

Gezondheidsaspecten van chemische en biologische wapens

Op verzoek van de Secretaris-Generaal van de Verenigde Naties is door de Wereldgezondheidsorganisatie in samenwerking met gespecialiseerde instituten en individuele deskundigen een studie gemaakt van de gezondheidsaspecten aan het gebruik van chemische en biologische (bacteriologische) wapens verbonden*). Het grote gevaar van deze strijdmiddelen schuilt niet zo zeer in het feit dat zij bijzonder effectief zijn, dit is immers ook met de waterstofbom het geval, maar vooral in de omstandigheid dat voor de vervaardiging geen hoog ontwikkelde technologie is vereist, terwijl voor de aflevering evenmin ingewikkelde wapensystemen nodig zijn. Reeds een enkele bommenwerper, geladen met 4 ton van een zenuwgas of slechts 50 kg miltvuurbacillen is voldoende om bij een aanval op stedelijke gebieden honderdduizenden doden en een nog groter aantal ziektegevallen te veroorzaken. Door het optreden van secundaire infecties is zelfs een enkele vastberaden saboteur in staat om epidemieën van gigantische proporties te veroorzaken met uiteindelijk vele miljoenen gevallen van ziekte en dood tot gevolg.

Het rapport zelf is betrekkelijk kort, slechts 13 pagina's op octavo formaat en het belang van deze publicatie schuilt dan ook vooral in de bijlagen:

1. chemische strijdmiddelen;
2. biologische strijdmiddelen;
3. grondslagen voor kwantitatieve schattingen;
4. medische en volksgezondheidseffecten van een aanval met chemische of biologische wapens;
5. sabotage van openbare watervoorzieningen;
6. psychosociale consequenties van chemische en biologische wapens;

terwijl in de bijlagen 7, 8 en 9 op dit onderwerp betrekking hebbende resoluties van de Algemene Vergadering van de Verenigde Naties en van de 20e en 22e bijeenkomst van de Wereldgezondheidsorganisatie zijn opgenomen. De lezers van het tijdschrift H_2O zullen ongetwijfeld het meest in bijlage 5, die betreffende de sabotage van openbare watervoorzieningen, zijn geïnteresseerd. Het belang hiervan maakt een volledige weergave van de tekst wenselijk, terwijl het gemak van de lezer om een vertaling vraagt. Waar mogelijk is de oorspronkelijke Engelse tekst op de voet gevolgd.

BIJLAGE 5

Sabotage van openbare watervoorzieningen

Inleiding

Verschillende methoden voor besmetting of vergiftiging van een openbare watervoorziening, hieronder begrepen lucht-aanval en plaatselijke sabotage, zijn bestudeerd door het construeren van een model waarmee de gevolgen verbonden aan het mogelijk gebruik van chemische en biologische wapens kwantitatief kunnen worden bepaald. Deze methoden omvatten het toevoegen van een biologisch of chemisch strijdmiddel aan (a) het water tijdens inname of zuivering,

(b) aan het ruwe of reine water tijdens opslag in reservoirs en (c) aan het water in een transportleiding door injectie. Het lijkt dat de derde methode van verontreiniging potentieel het meest effectief is, moeilijk te verhinderen en te ontdekken en in de praktijk bij vele watervoorzieningssystemen uitvoerbaar. Een andere methode, waarschijnlijk de meest schadelijke van allen, zou zijn de subordinatie van het bedienend personeel en de toevoeging van het strijdmiddel tijdens de zuivering, terwijl terzelfdertijd de meet- en controlemiddelen door sabotage onbruikbaar worden gemaakt. Deze mogelijkheid is in het volgende model niet in beschouwing genomen, omdat de aanvaller hiervoor zeer speciale voorbereidingen en regelingen moet treffen, gekoppeld aan het onwaarschijnlijk samenvallen van een stel bijzonder gunstige omstandigheden.

Het toevoegen van een chemische of biologische verontreiniging aan een open reservoir lijkt op het eerste gezicht de eenvoudigste manier om een groot deel van de aangesloten bevolking te bereiken. Waarschijnlijk is het echter niet in staat om de wijdverbreide schade te benaderen, welke door een gecontroleerde injectie in een aanvoerleiding kan worden verkregen, terwijl de gevolgen veel minder voorspelbaar zijn. Een poging is gedaan om het verloop van het drinkwaterverbruik te bepalen en hiervan uitgaande een voorspelling te doen over het aantal mensen dat door sabotage van dit type wordt aangetast alvorens preventieve maatregelen kunnen worden genomen om de verontreiniging op te heffen.

