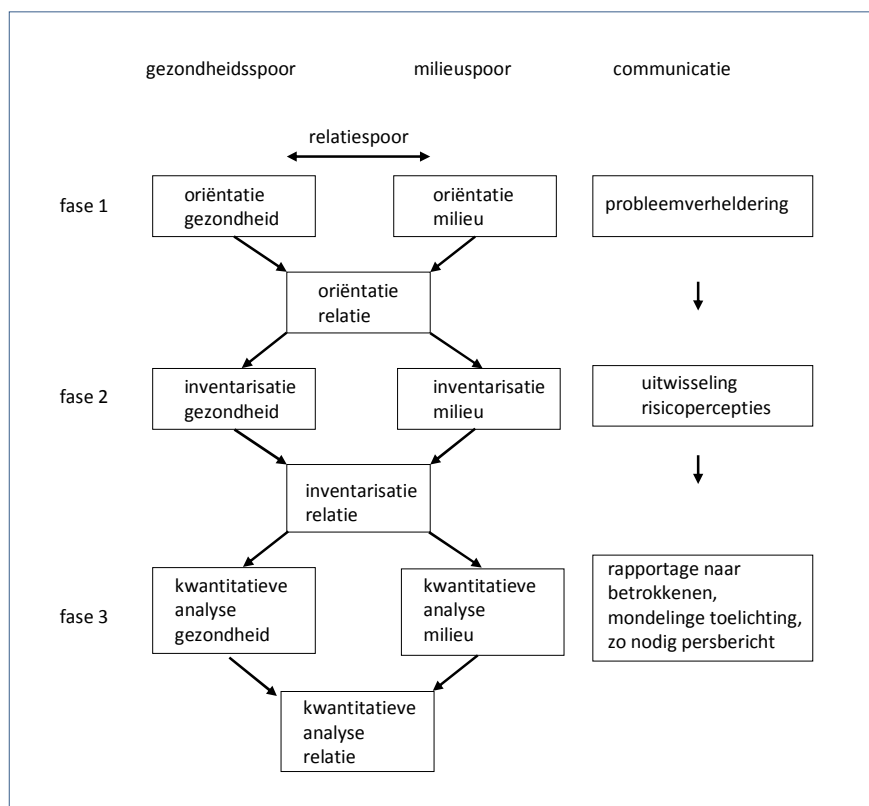
De indeling in fasen is bedoeld als handvat. In de praktijk zijn de fasen niet altijd strikt te onderscheiden.

In elke fase wordt aandacht besteed aan drie '**sporen**'. Deze sporen worden grotendeels tegelijkertijd opgepakt:

- *Gezondheid*: in hoeverre zijn er aanwijzingen voor een verhoogd aantal ziektegevallen?
- *Milieu*: in hoeverre is er blootstelling (geweest) aan lokale carcinogene milieufactoren?
- *Relatie*: de relatie tussen gezondheid en milieu; hoe aannemelijk is het dat de blootstelling aan (de verdachte) lokale milieufactoren oorzaak is van de gesignaleerde ziektegevallen?

Parallel aan deze drie sporen speelt in elke fase **communicatie** een belangrijke rol. Het gaat daarbij onder andere om de probleemverheldering en risicocommunicatie. In Figuur 1 staat dit schematisch weergegeven.

¹ In andere publicaties wordt deze fase ook wel verificatie, exploratie of kwalificatie genoemd.



Figuur 1 Stroomschema 'stappenplan' clusteronderzoek (naar GR, 2001)

3 Oriëntatiefase

3.1 Algemeen

In de oriëntatiefase vindt het eerste contact met de melder plaats, veelal telefonisch. De oriëntatie is vooral gericht op probleemverheldering en voorbereiding van het eventuele huisbezoek in de volgende fase. Aan de hand van een aantal vragen verkrijgt de GGD-medewerker een beeld van het probleem, zowel wat betreft de vragen en zorgen over de gezondheid als over de lokale milieufactor.

De GGD-medewerker verstrekt aan de melder informatie over het gemiddelde optreden van kanker en de relatie met milieufactoren (zie kader). Als de melder aangeeft voldoende antwoord op de vragen te hebben gekregen, dan kan een clustermelding in de oriëntatiefase mondeling worden afgesloten.

3.2 Communicatie

Het eerste, meestal telefonische contact begint met het stellen van vragen: de probleemverheldering. Goede communicatie is in dit eerste (telefoon)gesprek van groot belang. De GGD-medewerker toont begrip voor de zorgen van de melder, geeft uitleg over de aanpak en de mogelijkheden van de GGD en geeft algemene informatie over het optreden van kanker en de (beperkte) rol die milieufactoren daarbij spelen. Ook wordt uitgelegd dat wanneer sprake is van verschillende vormen van kanker, het onwaarschijnlijk is dat dit aan een gemeenschappelijke milieufactor kan worden toegeschreven.

Aandachtspunten communicatie:

- Luister naar wat de mensen zeggen en wat hun zorgen zijn.
- Probeer te achterhalen of er naast de bezorgdheid over het aantal mensen met kanker nog andere zaken zijn waarover mensen zich zorgen maken of waarover ze boos zijn.
- Toon begrip voor de zorgen en geef aan dat de GGD geregeld dit soort vragen krijgt.
- Geef aan dat de GGD werkt volgens een stappenplan, met aandacht voor de gezondheid, het milieu en de relatie daartussen.
- Geef (beknpte) uitleg over het optreden van kanker en de relatie met milieufactoren.
- Wanneer het gaat om verschillende vormen van kanker, dan is het onwaarschijnlijk dat een gemeenschappelijke milieufactor verantwoordelijk is voor alle kankergevallen.

Voorbeeld van informatie over het optreden van kanker en de relatie met milieufactoren.

Kanker is een verzamelnaam voor een aantal verschillende ziekten. De vele vormen van kanker hebben veelal verschillende oorzaken. Ook voor één vorm van kanker zijn vaak verschillende oorzaken aan te wijzen. Het is daarom meestal niet mogelijk om in individuele gevallen de oorzaak vast te stellen. Wanneer ergens verschillende vormen van kanker worden opgemerkt, dan is het onwaarschijnlijk dat één gemeenschappelijke factor verantwoordelijk is voor alle kankergevallen.

De meeste vormen van kanker staan in verband met leefgewoonten zoals roken, alcoholgebruik, voeding en blootstelling aan zonlicht, of met factoren die samenhangen met voorplanting, zoals de leeftijd waarop men kinderen krijgt. Roken alleen is al verantwoordelijk voor ongeveer een derde van alle gevallen van kanker in Nederland. Verder kunnen leeftijd en erfelijke aanleg een rol spelen bij het ontstaan van kanker. Er wordt geschat dat een klein deel (1-4% van de totale kankersterfte) te wijten is aan verontreiniging van lucht, water, bodem en voedsel (Van Leeuwen, 1999).

De kans op kanker neemt sterk toe bij het ouder worden, vooral bij mensen boven 45 jaar. Door de vergrijzing van de bevolking zijn er steeds meer patiënten met kanker te verwachten. In buurten waar de bewoners ouder zijn (geworden), krijgen relatief veel mensen kanker en dit kan de bewoners opvallen.

Er bestaat grote variatie in het optreden van kanker, mede doordat de rookgewoonten binnen Nederland sterk uiteenlopen. Ook door toeval kan in een bepaalde buurt meer kanker voorkomen en in een andere buurt minder. Naarmate de buurt of wijk kleiner is, valt een toename in het aantal mensen met kanker meer op. Dit soort variaties is normaal.

De tijd die verloopt tussen blootstelling aan een bepaalde risicofactor en het ontstaan van kanker is in de meeste gevallen minstens tien jaar. Bij kinderen kan die periode korter zijn. De meeste gevallen van kanker zijn het gevolg van invloeden van vele jaren geleden.

3.3

De drie sporen in de oriëntatiefase

In het eerste (telefonische) gesprek vraagt de GGD-medewerker de melding uit, met als doel probleemverheldering. Hierin wordt aandacht besteed aan de drie sporen: gezondheid, milieu en de relatie daartussen. In het volgende kader staan enkele aandachtspunten weergegeven.

*Aandachtspunten in de oriëntatiefase:**Algemeen*

- Wat is de vraag, wat is de aanleiding om contact op te nemen met de GGD, wat verwacht de melder van de GGD?
- Met wie of met welke instanties heeft de melder contact gehad, wie zijn er nog meer betrokken?
- Welke andere problemen spelen er?

Gezondheid

- Hoeveel mensen met kanker zijn bekend bij de melder?
- Om welke vormen van kanker gaat het?
- Om welke periode gaat het (hoeveel jaar)?
- Hoe uitgebreid is de ongerustheid? Maken de melder of andere personen zich erg ongerust?

Milieu

- Aan welke milieufactor wordt gedacht?
- Om welke buurt gaat het?

Relatie gezondheid-milieu

- Logische relatie milieufactor en kankersoort. Beschikbare literatuur en informatie internet raadplegen (zie ook overzicht in Bijlage 1)

Naast probleemverheldering en het geven van algemene informatie over het optreden van kanker en de relatie met milieufactoren wordt in de oriëntatiefase aanvullend achtergrondinformatie verzameld over:

- Het normale (gemiddelde) optreden van de gemelde aandoeningen. Informatie kan onder meer worden gevonden via de website 'Cijfers over kanker' van het IKNL en IKZ (www.cijfersoverkanker.nl/).
- De buurt waar de vraag over gaat: soort woningen, geschatte bouwperiode van de buurt, sociaaleconomische status.
- De blootstellingsmogelijkheden. Het bekijken van de locatie via internet (bijvoorbeeld google maps) kan behulpzaam zijn om snel meer inzicht te krijgen in de situatie en de aanwezigheid van lokale milieufactoren, zoals drukke wegen, bedrijven e.d.
- De mogelijkheid van een oorzakelijke relatie tussen de genoemde milieufactor en de aandoening. Hiervoor wordt de direct beschikbare literatuur geraadpleegd en wordt informatie gezocht op internet. Ook Bijlage 1 (overzicht van milieu- en arbeidsgelateerde oorzaken van kanker) kan hierbij behulpzaam zijn.

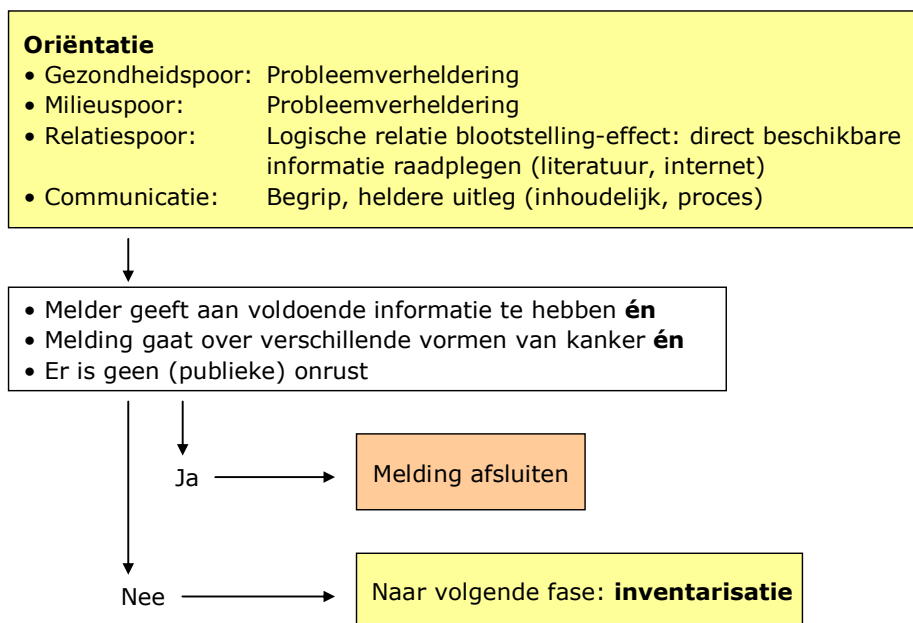
Het verzamelen van deze informatie kan worden gezien als voorbereiding op de persoonlijke contacten met de betrokkenen in de volgende fase: de inventarisatie.

3.4 Afronding oriëntatiefase

Een clustermelding kan in de oriëntatiefase mondeling worden afgesloten, als de melder aangeeft voldoende antwoord op de vragen te hebben gekregen. Als er verder geen publieke ongerustheid is en het om een melding van verschillende vormen van kanker gaat, is een

verdere inventarisatie niet nodig. In de afweging of de volgende fase nodig is, speelt ook de professionele inschatting van de GGD-medewerker ('pluis- of niet-pluisgevoel') een belangrijke rol.

Figuur 2 geeft de oriëntatiefase schematisch weer.



Figuur 2 Schematisch overzicht oriëntatiefase

Voorbeeldcasus oriëntatiefase: (Te) veel kanker in de straat?

Signaal

Een bewoonster van een 'jaren 70-wijk' belt de GGD met een vraag over het veel optreden van kanker in de straat waar zij woont. Zij maakt zich zorgen of het niet te veel is en of er een milieufactor kan zijn die een rol kan spelen, want zij hoort van verschillende kanten dat 'je van al die straling en chemische stoffen kanker krijgt'.

Oriëntatiefase

Het blijkt dat de bewoonster al tientallen jaren in de betreffende straat woont. Zij is er komen wonen toen de woningen net waren gebouwd. Een groot deel van haar buren woont er ook sinds de begintijd, toen zij als jonge gezinnen in de nieuwe woningen kwamen wonen. Inmiddels zijn ze allemaal op respectabele leeftijd gekomen. Helaas is ook de gezondheid van een aantal buren minder goed geworden en hebben sommigen kanker gekregen. Het gaat om verschillende vormen van kanker: borstkanker, prostaatkanker, longkanker, alvleesklierkanker en huidkanker.

De medisch milieukundig adviseur van de GGD toont begrip voor de zorgen van de bewoonster. Hij geeft uitleg over het optreden van kanker en de factoren die een rol kunnen spelen, zoals leeftijd. Ook geeft hij aan dat bij verschillende vormen van kanker het

onwaarschijnlijk is dat er één gemeenschappelijke oorzaak is. De bewoonster laat merken dat zij de informatie goed heeft begrepen. Vooral het besef dat kanker niet één soort ziekte is, en dat er veel verschillende oorzaken van kanker zijn is nieuw voor haar. De bewoonster geeft aan zo voldoende informatie te hebben. Zij maakt zich – mede gezien haar leeftijd – nog steeds zorgen over de mogelijkheid om kanker te krijgen. Maar zij begrijpt dat de oorzaak ervan niet in een lokale milieufactor moet worden gezocht. De GGD-adviseur sluit in overleg met de bewoonster de melding hiermee af.

4 Inventarisatiefase

4.1 Algemeen

In de inventarisatiefase brengt de GGD-medewerker de clustermelding verder in beeld. Het heeft in de meeste gevallen de voorkeur om de melders thuis een bezoek te brengen om de situatie goed te kunnen bespreken. Ook kan door een inspectie ter plaatse meer inzicht worden gekregen in de lokale milieufactoren die een rol kunnen spelen. Communicatie speelt ook in deze fase een belangrijke rol.

4.2 Communicatie

In het gesprek met de betrokkenen gaat het er vooral om de informatie te rangschikken en een op hun zorgen gerichte uitleg te geven over de mechanismen van blootstelling en het ontstaan en optreden van de betreffende ziekten.

In afstemming met de melders informeert de GGD-medewerker zo nodig de gemeente of andere betrokken instanties. Dit is vooral van belang wanneer veel ongerustheid bestaat of wanneer er betrokkenheid is van de media. Hierbij moet men rekening houden met de privacy van de betrokkenen en de privacygevoeligheid van de geleverde informatie. Dit geldt ook voor de openbare rapportages, waarin geen tot de persoon herleidbare diagnoses of andere gegevens mogen worden vermeld. Dit betekent onder andere dat een aantal kleiner dan vijf doorgaans niet wordt gerapporteerd.

Op grond van de bevindingen stelt de GGD-medewerker een korte rapportage op, die bij voorkeur persoonlijk aan de betrokkenen wordt toegelicht.

Aandachtspunten communicatie:

- Geef informatie over de risicofactoren van de vormen van kanker waar zorgen over zijn.
- Geef informatie over de (mogelijke) gezondheidsgevolgen van de lokale milieufactor.
- Geef mondeling heldere uitleg over deze informatie aan de melder.
- Wanneer het gaat om verschillende vormen van kanker, dan is het onwaarschijnlijk dat een gemeenschappelijke milieufactor verantwoordelijk is voor alle kankergevallen.
- Informeer – in afstemming met de melder – de relevante instanties.
- Vermeld geen tot de persoon herleidbare diagnoses (of andere gegevens die tot de persoon herleidbaar zijn) in openbare rapporten.

4.3 Gezondheidsspoor inventarisatiefase

In een persoonlijk gesprek met de melder vraagt de GGD-medewerker de gegevens nader uit: welke diagnoses zijn er bekend, wat is er bekend over de leeftijd en geslacht van de betrokken personen, zijn er bijzonderheden bekend over het werk of werkverleden, en leefgewoonten (roken)? Hierbij moet men zich realiseren dat de meeste

melders een globaal beeld hebben van de situatie. Men moet niet verwachten op deze wijze nauwkeurige, betrouwbare gegevens te verkrijgen. In de inventarisatiefase gaat het dus om de *subjectieve* ziektegegevens die worden verkregen via de melders. Door te vragen naar de plaats in het lichaam waar de kanker is begonnen, kan soms worden ingeschat of het gaat om primaire tumoren of secundaire tumoren (metastasen). Maar in de praktijk blijkt dat mensen vaak niet precies weten wat de exacte aard van de tumor is.

Het uitvragen is van belang om een goed beeld te krijgen van de zorgen die er leven. Zo kan de inzet van de GGD zo veel mogelijk worden gericht op het beantwoorden van die specifieke vragen en zorgen. Het uitvragen bij de melder van risicofactoren (werk, leefgewoonten) is van belang voor het gericht geven van informatie over de rol van deze risicofactoren.

Aandachtspunten in de inventarisatiefase – gezondheidsspoor:

Onderstaande punten worden uitgevraagd bij de melder, voor zover bekend bij de melder. Het is niet de bedoeling dat de GGD-medewerker of de melder voor het beantwoorden van de vragen contact opneemt met de patiënten (anders dan de melder).

Er is overlap met de vragen die in het (telefonische) gesprek in de oriëntatiefase zijn gesteld. In het gesprek in de inventarisatiefase worden tijdens het huisbezoek de antwoorden verder uitgevraagd en verduidelijkt. In het gesprek kan gebruik worden gemaakt van de checklist in Bijlage 2.

Het is **niet** de bedoeling dat de melder zelf de gegevens gaat verzamelen bij buurtbewoners met bijvoorbeeld een vragenlijst. Een dergelijk initiatief is ongewenst om de volgende redenen:

- het kan de privacy van bewoners schaden;
- het kan pijnlijk zijn voor buurtbewoners die plotseling worden geconfronteerd met persoonlijke (gezondheids)vragen;
- het kan de onrust in een buurt onbedoeld aanwakkeren.

GGD vraagt na bij de melder (voor zover bekend bij melder):

- het aantal mensen met kanker;
- leeftijd en geslacht van deze mensen;
- diagnoses (welke vormen van kanker, 'waar in het lichaam is de kanker begonnen?');
- om welke periode het gaat (hoeveel jaar);
- wat er bekend is over risicofactoren (roken, werk);
- om welke buurt het gaat (samen met melder aangeven op kaart);
- wat ongeveer het bouwjaar is van de buurt;
- hoe lang de betreffende personen daar al wonen;
- aan welke milieufactor wordt gedacht en waarom aan deze factor wordt gedacht (zie ook aandachtspunten milieuspoor);
- met wie of met welke instanties de melder contact heeft gehad, wie er nog meer zijn betrokken;
- welke andere problemen er spelen.

Huisartsen

In de meeste gevallen is het niet nodig om gegevens op te vragen bij huisartsen. De registratie van huisartsen is niet altijd goed ingericht op het snel en nauwkeurig beantwoorden van vragen over het optreden van kanker in een bepaalde wijk. Dit probleem speelt weliswaar minder wanneer het gaat om zeldzame aandoeningen, zoals leukemie bij kinderen, die een huisarts vaak wel 'uit het hoofd' kan melden. Maar ook in dat geval zijn de patiënten in een wijk vaak verdeeld over verschillende huisartsenpraktijken (die zich ook buiten de wijk kunnen bevinden) en overziet een huisarts alleen een deel van een wijk. Dat maakt het moeilijk om een compleet beeld te krijgen van de hele wijk.

'Back-of-the-envelope'-berekening

Op basis van globale bevolkingskenmerken (leeftijd, woningbezetting) kan het gemelde aantal ziektegevallen ruwweg worden vergeleken met het verwachte aantal mensen met kanker. Voor incidentiecijfers kan gebruik worden gemaakt van de uitgangswaarden die in Bijlage 3 staan vermeld. De uitkomst van een globale 'back-of-the-envelope'-berekening is het globaal verwachte aantal mensen met kanker. Daarbij kan vrij eenvoudig de (globale) **spreiding** worden weergegeven met behulp van de Poissonverdeling. Met spreiding wordt in deze richtlijn bedoeld: het hoogste en laagste aantal mensen met kanker, dat men in een willekeurige buurt kan verwachten door de toevalsvariatie in het optreden van kanker. Dit heeft als voordeel dat een spreiding rond het gemiddeld verwachte aantal personen met kanker kan worden gepresenteerd, in plaats van één getal. Wanneer bijvoorbeeld in een wijk van een bepaalde grootte één persoon met een bepaalde vorm van kanker wordt verwacht, kunnen in deze wijk door de toevalsvariatie nul tot en met vier mensen met deze vorm van kanker worden gevonden. Een uitgebreider voorbeeld staat weergegeven in het kader.

Voorbeeld globale 'back-of-the-envelope'-berekening

In een buurt met 40 woningen is in een periode van 10 jaar bij **9** bewoners kanker geconstateerd.

Incidentie

In een populatie met een gemiddelde leeftijdsopbouw worden volgens de referentiecijfers voor de betreffende periode ongeveer 5 nieuwe gevallen van kanker per 1000 inwoners per jaar verwacht.

Berekening

Uitgaande van een gemiddelde woningbezetting van 2,5 personen is het aantal personen in de buurt 100. Per jaar wordt er dus ongeveer $(100/1000) \cdot 5 = 0,5$ bewoner met kanker verwacht. In een periode van 10 jaar gaat het om ongeveer **5** bewoners.

Met de Poissonverdeling kan de spreiding van het verwachte aantal worden bepaald (zie Bijlagen 4 en 5). Op basis daarvan (boven- en ondergrens $\approx 0,01$) worden in deze buurt ongeveer **1-11** mensen met kanker verwacht.

Conclusie

Het aantal mensen met kanker in de buurt (9) ligt globaal gezien binnen een door toeval verwachte spreiding (1-11).

Het berekenen en presenteren van de spreiding in het verwachte aantal is niet bedoeld als een statistische toetsing (zie paragraaf 5.3.3). Het is een middel om (globaal) inzicht te geven in de toevalsvariantie van het verwachte aantal. In Bijlagen 4 en 5 staat weergegeven hoe de spreiding kan worden bepaald.

Hierbij is het goed te bedenken dat het berekende verwachte aantal, en daarmee de spreiding ervan, sterk afhangen van de definitie van de populatie-at-risk en de onnauwkeurigheden in de demografische gegevens.

Demografische gegevens

Voor een globale 'back-of-the-envelope'-berekening kan in eerste instantie worden uitgegaan van wat de melder aangeeft over het aantal inwoners in de buurt en de leeftijd van de inwoners. Als de melder daar geen informatie over heeft, of als bij de eerste globale berekening blijkt dat het gemelde aantal mensen met kanker groter is dan het hoogste verwachte aantal, dan kan demografische informatie worden opgevraagd bij de gemeente. Steeds meer gemeenten stellen informatie over inwoneraantallen per wijk of postcodegebied beschikbaar via internet. Informatie over inwoneraantallen is ook te vinden via CBS STATLINE (zie kader paragraaf 5.3.2).

4.4 Milieuspoor inventarisatiefase

In de inventarisatiefase wordt het milieuspoor verder in beeld gebracht. Zo nodig vraagt de GGD informatie over de lokale milieufactor op bij de gemeente, milieudienst, provincie of een andere instantie. Er wordt nagegaan aan welke carcinogene omgevingsfactoren blootstelling kan optreden en in hoeverre gezondheidseffecten te verwachten zijn (risicobeoordeling).

Als de melder zelf geen milieufactor noemt, dan gaat de aandacht vooral uit naar het gezondheidsspoor. Soms kan op basis van de gemelde vorm van kanker worden gezocht naar een bijdrage vanuit het milieu. Een voorbeeld hiervan is het zoeken naar een bron van asbestblootstelling bij de melding van een cluster van mesotheliom.

Aandachtspunten inventarisatiefase – milieuspoor:

- Breng de lokale milieufactor (de bron) waar zorgen over zijn in beeld. Vraag (zo nodig) gegevens op bij gemeente, milieudienst, provincie of andere instanties.
- Bekijk welke lokale milieufactoren nog meer een rol zouden kunnen spelen (denk aan bedrijven, asbest, etc).
- Kijk daarbij naar de gemelde vormen van kanker: zijn er specifieke (milieu)oorzaken bekend? In Bijlage 1 is een overzicht opgenomen van milieu- en arbeidsgerelateerde oorzaken van kanker.
- Denk ook aan mogelijke arbeidsblootstelling in het verleden.
- Sinds wanneer is de bron aanwezig?
- Op welk deel van de buurt kan de bron van invloed zijn?
Ga globaal na in welke mate blootstelling kan plaatsvinden ('exposure assessment') en doe op basis daarvan een globale risicobeoordeling ('health assessment').

4.5 Relatiespoor inventarisatiefase

In deze fase wordt in beeld gebracht:

- De biologische plausibiliteit:
 - Wat is er bekend over de milieufactor en het optreden van kanker? Dit wordt vergeleken met de gemelde vorm(en) van kanker.
 - Welke oorzaken zijn bekend van de gemelde vorm(en) van kanker? Dit wordt vergeleken met de lokale milieufactor(en).
- De tijdsrelatie tussen blootstelling aan de lokale milieufactor en het optreden van kanker. De GGD-medewerker gaat na of deze tijdsrelatie logisch is (Gezondheidsraad, 2001).

Een oorzakelijke relatie kan in deze fase niet worden aangetoond. Doel in deze fase is om in beeld te brengen of een relatie tussen een lokale milieufactor en het optreden van kanker wel of niet aannemelijk is.

4.6 Afronding inventarisatiefase

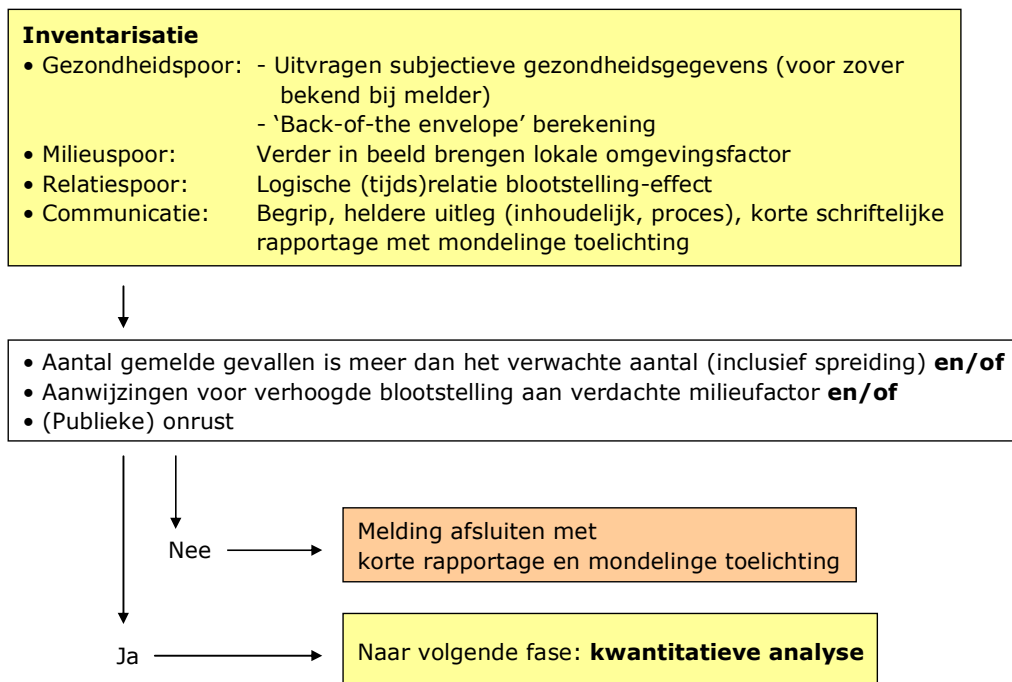
In de volgende omstandigheden kan het onderzoek in de inventarisatiefase worden afgesloten:

- het aantal gemelde gevallen van kanker overschrijdt de te verwachten aantallen niet;
- er zijn geen aanwijzingen voor verhoogde blootstelling aan de verdachte milieufactor(en);
- er is geen publieke onrust.

Zijn er wel meer mensen met kanker gemeld dan in de bevolkingsgroep te verwachten zou zijn, of zijn er aanwijzingen voor verhoogde blootstelling aan lokale milieufactoren, dan kan er aanleiding zijn om over te gaan naar de volgende fase, de kwantitatieve analyse. Dit kan ook het geval zijn bij aanhoudende twijfel of bezorgdheid van de betrokkenen over de gezondheid of de blootstelling (Gezondheidsraad, 2001). In de afweging of de volgende fase nodig is, speelt ook de professionele inschatting van de GGD-medewerker ('pluis- of niet-pluisgevoel') een belangrijke rol.

Het is van belang onderscheid te maken tussen een melding waarbij het gaat om verschillende vormen van kanker of een melding waarbij het gaat om een specifieke vorm van kanker. Wanneer sprake is van verschillende vormen van kanker, dan kan op voorhand worden gesteld dat een gemeenschappelijke milieufactor als oorzaak van alle kankergevallen onwaarschijnlijk is. Het doen van een kwantitatieve analyse is dan niet zinvol, behalve wanneer er publieke onrust is. De groeiende vraag van de maatschappij om transparantie kan reden zijn om over te gaan tot een kwantitatieve analyse. In dat geval wordt de verstrekte informatie onderbouwd met cijfers, zoals registratiegegevens of meetgegevens, die betrekking hebben op de specifieke (woon)situatie.

In Figuur 3 staat de inventarisatiefase schematisch weergegeven.



Figuur 3 Schematisch overzicht inventarisatiefase

*Voorbeeldcasus inventarisatiefase: Meer kanker bij illegale stortplaats?
(Drijver, 1996)*

Signaal

Via een journalist van het plaatselijk Weekblad werd de GGD geïnformeerd over een aantal sterfgevallen aan kanker in een seniorenflat. De seniorenflat was oorspronkelijk bedoeld voor bewoners van 65 jaar en ouder, maar sinds enige tijd werden er ook mensen vanaf 55 jaar als bewoners toegelaten. Volgens enkele bewoners zouden de mensen binnen een paar maanden ziek worden: minstens 11 van de circa 90 bewoners van de torenflat zouden in de afgelopen 10 jaar al aan – verschillende vormen van – kanker overleden zijn. De bewoners hebben het idee dat deze ziekte hier veel vaker voorkomt dan in een vergelijkbare flat. Ze maken zich duidelijk ongerust en suggereren een verband met de er tegenover gelegen illegale stortplaats.

Vraagstelling

De vraag van de journalist aan de GGD was tweeledig:

- Is er inderdaad een verhoogd aantal sterfgevallen aan kanker?
- Is er een verband mogelijk met de illegale stortplaats?

Oriëntatie en inventarisatie

Er wordt geschat dat bij ongeveer 1 op de 3 personen op enig tijdstip in zijn of haar leven kanker wordt vastgesteld. De kans op het krijgen van kanker neemt toe bij het ouder worden en begint sterk toe te nemen bij personen boven de 45 jaar. Door 'vergrijzing' van de bevolking zullen dan ook steeds meer personen met kanker te verwachten zijn. Concreet betekent dit dat in een groep ouderen van gemiddeld 60+ in een periode van 10 jaar ongeveer 11 á 12 op de 100 mensen aan kanker zullen overlijden.

Het genoemde aantal in de seniorenflat is dus niet verhoogd ten opzichte van het verwachte aantal in deze leeftijdsgroep.

De vraag betreft verschillende vormen van kanker, met vele verschillende oorzaken. Aangezien de 'latentietijd' (de tijd tussen het ontstaan en het ontdekt worden) voor de meeste vormen van kanker op oudere leeftijd meer is dan 20 jaar, moet de oorzaak van de in de seniorenflat ontdekte kankers elders worden gezocht. De bewoners van de flat kunnen nauwelijks in contact zijn gekomen met eventuele verontreinigingen in de stortplaats, zodat ook een risico op langere termijn niet aannemelijk is.

Conclusie

Kwantitatieve analyse door de GGD van dit signaal wordt niet zinvol geacht. Wel acht de GGD goede voorlichting van de verontruste bewoners belangrijk. Er is bij de journalist op aangedrongen om de bewoners – die anoniem wilden blijven – door te verwijzen naar een contactpersoon binnen de GGD.

5 Kwantitatieve analyse

5.1 Algemeen

Wanneer een kankercluster in de inventarisatiefase niet kan worden afgehandeld, wordt de stap naar de volgende fase gemaakt: de kwantitatieve analyse. In deze fase worden het gezondheids- en milieuspoor verder uitgezocht en in beeld gebracht. In deze fase gaat het om het *objectiveren* van de verdachte ziektegevallen. Bij het berekenen van het verwachte aantal mensen met kanker gaat de GGD zo veel mogelijk uit van een realistische populatie 'at risk' en wordt er in de berekeningen *gecorrigeerd voor leeftijd en geslacht*.

5.2 Communicatie

In de voorgaande fasen heeft uiteraard al (risico)communicatie plaatsgevonden met de betrokkenen. Het is van belang de betrokkenen goed te informeren over de werkwijze en plannen van de GGD, zodat zij weten wat zij kunnen verwachten. De GGD kan hierbij overwegen de bewoners te laten meedenken en praten over de onderzoeksopzet.

Als in een eerdere fase de GGD nog geen contact heeft gehad met de gemeente of andere betrokken instanties, dan moet dat in deze fase wel gebeuren. Ook hier moet rekening worden gehouden met de privacy van de betrokkenen en de privacygevoeligheid van de verzamelde informatie.

Het is in de communicatie met de betrokkenen goed te realiseren dat bewoners vaak op een andere manier tegen risico's aankijken dan deskundigen. Daardoor kunnen cijfers niet altijd overtuigen en kan een getalsmatig klein risico toch als zeer bedreigend worden ervaren. Het is van belang in de communicatie rekening te houden met alle aspecten die de beleving van mensen bepalen en begrip te tonen voor de zorgen die er leven (zie paragraaf 8.2).

Het resultaat van de kwantitatieve analyse is een schriftelijke rapportage. Deze rapportage wordt beschikbaar gesteld aan de betrokkenen en mondeling toegelicht. In de rapportage mogen geen tot de persoon herleidbare diagnoses of andere gegevens worden vermeld. Een aantal kleiner dan vijf wordt in de meeste gevallen niet vermeld in de rapportages.

De GGD bespreekt met de andere betrokken partijen in welke vorm de communicatie moet plaatsvinden. Daarbij kan men denken aan het organiseren van een informatiebijeenkomst, het plaatsen van de beschikbare informatie op de website van de GGD of bijvoorbeeld de gemeente, en het uitbrengen van een persbericht. Het is aan te raden de afspraken vast te leggen in een communicatieplan, zodat voor iedereen duidelijk is wat er is afgesproken en welke stappen er volgen.

5.3 Gezondheidsspoor kwantitatieve analyse

5.3.1 Objectiveren van ziektegevallen

In de kwantitatieve analyse gebruikt de GGD-medewerker objectieve gegevens over de ziektegevallen:

- Er moet daarbij onderscheid worden gemaakt tussen incidentie aantallen (het aantal nieuwe gevallen van kanker dat in een bepaalde periode wordt vastgesteld), prevalentie aantallen (alle personen die nog in leven zijn op een bepaalde datum en bij wie ooit een vorm van kanker is vastgesteld) en sterftecijfers (aantal patiënten dat in een bepaalde periode overlijdt aan kanker). Vaak wordt met incidentie aantallen gewerkt: het aantal nieuwe patiënten met kanker in een bepaalde periode.
- Meestal worden de registratiegegevens opgevraagd bij het Integraal Kankercentrum in de regio (IKNL of IKZ), zie paragraaf 5.3.1.1. Deze registratiegegevens kunnen vervolgens worden vergeleken met (de spreiding in) het verwachte aantal personen met kanker in het betreffende gebied.
- Wanneer het gaat om kanker bij kinderen is het zinvol om de SKION (Stichting Kinderoncologie Nederland) te raadplegen, zie paragraaf 5.3.1.2.
- In de meeste gevallen kan de benodigde informatie worden verkregen via het Integraal Kankercentrum of SKION. Zoals ook eerder vermeld (zie paragraaf 4.3): het opvragen van informatie over aantallen patiënten bij huisartsen of ziekenhuizen is doorgaans niet nodig. Huisartsen en specialisten overzien meestal niet de hele wijk en diagnoses kunnen in verschillende ziekenhuizen worden gesteld. Het kan dan moeilijk zijn om alle patiënten in beeld te krijgen.

5.3.1.1 Registratiegegevens Nederlandse Kankerregistratie

Sinds 1 januari 2011 zijn de regionale integrale kankercentra, met uitzondering van Integraal Kankercentrum Zuid (IKZ), samengegaan in het Integraal Kankercentrum Nederland (IKNL). Voor het aanvragen van registratiegegevens kan contact worden opgenomen met het IKNL of IKZ. Aan de aanvraag kunnen kosten verbonden zijn.

In verband met de privacygevoeligheid zijn er beperkingen aan het opvragen van registratiegegevens. Het is daarom raadzaam een aanvraag vooraf af te stemmen met het IKNL of IKZ. In het algemeen zijn de volgende aandachtspunten van belang:

- De GGD-medewerker formuleert een goede vraagstelling met een duidelijke aanleiding en verdenking van blootstelling.
- De GGD-medewerker stelt vast welk gebied (buurt of wijk) relevant is op grond van de vragen van de melder en op basis van de mogelijke blootstelling. In de praktijk is het vaak moeilijk om precies voor dat gebied registratiegegevens te verkrijgen. Doorgaans worden namelijk registratiegegevens op 4-positie postcodeniveau (4 cijfers) geleverd (onder de voorwaarde dat er geen bezwaren zijn vanwege privacygevoeligheid, bijvoorbeeld bij zeer kleine aantallen). Het 4-cijferig postcodegebied komt zelden precies overeen met de buurt of wijk waar de mensen vragen over hebben, of met de blootstelling. Bij de interpretatie van de gegevens moet daar aandacht aan worden besteed.

Uit pragmatisch oogpunt en vanwege privacygevoeligheid wordt in deze fase toch vaak gebruikgemaakt van gegevens op 4-positie postcodeniveau. In sommige gevallen kan het gewenst zijn om te beschikken over gegevens op bijvoorbeeld 6-positie postcodeniveau (4 cijfers plus 2 letters). Dit kan uiteraard alleen in overleg met IKNL of IKZ, mede omdat de gegevens niet tot individuele personen herleidbaar mogen zijn.

- Het opvragen van veel verschillende vormen van kanker leidt ertoe dat de kans toeneemt dat een 'op toeval' gebaseerde verhoging wordt gevonden. Daarom beperkt de GGD-medewerker zich zo veel mogelijk in het aantal vormen van kanker dat wordt opgevraagd. Alleen de volgende gegevens worden opgevraagd:
 - vormen van kanker waar vragen of zorgen over zijn;
 - vormen van kanker die een aannemelijke relatie kunnen hebben met de lokale milieufactor.

Doorgaans worden alleen registratiegegevens van invasieve tumoren opgevraagd.

- Bij voorkeur wordt informatie over meer jaren (bijvoorbeeld 10 jaar) opgevraagd. Het aantal kankergevallen kan namelijk per jaar sterk variëren. Door een langere periode te kiezen is de kans kleiner dat een 'op toeval' gebaseerde verhoging wordt gevonden, zeker bij zeldzame aandoeningen.
- Het is meestal niet nodig om het aantal kankergevallen per 5-jaarsleeftijdsklassen op te vragen. In de meeste gevallen volstaat het om het totaal aantal geregistreerde personen met kanker op te vragen, eventueel uitgesplitst naar mannen en vrouwen. Soms kan het wel wenselijk zijn het aantal van een bepaalde leeftijdsgroep op te vragen, bijvoorbeeld wanneer er vragen zijn over het optreden van leukemie in relatie tot hoogspanningslijnen. In dat geval is het aantal kinderen in de leeftijdsgroep 0 tot 15 jaar met leukemie relevant.

5.3.1.2 Registratiegegevens SKION

Voor registratiegegevens over kanker bij kinderen kan de GGD SKION (Stichting Kinderoncologie Nederland) raadplegen. SKION is een landelijk samenwerkingsverband van kinderoncologen en andere professionals. SKION beschikt over een database met de gegevens van alle kinderoncologische centra in Nederland. Voor het aanvragen van gegevens bij SKION gelden dezelfde aandachtspunten als voor aanvragen bij IKNL of IKZ, zie paragraaf 5.3.1.1.

5.3.2 *Verwachte aantallen: correctie voor leeftijd en geslacht*

Voor het verwachte aantal personen met kanker wordt in deze fase bij voorkeur een berekening uitgevoerd waarbij men rekening houdt met de samenstelling naar geslacht en leeftijd van de betreffende bevolkingsgroep. Op basis van het berekende verwachte aantal wordt ook de spreiding van het verwachte aantal bepaald met de Poissonverdeling (zie Bijlagen 4 en 5). Deze berekeningen zijn niet bedoeld als statistische toetsing. Het doel is (globaal) inzicht te geven in de betekenis van het gevonden aantal mensen met kanker.

De benodigde gegevens om het verwachte aantal personen met kanker te berekenen met correctie voor leeftijd en geslacht zijn:

- **Inwoneraantallen** naar geslacht en leeftijd (5-jaarsklassen) van de betreffende buurt of wijk.
Deze informatie kan bij de gemeente worden opgevraagd.
Op 4-positie postcodeniveau is de informatie ook via CBS STATLINE beschikbaar (zie kader).
- **Referentiecijfers** voor de betreffende vorm van kanker per 5-jaarsleeftijdsklassen, voor de onderzochte kalenderjaren.
 - Per situatie moet worden bekeken wat geschikte referentiecijfers zijn. De GGD kan hiervoor zo nodig het Integraal Kankercentrum raadplegen. Meestal worden landelijke referentiecijfers gebruikt.
 - De landelijke en regionale referentiecijfers zijn per jaar (sinds 1989) en per tumorsoort beschikbaar op de website van de Nederlandse Kankerregistratie (www.cijfersoverkanker.nl). Wanneer wordt gekozen voor andere referentiecijfers (bijvoorbeeld referentiecijfers van een grote stad), dan kunnen die in overleg worden aangevraagd bij het Integraal Kankercentrum.

Het wordt aangeraden om voor het uitvoeren van de berekeningen de ondersteuning te vragen van een epidemioloog van de GGD.

In STATLINE (de database van het Centraal Bureau voor de Statistiek) is het aantal inwoners op 4-positie postcodeniveau opgenomen. Deze database is te vinden via de link: <http://statline.cbs.nl>.

Voor de inwoneraantallen naar geslacht en leeftijd (5-jaarsklassen) op 4-positie postcodeniveau moet men achtereenvolgens selecteren:

- Thema
- Bevolking
- Bevolking per postcode
- Bevolking; postcode; "gewenste jaar"
- ▶ "maak keuze"-button aanklikken
 - Onderwerpen (linkse tabblad)
 - Selecteer bevolking naar geslacht en leeftijd
- én**
- Postcodes op 1 januari (bovenste tabblad)
 - Selecteer betreffende gemeente
 - Selecteer gewenste postcodes
- ▶ "toon gegevens"- button aanklikken

*Voorbeeldcasus kwantitatieve analyse: Luchtverontreiniging en kanker***Signaal**

Enkele stadsbewoners uiten hun zorgen over het aantal mensen met kanker in hun wijk. Deze bewoners maken zich ook zorgen over de luchtverontreiniging door het verkeer op de snelweg en het vliegverkeer. Zij vragen zich af of de luchtverontreiniging verantwoordelijk kan zijn voor het aantal mensen met kanker dat zij zien in hun wijk.

Kwantitatieve analyse

Een GGD-medewerker heeft een gesprek gehad met een aantal wijkbewoners over hun zorgen. Uit de gesprekken blijkt dat de wijkbewoners diverse mensen kennen die in de afgelopen jaren kanker hebben gekregen. De bewoners noemen longkanker, borstkanker, darmkanker en alveesklieerkanker. Vanwege de al langer bestaande zorgen van de bewoners en de behoefte van de bewoners om inzicht te krijgen in het aantal mensen met kanker, besluit de GGD een kwantitatieve analyse uit te voeren. De GGD heeft registratiegegevens over de wijk opgevraagd bij het Integraal Kankercentrum (IKC) en lokale milieufactoren (luchtverontreiniging van de snelweg, vliegverkeer, asbest en radon) globaal in beeld gebracht. In Bijlage 6 is de volledige (geanonimiseerde) rapportage hierover opgenomen.