De volgende aannamen zijn gemaakt:

1. De verontreiniging behoort tot een van de volgende drie typen:
 - a. tyfusbacillen, welke gedurende ongeveer een week geen herkenbare symptomen opwekken;
 - b. botulinum toxine, type A, dat tot 6 à 8 uur na inname geen herkenbare symptomen produceert en dat in gestabiliseerde vorm ontleding door bestanddelen aanwezig in een normaal drinkwater, kan weerstaan (zie bijlage 1);
 - c. LSD, dat binnen 2 uur na inname geen herkenbare symptomen laat zien.

Met de gebruikelijke middelen waarover een gemiddeld waterleidingbedrijf beschikt, kunnen deze verontreinigingen praktisch niet worden ontdekt. Reeds in lage concentraties zijn zij effectief, waardoor met toevoeging van een relatief kleine hoeveelheid kan worden volstaan.

2. De sabotage is gedurende lange tijd voorbereid, de saboteur heeft een grondige kennis van het watervoorzieningssysteem en het injectiepunt is zodanig gekozen, dat het maximaal mogelijke aantal mensen wordt bereikt. De injectie geschiedt nadat het water de zuiveringsinstallatie heeft verlaten.

3. Het water in het leidingnet bevat geen vrij chloor (zoals in vele landen het geval is) om de uitwerking van de verontreiniging te verminderen; alternatief wordt verondersteld dat de desinfecterende eigenschappen van het vrije chloor worden opgeheven door een gelijktijdige toevoeging van een ontchlormiddel zoals natriumthiosulfaat.

4. De aanval is zonder waarschuwing en door het waterleidingbedrijf zijn geen speciale voorzorgen getroffen.

*) Health aspects of chemical and biological weapons, Report of a WHO group of consultants, World Health Organization, Geneva, 1970, NV Martinus Nijhoff's Boekhandel en Uitgeversmaatschappij, Lange Voorhout 9, Den Haag, prijs f 10,55.

5. De grootte van de aangevallen bevolking is vrij willekeurig gekozen, op grond van wat wordt geacht binnen de mogelijkheden van een enkele sabotagedaad te liggen. In geval van besmetting van tyfusbacillen, is de hoeveelheid te injecteren cultuur als beperkende factor aangenomen. Ondersteld is dat 1 kg drooggevroren cultuur wordt gebracht in het waterleidingnet van een grote stad (bevolking 1 miljoen of meer) door injectie in een leiding, welke een sector van het distributienet voedt.

Voor botulinum toxine en LSD is een stad van 50.000 inwoners of een overeenkomstig deel van een grotere stad verondersteld. Herleiding tot kleinere bevolkingsaantallen kan evenredig geschieden, met een geringe toename in de uitwerking der aanval; te sterke schaalvergroting kan er toe leiden dat de te injecteren hoeveelheden onhanteerbaar worden.

6. Worden tyfusbacillen gebruikt om het drinkwater te verontreinigen, dan zullen gedurende de incubatieperiode van verscheidene dagen geen symptomen zichtbaar worden, waardoor ook een waarschuwing om de waterkwaliteit te verdenken geheel ontbreekt.

Met botulinum toxine of LSD, zouden verbruikers de eerste symptomen 8 uur (botulisme) of 2 uur (LSD) na het drinken van een effectieve dosis bemerken. Aannemende dat de symptomen als zodanig worden herkend en de waterleiding-autoriteiten op het treffen van noodmaatregelen zijn voorbereid, dan zou onmiddellijk kunnen worden begonnen met het waarschuwen van de bevolking om geen water te drinken, met het doorspoelen en schoonmaken van de leidingen en met het nemen van andere maatregelen, zoals overchloring waarmee aan een verdere verspreiding van de verontreiniging spoedig een einde kan worden gemaakt.

7. Uitgegaan is van 2 schema's voor het verloop van het waterverbruik. Eén voor een geïndustrialiseerde gemeenschap in een gematigd klimaat en de ander voor een droog tropisch gebied met weinig industrie. Deze schema's zijn gebaseerd op bekende verbruiksgrafieken, aangepast door aannamen omtrent menging, verdunning, opslagcapaciteit en drinkgewoonten. Voor de eerste gemeenschap wordt aangenomen dat gedurende de betrokken periode 15 % van de volking geen leidingwater drinkt; in het tweede geval is ondersteld dat nagenoeg de gehele bevolking dit binnen 3 of 4 dagen wel zal doen. Alleen water rechtstreeks uit de kraan gedronken is in beschouwing genomen, terwijl het waterverbruik in voedsel of hete dranken niet in rekening is gebracht.