Conclusies

Uit de kwantitatieve analyse blijkt dat in de wijk meer mensen met longkanker zijn geregistreerd dan op basis van *landelijke* cijfers wordt verwacht. Roken en blootstelling aan asbest kunnen daar een rol in hebben gespeeld. Het kan niet worden uitgesloten dat luchtverontreiniging door wegverkeer een kleine bijdrage heeft geleverd. Vergeleken met de hele *gemeente* (een grote stad) valt het aantal mensen met longkanker in de wijk net binnen de te verwachten aantallen.

De gezondheid van inwoners van een grote stad is minder goed vergeleken met Nederland. De kwantitatieve analyse komt met dit beeld overeen. De GGD ziet dit als een bevestiging van het belang om in te zetten op preventiemaatregelen om de gezondheid van de bewoners te bevorderen, waaronder de verbetering van de luchtkwaliteit rond snelwegen.

Communicatie

Over de kwantitatieve analyse is een brieftapport geschreven. Het rapport is besproken met de betrokken bewoners en bestuurders.

Voorbeeldcasus kwantitatieve analyse: Leukemie in een wijk

Een medewerker van een school voor voortgezet onderwijs zoekt contact met de GGD omdat de laatste jaren meerdere leerlingen van de school een vorm van kanker hebben gekregen. De vraag van de school is of het aantal kinderen op de school met de ziekte kanker ongewoon hoog is. Jeugdartsen van de GGD krijgen vragen van ouders over hetzelfde onderwerp. Ook een bewoonster uit deze wijk neemt

contact met de GGD op, omdat het haar, en andere bewoners, opvalt dat meerdere kinderen in de laatste jaren kanker hebben gekregen. De bewoners vragen zich af of er een relatie kan zijn met milieufactoren. Als mogelijke milieufactoren worden onder andere bodemverontreiniging, vliegverkeer van Schiphol, lokaal vliegverkeer en bestrijdingsmiddelengebruik genoemd. Uiteindelijk benadert ook de wethouder de GGD over de ziektegevallen. Op basis van al deze vragen besluit de GGD een analyse te maken van het aantal gevallen van kanker onder kinderen in de wijk en andere delen van de gemeente. Er is met enige regelmaat contact tussen de wethouder en de GGD over de voortgang van de analyse.

Kwantitatieve analyse

De GGD heeft tijdens een huisbezoek met enkele bewoners van de wijk gesproken en het aantal bij hen bekende zieke en overleden kinderen geïnventariseerd. Om een compleet beeld van het aantal ziektegevallen onder kinderen over een langere periode te krijgen, worden aanvullende gegevens opgevraagd bij het Integraal Kankercentrum. Omdat het IKC nog niet beschikt over de gegevens van de laatste jaren zoekt de GGD voor deze gegevens contact met de afdeling kinderoncologie van het ziekenhuis in de regio. De oncologen hebben de bij hen bekende patiënten van de laatste jaren geanonimiseerd aan de GGD doorgegeven. De SKION heeft als extra controle de door de GGD verzamelde ziektegevallen vergeleken met hun landelijke registratiegegevens over de betreffende periode. Door deze extra controle is er een volledig overzicht van alle ziektegevallen in de genoemde periode.

Door de GGD is een kwantitatieve analyse uitgevoerd van het totaal aantal kinderen met kanker en het aantal kinderen met leukemie. Lokale milieufactoren, waaronder bodemverontreiniging, bestrijdingsmiddelen, vliegverkeer en elektromagnetische velden zijn door de GGD globaal in beeld gebracht. In Bijlage 7 is de volledige (geanonimiseerde) rapportage hierover opgenomen.

Conclusies gezondheidsspoor

Uit de analyse blijkt dat in de laatste 3 jaar het aantal kinderen met leukemie en aanverwante aandoeningen (7 kinderen) in het onderzochte gebied hoger was dan het ten hoogste verwachte aantal (6 kinderen). Het gaat bij deze verhoging echter om een korte periode (3 jaar) en het gaat om een relatief klein aantal, waardoor de GGD nog geen conclusies kan trekken. Toeval kan nog steeds een rol spelen.

Conclusies milieuspoor

Uit de analyse van de lokale milieufactoren blijkt dat er geen aanknopingspunten zijn voor een verhoogd risico op kanker op basis van een gemeenschappelijke blootstellingsroute voor de inwoners.

Conclusie kwantitatieve analyse

De beschikbare gegevens geven geen aanknopingspunten om verder onderzoek naar een relatie tussen het optreden van kanker bij kinderen en milieufactoren uit te voeren. Wel blijft de GGD de komende jaren de registratiegegevens volgen, om na te gaan of de

verhoging van het aantal gevallen van leukemie wel of niet blijvend is.

Twee jaar later heeft de GGD nog eens registratiegegevens opgevraagd. Toen bleek alles binnen de spreiding in het verwachte aantal te zijn.

5.3.3

Beperkingen van de kwantitatieve analyse

De kwantitatieve clusteranalyse kent geen statistische toetsing. In deze fase kan geen verband worden aangetoond tussen blootstelling aan een lokale milieufactor en ziekte. Wel kan met een kwantitatieve analyse globaal inzicht worden gegeven in het optreden van ziekten en in de (blootstelling aan) factoren die daarin een rol kunnen spelen.

Een kwantitatieve analyse heeft de volgende problemen (Gezondheidsraad, 2001):

- Praktische beperkingen: door de privacywetgeving kunnen individuele ziektegegevens niet zonder meer worden geleverd op een aggregatieniveau (buurt- of wijkniveau) dat past bij het niveau van de lokale blootstelling.
- Toeval: ten onrechte wordt bij de beoordeling van een clustermelding wel eens statistisch getoetst of een reeds opgevallen, groot aantal ziektegevallen al dan niet aan toeval is toe te schrijven. Bij het toepassen van een statistische toets op een reeds opgevallen cluster kan men aan de uitkomsten van de toets echter niet meer de gebruikelijke conclusie verbinden over het al dan niet toevallig zijn van een verhoging. Het optreden van ziektegevallen is door de melder immers al (onbewust) vergeleken met wat gewoon is in een bepaald gebied, waarna vooral verhogingen worden opgemerkt en gemeld. Dit voor de onderzoeker 'verborgen' verschijnsel wordt wel het *occult multiple comparison*-probleem genoemd. Dit betekent dat ook uit het bestaan van een 'statistisch significant' cluster in het algemeen geen conclusies kunnen worden getrokken over het al dan niet toevallig zijn van een verhoogde incidentie.
- Selectiebias: pas achteraf (*post hoc*) wordt de onderzoeksopzet bepaald en daarmee locatie, tijd, aandoening en populatiekarakteristieken gedefinieerd. Een voorbeeld is het probleem dat ook wel *Texas sharp shooting* wordt genoemd: eerst schieten en daarna de roos tekenen. De populatie-at-risk wordt dan in plaats en tijd begrensd door de meldingen en niet door een op biologische gronden bepaalde zone (bijvoorbeeld rond de mogelijke oorzakelijke factor). Ook om deze reden zal statistische toetsing vaak ten onrechte leiden tot 'statistisch significante' bevindingen.
Om dergelijke selectiebias te voorkomen, is het soms raadzaam om elders nieuw onderzoek te doen, in vergelijkbare blootstellingssituaties. De afbakening in tijd en plaats kan dan op voorhand (*a priori*) worden gekozen, op geleide van de blootstelling. Dit soort onderzoek valt onder 'nader epidemiologisch onderzoek', zie hoofdstuk 6.
- Confounding (verstoring): het optreden van ziekte hangt af van tal van factoren, waaronder leeftijd, geslacht, sociaaleconomische status, etniciteit, rookgewoonten en andere leefstijlfactoren. De

invloed van deze factoren kunnen lokaal sterk verschillen, met verstoring van de bestudeerde relatie tussen blootstelling en ziekte. Als voldoende gegevens bekend zijn, dan kan voor confounding worden gecorrigeerd. Een voorbeeld hiervan is correctie voor sociaaleconomische status. Dit soort onderzoek valt onder 'nader epidemiologisch onderzoek' (zie hoofdstuk 6). Het is niet altijd mogelijk om voor alle verstoring te corrigeren. Het is goed om zich te realiseren dat bij vrijwel elk epidemiologisch onderzoek enige verstoring aanwezig blijft (*residual confounding*).

5.4 Milieuspoor kwantitatieve analyse

Het milieuspoor bestaat bij de kwantitatieve analyse uit een risicobeoordeling door de GGD. Hierin wordt zo goed mogelijk de mate van blootstelling vastgesteld op basis van de beschikbare gegevens. Aan de hand van gezondheidskundige advieswaarden en bekende blootstellingseffectrelaties wordt beoordeeld in hoeverre nadelige gevolgen voor de gezondheid kunnen worden verwacht. Bij aandoeningen met een latentietijd zijn vooral gegevens nodig over de vroegere blootstelling.

Is de geschatte blootstelling hoger dan gezondheidskundig toelaatbaar wordt geacht, dan is het wenselijk maatregelen te adviseren om de blootstelling te verminderen. Bedenk dat:

- gezondheidskundige advieswaarden meestal veiligheidsfactoren bevatten, waardoor een overschrijding niet automatisch betekent dat er gezondheidsschade optreedt;
- de feitelijke blootstelling dikwijls van kortere duur is dan de tijdsperiode waarvoor de advieswaarden gelden.

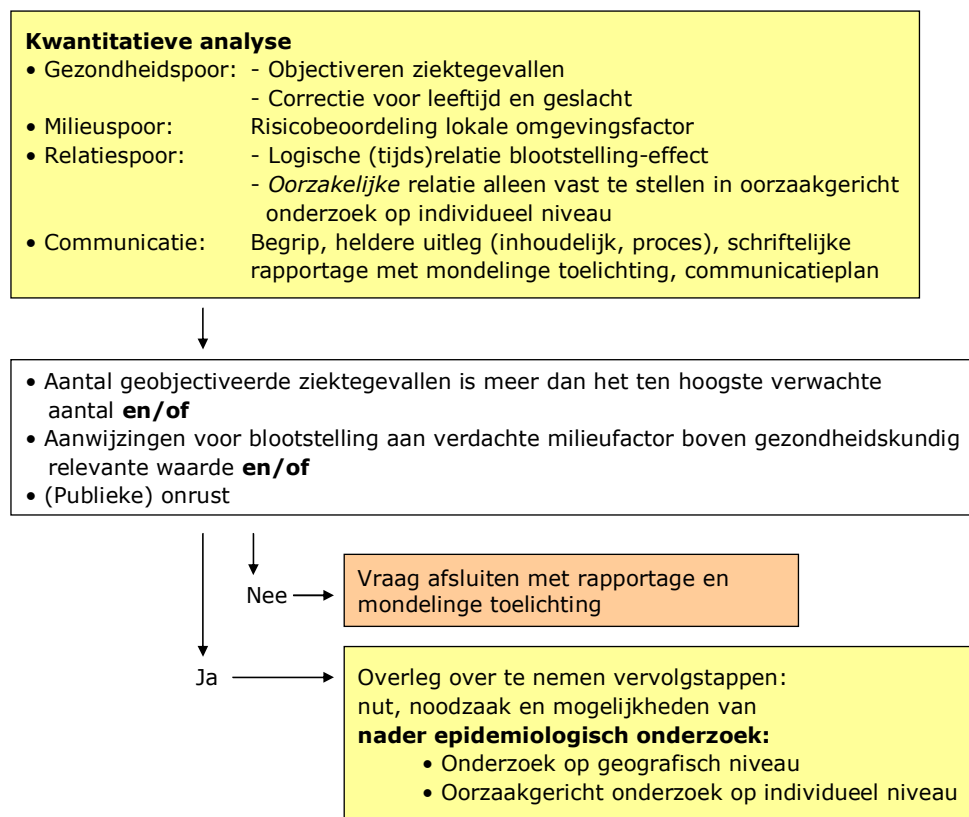
Als blijkt dat geen blootstelling heeft plaatsgevonden boven gezondheidskundige advieswaarden, dan is het onwaarschijnlijk dat aandoeningen aan de vermeende milieufactor zelf zijn toe te schrijven. Daarbij moet wel naar de juiste periode zijn gekeken, rekening houdend met de latentietijd van de betreffende aandoening.

5.5 Relatiespoor kwantitatieve analyse

In een kwantitatieve analyse kan geen *oorzakelijke* relatie worden aangetoond tussen de blootstelling aan een lokale milieufactor en het optreden van kanker. Wel kan inzicht worden gegeven in het optreden van kanker en in de *mogelijke* lokale (milieu)factoren die daarin een rol spelen.

De informatie die in de kwantitatieve analyse wordt verzameld, is ondersteunend bij de beslissing of nader onderzoek nodig is. Alleen als het milieuspoor aanwijzingen oplevert voor een gezondheidskundig relevante blootstelling, er duidelijk meer aandoeningen optreden dan mag worden verwacht en er een biologisch mechanisme is dat de relatie verklaart (biologische plausibiliteit, logische tijdsrelatie tussen blootstelling en optreden van kanker) dan kan nader epidemiologisch onderzoek zinvol zijn. Dit kan onderzoek zijn op geografisch niveau of op individueel niveau. Voor beide soorten onderzoeken is specialistische kennis nodig. Hoofdstuk 6 gaat hier verder op in.

In Figuur 4 staat de kwantitatieve analyse schematisch weergegeven.



Figuur 4 Schematisch overzicht kwantitatieve analyse

6 Nader epidemiologisch onderzoek

6.1 Algemeen

In aanvulling op de kwantitatieve analyse kan in sommige gevallen het doen van nader epidemiologisch onderzoek zinvol zijn. Daarbij zijn de volgende punten van belang:

- het aantal waargenomen ziektegevallen is duidelijk verhoogd (zie ook paragraaf 6.3) en er zijn ten minste vijf vergelijkbare ziektegevallen;
- de verdachte milieublootstelling is verhoogd boven de gezondheidkundige advieswaarde(n);
- de blootstelling aan de lokale milieufactor is goed vast te stellen;
- een oorzakelijke relatie tussen de lokale milieufactor en het optreden van kanker is biologisch plausibel.

Bijkomende factoren, zoals het bestaan van (publieke) onrust en (financiële) mogelijkheden voor nader onderzoek bepalen mede of nader epidemiologisch onderzoek zinvol en mogelijk is. In de meeste gevallen zal hierover afstemming plaatsvinden met de gemeente (verantwoordelijke wethouder) en andere betrokken instanties.

Als een nader epidemiologisch onderzoek zinvol lijkt te zijn, dan start de GGD een overleg met interne en externe deskundigen over de aanpak van het onderzoek. Bij de uitvoering van het onderzoek zal de GGD doorgaans gebruikmaken van de expertise van externe deskundigen. Er kunnen twee soorten onderzoeken worden onderscheiden: onderzoek op geografisch niveau en op individueel niveau.

6.2 Onderzoek op geografisch niveau

Wanneer de kwantitatieve analyse onvoldoende antwoord heeft gegeven op de vragen die leven, kan een geavanceerde ruimtelijke analyse worden uitgevoerd. Deze methode wordt ook wel *small area health statistics* genoemd. De uitvoering van een geavanceerde ruimtelijke analyse vraagt specialistische kennis. Bij de uitvoering van dit soort onderzoek zal de GGD doorgaans gebruikmaken van de expertise van externe deskundigen, zoals bij het IKNL, IKZ en het RIVM aanwezig zijn. Het onderzoek zal meestal starten met een overleg tussen GGD, externe deskundigen en andere betrokkenen over de aanpak van het onderzoek.

De klassieke methode om een goed gedefinieerde, blootgestelde onderzoekspopulatie te vergelijken met een referentie- of controlepopulatie berust op het berekenen van gestandaardiseerde mortaliteits- of morbiditeitsratio's (SMR's). Eigenlijk verschilt het berekenen van SMR's niet veel van de berekening in de kwantitatieve analyse, waarbij geregistreerde aantallen worden vergeleken met verwachte aantallen. Wanneer SMR's voor relatief weinig voorkomende aandoeningen op postcodeniveau worden bepaald, is vervolgens verdere bewerking van gegevens noodzakelijk om voor toevalsfluctuaties te kunnen corrigeren. Hiervoor zijn technieken uit de ruimtelijke statistiek noodzakelijk, zoals *Bayesian smoothing*, die specialistische expertise vragen (Gezondheidsraad, 2001). Dit is

bijvoorbeeld gedaan in het onderzoek naar het optreden van kanker in Weurt (Van Dijck et al., 2004) en bij het onderzoek rondom het Corus-terrein in de regio IJmond (Van Bruggen, 2009; Van Wiechen, 2009).

Ruimtelijke analysemethoden

Bij het in kaart brengen van ruwe cijfers wordt de interpretatie van de ruimtelijke patronen bemoeilijkt door de grote variatie die bij zeldzame aandoeningen kan optreden. Daarom is in het Corus-onderzoek gebruikgemaakt van Bayesiaanse hiërarchische rekenmodellen voor het uitvoeren van 'disease mapping' en risicoanalyse. In deze modellen wordt rekening gehouden met de relatief grote variatie in incidentie in dun bevolkte gebieden en bij zeldzame aandoeningen. Hierbij wordt gebruikgemaakt van informatie uit naburige gebieden om 'toevallige' uitschieters aan te passen. De keuze voor de gehanteerde gebiedsgrootte (en dus het aggregatieniveau) dient hierbij te worden afgestemd op het te verwachten schaalniveau van de onderzochte effecten. Effecten van een zeer lokale blootstelling (zoals een hoogspanningslijn) moeten bijvoorbeeld op een lager aggregatieniveau worden geanalyseerd dan effecten van meer regionale blootstelling (zoals luchtverontreiniging). Na het toepassen van disease mapping kan het verspreidingspatroon van ziekte en de onzekerheid in de schatting daarvan, beter zichtbaar worden gemaakt.

Ruimtelijke clusteranalyse

Met ruimtelijke clusteranalyse wordt het mogelijk om op formeel statistische gronden aan te geven wanneer in een bepaald gebied meer ziektegevallen optreden dan er moeten worden verwacht, na correctie voor versturende variabelen. Op die plaats is er dan een statistisch bevestigd cluster van ziektegevallen. In zeldzame gevallen kan het aantreffen van een ziektecluster een aanwijzing zijn voor blootstelling aan milieufactoren. Wanneer gegevens over blootstelling beschikbaar zijn, kan het effect daarvan in de analyses worden betrokken. Ruimtelijke clusteranalyse kan zo een nuttige aanvulling vormen op het stappenplan dat door de GGD wordt gevolgd.

Omdat er zowel in tijd als in ruimte voortdurend natuurlijke variatie in het aantal ziektegevallen optreedt, is het nodig om gegevens over een voldoende groot en voldoende blootgesteld gebied en meerdere jaren in de analyse te betrekken. In feite is het nodig de in tijd en ruimte al aanwezige 'normale' variatie eerst vast te stellen voordat van een nieuw aangedragen cluster kan worden geanalyseerd of dit al dan niet van de verwachting afwijkt.

Om deze analyses voor milieugerelateerd gezondheidsonderzoek te kunnen uitvoeren, zijn deskundigen met verschillende expertises nodig, bijvoorbeeld een epidemioloog, medisch milieukundige, toxicoloog, statisticus, GIS-expert en datamanager. Met name het verkrijgen en bewerken van alle gegevens is een kostbare en tijdrovende zaak (RIVM, 2010).

*Voorbeeldcasus nader (geografisch) epidemiologisch onderzoek:
Kanker door vuilverbranding (Drijver, 1996; Van Dijck, 2004)*

Signaal

Een cluster dat in 1995 de landelijke pers haalde was het verhoogd voorkomen van kanker in Weurt bij Nijmegen. Daar was onrust ontstaan naar aanleiding van het overlijden aan kanker van enkele jonge vrouwen in dezelfde straat. Omwonenden geloofden niet dat dit op toeval berustte en zochten de oorzaak onder meer in de uitstoot van dioxinen door de nabijgelegen afvalverbrandingsinstallatie.

Kwantitatieve analyse: beschrijvend epidemiologisch onderzoek

Uit een kwantitatieve analyse van de GGD bleek dat in Weurt 56 gevallen van kanker waren waargenomen, waar er 40 werden verwacht. De gestandaardiseerde ziekteratio (SMR) was bij mannen 1,5 (95%-BI: 1,0-2,1) en bij vrouwen 1,3 (95%-BI: 0,8-2,0).

Hierop werd een breed onderzoekstraject ingezet door gemeenten en provincie. Het traject omvatte een geactualiseerd (tweede) clusteronderzoek naar kanker, een onderzoek naar (andere) chronische gezondheidseffecten, een onderzoek naar blootstelling aan carcinogene stoffen via de lucht, een oriëntatie op acute gezondheidseffecten, een analyse van de bijdrage van lokale industrie en overige bronnen op de luchtkwaliteit en een milieuonderzoek waarin metingen in de leefomgeving werden gedaan.

Na dit onderzoekstraject kon een verband tussen de uitstoot van de lokale industrie en het optreden van kanker niet worden uitgesloten. Hierop volgde een serie vervolgonderzoeken, waarin de leefomgeving nader werd onderzocht op stoffen die bij de omringende industrie vrijkwamen. De conclusie was dat de bewoners 'kleine tot minimale' extra gezondheidsrisico's liepen. Uit een tweede kwantitatieve analyse kwam met name naar voren dat de longkankerincidentie bij mannen in Weurt was verdubbeld (SMR = 2,1). Bij vrouwen was de longkankerincidentie niet verhoogd (SMR = 0,9). Daarop is besloten de kankerincidentie een tijd lang te blijven monitoren.

Geavanceerde clusteranalyse: Bayesiaanse analyse

Om te komen tot een 'definitieve' analyse van de kankerincidentie in Weurt werd een studie uitgevoerd naar de kankerincidentie in Weurt op basis van een langere periode van 13 jaar. Daarbij werd een Bayesiaanse analyse met een 'random'-effecten-Poissonmodel met ruimtelijke correlatie toegepast om de SMR's te corrigeren voor de kankerincidentie in buurten.

De resultaten van de studie suggereerden dat er geen echt kankercluster was. De incidentie van longkanker bij mannen leek enigszins verhoogd, maar de normale incidentie bij vrouwen suggereerde dat, naast toeval, leefstijl of arbeidsgerelateerde factoren meer voor de hand liggende oorzaken waren dan de woonomgeving (Van Dijck, 2004).

*Voorbeeldcasus nader (geografisch) epidemiologisch onderzoek:
Corus (Van Bruggen, 2009)*

In mei 2008 besteedde het actualiteitenprogramma *Zembla* aandacht aan de zorgen van omwonenden over de emissies van Corus (tegenwoordig Tata Steel) in IJmuiden. In antwoord op Kamervragen heeft de minister van VROM (tegenwoordig minister van I&M) in juni 2008 het RIVM gevraagd te onderzoeken of de uitstoot van Corus van invloed zou kunnen zijn op de gezondheid van de bewoners van IJmond. Letterlijk: *"Een breder onderzoek naar de samenhang tussen emissies, lokale milieukwaliteit en de gezondheid van de omwonenden van Corus in IJmond."* Bij dit onderzoek moest duidelijkheid worden gegeven over de mogelijke relatie tussen blootstelling aan emissies van Corus en het optreden van kanker rondom de fabriek. Het RIVM heeft de kankerincidentie en immissiepatronen in kaart gebracht op 4-positie postcodeniveau en heeft gebruikgemaakt van de mogelijkheid analysemodellen te corrigeren voor relevante gebiedskenmerken, zoals de sociaal economische status. Zo kon worden aangegeven welke invloed historische emissies kunnen hebben gehad op het optreden van longkanker in de regio IJmond. Ook kon worden aangegeven met welke mate van onzekerheid deze uitspraken werden gedaan. Er is een aantal deelonderzoeken uitgevoerd:

Analyse lokale luchtverontreiniging in huidige en toekomstige situatie

De invloed van Corus op de luchtkwaliteit in het IJmondgebied is beschreven en de concentraties zijn vergeleken met beschikbare luchtkwaliteitsnormen. Het onderzoek focust op de huidige en – deels – op de toekomstige situatie (Deelrapport 1: Schols, 2009).

Analyse lokale luchtverontreiniging in het verleden

Er is een beeld geschetst van de luchtconcentraties in het verleden die het gevolg zijn van de historische emissies van Corus. Ook is met behulp van historische gegevens de invloed op de bodemkwaliteit berekend (Deelrapport 2: Lijzen, 2009).

Nader (geografisch) epidemiologisch onderzoek kanker

Voor de periode 1995-2006 zijn alle nieuwe gevallen van kanker in een honderdtal postcodegebieden op verschillende afstanden van Corus in beeld gebracht. De mogelijke invloed van roken op longkanker is onderzocht met behulp van de sociaaleconomische status en die van emissies van Corus in het verleden met behulp van historische blootstellingsgegevens (Deelrapport 3: Van Wiechen, 2009)

Nader (geografisch) epidemiologisch onderzoek gezondheidsklachten

De gezondheidsklachten die een twintigtal huisartsen in praktijken op verschillende afstanden van Corus hebben geregistreerd in de jaren 2005-2007 zijn beschreven in deelrapport 4. Dit onderzoek is uitgevoerd door het NIVEL: 'Gezondheidsproblemen in de regio IJmond zoals geregistreerd door de huisarts' (NIVEL, 2009).

Een van de conclusies was dat in bepaalde gebieden in de IJmond vaker longkanker optreedt, wat mogelijk samenhangt met vroegere

blootstelling aan luchtverontreiniging afkomstig van Corus. De verschillende onzekerheden staan echter niet toe stellige conclusies te trekken over de oorzaak van deze verhoging (Van Bruggen, 2009).

6.3 Oorzaakgericht onderzoek op individueel niveau

Nader oorzaakgericht onderzoek met gegevens verzameld op individueel niveau is alleen zinvol als aan een aantal voorwaarden wordt voldaan (Neutra, 1990; Rothman, 1990; Thun, 2004):

- Er zijn ten minste 5 vergelijkbare ziektegevallen.
- Het ziektebeeld komt veel vaker voor dan verwacht.
Als leidraad kan hiervoor worden aangehouden dat het aantal ziektegevallen minstens 10 keer hoger moet zijn dan het verwachte aantal (Drijver, 1996). Hierbij moet worden opgemerkt dat bij een lokaal opgevallen cluster van relatief zeldzame vormen van kanker een nader epidemiologisch onderzoek slechts incidenteel de gewenste informatie zal opleveren omdat er in het algemeen te weinig patiënten zijn om goed onderbouwde uitspraken te kunnen doen.
- Het type kanker of de leeftijd waarop het begint is uitzonderlijk.
- De risicopopulatie moet goed kunnen worden gedefinieerd.
- Er moet voldoende variatie zijn in goed kwantificeerbare, persoonlijk blootstelling.
- Er is langer durende blootstelling aan bekende of verdachte carcinogenen op een niveau boven risicogrenswaarden.
- Er moet weinig publiciteit zijn, in verband met vertekening bij het invullen van vragenlijsten.

In dergelijk 'oorzaakgericht' epidemiologisch onderzoek worden op individueel niveau gezondheidsgegevens en blootstellinggegevens verzameld. Bij dit soort onderzoek krijgt een groep mensen (met en zonder de betreffende ziekte) een (vragenlijst)onderzoek aangeboden om een inschatting te kunnen maken van de individuele blootstelling. Dergelijk onderzoek, waarbij de deelnemers actief worden benaderd, valt in principe onder de reikwijdte van de Wet medisch-wetenschappelijk onderzoek met mensen (WMO). Als de deelnemers op de hoogte worden gebracht van individuele onderzoeksresultaten die hen persoonlijk aangaan, dan kan het ook onder de reikwijdte van de Wet op het bevolkingsonderzoek (WBO) vallen (Gezondheidsraad, 2001).

*Voorbeeldcasus nader (individueel) epidemiologisch onderzoek:
Leukemie in Aalsmeer (Drijver, 1996)*

Signaal

In 1985 werd door de ouders van een in 1984 overleden jongen een mogelijk cluster gemeld van 12 – vooral jeugdige – leukemiepatiënten binnen een straal van 1 kilometer in Aalsmeer. De ouders vroegen zich af of dit iets te maken kon hebben met het regelmatig zwemmen in een natuurswembad, dat mogelijk verontreinigd was met bestrijdingsmiddelen en olie of met het wonen onder de aanvliegroute van Schiphol.

Oriëntatiefase

Uit landelijke cijfers bleek dat voor de hele gemeente in een periode van 5 jaar 1 sterfgeval aan leukemie onder de leeftijd van 40 jaar werd verwacht. Bij inspectie ter plaatse werden inderdaad opslagplaatsen voor bestrijdingsmiddelen en olie aangetroffen in de buurt van het betreffende recreatiegebied, evenals kassen en scheepswerven. Op grote schaal werd groente verbouwd voor eigen gebruik. Gezien de biologisch plausibele relatie tussen leukemie en – beroepsmatige – blootstelling aan olieproducten, bestrijdingsmiddelen en uitlaatgassen, werd op het signaal ingegaan.

Inventarisatiefase

Verificatie bij de lokale huisartsen leverde sinds 1975 8 leukemie- en 7 lymfoompatiënten op onder de leeftijd van 40 jaar. Analytisch-chemische onderzoeken door ingenieursbureaus toonden aan dat er rond de stortplaatsen hoge concentraties bestrijdingsmiddelen, PAK's en benzeen waren aangetroffen in grond en grondwater. Bovendien bleek er een incident met een grote olieopslagtank te zijn geweest in het begin van de jaren 70 en een brand in een bestrijdingsmiddelenloods naast het zwembad.

Kwantitatieve analyse

Voor Aalsmeer opgevraagde sterftcijfers en ontslaggegevens na ziekenhuisopnamen van personen jonger dan 40 jaar en incidentiecijfers van kinderen jonger dan 15 jaar over de periode 1980-1985 toonden beide een verhoging van ruim 4 maal ten opzichte van de Nederlandse cijfers. Voor de betreffende wijk betekende dat een verhoging van ruim 10 keer het verwachte aantal. Toen ook in oppervlaktewatermonsters in en rond het zwembad de gehalten aan bestrijdingsmiddelen, PAK's en benzeen de waterkwaliteitsnormen bleken te overschrijden, werd besloten tot nader epidemiologisch onderzoek

Nader epidemiologisch onderzoek

Met een patiëntcontroleonderzoek is nagegaan of deze lokaal verhoogde incidentie en sterfte verband hield met blootstelling aan de verdachte milieufactoren. Op grond van de resultaten werd geconcludeerd dat het aannemelijk was dat vooral intensief contact met olieproducten en bestrijdingsmiddelen door de patiënten zelf of hun vaders bijgedragen had aan het verhoogde voorkomen van deze aandoeningen in Aalsmeer (Mulder et al., 1993).

7 Andere ziekteclusters

De meeste vragen over ziekteclusters gaan over kanker, maar er komen ook andere soorten ziekteclusters voor, zoals clusters van aangeboren afwijkingen, hart- en vaatziekten, luchtwegaandoeningen of specifieke klachten. Een bekend voorbeeld is het cluster van Q-koorts dat in 2008 en 2009 in Nederland optrad door de verspreiding van de *Coxiella burnetii* bacterie vanuit melkgeiten- en melkschapenbedrijven (voor meer informatie, zie www.rivm.nl).

Bij andere ziektebeelden dan kanker worden voor de aanpak in principe dezelfde stappen doorlopen als voor kankerclusters. De uitvoering zal vaak echter moeilijker en onvollediger zijn, onder meer door het ontbreken van duidelijke en goed toegankelijke registratiegegevens en referentiegegevens.

7.1 Informatie uit monitoring

In het Gezondheidsraadadvies 'Gezondheid en milieu: mogelijkheden voor monitoring' worden verschillende registraties en de mogelijkheden ervan voor monitoring besproken (Gezondheidsraad, 2003). Monitoringprogramma's kunnen soms referentiegegevens leveren voor het verifiëren van signalen over dergelijke probleemsituaties.

7.2 Aangeboren afwijkingen

Aangeboren afwijkingen worden geregistreerd door de Stichting Perinatale Registratie Nederland (PRN) en door Eurocat-Noord. Wanneer voor het afhandelen van een cluster van aangeboren afwijkingen gegevens nodig zijn, dan kan contact worden opgenomen met de PRN (www.perinatreg.nl) of Eurocat-Noord (www.eurocatnederland.nl) om te bespreken of de benodigde gegevens zijn opgenomen in de registratie en of de gegevens beschikbaar zijn op een niveau dat voor de GGD relevant is.

7.3 Ziekenhuisopnamen

Ziekenhuisopnamen kunnen een afspiegeling zijn van het optreden van ziekten in de bevolking. Behalve verschillen in het optreden van een ziekte, kunnen regionale verschillen in zorgniveau, behandelingswijze en verschillen in coderen tussen de ziekenhuizen van invloed zijn op de geregistreerde gegevens. Sinds 1 januari 1986 zijn alle algemene en academische ziekenhuizen in Nederland aangesloten bij de LMR (Landelijke Medische Registratie). Van het totaal aantal ziekenhuisontslagen (kliniek en dagverpleging) in Nederland wordt sinds 1986 99% door de LMR geregistreerd (Van Wiechen, 2011).

Volgens de Gezondheidsraad is de LMR goed bruikbaar voor het in beeld brengen van clusters van luchtwegaandoeningen en ischemische hart- en vaatziekten. De LMR registreert het aantal ziekenhuisontslagen, naar diagnose, leeftijd, geslacht en woonplaats. De gegevens kunnen in principe op postcodeniveau beschikbaar worden gesteld. Voor heropnames van dezelfde persoon kan in het algemeen goed worden gecorrigeerd, tenzij het een opname in een ander ziekenhuis betreft. Al

met al kunnen de ziekenhuisopname- en -ontslaggegevens van de LMR worden beschouwd als geschikte indicator voor de incidentie of prevalentie van aandoeningen waarvoor behandeling in het ziekenhuis noodzakelijk is (Gezondheidsraad, 2003).

De LMR wordt, samen met de LAZR (Landelijke Ambulante Zorg Registratie), omgevormd tot de LBZ (Landelijke Basisregistratie Ziekenhuiszorg) waarin de klinische en ambulante zorg wordt geïntegreerd. Daarbij gaan de ziekenhuizen een nieuw classificatiestelsel gebruiken. Daardoor kan er een trendbreuk in de data verschijnen bij het overgaan van het oude LMR naar de nieuwe LBZ (Van Wiechen, 2011; www.dutchhospitaldata.nl).

De registratie wordt beheerd door Dutch Hospital Data (www.dutchhospitaldata.nl). Aan het opvragen van gegevens uit deze registraties zijn kosten verbonden.

7.4 Doodsoorzakenregistratie

Voor aandoeningen die tot de dood kunnen leiden, kan de doodsoorzakenregistratie van het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS) worden gebruikt. Van alle overledenen wordt de doodsoorzaak geregistreerd, onder meer naar leeftijd, geslacht en adres. Het laagste geografische aggregatieniveau dat in Statline ter beschikking wordt gesteld, is het gemeentelijke niveau. Het is mogelijk bij het CBS een verzoek in te dienen voor registratiegegevens op 4-positie postcodeniveau of – in specifieke gevallen – op 6-positie postcodeniveau.

7.5 Aspecifieke gezondheidsklachten

Ongerustheid over lokale milieufactoren kan leiden tot het ervaren van aspecifieke gezondheidsklachten, zoals hoofdpijn, duizeligheid en vermoeidheid. Dit blijkt uit onderzoeken naar het optreden van dergelijke gezondheidsklachten die worden toegeschreven aan lokale milieuproblemen, zoals stortplaatsen, luchtvervuiling of elektromagnetische velden. Zintuiglijke waarnemingen, zoals stank- of geluidhinder, kunnen hierin een versterkende rol spelen. Opvallend is dat veel klachtenpatronen overeenkomsten vertonen, ongeacht de verschillen in blootstelling aan schadelijke agentia (Gezondheidsraad, 2001).

Aspecifieke klachten kunnen op individueel niveau door tal van factoren worden veroorzaakt. Als geen concrete oorzaak voor de klachten wordt gevonden, dan noemt men deze klachten wel 'medisch onverklaard'. Het kan in dat geval gaan om een (nog) niet bekende oorzaak of het kan zijn dat de lichamelijke klachten niet rechtstreeks voortvloeien uit de blootstelling zelf, maar indirect uit onzekerheid en ongerustheid. Aspecifieke klachten treden meer op als bewoners een gebrek aan controle op de situatie ervaren of geen vertrouwen hebben in verantwoordelijke instanties. Zowel het bagatelliseren van de gezondheidsproblemen door bevoegde instanties of hulpverleners als het uitvergroten ervan via de media kan dit proces van chronische stress, symptoomperceptie en -attributie verder versterken. Inzicht in en erkenning en acceptatie van de invloed van stressfactoren op de

gezondheid kan een toename van 'medisch onverklaarde' klachten in stressvolle situaties verhinderen (Gezondheidsraad, 2001).

Aspecifieke klachten komen veel voor: ongeveer een derde van de Nederlandse bevolking heeft last van hoofdpijn (32%), bijna een kwart heeft klachten over slapeloosheid (22%) en bijna de helft van de Nederlanders (45%) heeft klachten over vermoeidheid (periode 2005-2009, CBS STATLINE 2011). Ook Tabel 1 laat zien dat aspecifieke gezondheidsklachten frequent voorkomen. Dit maakt het onderzoeken van een cluster van aspecifieke klachten erg gecompliceerd. In veel gevallen zal het niet goed mogelijk zijn om met (nader) epidemiologisch onderzoek een oorzakelijke relatie met de verdachte blootstelling aan te tonen of uit te sluiten.

*Tabel 1 Prevalentie van aspecifieke gezondheidsklachten**
(Gezondheidsraad, 2001).

Voorkomen van 23 VOG-klachten Gezondheidsenquête 1998, totale bevolking van 16 jaar en ouder (steekproefomvang: 7429).

VOEG-omschrijving	percentage personen met klachten
- geregeld last van hoesten	15
- pijn in borst of hartstreek	7
- hartkloppingen	15
- nogal eens pijn in maagstreek	8
- maag nogal eens van streek	15
- vaak niesbuien	17
- neus regelmatig verstopt	21
- nogal eens benauwd op de borst	9
- last van prikkend gevoel in neus	14
- last van slapeloosheid	15
- pijnklachten in botten, spieren	27
- last van rugpijn	34
- vaak een gevoel van moeheid	31
- nogal eens last van hoofdpijn	26
- nogal eens vage maagklachten	15
- nogal eens duizelig	10
- verdoofd gevoel of tintelingen	21
- vaak opgewonden	13
- nogal eens lusteloos	18
- last van reumatiek	4
- vaak zenuwachtig	17
- gauwer moe dan normaal	23
- gauw geprikkeld	17

* VOG: Vragenlijst voor Onderzoek van de Ervaren Gezondheid

8 Advisering door de GGD

Dit hoofdstuk beschrijft in het kort de rol van de GGD bij kankerclusters en gaat in op de (risico)communicatie.

8.1 Stappenplan

De GGD werkt bij een melding van een kankercluster volgens het stappenplan met een oriëntatiefase, inventarisatiefase en kwantitatieve analyse. Binnen elke fase wordt aandacht besteed aan de communicatie, het gezondheids- en het milieuspoor en de relatie daartussen. Gedurende het hele proces is er veel aandacht voor de (risico)communicatie (zie paragraaf 8.2).

De GGD start met de oriëntatie. In de meeste gevallen volgt daarna de inventarisatie en zo nodig voert de GGD een kwantitatieve analyse uit. In verreweg de meeste gevallen kunnen hiermee de vragen rondom een kankercluster goed worden beantwoord. In die gevallen waarbij dat niet zo is, beoordeelt de GGD of nader epidemiologisch onderzoek op geografisch niveau of individueel niveau zinvol is.

De belangrijkste aspecten die door de GGD worden beoordeeld, zijn:

- In hoeverre overschrijdt het aantal gemelde kankergevallen de spreiding (toevalsvariatie) in het verwachte aantal kankergevallen?
- In hoeverre is er blootstelling aan een lokale milieufactor en wat is het gezondheidsrisico daarvan?
- Is een relatie tussen de lokale milieufactor en de gemelde kankergevallen aannemelijk?
- Is er vanuit gezondheidskundig oogpunt een noodzaak tot het nemen van maatregelen?
- Is er vanuit milieuoogpunt een noodzaak tot het nemen van maatregelen?
- Is het uitvoeren van nader epidemiologisch onderzoek zinvol?

De GGD stemt af met de gemeente en andere betrokken instanties, met name wanneer er onrust is onder bewoners of media-aandacht. Hierbij moet rekening worden gehouden met de privacy van de betrokkenen en de privacygevoeligheid van de verzamelde informatie.

De GGD stelt een brief, notitie of rapport op over de resultaten. Dit wordt beschikbaar gesteld aan de betrokkenen en bij voorkeur mondeling toegelicht. Tot de persoon herleidbare diagnoses (of andere gegevens) worden niet in openbare rapportages vermeld.

Als nader epidemiologisch onderzoek zinvol lijkt te zijn, dan start de GGD een overleg met (externe) deskundigen over de aanpak van het onderzoek. Bij de uitvoering van dit onderzoek zal de GGD doorgaans gebruikmaken van de expertise van externe deskundigen, zoals RIVM en IKNL, IKZ of SKION.

8.2 Communicatie

Deskundigen kijken vaak op een andere manier tegen risico's aan dan bewoners. De meeste bewoners hechten weinig waarde aan een risicogetal en nemen allerlei andere aspecten mee bij de beoordeling van de situatie, zoals de ernst van het effect, de mate van vrijwilligheid van de blootstelling, het ontbreken van controle over de situatie, het ondervinden van nadelen (gebruiksbeperkingen, financiële gevolgen, overlast) en het ontbreken van vertrouwen in de verantwoordelijke instanties. Daardoor kunnen cijfers niet altijd overtuigen en kan een getalsmatig klein risico toch als zeer bedreigend worden ervaren. Mensen moeten bij het inschatten van een situatie een oordeel vellen of iets veilig is of onveilig. Wanneer mensen onduidelijkheid ervaren, gedwongen in een situatie terechtkomen, geen controle hebben over de situatie of geen vertrouwen hebben in de verantwoordelijke instanties, dan kunnen mensen zich bedreigd voelen door risico's die de deskundige als zeer klein inschat.

Het is van belang in de communicatie rekening te houden met alle aspecten die de beleving van mensen bepalen en begrip te tonen voor de zorgen die er leven, ook als er naar de mening van een deskundige geen (groot) risico is. Door goede communicatie maakt de GGD-medewerker de situatie inzichtelijk, met aandacht voor de zorgvragen en emoties die daarbij een rol kunnen spelen. Het doel is dat een ieder voor zich een afgewogen oordeel kan vormen van de situatie.

De bevindingen van het clusteronderzoek worden in de meeste gevallen op schrift gezet en mondeling besproken met de melder(s). Met de betrokken partijen wordt besproken of aanvullende communicatie gewenst is. Dit zal vooral bij de kwantitatieve analyse aan de orde zijn. Daarbij kan men denken aan het organiseren van een informatiebijeenkomst, het plaatsen van de beschikbare informatie op de website van de GGD of bijvoorbeeld de gemeente, en het uitbrengen van een persbericht. Het is aan te raden de afspraken vast te leggen in een communicatieplan, zodat voor iedereen duidelijk is wat er is afgesproken en welke stappen er volgen.

De GGD-richtlijn Risicocommunicatie gaat uitgebreid in op de achtergronden van risicocommunicatie en geeft handvatten voor risicocommunicatie bij de advisering van GGD'en aan (gemeente)bestuur, collega-diensten en bewoners (Elsman-Domburg, et al., 2006).