Verontreiniging met tyfusbacillen

Grondgegevens

Aangenomen wordt dat 1 kg drooggevroren tyfuscultuur wordt gebruikt, welke per 0,6 gram 8×10^{10} organismen bevat, dat wil zeggen dat gedurende een periode van 24 uur of meer $13,3 \times 10^{13}$ organismen worden geïnjecteerd.

Met het oog op afsterven bij de intrede in de leiding, ongelijke verdeling, verdunning en andere factoren, is aangenomen dat de uitwerking van de cultuur met 95 % wordt verminderd. Op deze wijze zullen van de $13,3 \times 10^{13}$ geïnjecteerde organismen, $6,65 \times 10^{12}$ werkelijk de woningen van de verbruikers bereiken.

Tabel XI laat het percentage personen zien dat na inname van een specifieke dosis wordt geïnfecteerd: deze getallen zijn gebaseerd op speciale proeven met menselijke vrijwilligers (Hornick & Woodward, 1966) ¹⁾.

Geval 1

Grote stad, geïndustrialiseerde gemeenschap, gematigd klimaat. Waterverbruik: 400 l per persoon en per dag; hoeveelheid ongekookt gedronken per persoon: 0,5 l.

¹⁾ Hornick, R. B. & Woodward, T. E. (1966) Trans Amer. clin. climatol. Ass., 78, 70 - 76.

TABEL XI - Percentage personen geïnfecteerd na inname van tyfusbacillen.

aantal levensvatbare bacteriën	aantal personen met tyfus totaal aantal proefpersonen	percentage geïnfecteerde personen
10 ⁹	40/42	95
10 ⁸	8/9	89
10 ⁷	16/32	50
10 ⁵	32/116	28
10 ³	0/20	0

Het totale aantal tyfusgevallen zou onder deze omstandigheden ongeveer 35.000 bedragen. Wordt een mortaliteit van 0,6 % ondersteld (bij tijdige en adequate behandeling met antibiotica), dan zullen hiervan ongeveer 200 personen sterven.

Geval 2

Grote stad, geen industrie, heet en droog klimaat. Watervoorziening: 100 l per persoon en per dag; hoeveelheid ongekookt gedronken per persoon: 2,0 l.

In dit geval wordt een veel groter deel van het afgeleverde water inderdaad gedronken — een-vijftigste in plaats van een-achthonderdste in geval 1. Injectie van dezelfde hoeveelheid materiaal is nu voldoende voor een gemiddelde dosis van 10^5 organismen aan 133.000 personen, waarvan 95 % gedurende de betrokken periode geïnfecteerd water zullen drinken.

Indien voor massale behandeling geen faciliteiten beschikbaar zijn, dan mag worden verwacht dat de mortaliteit tot 10 % of 4500 personen stijgt.

Verontreiniging met botulinum toxine, type A

Bij de hierna volgende beschouwingen over het hypothetische gebruik van botulinum toxine moet wel in gedachten worden gehouden, dat over het mogelijk onwerkzaam worden van dit toxine gedurende een verblijf van 6 tot 8 uur in het water van het leidingnet, geen gegevens ter beschikking staan. Oxydatie of een andere denaturerende werking zou de berekende resultaten zeer aanzienlijk kunnen verminderen. Verdere research zou kunnen leiden tot een stabiel toxine, geschikt voor gebruik op de hieronder beschreven wijze, indien zulk een toxine al niet reeds beschikbaar is.

Grondgegevens

De dodelijke dosis per persoon (bij orale toediening) is aangenomen op 1 µg. De eerste symptomen worden ondersteld binnen 6 tot 8 uur na gebruik te verschijnen.

Geval 1

Stedelijke gemeenschap van 50.000 personen. Geïndustrialiseerde maatschappij, gematigd klimaat. Watervoorziening: 400 l per persoon en per dag; hoeveelheid ongekookt gedronken per persoon: 0,5 l.

De theoretische hoeveelheid nodig voor 20 miljoen liter bedraagt 0,04 kg wanneer een perfecte distributie en een gelijkmatige verdunning wordt aangenomen. Met een vermenigvuldigingsfactor 6 voor ongelijke distributie, verdunning, etc., zal de benodigde hoeveelheid tot 0,24 kg stijgen. Injectie zou over 6 uur kunnen worden verdeeld (van middernacht tot 6 uur 's morgens), maar zal ophouden alvorens de eerste symptomen verschijnen. De initiële concentratie bij intrede in de leidingen zal 0,05 mg/l bedragen, bij welk gehalte 20 gram water een dodelijke dosis bevat.

Om 17.30 uur zou 10 % van de bevolking 8 uur tevoren een dodelijke dosis hebben ingenomen; indien op dit tijdstip herstelmaatregelen worden getroffen, zou 60 % van de be-

TABEL XII - Mogelijke gevolgen van een beperkte sabotage bij een stedelijke drinkwatervoorziening *).

Middel	Vereiste hoeveelheid (a)	In gevaar gebrachte bevolking	Aantal slachtoffers			
			Doden		Onmachtig (sterfgevallen hieronder begrepen)	
			Economisch ontwikkeld land (b)	Ontwikkelingsland (c)	Economisch ontwikkeld land (b)	Ontwikkelingsland (c)
Botulinum toxine (indien in stabiele vorm)	0,24 kg	50.000	28.000 (d) 30.000 (e) 40.000 (f)			
	0,015 kg	50.000		25.000 (d) 28.000 (e) 48.000 (f)		
LSD	80 kg	50.000	onbepaald aantal	onbepaald aantal	10.000 (d) 13.000 (e) 40.000 (f)	
	5 kg	50.000				14.000 (d) 19.000 (e) 48.000 (f)
Tyfusgevallen	1 kg	400.000 tot 500.000	200	1.500 tot 4.500 (g)	35.000	45.000

*) Voor beschrijving van werkwijze zie tekst.

(a) Het verschil in benodigde hoeveelheid weerspiegelt het verschil in waterverbruik in gematigde en hete klimaten.

(b) Gematigd klimaat.

(c) Heet klimaat.

(d) Indien bemerkt wanneer 5 % van de bevolking symptomen begint te vertonen en herstelmaatregelen onmiddellijk worden getroffen.

(e) Indien bemerkt wanneer 10 % van de bevolking symptomen begint te vertonen en herstelmaatregelen onmiddellijk worden getroffen.

(f) Indien binnen 24 uur geen herstelmaatregelen worden genomen,

(g) Afhankelijk van de beschikbare mogelijkheden voor behandeling.

volking (30.000 personen) reeds een dodelijke dosis hebben verkregen.

Worden de symptomen een uur eerder ontdekt, om 16.30 uur, als 1200 personen verschijnselen vertonen, dan zou het aantal dat tegen die tijd een dodelijke dosis heeft ingenomen tot ongeveer 28.000 personen worden teruggebracht.

Geval 2

Stedelijke gemeenschap van 50.000 personen, geen industrie, heet en droog klimaat. Watervoorziening: 100 l per persoon en per dag; hoeveelheid ongekookt gedronken per persoon: 2,0 l.

De theoretische hoeveelheid nodig voor 5 miljoen liter bedraagt onder aanname van een perfecte verdeling 0,0025 kg. Wanneer zoals in geval 1 voor ongelijkmatige verdeling etc. een factor 6 x wordt aangenomen, dat stijgt de te injecteren hoeveelheid tot 0,015 kg. Wordt wederom verondersteld dat de injectie over 6 uur is verdeeld, dan bedraagt de initiële concentratie bij intrede in de leiding 0,012 mg/l, waarbij 80 gram water een dodelijke dosis bevat.

Om 17.30 uur zou 10 % van de bevolking 8 uur tevoren een dodelijke dosis hebben ingenomen; indien op dit moment preventieve maatregelen worden genomen zou 55 % van de bevolking (27.500 personen) zijn aangetast.

Herkenning van de symptomen een uur eerder, om 16.30 uur, als 5 % van de bevolking verschijnselen begint te vertonen, zou dit deel tot 50 % (25.000 personen) terugbrengen.

Aan de andere kant zou uitstel van herkenning tot 18.30 uur meebrengen dat 65 % of 32.500 personen reeds een dodelijke dosis hebben gebruikt.

Opmerking

Geval 1 en geval 2 beschrijven het waarschijnlijke verloop in

steden met een bevolking van 50.000 personen maar met overigens verschillende kenmerken. Een soortgelijk verloop mag worden verwacht in beperkte sectoren van grotere steden, welke een vergelijkbaar waterverbruikspatroon bezitten.