Literatuur

Aldrich T, Sinks T (2002). Things to know and do about cancer clusters. Environmental carcinogenesis. Cancer Investigation 2002; 20: 810-816

Bruggen M (ed). Wonen in de IJmond, ongezond? Onderzoek naar de uitstoot van Corus (2009). Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, Bilthoven. RIVM Rapport 610797002

Clapp RW, Howe GK, Jacobs MM (2007). Environmental and Occupational Causes of Cancer. A Review of Recent Scientific Literature. Boston University School of Public Health and Environmental Health Initiative, University of Massachusetts Lowell. 978.934.2980

Dingenen ECM van, Köhne JH, Peters H (2001). GGD-Richtlijn Kankerclusters. GGD Nederland/LCM, Utrecht

Drijver M (1989). Ziekteclusters in relatie tot milieuverontreiniging. Een handleiding voor gezondheidsdiensten. Scriptie opleiding sociale geneeskunde/opleiding medische milieukunde. Leiden, TNO

Drijver M (1996). Onderzoek van Ziekteclusters. In: Handboek Buitenmilieu. Landelijke Vereniging voor GGD'en, Utrecht

Dusseldorp A, Hall EF, Poll HFPM van (2009). Meldingen van milieugerelateerde gezondheidsklachten bij GGD'en. Tweede inventarisatie (2007-2008). Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, Bilthoven. RIVM Rapport 609333003

Dusseldorp A, Hall EF, Poll HFPM van (2011). Meldingen van milieugerelateerde gezondheidsklachten bij GGD'en. Derde inventarisatie (2009-2010). Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, Bilthoven. RIVM Rapport 609300024

Dijck JAAM van, Hendriks JCM, Verbeek ALM, Kiemeny LALM (2004). Het risico op kanker voor bewoners van Weurt. Nederlands Tijdschrift Geneeskunde 2004; 148: 828-835

Dröge S en Drijver M (1996). Literatuurstudie "gezondheidsrisico's voor omwonenden door bestrijdingsmiddelengebruik in de bloembollenteelt"

Elsman-Domburg MG, Van Greuningen-Willemsen ESD, Hall EF, Jans HWA, Leenders H, Woudenberg F (2006). GGD-Richtlijn Risicocommunicatie. GGD Nederland, Utrecht

Gezondheidsraad (2001). Ongerustheid over lokale milieufactoren. Risicocommunicatie, blootstellingsbeoordeling en clusteronderzoek. Gezondheidsraad, Den Haag; publicatie nr. 2001/10

Gezondheidsraad (2003). Gezondheid en milieu: mogelijkheden van monitoring. Gezondheidsraad, Den Haag; publicatie nr. 2003/13

Kiemeney LALM, Lemmers FAMO, Verhoeven RHA, et al (2008). De kans op kanker voor Nederlanders. Nederlands Tijdschrift voor Geneeskunde 2008; 152: 2233-2241

Leeuwen FE van (1999). Epidemiologie van kanker, inzichten en vooruitzichten (oratie). Amsterdam, VU Uitgeverij

Lijzen JPA (ed) (2009). Historische immissies en depositie in de omgeving van Corus. Deelrapport 2 in de reeks rapporten over de invloed van uitstoot van Corus op de omgeving. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, Bilthoven. RIVM Rapport 601797001

Mulder YM, Drijver M, Kreis IA (1993). Patiënt-controle onderzoek naar het verband tussen lokale milieufactoren en hematopoetische maligniteiten bij jongeren in Aalsmeer. Nederlands Tijdschrift Geneeskunde 1993; 137:663-7

Neutra RR (1990). Counterpoint form a cluster buster. American Journal of Epidemiology 1990; 132: 1-8

NIVEL (2009). P.M.H. ten Veen, P. Spreeuwenberg, S. Visscher, C.J. IJzermans, Gezondheidsproblemen in de regio IJmond, zoals geregistreerd door de huisarts, NIVEL september 2009

Robinson D (2002). Cancer clusters: findings vs feelings. Research Intern, American Council on Science and Health, New York, NY

Rothman (1990). A sobering start for the cluster busters' conference. Am J Epidemiology 1990; vol132: S6-S8

Schols E (ed) (2009). De invloed van Corus op de luchtkwaliteit in de leefomgeving. Deelrapport 1 in de reeks rapporten over de invloed van uitstoot van Corus op de omgeving. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, Bilthoven. RIVM Rapport 609021079

Thun MJ, Sinks T (2004). Understanding Cancer Clusters. CA: A Cancer Journal for Clinicians 2004; 54: 273-280

Visser O, Wijnen JJ van, Benraadt J, Leeuwen FE van. Incidentie van kanker in de omgeving van Schiphol in 1988-1993. Nederlands Tijdschrift voor Geneeskunde 1997; 141: 468-73

Visser O, Wijnen JJ van, Leeuwen FE van. Incidence of cancer in the area around Amsterdam Airport Schiphol in 1988-2003: a population-based ecological study, BMC Health 2005, 5:127

Visser O, Noord KJ van (2005). Feiten en fabels over kanker. Vereniging van Integratie Kankercentra, Utrecht

Wiechen CMAG van (2009). Geografisch patroon van kanker in de IJmond en omstreken. Deelrapport 3 in de reeks rapporten over de invloed van uitstoot van Corus op de omgeving. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, Bilthoven. RIVM Rapport 630006001

Wiechen CMAG van (2011). Opties voor monitoring gezondheid in de IJmond in relatie tot luchtkwaliteit. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, Bilthoven. RIVM Rapport 601357005

Websites

www.cdc.gov/nceh/clusters	CDC (Centers for disease Control and Prevention) Informatie over kankerclusters
www.cijfersoverkanker.nl	Nederlandse Kankerregistratie: kerncijfers over incidentie-, sterfte- en overlevingscijfers naar lokalisatie, geslacht, leeftijd en stadium. Bevat ook informatie over de kans op kanker.
www.dutchhospitaldata.nl	DHD (Dutch Hospital Data)
www.eurocatnederland.nl	Eurocat registreert aangeboren afwijkingen in Noord Nederland om onderzoek te doen naar risicofactoren
www.iknl.nl	Website integraal kankercentrum Nederland
www.ikz.nl	Website integraal kankercentrum Zuid
www.kankerwiehelpt.nl	Website van IKNL en IKZ met informatie over kanker, over de behandelmogelijkheden en over de gevolgen van kanker
www.kwfkankerbestrijding.nl	Onder meer brochures over kanker voor het algemene publiek
www.overheid.nl	Informatie over overheidsinstanties en wet- en regelgeving
www.perinatreg.nl	Website van de Stichting Perinatale Registratie Nederland
www.rivm.nl/Thema_s/Milieu_Leefomgeving	Informatie van het RIVM over milieu en leefomgeving. Ook de GGD-richtlijnen zijn hier te vinden.
www.skion.nl	Stichting Kinderoncologie Nederland (SKION)
statline.cbs.nl	STATLINE: database van het Centraal Bureau voor de Statistiek

Voorlichtings- en informatiemateriaal

Kanker in uw woonomgeving

Voorbeeldtekst voor folder, zie Bijlage 8.

Kanker in relatie tot milieufactoren

Brochure Nederlandse Vereniging voor Medische Milieukunde (2005)
(te downloaden via www.nvmm-mmk.nl).

Feiten en fabels over kanker in Nederland

Vereniging van Integratie Kankercentra, Utrecht
O. Visser, KJ van Noord KJ (2005)

Deze publicatie geeft informatie over het risico op en het optreden van de verschillende vormen van kanker en de risicofactoren ervan. Het is geschreven om het algemene publiek te informeren over de feiten en misverstanden rondom kanker.

Folders KWF Kankerbestrijding

Brochures over (diverse vormen van) kanker voor het algemene publiek.
(te downloaden via www.kwfkankerbestrijding.nl)

Betrokken instanties

Gemeente afdeling Milieu, Communicatie, Welzijn/Volksgezondheid

IKNL Integraal Kankercentrum Nederland
www.iknl.nl

IKZ Integraal Kankercentrum Zuid
www.ikz.nl

RIVM Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu
www.rivm.nl
030-2749111

SKION Stichting Kinderoncologie Nederland
www.skion.nl
070-3674545
info@skion.nl

Definities

Incidentie	Het aantal nieuwe gevallen van kanker dat in een bepaalde periode (meestal 1 jaar) wordt vastgesteld.
Kankercluster	Een opvallend groot aantal personen met kanker in een omschreven gebied, periode of populatie.
Poisson-verdeling	Een kansverdeling van discrete gebeurtenissen. De Poissonverdeling wordt veel gebruikt bij het doen van uitspraken over het verwachte aantal gebeurtenissen binnen een bepaalde tijd.
Prevalentie	Alle personen die nog in leven zijn op een bepaalde datum en bij wie ooit een vorm van kanker is vastgesteld (www.cijfersoverkanker.nl).
Spreading	Het hoogste en laagste aantal mensen met kanker dat in een bepaalde buurt is te verwachten door toevalsvariatie in het optreden van kanker.

Afkortingen

CBS	Centraal Bureau voor de Statistiek
GGD	Gemeentelijke Gezondheidsdienst Gemeenschappelijke Gezondheidsdienst Gewestelijke Gezondheidsdienst Geneeskundige en Gezondheidsdienst
IKNL	Integraal Kankercentrum Nederland
IKZ	Integraal Kankercentrum Zuid
LAZR	Landelijke Ambulante Zorgregistratie
LBZ	Landelijke Basisregistratie Ziekenhuiszorg
LMR	Landelijke Medische Registratie
PRN	Perinatale Registratie Nederland
RIVM	Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu
SKION	Stichting Kinderoncologie Nederland
VOEG	Vragenlijst voor Onderzoek van de Ervaren Gezondheid
WBO	Wet op het bevolkingsonderzoek
WMO	Wet medisch-wetenschappelijk onderzoek met mensen

Geraadpleegde deskundigen

Samenstelling werkgroep

Penvoerder

C. Hegger, arts Maatschappij en Gezondheid, arts Medische Milieukunde
GGD Rotterdam-Rijnmond

Werkgroepleden

M. van der Aa (IKNL)
M. Drijver (Gezondheidsraad)
C.M.L. Gielkens (GGD Zuid-Limburg)
F. Duijm (GGD Groningen)
R.H. Keuken (GGD Kennemerland)
M. Pasnagel (Bureau GMV Brabant/Zeeland)
R.H.A. Verhoeven (IKZ)
C.M.A.G. van Wiechen (RIVM)
A.G. Zijlstra (GGD IJsselland)

Coördinator

A. Dusseldorp, RIVM, Bilthoven

RIVM deskundigen

C.B. Ameling, RIVM, Bilthoven
Y.M. Mulder, RIVM, Bilthoven

Externe deskundigen

A. Burdorf (Erasmus MC)
I. Kreis (OUW)
R. Pieters (Erasmus MC)
M.M. Verberk (Coronel Instituut, AMC, UVA)
F. Woudenberg (GGD Amsterdam)

Bijlage 1 Milieugerelateerde oorzaken van kanker

Overzicht van milieu- en arbeidsgerelateerde oorzaken van kanker
(Clapp et al., 2007, te downloaden via
<http://www.sustainableproduction.org/downloads/EnvandOccCausesofCancer-2007Update-DownloadVersion.pdf>)

Table 2: Summary of Environmental and Occupational Links with Cancer

Category	Carcinogenic Agent	Source/Uses	Strong*	Suspected**
Aromatic Amines	Benzidine, 2-naphylamine, 4,4'-methylenbis 2-chloroaniline (MOCA), chlornaphazine heterocyclic aromatic amines	Used as antioxidants in the production of rubber and cutting oils, as intermediates in azo dye manufacturing, and as pesticides. Common contaminant in chemical and mechanic industries and aluminum transformation and an air contaminant from tobacco smoking. Used widely in the textile industry and as hair dyes.	Bladder (Benzidine, 2-naphylamine, 4,4'-methylenbis 2-chloroaniline (MOCA), chlornaphazine)	Prostate (heterocyclic aromatic amines)
Chlorination Byproducts	Trihalomethanes	Trihalomethanes include chloroform, bromodichloromethane, chlorodibromomethane, and bromoform. Result from the interaction of chlorine with organic chemicals. Several halogenated compounds may form from these reactions although trihalomethanes are the most common. Brominated by-products are also formed from the reaction of chlorinated by-products with low levels of bromide in drinking water.		Bladder; Rectal
Environmental Tobacco Smoke	Contains more than 50 known carcinogens	Environmental tobacco smoke (ETS), also known as passive smoke, is a combination of smoke emitted from the burning end of a cigarette, cigar, or pipe, and smoke exhaled by the smoker.	Lung; Breast	
Metals	Arsenic	Is produced commercially as a by-product of nonferrous metal production, primarily from copper production, comprising greater than 10% of dust content in some smelter operations. Inorganic arsenic is primarily used to preserve wood, but is also used as a pesticide mainly on cotton plants.	Bladder; Lung; Skin; Soft tissue sarcoma (angiosarcoma of the liver)	Brain/CNS; Kidney; Liver & Biliary; Prostate; Soft tissue sarcoma
	Beryllium	Used in the nuclear, aircraft and medical devices industry. Used also as an alloy or in specialty ceramics for electrical and electronic applications. Found as a contaminant in the combustion of coal and fuel oil.	Lung	
	Cadmium	Occurs naturally in ores together with zinc, lead and copper. Used as stabilizers in PVC products, color pigment, several alloys and now most commonly in re-chargeable nickel-cadmium batteries. Also present as a pollutant in phosphate fertilizers.	Lung	Pancreatic; Kidney; Prostate
	Chromium	Chromium is used in steel and other alloy production. Chromium III and Chromium VI are used in chrome plating, the manufacture of dyes and pigments, leather tanning and wood preserving.	Lung; Nasal and Nasopharynx	
	Lead	Used primarily in the production of batteries, ammunition, metal products such as solder and pipes and devices to shield X-rays. Lead is also found in gasoline, paints, ceramic products, caulking, and pipe solder, but has been reduced dramatically in the US.		Brain/CNS; Lead; Kidney; Stomach
	Mercury	Used to produce chlorine gas and caustic soda, and is also used in thermometers, dental fillings, and batteries. Mercury salts are sometimes used in skin lightening creams and as antiseptic creams and ointments. Elemental mercury is transformed to methylmercury by microorganisms in water and soil.		Brain/CNS
	Nickel	Used primarily as an alloy in stainless steel. Also used in nickel plating and battery production.	Lung; Nasal and Nasopharynx	Laryngeal; Pancreatic; Stomach
Metalworking Fluids &/or Mineral Oils	Straight oils, soluble oils, synthetic and semi-synthetic fluids	Used in a variety of industries including metal machining, print press operating and cotton and jute spinning.	Bladder; Laryngeal; Lung Nasal and Nasopharynx (mineral oils); Rectal; Skin; Stomach;	Esophageal; Pancreatic; Prostate
Natural Fibers/Dust	Asbestos	An inorganic naturally occurring fibrous silicate particle used primarily in acoustical and thermal insulation. Asbestos fibers can be divided into two groups: chrysotile (most widely used) and amphibole which include amosite, crocidolite, anthophyllite, actinolite and tremolite fibers.	Laryngeal; Lung; Mesothelioma;	
	Silica	An inorganic particle used in foundries, brick-making and sandblasting.	Lung	

*Strong causal evidence of a causal link is based primarily on a Group 1 designation by the International Agency for Research on Cancer. **Suspected evidence of a causal link is based on our assessment that results of epidemiologic studies is mixed, yet positive findings from well-designed and conducted studies warrant precautionary action and additional scientific investigation.

Table 2 (continued)

Category	Carcinogenic Agent	Source/Uses	Strong*	Suspected**
Natural Fibers/Dust (cont.)	Talc containing asbestiform fibers	A mineral used in the manufacture of pottery, paper, paint and cosmetics	Lung	
	Wood dust	Used primarily in carpentry, joinery and in furniture and cabinetry making	Lung; Nasal and Nasopharynx	Laryngeal
Pesticides	Herbicides, Fungicides & Insecticides [For specific pesticides, see Section 1 of this paper and Clapp et al 2005 (Reference #1 in citation list)]	Used for preventing, destroying, repelling or mitigating any pest or in use as a plant regulator, defoliant or desiccant. The majority of pesticides as registered with the U.S. EPA are used in agricultural applications, although residential application is also an important source.		Brain/CNS; Breast; Colon; Hogkin's; Leukemia; Lung; Multiple Myeloma; NHL; Ovarian; Pancreatic; Kidney; Soft tissue sarcoma; Stomach; Testicular
Petrochemicals and Combustion By-Products	Petroleum products, motor vehicle exhaust (including diesel), polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs), soot, and dioxins	Petrochemicals are derived from natural gas or petroleum and used to produce a variety of other chemicals and materials including pesticides, plastics, medicines and dyes. Substances can be produced as the building blocks for other products, but mainly result from the incomplete combustion of burning coal, oil, gas (diesel exhaust), household waste, tobacco and other organic substances. Dioxins are a class of chemical that are the by-products of combustion processes containing chlorine and carbon-based chemicals such as polyvinyl chloride (PVC) plastics. Dioxins are also created during the chlorine-bleaching processes for whitening paper and wood pulp.	Lung (PAHs, air pollution including diesel exhaust, soot, dioxin); NHL (dioxin); Soft tissue sarcoma (dioxin); Skin (PAHs)	Bladder (PAHs); Breast (dioxin); Esophageal (soot); Laryngeal (PAHs); Multiple Myeloma (dioxin); Prostate (dioxin & PAHs)
Radiation	Ionizing radiation	Any one of several types of particles and rays given off by radioactive material, high-voltage equipment, nuclear reactions and stars. Alpha and beta particles, X-rays and gamma rays are radiation particles of concern to human health.	Bone; Brain & Central Nervous System; Breast; Leukemia; Liver & Biliary; Lung; Multiple Myeloma; Soft tissue sarcoma; Skin; Thyroid	Bladder; Colon; Nasal & nasopharynx; Ovarian; Stomach
	Non-ionizing	Comprised of microwaves and electro-magnetic frequencies including radio waves and extremely low-frequency electromagnetic fields.		Brain; Breast; Leukemia
	Ultraviolet radiation	Ultraviolet radiation is part of the solar radiation emitted by the sun.	Skin	
Reactive Chemicals	Butadiene	Used in the production of polymers for the manufacture of styrene-butadiene rubber for tires, nitrile rubber for hoses, gaskets, adhesives and footwear; acrylonitrile-butadiene-styrene polymers for parts, pipes, and various appliances; and styrene-butadiene latexes for paints and carpet backing.		Leukemia
	Ethylene oxide	Used as a sterilant, disinfectant and pesticide. It is also used as a raw ingredient in making resins, films and antifreeze.	Leukemia	Breast
	Formaldehyde	Used primarily in the production of urea, phenol or melamine resins for molded products such as appliances, electric controls, and telephones; in particle-board, plywood and in surface coatings.		Nasal and Nasopharynx
	Mustard Gas	Produced and used primarily in World War I as a chemical warfare agent.	Lung	Laryngeal
	Vinyl Chloride	Vinyl chloride is used in polyvinyl resins for the production of plastic pipes, floor coverings, and in electrical and transportation applications.	Liver & Biliary; Soft tissue sarcoma (angio-sarcoma of the liver)	
	Sulfuric Acid	Used widely in industry for the production of isopropanol, ethanol; treatment of metals; and the manufacture of soaps, detergents and batteries.	Laryngeal	Lung
Solvents	Benzene	Used as an intermediate in the production of plastics, resins and some synthetic and nylon fibers. Also used to make some types of rubbers, lubricants, dyes, detergents, drugs and pesticides. Is also found in crude oil, gasoline and cigarette smoke.	Leukemia; NHL	Brain/CNS; Lung; Nasal & nasopharynx; Multiple Myeloma

*Strong causal evidence of a causal link is based primarily on a Group 1 designation by the International Agency for Research on Cancer. **Suspected evidence of a causal link is based on our assessment that results of epidemiologic studies is mixed, yet positive findings from well-designed and conducted studies warrant precautionary action and additional scientific investigation.

Table 2 (continued)

Category	Carcinogenic Agent	Source/Uses	Strong*	Suspected**
Solvents (cont.)	Carbon Tetrachloride	Used primarily in various industrial applications. Before being banned, was also used in the production of refrigeration fluid and propellants for aerosol cans, as a pesticide, as a cleaning fluid and degreasing agent, in fire extinguishers, and in spot removers.		Leukemia
	Methylene Chloride	Used primarily as a solvent in industrial applications and as a paint strippers. It may also be found in some aerosol and pesticide products and in the production of photographic film.		Brain/CNS; Liver & Biliary
	Styrene	Used in the production of rubber, plastic, insulation, fiberglass, pipes, automobile parts, food containers and carpet backing.		NHL
	Toluene	Used in the production of paints, paint thinners, fingernail polish, lacquers, adhesives and rubber. Also used in some printing and leather tanning processes.		Brain/CNS; Lung; Rectal
	Trichloroethylene (TCE)	Used mainly for degreasing metal parts. Previous used as a dry cleaning agent. TCE may be found in printing inks, varnishes, adhesives, paints and lacquers. Important contaminant in the general environment as a result of emissions & leakage from industrial settings.	Liver & Biliary; Kidney	Cervical; Hodgkin's; Leukemia; NHL; Kidney
	Tetrachloroethylene (PCE)	Used to degrease metal parts and as a solvent in a variety of industrial applications. Since 1930s used by an increasingly large percentage of U.S. dry-cleaning operations.		Bladder; Cervical; Esophageal; NHL; Kidney
	Xylene(s)	Used as a cleaning agent, a thinner for paint and in paint and varnishes. Used in printing rubber and leather industries and found in small amounts in gasoline and airplane fuel.		Brain/CNS; Rectal
Other	Creosotes	Includes coal tar and coal tar pitch formed by high-temperature treatment of wood, coal or from the resin of the creosote bush. Wood creosote was historically used as a disinfectant, laxative and cough treatment. Coal tar products are used in medicine, animal and bird repellents and pesticides. Coal tar creosote is widely used as a wood preservative. Coal tar, coal tar pitch and coal tar pitch volatiles are used in roofing, road paving, aluminum smelting and coking.	Bladder (coal tars); Lung; Skin	
	Endocrine Disruptors	A number of chemicals capable of mimicking the body's natural hormones. See: http://www.ourstolenfuture.org/Basics/chemlist.htm	Breast (DES); Cervical (DES)	Breast; Prostate; Testicular
	Hair dyes	Coloring products used on hair. Hair dyes usually fall into 1 of four categories: temporary, semi-permanent, demi and permanent. Chemical agents used in dyes are specific to the color and the degree of permanency.		Bladder; Brain/CNS; Leukemia; Multiple Myeloma; NHL
	Nitrosamines & N-nitroso compounds	A class of chemicals that forms as a result when amines and nitrosating agents chemically react. Are found in the rubber, metal and agricultural industries, and in cosmetics and foods such as fried bacon and cured meats.		Brain/CNS
	Polychlorinated Biphenyls (PCBs)	Used as coolants and lubricants in transformers, capacitors and other electrical equipment. PCBs were banned in the US in 1977.	Liver & Biliary	Breast; NHL

*Strong causal evidence of a causal link is based primarily on a Group 1 designation by the International Agency for Research on Cancer. **Suspected evidence of a causal link is based on our assessment that results of epidemiologic studies is mixed, yet positive findings from well-designed and conducted studies warrant precautionary action and additional scientific investigation.