Verontreiniging met LSD

Grondgegevens

De individuele dosis vereist om (bij orale inname) onvermogen te veroorzaken, is aangenomen op 250 µg. De dodelijke dosis is nog niet voldoende nauwkeurig bepaald, maar het lijkt zeker dat sterfgevallen zullen optreden bij gebruik van geconcentreerde doses, zoals deze voorkomen in water onttrokken op korte afstand van het punt waar de verontreiniging in de leiding is geïnjecteerd.

De eerste symptomen worden ondersteld binnen 2 uur na inname te verschijnen.

Geval 1²⁾

Stedelijke gemeenschap van 50.000 personen. Geïndustrialiseerde maatschappij, gematigd klimaat. Watervoorziening: 400 l per persoon en per dag; hoeveelheid ongekookt gedronken per persoon: 0,5 l.

De hoeveelheid nodig om verschijnselen van onvermogen te veroorzaken bedraagt voor 20 miljoen liter water onder aanname van een perfecte distributie en een gelijkmatige verdunning in theorie 10 kg. Injectie geschiedt gedurende een uur en is dus voltooid voor de eerste symptomen zichtbaar worden.

²⁾ Zie opmerking aan het einde van de paragraaf over besmetting met botulinum toxine.

Wordt een factor 8 x aangenomen met het oog op ongelijke verdeling, verdunning, enz. (gezien de korte periode waarin injectie moet plaats vinden), dan zal de vereiste hoeveelheid tot 80 kg stijgen.

De initiële concentratie zou dan 100 mg/l zijn, waarbij 2,5 gram water voldoende is om onvermogen te veroorzaken.

Om 11.15 uur zou 10 % van de bevolking 2 uur tevoren verontreinigd water hebben gedronken, waarvan sommigen met een dodelijke dosis. Indien op dit moment de symptomen worden herkend en preventieve maatregelen onmiddellijk worden genomen, dan zou reeds 25 % van de bevolking zijn aangetast (12.500 personen).

Herkenning van de symptomen om 10.30 uur, als 5 % van de bevolking 2 uur tevoren besmet water heeft gedronken, zou het percentage slachtoffers tot 20 % of 10.000 personen terugbrengen.

Geval 2²⁾

Stedelijke gemeenschap van 50.000 inwoners, geen industrie, heet en droog klimaat. Watervoorziening: 100 l per persoon en per dag; hoeveelheid ongekookt gedronken per persoon: 2,0 l.

De theoretische hoeveelheid nodig voor 5 miljoen liter water bedraagt onder aanname van perfecte distributie 0,625 kg. Wordt een vermenigvuldigingsfactor 8 x voor ongelijke verdeling, enz., ondersteld, dan stijgt de benodigde hoeveelheid tot 5 kg te injecteren in een uur.

De initiële concentratie bij intrede in de leidingen zou 25 mg/l zijn, waarbij 10 gram water voldoende is om onvermogen te veroorzaken.

Om 11.30 uur zou 10 % van de bevolking 2 uur tevoren verontreinigd water hebben gedronken, terwijl sommigen een dodelijke dosis zouden hebben ingenomen. Worden de symptomen herkend en preventieve maatregelen onmiddellijk genomen, dan zou rond 37 % (18.500 personen) reeds zijn aangetast.

Herkenning van de symptomen om 10.30 uur, op het moment dat 5 % van de bevolking 2 uur tevoren besmet water heeft gedronken, zou dit aantal tot ongeveer 27 % (13.500 personen) terugbrengen.

Uitstel van herkenning tot 12.30 uur zou aan de andere kant betekenen dat 40 % (20.000 personen) is aangetast, waarvan sommigen met dodelijke afloop.

Indien de symptomen niet herkend worden en binnen 24 uur geen herstelmaatregelen worden getroffen, dan zou bijna de gehele bevolking zijn aangetast (b.v. 47.500 personen).

Preventieve maatregelen

Geen enkel waterwerk is volledig bestand tegen aanval door een vijand, die over de noodzakelijke kennis, tijd en hulpmiddelen beschikt. Wel kunnen maatregelen worden genomen om de grootte van het getroffen gebied te beperken en om de kans op een tijdige ontdekking te verhogen.