Bijlage 2 Checklist ziektecluster

Ziekteclusters: Na te vragen onderwerpen

A. Algemene vragen

Demografische informatie: aantal inwoners, leeftijd- en geslachtverdeling

Vragen aan melder(s):

1. Naam
2. Beroep
3. Hoelang woont / werkt u op dit adres?
4. Welk deel van de buurt overziet u?
5. Hoeveel mensen met een bepaalde aandoening / klacht kent u in deze buurt? (→ erna doorvragen, zie B!):
6. Denkt u dat dit alle gevallen zijn in de buurt?
7. Hoe zijn die personen aan u bekend geworden?
 - passief (toevallig te horen gekregen?)
 - actief (in de buurt rondgevraagd?)
8. Vermoedt u een bepaalde gemeenschappelijke oorzaak voor wat u heeft geconstateerd? Welke?
9. Overige algemene opmerkingen?

B. Vragen per patiënt:

Voor zover bekend bij de melder(s) (*niet actief laten navragen!*)

Algemeen	
1.	Geslacht
2.	Leeftijd
3.	Adres (huisnummer om dubbeltellingen te voorkomen)
4.	Woonduur op dit adres
5.	Beroep
8.	Belangrijke hobby's
9.	Roken (zo ja, weinig / veel)
10.	Overige opmerkingen

vragen over aandoening/gezondheidsklacht	
11.	Diagnose: <ol style="list-style-type: none"> a. Aard (zo nauwkeurig mogelijk omschrijven, 'waar is de kanker begonnen?') b. Sinds wanneer? c. Daarvoor onder doktersbehandeling?
12.	Wat ziet men zelf als oorzaak?
13.	Huidige gezondheidstoestand (bv. genezen, overleden (wanneer?))

Bijlage 3 Incidentie- en sterftcijfers

Via de website van de Nederlandse Kankerregistratie kunnen per tumorsoort incidentie- en sterftcijfers per jaar worden opgezocht. De cijfers kunnen apart voor mannen en vrouwen en per leeftijdsklasse worden opgevraagd, zie www.cijfersoverkanker.nl.

Uitgangswaarden

In Tabel B3.1 staat de jaarlijkse ruwe incidentie en sterfte door kanker (totaal) in Nederland per 1000 inwoners in 1997 en 2009, berekend door IKNL. De incidentie verandert in loop van de tijd. Om dit in beeld te brengen staan de meest recente cijfers die beschikbaar zijn (2009) en die van langer geleden (1997) weergegeven.

Tabel B3.1 Jaarlijkse ruwe incidentie en sterfte door kanker (totaal) in Nederland per 1000 inwoners in 1997 en 2009, berekend door IKNL

Kanker (totaal)				
<i>Groep</i>	<i>Incidentie per 1000 inwoners</i>		<i>Sterfte per 1000 inwoners</i>	
	<i>1997</i>	<i>2009</i>	<i>1997</i>	<i>2009</i>
Totale bevolking	4,3	5,6	2,4	2,5
Mannen	4,5	5,8	2,6	2,8
Vrouwen	4,0	5,2	2,1	2,3
> 45 jaar	10,6	12,0	6,3	5,7
Mannen	12,1	13,3	7,3	6,5
Vrouwen	9,2	10,7	5,2	4,9
> 60 jaar	17,4	18,8	11,2	9,9
Mannen	22,4	22,9	14,3	11,9
Vrouwen	12,5	14,7	8,2	7,8

In Tabel B3.2 staat van een aantal vormen van kanker de jaarlijkse ruwe incidentie en sterfte per 1000 inwoners weergegeven (www.cijfersoverkanker.nl).

Tabel B3.2 Jaarlijkse ruwe incidentie en sterfte per 1000 inwoners van specifieke vormen van kanker (Bron: IKNL)

	<i>Incidentie per 1000 inwoners (2008)</i>			<i>Sterfte per 1000 inwoners (2008)</i>		
	<i>Totaal</i>	<i>Mannen</i>	<i>Vrouwen</i>	<i>Totaal</i>	<i>Mannen</i>	<i>Vrouwen</i>
Borstkanker	0,8	0,01	1,6	0,2	0,004	0,4
Hersentumoren	0,07	0,08	0,06	0,06	0,07	0,05
Leukemie	0,09	0,1	0,08	0,07	0,08	0,06
Longkanker	0,7	0,8	0,5	0,6	0,8	0,4
Mesothelioom	0,03	0,05	0,009	0,03	0,045	0,006
Non-Hodgkin lymfoom	0,2	0,3	0,2	0,07	0,07	0,06
Hodgkin lymfoom	0,03	0,03	0,02	0,005	0,007	0,004

Bijlage 4 Spreiding van het verwachte aantal

In Tabel B4.1 staat aangegeven wat de *spreiding* is van een bepaald verwacht aantal kankergevallen. Met spreiding wordt hier bedoeld: het hoogste en laagste aantal mensen met kanker dat men in een bepaalde buurt kan verwachten door toevalsvariatie in het optreden van kanker. Deze spreiding kan worden bepaald met de Poissonverdeling (voor uitgebreide uitleg, zie Bijlage 5):

- Valt het waargenomen of geregistreerde aantal mensen met kanker binnen de spreiding, dan komt het aantal overeen met wat 'normaal' gesproken kan worden verwacht.
- Valt het waargenomen of geregistreerde aantal mensen met kanker buiten de spreiding, dan is het hoger (of lager) dan te verwachten op basis van de gebruikte referentiecijfers. In dat geval moet worden nagegaan welke verklaringen er kunnen zijn. Toeval kan daarbij ook een van de mogelijke verklaringen zijn: als er geen enkele aanwijzing is voor een specifieke risicofactor, dan kan het een toevallige piek zijn.

Het presenteren van de spreiding is dus niet bedoeld als een statistische toetsing. Het is een manier om de (gebruikelijke) toevalsvariatie in het verwachte aantal mensen met kanker weer te geven.

Bij het weergeven van de spreiding wordt een boven- en ondergrens gekozen. Toeval speelt een belangrijke rol in het optreden van kanker, vooral bij zeldzame vormen van kanker, en vaak gaat het om al opgevallen kankerclusters. Er kan daarom worden gekozen voor een relatief ruime spreiding, met een bovengrens en ondergrens van bijvoorbeeld 0,01 (98%-spreiding) of 0,005 (99%-spreiding). Tabel B4.1 geeft de spreiding weer bij een boven- en ondergrens van 0,01.

Tabel B4.1: Spreiding van het verwachte aantal, op basis van Poissonverdeling (boven- en ondergrens = 0,01)

verwacht aantal	spreiding verwacht aantal	verwacht aantal	spreiding verwacht aantal	verwacht aantal	spreiding verwacht aantal
0,5	0-3				
1	0-4	11	4-19	21	11-32
2	0-6	12	5-21	22	12-34
3	0-8	13	5-22	23	13-35
4	0-9	14	6-23	24	13-36
5	1-11	15	7-25	25	14-37
6	1-12	16	8-26	26	15-39
7	2-14	17	8-27	27	16-40
8	2-15	18	9-29	28	16-41
9	3-17	19	10-30	29	17-42
10	3-18	20	10-31	30	18-43

Voorbeeld:

Op basis van een berekening is in een bepaalde buurt het verwachte aantal mensen met een bepaalde vorm van kanker **5**. Als men rekening houdt met de gebruikelijke toevalsvariantie, dan kan men in deze buurt (ongeveer) **1-11** mensen met deze vorm van kanker verwachten.

Ter toelichting:

In Tabel B4.2 staat de kans op 'een bepaald aantal of minder' en de kans op 'een bepaald aantal of meer' bij een verwacht aantal van **5** weergegeven (op basis van de Poissonverdeling). De dikke lijn geeft de ondergrens en de bovengrens weer (bij een gekozen grens van 0,01). In dit geval is het laagste aantal mensen met kanker dat wordt verwacht gelijk aan **1**. Het hoogste aantal mensen met kanker dat wordt verwacht is **11**. In Bijlage 5 staat dit verder uitgelegd.

Tabel B4.2 De kans op 'een bepaald aantal of minder' en de kans op 'een bepaald aantal of meer' bij een verwacht aantal van 5 (op basis van de Poissonverdeling).

VERWACHT AANTAL = 5		
	Ondergrens	Bovengrens
Aantal (X)	Kans op X of minder	Kans op X of meer
0	0,0067	1
1	0,0404	0,9933
2	0,1247	0,9596
3	0,2650	0,8753
4	0,4405	0,7350
5	0,6160	0,5595
6	0,7622	0,3840
7	0,8666	0,2378
8	0,9319	0,1334
9	0,9682	0,0681
10	0,9863	0,0318
11	0,9945	0,0137
12	0,9980	0,0055
13	0,9993	0,0020
14	0,9998	0,0007
15	0,9999	0,0002

Bijlage 5 Poissonverdeling: vaststellen spreiding

Op basis van Nederlandse referentiecijfers kan een (globale) berekening worden gemaakt van het aantal mensen met kanker dat wordt verwacht.

Bijvoorbeeld:

In een buurt wonen ongeveer 100 mensen, waarvan de leeftijdsverdeling min of meer vergelijkbaar is met die van Nederland. In 10 jaar tijd worden dan, bij een gemiddelde kankerincidentie van 5 per 1000 mensen per jaar, ongeveer $(100 \cdot 10 / 1000) \cdot 5 = 5$ mensen met kanker verwacht. Met de cumulatieve Poissonverdeling kan de **spreiding** van het verwachte aantal mensen met kanker worden bepaald. De cumulatieve Poissonverdeling geeft de kans op ten hoogste x gebeurtenissen aan.

N.B. dit is niet bedoeld als een statistische toetsing, maar als een manier om de toevalsvariatie in het verwachte aantal mensen met kanker in een bepaalde buurt weer te geven. Omdat uitsluitend opgevallen verhogingen zullen worden gemeld zou het berekenen van alleen een bovengrens logisch zijn (eenzijdige toetsing). Maar omdat hier niet formeel getoetst wordt, wordt ten behoeve van het gewenste globale inzicht ook een ondergrens berekend.

Excel:

Het bepalen van de spreiding met behulp van de Poissonverdeling kan ook (bijvoorbeeld) in een Excel-werkblad: > invoegen functie > POISSON. Let op: gebruik Excel versie 2003 of hoger, oudere versies hebben een onjuiste Poisson-functie!

In de functieargumenten moet dan een aantal parameters worden ingevuld:

$X = \dots$

Gemiddelde = **5** (in het hier gebruikte voorbeeld)

Cumulatief = WAAR

- X staat voor het aantal mensen met kanker
- Gemiddelde staat voor het 'verwachte' aantal mensen met kanker, op basis van de berekening
- Het 'resultaat van de formule' geeft de kans $\leq X$ weer.
- De kans $> X$ wordt dan gegeven door:
1 - 'het resultaat van de formule'.

Er moet een **boven- en ondergrens** worden gekozen. Hierbij moet men zich realiseren dat dit niet is bedoeld als statistische toetsing (zie paragraaf 5.3.3). Toeval speelt een belangrijke rol in het optreden van kanker, vooral bij zeldzame vormen van kanker, en vaak gaat het om al opgevallen kankerclusters. Er kan daarom worden gekozen voor een relatief ruime spreiding, met een bovengrens en ondergrens van bijvoorbeeld 0,01 (98%-spreiding) of 0,005 (99%-spreiding). Wanneer wordt gekozen voor een boven- en ondergrens van 0,01, dan is de kans

op meer gevallen van kanker dan het hoogste aantal van de spreiding, kleiner dan 1 op 100. De kans op minder gevallen van kanker dan het laagste aantal van de spreiding, is eveneens kleiner dan 1 op 100 (zie ook Tabel B4.2 in Bijlage 4).

Voorbeeld:

Het verwachte aantal mensen met kanker is 5 en de gekozen boven- en ondergrens is 0,01.

Er wordt vervolgens gezocht naar:

- De waarde van X waarbij het resultaat van de formule nog net *groter* is dan 0,01 (= **ondergrens**).
- De waarde van X waarbij het resultaat van de formule net *kleiner* is dan 0,99. De **bovengrens** wordt dan gegeven door $X+1$.

De **ondergrens** in het gegeven voorbeeld is **1**, namelijk:

De kans op 0 gevallen = 0,0067 (zie Figuur B5.1)

De kans op ≤ 1 (= 0 of 1 geval) = 0,0404 (zie Figuur B5.2).

Dit betekent dat 1 (kans = 0,0404, dus $> 0,01$) wel binnen de verwachte spreiding van het aantal zit, en 0 (kans = 0,0067, dus $< 0,01$) niet meer.



Figuur B5.1

Functieargumenten

POISSON

X 1 = 1

Gemiddelde 5 = 5

Cumulatief waar = WAAR

= 0,040427682

Geeft als resultaat de Poisson-verdeling.

X is het aantal gebeurtenissen.

Resultaat formule = 0,040427682

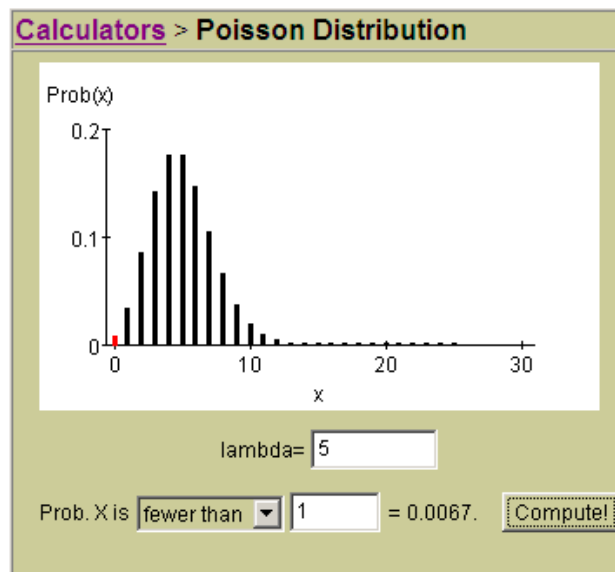
[Help-informatie over deze functie](#)

OK Annuleren

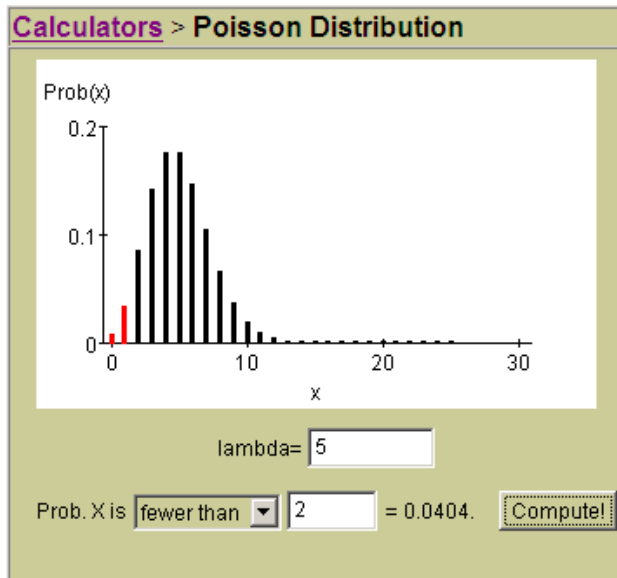
Figuur B5.2

Dit kan ook als volgt worden weergegeven:

De kans op 0 mensen met kanker:



De kans op 0 of 1 persoon met kanker:



(Bron <http://rockem.stat.sc.edu/prototype/calculators/index.php3?dist=Poisson> mei 2011)

De **bovengrens** is in het gebruikte voorbeeld **11**, namelijk:

De kans op 10 gevallen of minder (≤ 10) = 0,9863 (zie Figuur B5.3)

De kans op *meer* dan 10 (= 11 of meer) = $1 - 0,9863 = 0,0137$

De kans op 11 gevallen of minder (≤ 11) = 0,9945 (zie Figuur B5.4)

De kans op *meer* dan 11 (= 12 of meer) = $1 - 0,9945 = 0,0055$

Dit betekent dat 11 (kans = 0,0137, dus groter dan 0,01) nog wel binnen de spreiding van het verwachte aantal zit, en 12 (kans = 0,0055, dus kleiner dan 0,01) niet meer.



Figuur B5.3

Functieargumenten

POISSON

X 11 = 11

Gemiddelde 5 = 5

Cumulatief waar = WAAR

= 0,994546908

Geeft als resultaat de Poisson-verdeling.

X is het aantal gebeurtenissen.

Resultaat formule = 0,994546908

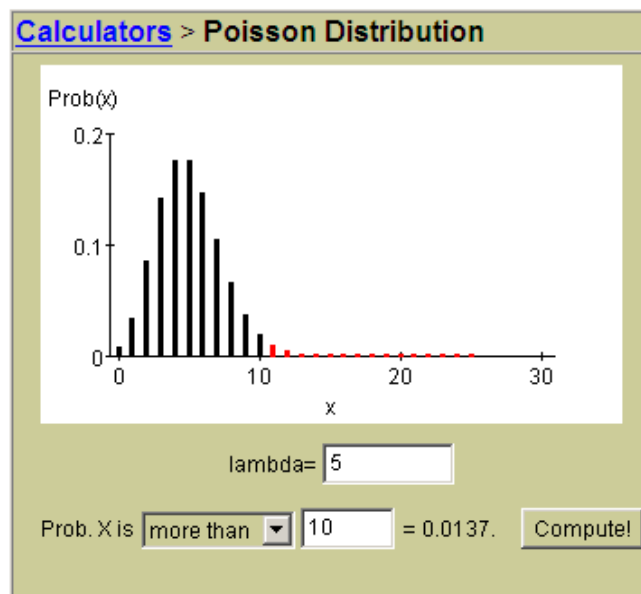
[Help-informatie over deze functie](#)

OK Annuleren

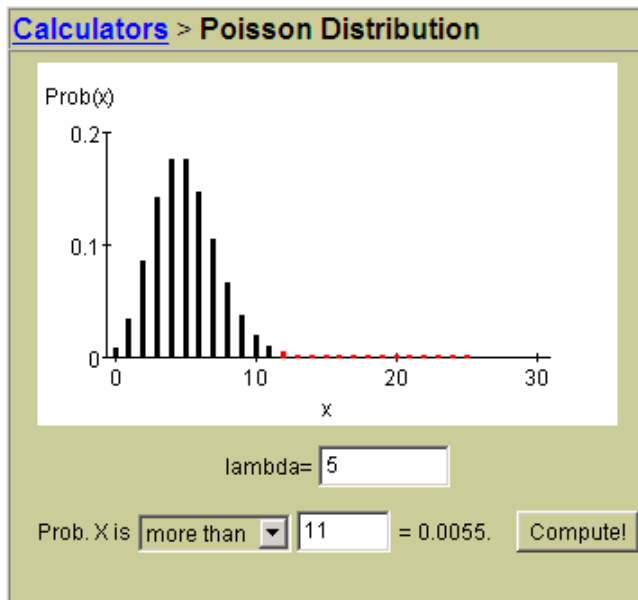
Figuur B5.4

Dit kan ook als volgt worden weergegeven:

De kans op > 10 (= 11 of meer) mensen die kanker krijgen:



De kans op > 11 (= 12 of meer) mensen die kanker krijgen:



(Bron <http://rockem.stat.sc.edu/prototype/calculators/index.php3?dist=Poisson> mei 2011)

Conclusie voorbeeld:

Aan de betrokkenen in het voorbeeld kan worden verteld dat het verwachte aantal mensen met kanker in tien jaar tijd ongeveer 1 tot 11 is.

Bijlage 6 Voorbeeld kwantitatieve analyse: kanker en luchtverontreiniging

Aanleiding

Door enkele stadsbewoners zijn zorgen geuit over het aantal mensen met kanker in hun wijk. Deze bewoners maken zich ook zorgen over de luchtverontreiniging door het verkeer op de snelweg en het vliegverkeer. Zij vragen zich af of de luchtverontreiniging verantwoordelijk kan zijn voor het aantal kankergevallen dat zij zien in hun wijk.

Deze rapportage geeft (oriënterende) informatie over het voorkomen van kanker in de wijk en de invloed van milieufactoren. Bij vragen over het voorkomen van kanker in relatie tot milieufactoren maakt de GGD gebruik van de GGD-richtlijn Kankerclusters.

Analyse kanker

Kanker algemeen

Kanker is een verzamelnaam voor een aantal verschillende ziekten. De vele vormen van kanker hebben vaak verschillende oorzaken. Het is meestal niet mogelijk om in individuele gevallen de oorzaak vast te stellen. De meeste vormen van kanker staan in verband met leefgewoonten zoals roken, alcoholgebruik, voeding en blootstelling aan zonlicht, of met factoren die samenhangen met voorplanting, zoals de leeftijd waarop men kinderen krijgt. Roken alleen is al verantwoordelijk voor ongeveer een derde van alle gevallen van kanker in Nederland. Verder kunnen leeftijd en erfelijke aanleg een rol spelen bij het ontstaan van kanker. Op dit moment is er volgens de wetenschap een klein deel (waarschijnlijk minder dan 5% van de totale kankersterfte) te wijten aan milieufactoren.

De kans op kanker neemt sterk toe bij het ouder worden, vooral bij mensen boven 45 jaar. Door de vergrijzing van de bevolking zijn er steeds meer patiënten met kanker te verwachten. Er bestaat grote variatie in het voorkomen van kanker, mede doordat de rookgewoonten binnen Nederland sterk uiteenlopen. Ook door toeval kan in een bepaalde buurt meer kanker voorkomen en in een andere buurt minder. Naarmate de buurt of wijk kleiner is, valt een toename in het aantal mensen met kanker meer op. Dit soort variaties is normaal.

De tijd, die verloopt tussen blootstelling aan een bepaalde risicofactor en het ontstaan van kanker, is in de meeste gevallen minstens 10 jaar. Bij kinderen kan die periode korter zijn. De meeste gevallen van kanker zijn het gevolg van gebeurtenissen van vele jaren geleden.

Situatie wijk

Een medewerker van de afdeling medische milieukunde van de GGD heeft een aantal buurtbewoners gesproken over hun zorgen. Uit de gesprekken blijkt dat de buurtbewoners diverse mensen kennen die in de afgelopen jaren kanker hebben gekregen. Genoemd worden longkanker, borstkanker, darmkanker en alvleesklierkanker.

Vanwege de zorgen van de bewoners heeft de GGD registratiegegevens over de wijk (postcodegebieden 0000 en 0001) opgevraagd bij het Integraal Kankercentrum (IKC). Het IKC registreert alle nieuwe patiënten met kanker die in de regio worden ontdekt.

De GGD heeft voor de postcodegebieden 0000 en 0001 berekend hoeveel mensen naar verwachting kanker zullen krijgen. De verwachte aantallen zijn zowel berekend met landelijke referentiecijfers als met lokale referentiecijfers. Hierbij is rekening gehouden met de opbouw van de bevolking (leeftijd en geslacht)². De resultaten staan weergegeven in de tabellen 1, 2 en 3.

*Tabel B6.1 De wijk vergeleken met **Nederland**: Aantal mensen met kanker in postcodegebied 0000 en 0001 in periode 1998 t/m 2007*

	Geregistreerd bij IKC 1998-2007	Ongeveer te verwachten in 10 jaar *
Kanker totaal	881	762 - 896
mannen	452	377 - 473
vrouwen	429	359 - 452
Longkanker	145	80 - 127
mannen	93	53 - 93
vrouwen	52	19 - 44
Borstkanker	133	98 - 149
Darmkanker	115	92 - 142
Alvleesklierkanker	15	9 - 29

* Hier wordt een spreiding in het verwachte aantal aangegeven, berekend op basis van referentiecijfers. De kans is kleiner dan 1% (1 op 100) dat het aantal mensen met kanker meer is dan deze marge.

In Tabel B6.1 is te zien dat het totale aantal mensen in de wijk met kanker en het aantal mensen met borstkanker, darmkanker en alvleesklierkanker binnen de te verwachten aantallen valt. Voor longkanker is dit *niet* het geval: op basis van landelijke referentiecijfers zijn in de wijk in 10 jaar tijd ongeveer 80 tot 127 mensen met longkanker te verwachten. In werkelijkheid zijn er 145 mensen met longkanker geregistreerd bij het IKC. Met name het aantal *vrouwen* met longkanker is hoog: in 10 jaar tijd zijn op basis van landelijke referentiecijfers ongeveer 19 tot 44 vrouwen met longkanker te verwachten. In werkelijkheid zijn er 52 vrouwen met longkanker geregistreerd bij het IKC. Het aantal *mannen* met longkanker valt net binnen de te verwachten aantallen.

Het is bekend dat de gezondheid van mensen in grote steden in het algemeen minder goed is. Sommige vormen van kanker komen in grote steden meer voor dan gemiddeld in Nederland. Dit heeft onder meer te maken met verschillen in leefstijl, zoals roken en voeding. Om na te gaan of longkanker in de wijk ook in vergelijking met de *gemeente* meer voorkomt, is op basis van lokale referentiecijfers berekend hoeveel mensen met kanker worden verwacht in de wijk. De resultaten

² Nederlandse referentiecijfers: www.ikcnet.nl 1998-2006 (IKC-incidentiecijfers ten tijde van inventarisatie beschikbaar t/m 2006)

Lokale referentiecijfers: IKC registratiegegevens gemeente 2002-2006
Bevolkingsopbouw: Gemeente, inwonersaantallen 1998-2007

staan weergegeven in Tabel B6.2. De tabel laat zien dat in de periode 1998-2007 het aantal mensen met longkanker in de wijk net binnen de te verwachten aantallen valt, vergeleken met de gemeente. Er zijn 145 mensen met longkanker geregistreerd, terwijl er ongeveer 95-146 mensen met longkanker worden verwacht op basis van lokale referentiecijfers. Het aantal vrouwen met longkanker valt ruim binnen de te verwachten aantallen, vergeleken met de gemeente. Er worden in 10 jaar ongeveer 30-62 vrouwen met longkanker verwacht op basis van lokale referentiecijfers en er zijn 52 vrouwen geregistreerd bij het IKC. Het aantal mensen met kanker (totaal), borstkanker, darmkanker en alvleesklierkanker in de wijk valt ruim binnen de te verwachten aantallen.

*Tabel B6.2 Wijk vergeleken met **gemeente**: aantal mensen met kanker in postcodegebied 0000 en 0001 in periode 1998 t/m 2007*

	<i>Geregistreerd bij IKC 1998-2007</i>	<i>Ongeveer te verwachten in 10 jaar</i>
Kanker totaal	881	781 - 916
mannen	452	388 - 485
vrouwen	429	365 - 459
Longkanker	145	95 - 146
mannen	93	55 - 95
vrouwen	52	30 - 62
Borstkanker	133	89 - 138
Darmkanker	115	89 - 138
Alvleesklierkanker	15	10 - 31

Conclusies analyse kanker

- Het aantal mensen in de wijk met kanker (totaal), borstkanker, darmkanker en alvleesklierkanker in de periode 1998-2007 valt binnen de te verwachten aantallen, vergeleken met Nederland en met de gemeente.
- Het aantal mensen in de wijk met longkanker in de periode 1998-2007 is vergeleken met *Nederland* hoger dan te verwachten. Vergeleken met de *gemeente* valt het aantal mensen met longkanker in die periode net binnen de te verwachten aantallen.

Analyse luchtverontreiniging

Buitenluchtverontreiniging

De bewoners maken zich zorgen over de luchtverontreiniging door het verkeer op de snelwegen en door het vliegverkeer. Zij vragen zich af of de luchtverontreiniging risico's voor hun gezondheid heeft.

Snelwegen

De A00 is een drukke snelweg die vlak bij de wijk ligt. Het is bekend dat de luchtkwaliteit dicht bij snelwegen slechter is dan op grotere afstand. Ongeveer tien jaar geleden heeft de GGD een risicoschatting gemaakt, waarin de gevolgen van de luchtkwaliteit voor de gezondheid zijn berekend. De conclusie was dat de slechtere luchtkwaliteit invloed had op het voorkomen van luchtwegaandoeningen en (waarschijnlijk) op het krijgen van kanker. In de risicoschatting is aangenomen dat verkeergerelateerd fijn stof bestaat uit dieselmotoremissie. Dieselmotoremissie is geclassificeerd als waarschijnlijk

kankerverwekkend. Het extra risico op het krijgen van kanker werd vergeleken met meeroken.

Sinds die tijd zijn enkele grote onderzoeken gepubliceerd over de gezondheidseffecten van fijn stof (met name van wegverkeer). Daaruit komen duidelijke aanwijzingen voor effecten op de luchtwegen en het hartvaatstelsel, maar er bestaat nog onzekerheid over het effect van fijn stof op het ontstaan van longkanker. Wel zijn er steeds meer onderzoeken die wijzen op een verband tussen fijn stof dat vrijkomt bij verbrandingsprocessen (zoals bij wegverkeer) en een toename in het risico op longkanker. Het beschikbare wetenschappelijke bewijs suggereert dat er een licht verhoogd risico is op longkanker door luchtverontreiniging.

Het bewijs voor een verband tussen fijn stof en longkanker is lang niet zo overtuigend als voor een verband met andere luchtwegaandoeningen en hartvaataandoeningen. Oudere volwassenen die op minder dan 100 meter van een snelweg of minder dan 50 meter van een drukke stadsweg wonen, hebben een grotere kans op sterfte aan hart- en vaatziekten en longaandoeningen. Kinderen die in wijken dicht bij een snelweg wonen, hebben een lagere longfunctie en meer chronische luchtwegklachten naarmate er meer vrachtverkeer over de snelweg gaat. Het verband tussen de intensiteit van het vrachtverkeer en de longfunctie is sterker voor kinderen die minder dan 300 meter van een snelweg wonen. Kinderen die minder dan 100 meter van een snelweg wonen, hebben meer chronische luchtwegklachten dan kinderen die verder van een snelweg wonen.

Een flink deel van de wijk ligt dicht bij een snelweg, ook in vergelijking met de hele gemeente. In Tabel B6.3 staat het percentage bewoonde panden in de wijk en de gemeente weergegeven dat dicht bij een snelweg of een drukke binnenstedelijke weg ligt. In de tabel is te zien dat het percentage bewoonde panden dicht bij een snelweg in de wijk hoger is dan in de hele gemeente.

*Tabel B6.3 Percentage bewoonde panden dicht bij snelweg of drukke binnenstedelijke weg**

	<i>Wijk</i>	<i>Gemeente</i>
% Bewoonde panden (eerstelijns) < 50 meter van drukke binnenstedelijke wegen	9%	9%
% Bewoonde panden < 100 meter van snelweg	16%	1%
% Bewoonde panden 100-300 meter van snelweg	35%	8%

* Berekend op basis van gegevens uit het vastgoedsysteem, CBS-gegevens en gemeentegegevens

Volgens de eerdere GGD-risicoschatting zou de luchtverontreiniging kunnen leiden tot ongeveer 0,24 extra patiënt met longkanker in 10 jaar tijd per 1000 inwoners die vlak bij de snelweg wonen. Naar schatting wonen ongeveer 2100 inwoners binnen 100 meter van de snelweg. Dit zou betekenen dat ongeveer 0 tot 3 extra gevallen van

longkanker in 10 jaar tijd door luchtverontreiniging worden veroorzaakt. Al met al kan niet worden uitgesloten dat de luchtverontreiniging door het verkeer heeft geleid tot een klein aantal extra gevallen van longkanker in de wijk.

Vliegveld

Het wegverkeer levert in de wijk de grootste bijdrage aan de luchtverontreiniging. De milieudienst heeft in de jaren 90 een meetcampagne uitgevoerd in de buurt van het vliegveld. Daaruit bleek dat de bijdrage van het vliegverkeer in de gemeten concentraties niet terug te vinden was. Starten, landen en taxiën duren waarschijnlijk te kort om invloed te hebben op de al aanwezige concentraties van stoffen in de lucht. Andere bronnen, zoals wegverkeer, industrie en scheepvaart hebben veel meer invloed op de luchtkwaliteit.

Vliegtuigen gebruiken kerosine als brandstof. Wanneer vliegtuigen vertrekken of landen kan de kerosine die nog aanwezig is in de uitlaatgassen van vliegtuigmotoren, worden geroken. De kerosine heeft een duidelijk herkenbare geur die, afhankelijk van de windrichting, plaatselijk hinderlijk kan zijn. Geurhinder kan gepaard gaan met gezondheidsklachten, zoals misselijkheid of hoofdpijn. De geur wordt veroorzaakt door vluchtige organische stoffen (C10-C16 koolwaterstoffen, zoals naftaleen), die al ruikbaar zijn bij een zeer lage concentratie. Bij hogere concentraties kunnen de vluchtige organische stoffen prikkelend werken op de slijmvliezen (ogen, neus, tong) en na enige tijd hoofdpijn veroorzaken. Deze klachten verdwijnen weer als de blootstelling voorbij is.

In het Gezondheidsraadadvies Grote luchthavens en gezondheid wordt geconcludeerd dat er geen aanwijzingen zijn dat de luchtverontreiniging in de omgeving van een luchthaven een extra gezondheidsrisico met zich meebrengt, vergeleken met andere stedelijke gebieden.

In de MER over het vliegveld staat de invloed van het vliegverkeer op de luchtkwaliteit weergegeven. De bijdrage van het vliegverkeer aan luchtverontreiniging is klein, vergeleken met andere bronnen. Volgens het rapport is het aandeel van het vliegverkeer (en van wegverkeer van, naar en op de luchthaven) aan de totale uitstoot voor de meeste stoffen minder dan 1,5%.

Roken

Ongeveer 80 tot 90% van alle gevallen van longkanker is het gevolg van kankerverwekkende stoffen in tabaksrook. Ook niet-rokers die veel in rokerige ruimten verblijven, hebben een verhoogd risico doordat zij de tabaksrook van anderen inademen (passief roken of meeroken). De latentietijd (tijd tussen de blootstelling en de diagnose longkanker) bedraagt vaak meer dan 10-20 jaar. Om de invloed van roken te beoordelen is dus het rookgedrag in het verleden van belang.

In Tabel B6.4 staat het gemiddelde percentage rokers en zware rokers in de wijk, de gemeente en Nederland in het verleden (ongeveer 15 jaar geleden). In vergelijking met *Nederland* waren er in de wijk meer rokers en zware rokers, hoewel de verschillen niet heel groot zijn. Gezien de sterke invloed van roken op het krijgen van longkanker,

verklaart dit waarschijnlijk een deel van het hogere aantal mensen met longkanker in de wijk, vergeleken met Nederland.

Uit de tabel blijkt ook dat er in de periode 1991-2000 geen grote verschillen waren in het rookgedrag tussen de wijk en de gemeente. Er zijn daarmee geen duidelijke aanwijzingen dat het rookgedrag in de wijk tot een extra hoog aantal longkankergevallen heeft geleid, in vergelijking met *de hele gemeente*.

Tabel B6.4 Roken in de wijk en gemeente 1991-2000 en Nederland 1995-1999

	<i>Wijk</i>	<i>Gemeente</i>	<i>Nederland</i>
Gemiddeld percentage rokers	36%	37%	35%
Gemiddeld percentage zware rokers	14%	13%	12%

(Bron: GGD en Statline CBS (<http://statline.cbs.nl/statweb>))

Radon

Radon is een radioactief edelgas dat van nature overal in de bodem voorkomt. Het zit ook in steenachtige bouwmaterialen, zoals beton. Radon komt vanuit de bodem en bouwmaterialen in de lucht terecht, ook binnenshuis. Uit radon ontstaan nieuwe producten (vervalproducten) die ook weer radioactief zijn. De vervalproducten van radon hechten zich aan kleine stofdeeltjes. Als deze stofdeeltjes worden ingeademd blijven de vervalproducten achter in de luchtwegen. De straling van de vervalproducten beschadigt het longweefsel. Dit verhoogt de kans op het krijgen van longkanker. Rokers lopen extra risico. Door roken komt er meer stof in huis, waar vervalproducten van radon zich aan kunnen hechten en daarna kunnen worden ingeademd. Bovendien versterken de schadelijke gezondheidseffecten van tabaksrook en radon elkaar. Blootstelling aan radon leidt in Nederland naar schatting tot ongeveer 800 extra gevallen van longkanker per jaar (spreiding 100-1200), ongeveer 10% van alle gevallen van longkanker. Er zijn geen gegevens beschikbaar over het voorkomen van radon in woningen in de wijk ten opzichte van de gemeente of Nederland. Er zijn geen redenen om te veronderstellen dat er grote verschillen zullen zijn.

Asbest

Bij ongeveer 10% van alle gevallen van longkanker speelt blootstelling aan stoffen in het beroep een rol, zoals asbest. Asbest is in het verleden veel gebruikt in de scheepsbouw en woningbouw. Om na te gaan of blootstelling aan asbest tot een hoger aantal mensen met longkanker in de wijk kan hebben geleid, heeft de GGD registratiegegevens over mesotheliom opgevraagd bij het IKC. Mesotheliom (borst- of buikvlieskanker) is een vorm van kanker die specifiek door asbest wordt veroorzaakt. Een verhoging van het aantal mensen met mesotheliom wijst op een hogere blootstelling aan asbest, meestal via het beroep.

In Tabel B6.5 staat het aantal mensen met mesotheliom in de wijk weergegeven, vergeleken met Nederland. In de wijk waren er in de periode 1998-2007 in vergelijking met *Nederland* (net) meer mensen met mesotheliom (zie tTabel B6.5). Op basis van Nederlandse referentiecijfers worden er in de wijk ongeveer 0 tot 10 mensen verwacht met mesotheliom in 10 jaar tijd. In werkelijkheid zijn er 11 mensen met mesotheliom geregistreerd. Dit wijst erop dat

bewoners in de wijk in het verleden mogelijk meer zijn blootgesteld aan asbest dan gemiddeld in Nederland. Deze blootstelling zal waarschijnlijk vooral beroepsmatig hebben plaatsgevonden. Omdat asbest ook longkanker kan veroorzaken, verklaart dit mogelijk een deel van het hogere aantal mensen met longkanker in de wijk, vergeleken met Nederland.

*Tabel B6.5 Wijk vergeleken met **Nederland**: aantal mensen met mesotheliom in postcodegebied 0000 en 0001 in periode 1998-2007*

	<i>Geregistreerd bij IKC 1998-2007</i>	<i>Ongeveer te verwachten in 10 jaar</i>
Mesotheliom	<u>11</u>	0 - 10

In Tabel B6.6 staat het aantal mensen met mesotheliom in de wijk weergegeven, vergeleken met de *gemeente*. Het aantal mensen met mesotheliom in de wijk in de periode 1998-2007 valt binnen de te verwachten aantallen. Er zijn daarmee geen aanwijzingen dat blootstelling aan asbest heeft geleid tot een extra hoog aantal gevallen van longkanker in de wijk, in vergelijking met de hele *gemeente*.

*Tabel B6.6 Wijk vergeleken met **gemeente**: aantal mensen met mesotheliom in postcodegebied 0000 en 0001 in periode 1998-2007*

	<i>Geregistreerd bij IKC 1998-2007</i>	<i>Ongeveer te verwachten in 10 jaar</i>
Mesotheliom	11	2 - 15

Conclusies analyse luchtverontreiniging

- Het kan niet worden uitgesloten dat luchtverontreiniging door wegverkeer heeft geleid tot een (klein) aantal extra gevallen van longkanker in de wijk.
- Roken kan waarschijnlijk een deel van het hogere aantal mensen met longkanker in de wijk verklaren, vergeleken met *Nederland*.
- Blootstelling aan asbest (vooral via het werk) kan mogelijk een deel van het hogere aantal mensen met longkanker in de wijk verklaren, vergeleken met *Nederland*.
- Er zijn geen aanwijzingen dat blootstelling aan radon of luchtverontreiniging van het vliegverkeer heeft geleid tot een extra hoog aantal gevallen van longkanker in de wijk.

Eindconclusies

- In de periode 1998-2007 is het aantal mensen met kanker (totaal), borstkanker, darmkanker en alvleesklierkanker in de wijk niet hoger dan te verwachten op basis van landelijke en lokale referentiecijfers.
- In de periode 1998-2007 zijn er meer mensen met longkanker in de wijk geregistreerd dan op basis van *landelijke* cijfers wordt verwacht. Roken en blootstelling aan asbest kunnen daar een rol in hebben gespeeld. Het kan niet worden uitgesloten dat luchtverontreiniging door wegverkeer een kleine bijdrage heeft geleverd.
- Vergeleken met de *gemeente* valt het aantal mensen in de wijk met longkanker in de periode 1998-2007 net binnen de te verwachten aantallen.

De gezondheid van inwoners van een grote stad is minder goed vergeleken met Nederland. De analyse bevestigt dit beeld. De GGD ziet dit als een bevestiging van het belang om in te zetten op preventiemaatregelen om de gezondheid van de bewoners te bevorderen, waaronder de verbetering van de luchtkwaliteit rond snelwegen.

Bijlage 7 Voorbeeld kwantitatieve analyse: Kanker onder kinderen van 0 tot 19 jaar

Een voorbeeld uit de GGD-praktijk:

Aanleiding

Een medewerker van een school voor voortgezet onderwijs in een gemeente heeft contact gezocht met de GGD, omdat de laatste jaren meerdere leerlingen van de school een vorm van kanker kregen. De vraag van de school was of het aantal kinderen op de school met de ziekte kanker ongewoon hoog was. Een basisschool uit de gemeente heeft de GGD eveneens benaderd naar aanleiding van meerdere kinderen die de ziekte kanker kregen in de laatste jaren.

Jeugdartsen van de GGD kregen vragen van ouders over hetzelfde onderwerp. Ook een bewoonster van de gemeente nam contact met de GGD op, omdat het haar, en andere bewoners van de wijk, was opgevallen dat meerdere kinderen in deze wijk in de laatste jaren kanker hebben gekregen. De bewoners vragen zich af of er een relatie kan zijn met milieufactoren. Als mogelijke milieufactoren worden onder andere bodemverontreinigingen, vliegverkeer van Schiphol en bestrijdingsmiddelengebruik genoemd.

Na vragen van raadsleden van de gemeente heeft de wethouder Volksgezondheid de GGD eveneens benaderd over de ziektegevallen in de wijk.

Op basis van al deze vragen hebben we als GGD besloten een analyse te maken van het aantal gevallen van kanker onder kinderen in de gemeente (waaronder de wijk) en andere delen van de gemeente. Er is met enige regelmaat contact geweest tussen de wethouder en de GGD over de voortgang van de analyse.

Met dit soort vragen krijgt de GGD vaker te maken en bij de beantwoording hiervan maakt de GGD gebruik van de GGD-richtlijn Kankerclusters (2001). Deze richtlijn geeft aan dat nader onderzoek naar de relatie tussen het meer voorkomen van kanker en een omgevingsfactor zinvol is, als na een oriënterend onderzoek blijkt dat aan de volgende voorwaarden wordt voldaan:

- er zijn minstens 5 gevallen van dezelfde soort kanker of een aanverwante vorm;
- het aantal kankergevallen is ten minste 5-10 maal hoger dan het verwachte (normale) aantal gevallen;
- er is sprake van verdenking op blootstelling aan een bepaalde, gemeenschappelijke omgevings- of risicofactor, waarvan het aannemelijk is dat de kans op kanker hierdoor is toegenomen;
- de blootstelling aan de mogelijke omgevingsfactor is op onafhankelijke wijze vast te stellen.

De GGD heeft tijdens een huisbezoek met enkele bewoners van de wijk gesproken en het aantal bij hen bekende zieke en overleden kinderen geïnventariseerd. Om een compleet beeld van het aantal ziektegevallen onder kinderen over een langere periode te krijgen, zijn aanvullende gegevens opgevraagd bij het Integraal Kankercentrum voor de periode 1994-2003. Deze organisatie beschikt over gegevens van alle in de

regio gediagnosticeerde patiënten met kanker, waaruit data anoniem geleverd kunnen worden. Aangezien het Integraal Kankercentrum nog niet beschikt over de meest recente gegevens van de jaren 2004, 2005 en 2006 heeft de GGD voor deze gegevens contact gezocht met de afdeling kinderoncologie van het ziekenhuis. Deze oncologen hebben de bij hen bekende patiënten van de laatste jaren geanonimiseerd aan de GGD doorgegeven. De SKION (Stichting Kinderoncologie Nederland) heeft als extra controle de door de GGD verzamelde ziektegevallen vergeleken met hun landelijke registratiegegevens over de periode 1994-2006. Door deze extra controle is een volledig overzicht verkregen van alle ziektegevallen in de genoemde periode.

Analyse ziektegevallen

Kanker algemeen

Kanker is een verzamelnaam voor een aantal verschillende ziektes. De vele vormen van kanker hebben vaak verschillende oorzaken. Risicofactoren van kanker bij volwassenen kunnen onder andere zijn: roken, voeding, overmatig alcoholgebruik, factoren die samenhangen met de voortplanting, het gebruik van hormonen, sommige virussen, ioniserende straling (radioactiviteit), ultraviolette straling, asbest en een aantal chemische stoffen. Op dit moment is er volgens de wetenschap slechts een klein deel (waarschijnlijk minder dan 5% van de totale kankersterfte) te wijten aan milieufactoren.

Kanker bij kinderen

Jaarlijks krijgen ongeveer 500 kinderen in Nederland een vorm van kanker. Leukemie en hersentumoren zijn daarbij de meest voorkomende vormen. Voor zover bekend spelen bij het ontstaan van kinderkanker kankerverwekkende stoffen geen rol van betekenis. Recent zijn er wel aanwijzingen uit onderzoek naar voren gekomen dat genetische defecten een verhoogd risico op kanker bij kinderen kunnen veroorzaken (Bron: www.skion.nl/kanker_bij_kinderen.htm). Bij sommige vormen van kanker, zoals de ziekte van Hodgkin spelen virusinfecties, zoals het Epstein-Barrvirus (ziekte van Pfeiffer) waarschijnlijk een rol (bron: www.vumc.nl, "veroorzaker kinderkanker of borstkanker ontmaskerd" onder nieuws in persberichten 2007).