De maatregelen genomen voor bescherming tegen een „terloopse” aanval door een enkele saboteur, zijn in vele gevallen dezelfde als die welke nodig zijn voor bescherming tegen natuurlijke of toevallige gevaren. Zij omvatten het volgende:

1. Van het gehele systeem moet een grondige studie worden gemaakt om de punten te leren kennen waar een saboteur het grootste kwaad kan doen, dit wil zeggen de plaatsen waar het water bereikbaar is en de punten waar het strijdmiddel in een aanvoer- of transportleiding kan worden geïnjecteerd.

2) Zie opmerking aan het einde van de paragraaf over besmetting met botulinum toxine.

2. Het normale zuiveringsproces van coagulatie, bezinking, filtratie en chloring zal in meer of mindere mate in staat zijn de verontreinigingen tegen te houden, hoewel hier niet onder alle omstandigheden volledig op mag worden vertrouwd. Chloring is waarschijnlijk het meest belangrijkste onderdeel van de zuivering en wanneer normaal over het gehele leidingsysteem een rest-chloorgehalte wordt onderhouden dan geeft het verdwijnen hiervan een snelle waarschuwing voor organische verontreiniging, tenminste wanneer dit gehalte regelmatig op verschillende punten wordt bepaald.

3. Om een gemakkelijke toegankelijkheid te verhinderen, moeten reinwaterkelders en hoog-reservoirs altijd worden afgesloten en regelmatig worden geïnspecteerd om te zien of hiermede is geknoeid.

4. Terugslagkleppen moeten worden aangebracht in de dienstansluitingen op aanvoerleidingen en, indien mogelijk, in alle dienstleidingen.

5. Afsluiters of andere middelen moeten worden gebruikt om te verzekeren dat met een enkel injectiepunt slechts een deel van het distributiesysteem kan worden bereikt.

Het meest kwetsbare distributiesysteem is het type waarbij slechts intermitterend water wordt geleverd, met tussenliggende perioden of negatieve druk; alle moeite moet worden gedaan om onder alle omstandigheden een positieve druk in het leidingstelsel te handhaven.

6. Nauw contact moet worden onderhouden tussen de instanties verantwoordelijk voor de watervoorziening en die voor de volksgezondheid, opdat elk geval van ziekte of elke andere omstandigheid die ook maar de geringste verdenking kan werpen op het drinkwater als drager van een middel voor verontreiniging, onmiddellijk onder de aandacht wordt gebracht van de ingenieur die met het nemen van passende maatregelen is belast. Deze maatregelen moeten omvatten een identificatie van het getroffen gebied; waarschuwing aan het publiek om geen water te drinken; het doorspoelen van alle leidingen, gevolgd door schoonmaak met cylinders van polyuretheen schuim en overchloring; en verhoging van de chloorrest over het gehele systeem.

7. Actieve kool en/of ozon behoren bij de zuivering te worden toegepast — een dure zuiveringsmethode, maar effectief (in combinatie met chloring) tegen bijna elke vorm van verontreiniging. Indien dit voor de gehele voorziening ondoenlijk is, kan het voor de belangrijkste afnemers worden overwogen, b.v. ziekenhuizen of fabrieken van dranken en voedsel, waar de verontreiniging in een andere vorm kan voortduren nadat het uit de leidingen is verwijderd.

Ook onder normale omstandigheden

Door de duidelijke en onverbloemde analyse van de mogelijke gevolgen verbonden aan een sabotage van de openbare drinkwatervoorziening, behoeft het hierboven in vertaling weergegeven rapport van de Wereldgezondheidsorganisatie weinig commentaar. Op één punt mag echter nog wel met nadruk de aandacht worden gevestigd, namelijk op de reeds in het rapport gesignaleerde omstandigheid dat de voorgestelde preventieve maatregelen ook kunnen dienen om onder geheel normale omstandigheden een accidentele verontreiniging van het drinkwater te verhinderen. Was dit in het verleden reeds wenselijk, met de mechanisatie van onze samenleving nemen de gevaren in aantal en omvang toe. Voor de maatschappij van morgen, die zoveel hogere eisen aan de kwaliteit van de openbare voorzieningen moet stellen, zijn deze voorzorgsmaatregelen dan ook onmisbaar. Zonder enige twijfel zijn de gevraagde maatregelen kostbaar en is voor realisatie een uitvoeringsperiode van vele jaren vereist. Laat dit echter de reden zijn om hier zo spoedig mogelijk mee te beginnen.