Situatie gemeente

Er is gekeken naar het totaal aantal gevallen van kanker in de leeftijdsgroep 0 tot 19 jaar in de verschillende postcodegebieden van de gemeente ten opzichte van het landelijk verwachte totaal aantal gevallen van kanker in dezelfde leeftijdsgroep. Hierbij is gecorrigeerd voor geslacht en leeftijd. Verder is gekeken naar een betrouwbaarheidsinterval van 98%. Dat wil zeggen, dat in 98% van de situaties de cijfers binnen de aangegeven aantallen vallen.

Tabel B7.1: Aantal kinderen (0-19 jaar) met de diagnose kanker in postcodegebied 0000 t/m 0004 vanaf 1994 t/m 2006, uitgesplitst per tijdsperiode

1994-1998		1999-2003		2004-2006		Totaal in 13 jaar	
Geregistreerd	verwacht binnen 5 jaar	Geregistreerd	verwacht binnen 5 jaar	Geregistreerd	verwacht binnen 3 jaar	Geregistreerd	verwacht binnen 13 jaar
6	3-16	13	3-16	9	1-11	28	13-34

Tabel B7.2: Aantal kinderen (0-19 jaar) met de diagnose kanker per postcodegebied 0000 t/m 0004 vanaf 1994 t/m 2006, overzicht over een periode van 13 jaar (postcode 0003 is een bedrijventerrein en ontbreekt daarom in dit overzicht)

Postcode	Geregistreerd in 13 jaar	Verwacht binnen 13 jaar
0000	8	2-15
0001	6	0-8
0002	4	1-9
0004	10	2-15
Totaal gemeente	28	13-34

In totaal is in de periode 1994 t/m 2006 bij 28 kinderen de diagnose kanker gesteld, dit getal valt binnen het verwachte aantal kinderen met deze diagnose (13 tot 34 gevallen). In Tabel B7.1 is te zien dat het totaal aantal kinderen met de diagnose kanker in geen van de onderzochte periodes verhoogd is. In de wijk, dat in postcodegebied 0000 ligt, is het totaal aantal kinderen met de diagnose kanker eveneens niet verhoogd. Wegens privacyredenen zijn de cijfers per tijdseenheid niet weergegeven op postcode.

De volgende stap is te bekijken of zich 5 of meer gevallen van dezelfde soort kanker hebben voorgedaan. In de gemeente blijkt dit het geval te zijn voor leukemie. Daarom is een vergelijking specifiek voor leukemie en aanverwante aandoeningen gemaakt. Deze ziektegevallen worden door het Integraal Kankercentrum en de GGD om privacyredenen niet geleverd op postcodeniveau. De cijfers hebben dus betrekking op postcodegebied 0000 t/m 0004.

Tabel B7.3: Aantal kinderen (0-19 jaar) met leukemie en aanverwante ziekten in de gemeente vanaf 1994 t/m 2006

Gemeente (0000 t/m 0004)	1994-1998		1999-2003		2004-2006		Totaal in 13 jaar	
	Geregistreerd	Verwacht binnen 5 jaar	Geregistreerd	Verwacht binnen 5 jaar	Geregistreerd	Verwacht binnen 3 jaar	Geregistreerd	Verwacht binnen 13 jaar
Leukemie	3	0-6	2	0-6	5 ^A	0-4	10	1-11
Aanverwant (HL+NHL)	0	0-5	2	0-5	2	0-4	4	0-9
Totaal (leukemie +HL+ NHL)	3	0-9	4	0-9	7 ^B	0-6	14	3-17
HL = Hodgkin lymfoom; NHL = non-Hodgkin lymfoom (kanker van het lymfestelsel)								
^A Kans op 5 (of meer) kinderen met leukemie in de gemeente = ca. 1 op 111								
^B Kans op 7 (of meer) kinderen met leukemie, HL of NHL in de gemeente = ca. 1 op 150								

Uit Tabel B7.3 blijkt dat het aantal kinderen met leukemie over de gehele onderzochte periode binnen de normaal te verwachten aantallen valt. Alleen in de laatste periode van 3 jaar is er sprake van 1 extra geval van leukemie ten opzichte van wat normaal gesproken verwacht zou worden. Dit is ook terug te zien in de onderste rij van de tabel, waarin het getal voor leukemie ervoor zorgt dat ook bij het totaal aantal gevallen van leukemie en aanverwante ziekten 1 extra geval is terug te zien. Het gaat hier echter om een korte periode (3 jaar) en het gaat om relatief kleine aantallen, waardoor er nog geen conclusies kunnen worden getrokken. Ook buiten het 98%-betrouwbaarheidsinterval kan toeval een rol spelen. Leukemie bij kinderen is een zeldzame aandoening, die in pieken en dalen voorkomt.

Alleen al door de werking van het toeval mag verwacht worden dat er in honderden wijken en dorpen in Nederland 'statistisch aantoonbaar' meer kanker voorkomt dan verwacht zou worden op grond van het landelijk gemiddelde (buiten het betrouwbaarheidsinterval), zonder dat een bijzondere ziekteoorzaak een rol speelt. Vooral deze toevalsuitschieters zullen opvallen en worden gemeld. Dit is kort samengevat de strekking van een rapport van de Gezondheidsraad uit 2001 (Gezondheidsraad, 2001).

De GGD beschikt zelf over de sterftcijfers aan kanker in onze regio tot en met het jaar 2003. Ter vergelijking is gekeken naar de sterftcijfers voor leukemie en aanverwante aandoeningen onder volwassenen in de periode 1999-2003. Hieruit blijkt dat de sterfte aan deze aandoeningen in de postcodegebieden 0000 t/m 0004 onder volwassenen niet verhoogd is ten opzichte van landelijke cijfers.

Conclusies analyse ziektegevallen

Het totaal aantal kinderen in het onderzochte gebied (postcode 0000 t/m 0004) met de diagnose kanker is in de periode 1994-2006 niet verhoogd ten opzichte van landelijke cijfers. Hetzelfde geldt voor het aantal kinderen met leukemie en aanverwante aandoeningen in dezelfde periode.

In de periode 2004-2006 is het aantal kinderen met leukemie en aanverwante aandoeningen in het gehele onderzochte gebied hoger dan normaal verwacht zou worden.

Het gaat bij deze verhoging echter om een korte periode (3 jaar) en het gaat om een relatief kleine aantal, waardoor er nog geen conclusies kunnen worden getrokken. Ook buiten het 98%-betrouwbaarheidsinterval kan toeval een rol spelen. Kanker bij kinderen (waaronder leukemie) is een zeldzame aandoening die in pieken en dalen voorkomt.

Analyse lokale milieufactoren

Bodemverontreiniging

De bewoners vragen zich af of de bodem in de wijk verontreinigd is. Daarom zijn milieukundige bodemgegevens opgevraagd bij de afdeling milieu van de gemeente. Voordat de wijk (in de periode 1974-1998) werd gebouwd, werd het gebied grotendeels als tuinbouwgrond gebruikt. Er zijn in het laatste gedeelte van deze periode wel enkele indicatieve (milieukundige) bodemonderzoeken verricht. De conclusies uit deze onderzoeken luiden: geen beperkingen voor het toekomstige gebruik van de bodem als woningbouwlocatie met tuinen. Verder heeft de gemeente geen aanwijzingen voor voormalige bedrijfsactiviteiten in de wijk die mogelijk een verhoogd risico op bodemverontreiniging hadden kunnen veroorzaken.

De historie van de bodem in de wijk is vergelijkbaar met de bodem waarop een andere woonwijk wordt gebouwd. Op deze locatie is wel milieukundig bodemonderzoek verricht. Hieruit bleek dat de bodem geschikt is voor 'wonen met tuin'. Er zijn geen verontreinigingen met consequenties voor het gebruik van de bodem aangetroffen.

Bodemverontreiniging komt in Nederland veel voor. Echter, de kans om daadwerkelijk aan stoffen uit de bodem te worden blootgesteld is doorgaans gering.

Uit geen van de in de gemeente bekende bodemverontreinigingen zijn gegevens naar voren gekomen die een verband met de in kaart gebrachte gevallen van kanker aannemelijk maken.

Bestrijdingsmiddelen

Er zijn aanwijzingen dat het gebruik van bestrijdingsmiddelen in beroep (bloembollenteelt) of huishouden het risico op leukemie vergroot. Maar een oorzakelijk verband is nog onzeker. Informatie over het gebruik van bestrijdingsmiddelen (in werk of huishouden) door inwoners van de gemeente is nauwelijks of niet beschikbaar. In een onderzoek uit 1996 bleek dat in de gemeente het gebruik van bestrijdingsmiddelen in de bloembollenteelt niet bijzonder hoog was (Dröge en Drijver, 1996). Aanwijzingen dat het bestrijdingsmiddelengebruik in de gemeente hoger is dan elders, zijn er niet.

Waterbodem

Bij het Hoogheemraadschap zijn gegevens opgevraagd van de waterbodemkwaliteit in de gemeente. Op twee locaties in de gemeente is onderzoek naar de waterbodem gedaan, waarbij een waterbodemverontreiniging is vastgesteld. Een locatie betreft het kanaal (postcodegebied 0000), de andere locatie betreft een rivier (postcodegebied 0003). Beide locaties zijn niet geregistreerd als erkend zwemwater. Met de chemische stoffen, die op de locatie in de

slibdeeltjes op de bodem aanwezig zijn, kunnen mensen met name in aanraking komen door tijdens zwemmen slibdeeltjes in te slikken. De GGD verwacht niet dat mensen met relevante hoeveelheden van deze verontreinigde slib in aanraking zijn gekomen. Gezondheidsrisico's door deze verontreinigingen zijn daarom niet te verwachten.

Vliegverkeer Schiphol

Luchthaven Schiphol is een bron van geluidsoverlast in de regio. Daarnaast speelt er ongerustheid over mogelijke langetermijneffecten op de gezondheid van omwonenden rondom Schiphol. Er is in 2005 een uitgebreid epidemiologisch onderzoek verricht naar het voorkomen van kanker in de regio rondom Schiphol. Het ging hier om de gebieden waar de hoogste geluidsoverlast van Schiphol zich voordoet en er is gekeken naar de periode 1988 t/m 2003. Uit het onderzoek is gebleken dat kanker bij omwonenden van Schiphol niet vaker voorkomt dan bij andere inwoners van Nederland. Wel bleek er een lichte verhoging te zijn in het voorkomen van leukemie en andere aan leukemie verwante vormen van kanker. Deze verhoging kon echter niet verklaard worden uit een verband met de luchtverontreiniging door vliegverkeer (Visser et al., 2005). Op basis van dit onderzoek is het niet aannemelijk dat vliegverkeer boven de gemeente een relatie heeft met het voorkomen van kanker.

Zendinstallaties voor GSM of UMTS

Sommige mensen maken zich zorgen over een mogelijke relatie tussen zendinstallaties voor GSM en UMTS en het optreden van kanker. Zendinstallaties voor mobiele telefonie werken met elektromagnetische velden, ook wel radiofrequente velden of radiogolven genoemd. Ook andere zendinstallaties, zoals radar en zendmasten voor radio en televisie, werken via dezelfde radiogolven. Sinds de jaren 60 wordt onderzoek gedaan naar dit soort zendinstallaties en mogelijke gezondheidseffecten. Sinds de jaren 90 zijn internationale onderzoeksprogramma's gestart naar mobiele telefoons en zendinstallaties voor GSM. UMTS is een nieuwere techniek, waarnaar het eerste onderzoek in 2003 verricht is. Over de relatie tussen gezondheidseffecten ten gevolge van langdurige blootstelling aan radiogolven door basisstations zijn nog geen onderzoeken gepubliceerd, die op een goede manier zijn opgezet en uitgevoerd. Op grond van de onderzoeken naar de relatie tussen radiogolven afkomstig van radio- en tv-zenders en kanker blijkt dat er onvoldoende bewijs is voor een verhoogde kans op kanker. Aan de hand van de gegevens die op dit moment bekend zijn over radiogolven, zoals de aard hiervan, is er eveneens geen aanleiding om aan te nemen dat radiogolven van GSM- of UMTS-masten op leefniveau bij lange termijn blootstelling schadelijk zijn voor de gezondheid.

Gezondheidsrisico's hoogspanningslijnen

Hoogspanningslijnen veroorzaken in de omgeving elektromagnetische velden met extreem lage frequenties (ELF-elektromagnetische velden). Deze ELF-elektromagnetische velden zouden nadelige effecten op de gezondheid kunnen hebben. De Gezondheidsraad concludeerde in 2000 dat er in epidemiologisch onderzoek een redelijk consistent verband wordt gevonden tussen het wonen in de nabijheid van hoogspanningslijnen en een verhoogd risico op leukemie bij kinderen. Uit de resultaten van deze epidemiologische onderzoeken is echter geen

oorzakelijk verband vast te stellen tussen blootstelling aan ELF-elektromagnetische velden en het optreden van leukemie. Het kan ook zijn dat er andere oorzaken zijn voor het verhoogde risico op leukemie bij hoogspanningslijnen.

Op grond van het huidige wetenschappelijke inzicht is het standpunt van de Gezondheidsraad dat het niet waarschijnlijk is dat kinderen (en volwassenen) die in de nabijheid van hoogspanningslijnen wonen risico lopen op leukemie als gevolg van blootstelling aan van die lijnen afkomstige elektromagnetische velden. Verdeelstations voor elektriciteit en transformatorhuisjes wekken ook ELF-elektromagnetische velden op. Wat betreft transformatorhuisjes is er in de meeste situaties binnen enkele meters afstand van een transformatorhuisje geen relevant magnetisch veld aanwezig. Voor verdeelstations kan er soms wel binnen tientallen meters een magnetisch veld opgewekt worden, vergelijkbaar met de nabijheid van een hoogspanningslijn.

De situatie in de gemeente: er lopen geen hoogspanningslijnen nabij of door de betreffende postcodegebieden. Er is een verdeelstation in postcodegebied 0004.

Gezien de onzekerheid over het gezondheidseffect en de beperkte omvang van blootstelling aan ELF-elektromagnetische velden van hoogspanningslijnen, transformatorhuisjes en verdeelstations in de gemeente, is het niet waarschijnlijk dat er een verband bestaat met de in kaart gebrachte gevallen van kanker.

Conclusies analyse lokale milieufactoren

Uit bovenstaande milieufactoren blijkt dat er geen aanknopingspunten zijn voor een verhoogd risico op kanker op basis van een gemeenschappelijke blootstelling aan lokale milieufactoren voor inwoners van de gemeente.

Conclusies relatie ziektegevallen en lokale milieufactoren

Nader onderzoek naar een relatie tussen het optreden van een aantal ziektegevallen en blootstelling aan lokale milieufactoren is, zoals in de inleiding is aangegeven, alleen zinvol als aan alle vier de volgende voorwaarden wordt voldaan:

- er zijn minstens 5 gevallen van dezelfde soort kanker of een aanverwante vorm;
- het aantal kankergevallen is ten minste 5-10 maal hoger dan het verwachte (normale) aantal gevallen;
- er is sprake van verdenking op blootstelling aan een bepaalde, gemeenschappelijke omgevings- of risicofactor, waarvan het aannemelijk is dat de kans op kanker hierdoor is toegenomen;
- de blootstelling aan de mogelijke omgevingsfactor is op onafhankelijke wijze vast te stellen.

In dit geval wordt niet aan alle voorwaarden voldaan:

Alleen voor leukemie en aanverwante aandoeningen zijn er meer dan 5 ziektegevallen geïnterpreteerd. De periode 2004-2006 laat weliswaar een hoger aantal leukemie en aanverwante aandoeningen zien (7 ziektegevallen, terwijl er normaal gesproken niet meer dan 6 ziektegevallen verwacht zouden worden), maar de periode van 3 jaar is te kort om conclusies aan te verbinden. Ook buiten het 98%-betrouwbaarheidsinterval kan toeval een rol spelen. Kanker bij kinderen, waaronder leukemie, is een zeldzame aandoening die in pieken en dalen voorkomt. Over de gehele periode 1994-2006 is het

aantal gevallen van leukemie en aanverwante aandoeningen niet verhoogd ten opzichte van het verwachte aantal gevallen.

Bij geen van de onderzochte milieufactoren is er een verdenking op een gemeenschappelijke risicofactor met een toegenomen kans op kanker. Aangezien er geen gemeenschappelijke omgevingsfactoren gevonden zijn, kan aan de laatste voorwaarde eveneens niet voldaan worden.

De beschikbare gegevens geven daarom geen argumenten en/of aanknopingspunten om nader onderzoek naar een relatie tussen het voorkomen van kanker bij kinderen en milieufactoren uit te voeren. Wel zal de GGD de komende jaren de registratiegegevens blijven volgen wat betreft het voorkomen van kanker in de leeftijdsgroep 0-19 jaar, om na te gaan of de verhoging van het aantal gevallen van leukemie wel of niet blijvend is. Zo nodig zal de GGD opnieuw beoordelen of er aanleiding is voor nader onderzoek.

Bijlage 8 Voorbeeldtekst folder: Kanker in uw woonomgeving

Kanker in uw woonomgeving

Ongerust

Mensen kunnen zich zorgen maken als veel personen in hun omgeving kanker hebben. Vaak denkt men dat dit door de woonomgeving komt. Bijvoorbeeld door magneetvelden van een hoogspanningslijn of door vervuiling van de bodem. Het is begrijpelijk dat mensen zich daar zorgen over maken, want kanker is een ernstige ziekte. Als er veel mensen zijn die kanker hebben, geeft dat een onveilig gevoel.

Wat is kanker?

Kanker is een verzamelnaam voor meer dan honderd verschillende soorten kanker. Bijvoorbeeld longkanker, borstkanker of darmkanker. Per soort kanker verschillen de behandeling en de kans op herstel.

Oorzaken van kanker

Het is belangrijk om te weten dat elke soort kanker andere oorzaken heeft. Daarom is het niet zinvol om bij allerlei verschillende soorten kanker te zoeken naar één oorzaak in het milieu.

Het is meestal niet mogelijk om per persoon de oorzaak van kanker vast te stellen. Er kunnen meer factoren een rol spelen, zoals leeftijd, erfelijke aanleg, roken, zonlicht, ongezond eten, alcohol en weinig bewegen.

Bij één op de drie mensen die kanker krijgen, is roken de oorzaak. Bij minder dan vijf procent van alle mensen die kanker krijgen, ligt de oorzaak in het milieu. Voorbeelden zijn vervuiling van lucht, water, bodem of voedsel. Bij de meeste mensen wordt kanker dus *niet* veroorzaakt door het milieu of omgeving.

Kanker ontstaat in het verleden

Bij de mensen die nu kanker krijgen, is dat meestal het gevolg van gebeurtenissen van vele jaren geleden. Het gaat dus vooral om de situatie in het verleden. Die heeft meer invloed gehad dan de situatie nu. Ook als kanker is ontstaan door het milieu of de omgeving, dan ligt de oorzaak in het verleden. Meestal gaat het om gebeurtenissen van meer dan tien jaar geleden. Bij kinderen kan dat korter zijn.

Hoe vaak komt kanker voor?

Ongeveer één op de drie Nederlanders krijgt kanker. Iedereen krijgt dus te maken met mensen die kanker krijgen. Bijvoorbeeld in de familie, in de buurt of op het werk.

Kanker kan voorkomen op alle leeftijden, ook bij kinderen. Vanaf 40 jaar stijgt de kans op kanker steeds meer. Hoe ouder iemand is, hoe groter de kans is om kanker te krijgen. Dus in een wijk waar veel ouderen wonen, zullen meer mensen kanker hebben dan in een wijk waar veel jonge mensen wonen. Door de vergrijzing van de bevolking zijn er steeds meer mensen met kanker.

Veel mensen met kanker in de buurt, wijk of straat

Soms valt het bewoners of zorgverleners op dat er in een buurt, wijk of straat veel mensen met kanker zijn. Veel meer dan op andere plaatsen. Dit kan komen door de leeftijd van de mensen die er wonen. Ook toeval kan een rol spelen: er wordt bijvoorbeeld in één jaar ineens bij veel mensen kanker ontdekt, terwijl er in de afgelopen jaren bijna niemand kanker had. Daarnaast is het aantal mensen met kanker in een buurt, wijk of straat niet overal hetzelfde. Dit verschilt per wijk, buurt of straat.

Onderzoek bij veel mensen met kanker in de buurt, wijk of straat

De GGD kan onderzoek doen naar het optreden van kanker in uw woonomgeving. De GGD:

- zoekt uit of het aantal mensen met kanker hoger is dan verwacht;
- zoekt uit of de woonomgeving invloed kan hebben op de gezondheid (bijvoorbeeld vervuiling van de bodem of straling);
- beoordeelt of er een relatie kan zijn tussen kanker en het milieu.

Een relatie tussen kanker en het milieu in een wijk of gemeente is bijna nooit aan te tonen. Vaak is het belangrijker om uit te zoeken of er bijvoorbeeld te veel vervuiling of straling is. En hoe dit beperkt kan worden. De GGD kan daar advies over geven.

Meer informatie

- Heeft u vragen over het aantal mensen met kanker in uw buurt, wijk of straat? Dan kunt u contact opnemen met GGD *<contactgegevens GGD invullen>*;
- Voor meer informatie over kanker in het algemeen, kunt u kijken op de website van de Nederlandse Kankerbestrijding (KWF): www.kwfkankerbestrijding.nl;
- Voor vragen over uw persoonlijke situatie, kunt u contact opnemen met uw behandelend arts.

Deze folder is een uitgave van *<naam afdeling invullen>* van de GGD *<naam GGD invullen>*. *<Naam afdeling invullen>* houdt zich bezig met de invloed van het milieu op onze gezondheid. Onze medewerkers zijn bereikbaar voor vragen, klachten en meldingen op het gebied van milieu en gezondheid: op werkdagen tussen 9:00 en 17:00 uur op nummer: *< invullen >* of via e-mail: *< invullen >*

.....

C. Hegger | M.A. van der Aa | M. Drijver | F. Duijm |
C.M.L. Gielkens | R.H. Keuken | M. Pasnagel |
R.H.A. Verhoeven | C.M.A.G. van Wiechen | A.G. Zijlstra |
A. Dusseldorp

.....

RIVM rapport 609400002/2012

Dit is een uitgave van:

**Rijksinstituut voor Volksgezondheid
en Milieu**

Postbus 1 | 3720 BA Bilthoven
www.rivm.nl

april 2012

