

Aids

M. Staring, wiskundige / Colegio Arubana, Aruba

J. Staring, antropoloog / D.S.Z., Nijmegen

C. Derks, arts

Docentenhandleiding

'Wiskunde met een boodschap' is iets waar wij niet allemaal even vertrouwd mee zijn en waar velen uit de professie ernstig gemeende vraagtekens bij zullen zetten. Toch dwingt de actualiteit er in één geval toe om serieus iets dergelijks te overwegen: over enkele jaren stappen onze leerlingen (dus ook uw en onze kinderen) de seksuele arena binnen (wellicht zijn er al velen exploratief of actief) en daar is een nu nog geringe, maar dagelijks stijgende, kans om met het Aids-virus (HIV) in contact te komen. Veel mensen achten die kans nog steeds klein en de ophef over AIDS schromelijk overtrokken, maar lopen door zulk een attitude, bij een seksuele activiteit zonder bescherming (behalve in een strikt monogame setting), wellicht meer kans op besmetting met het Aids-virus dan zij die hun kansen op besmetting met het HIV berekend inschatten en er hun voorzorgsmaatregelen op baseren.

Alleen voorlichting kan helpen zolang er geen geneesmiddel of vaccin is tegen het AIDS-virus en de verantwoordelijkheid van scholen die in hun brochures vermeld hebben dat de school 'optimaal voorbereid op het maatschappelijke leven ná de schoolperiode', zou zich in dit geval bijzonder duidelijk manifesteren.

De werkbladen waar deze handleiding bij hoort, zijn geschreven voor leerlingen die enige vertrouwdheid met wiskunde hebben (derde- of vierde-klas-leerlingen in het AVO). De werkbladen kunnen op verschillende manieren gebruikt worden:

- als lesmateriaal tijdens wiskundelessen;
- als studie-opdracht bij thema-dagen of projectonderwijs over AIDS.

Maar ook als materiaal voor anderen die enig inzicht willen krijgen in de getalsmatige aspecten van de AIDS-epidemie is het voorliggende van belang.

De opdrachten kunnen puur individueel, maar ook in groepswerk-vormen uitgewerkt worden, terwijl enkele vragen zich lenen voor een klassikale discussie (vergelijk opdrachten 8 en 9). Er zijn voldoende

evaluatie-vormen te bedenken; een suggestie daartoe wordt in de laatste opdracht gegeven. De werkbladen zijn nog niet op school uitgeprobeerd.

Antwoorden op de vragen van het lespakket

1. De stijging neemt *toe* per tijdseenheid, met een kleine 'onregelmatigheid' aan het eind. Voorspelling december 1987: circa 25.
2. De tijd-as is 'niet eerlijk ingedeeld' (gelijke lengte van intervallen \neq gelijke tijdsduren). De tendens wordt door een juistere weergave echter niet wezenlijk aangetast, al schommelt 't een beetje.

3.

Nu	Over 1 jaar	Over 2 jaar	Over 3 jaar	Over 4 jaar
4	8	16	32	64

4.

Aantal besmettingen	tijdstip: nu	na 1 jaar	na 2 jaar	na 3 jaar	na 4 jaar
2 p.j.	4	12	36	108	324
3 p.j.	4	16	64	256	1024
3 p. 2 j.	4		16		64
2 p. 3 j.	4			8	
5 p. 2 j.	4		24		144

Vraag overigens uw leerlingen aandacht voor het verschil in 2 per jaar en 5 per 2 jaar. Hoe verklaart u de paradoxale uitkomsten?

5. De schattingen kunnen erg veel uiteenlopen. Een indicatie is: 'groefactor' is $64/47 \approx 1,36$ per zeven maanden, zeg ongeveer 1,3 per half jaar. Dat is

bijna een verdubbeling per jaar, dus over twee jaar een verviervoudiging: 256 bekende seropositieve mensen en over vier jaar een verzeftienvoudiging: ruim 1.000 seropositieve mensen.

6. Groeifactor over drie à vier jaar kan geschat worden op tien, dus iets minder dan een verdubbeling per jaar. Dat betekent per geïnfecteerde ongeveer een nieuwe besmetting per jaar. Hetzelfde geldt ongeveer voor Nederland.
7. 23 verdubbelingstermijnen geleden, dus bij verdubbelingstermijn van zes maanden: 11,5 jaar geleden (dus januari 1976) en bij verdubbelingstermijn van acht maanden: veertien jaar en acht maanden geleden (dus oktober 1972).
8. Om geheel zeker te zijn moeten beiden nu èn over een half jaar getest worden èn beiden bij beide gelegenheden seronegatief bevonden worden. Tot die tweede uitslag moet er met condoom gevreeën worden en niet gelikt of gepijpt worden, of op andere wijzen risico-gedrag vertoond worden.
9. Voor een individu is het het beste als de latentieperiode lang is (dan kan hij of zij een lange tijd een normaal leven voeren), voor de samenleving echter niet: in die tijd kan hij of zij veel anderen besmetten.
10. Bij eenmalige risicodragende gebeurtenissen, zoals een bloedtransfusie. Hieruit heeft men voorlopig een latentieperiode van vier à zes jaar geconcludeerd.

11.

datum	totaal aantal seropositieve mensen
mrt. '81	$42 \times 4 = 168$
jan. '82	$98 \times 4 = 392$
jan. '83	$218 \times 4 = 872$
mrt. '83	$260 \times 4 = 1040$

12.

mrt. '84	$2,2 \times 1040 = 2288$
mrt. '85	$2,2 \times 2288 = 5033$
mrt. '86	$2,2 \times 5033 = 11.074$
mrt. '87	$2,2 \times 11.074 = 24.363$

De factor is een beetje aan de hoge kant, een factor 2 komt beter uit (tussen 10.000 en 20.000). Schatting voor 1991: $2^4 \times 16.000 \approx 250.000$: te hoog. De factor wordt dus verondersteld af te nemen.

13. De schattingen kunnen uiteenlopen, b.v. groeifactor 3 per jaar (juni '86 → mei '87) of 2 per half jaar (juni '86 → dec. '86; oktober '86 → mei '87). De eerste veronderstelling leidt tot $4 \times 3^4 \times 13 \approx 4200$ seropositieven. De tweede tot $4 \times 4^4 \times 13 \approx 13.000$.
14. 25% van $\pm 15.000 = 4.000$ voor Nederland. (Anders gezegd: tussen de 2.500 en 5.000). Op de Antillen: tussen de 1.000 en 4.000 ongeveer.

N.B. voor enige relativering vergelijkte men de alhier gegeven antwoorden met die van opgave 5.

15.

staat	geschatte jaarlijkse groeifactor	aantal AIDS-patiënten in 1986	geschatte aantal seropositieven in juni 1986	geschatte aantal seropositieven nu	'rate/million'
Fr	ong. 2,2	859	$4 \times 59 = 3436$	$(2,2)^3 \times 3400 \approx 175.000$	3.170
WD	ong. 2,4	538	2152	171.200	3.000
Ita	ong. 5,8	300	1200	zes miljoen	10.000
Sp	ong. 4,6	177	700	1 milj. 440 duiz.	37.000

N.B. de 'voorspellingen' voor Italië en Spanje zijn enorm hoog. Enige klassieke discussie kan helpen de aantallen ietwat te relativieren. Zo blijkt de verdubbelingstijd te variëren, in het algemeen tussen de zeven en dertien maanden. Italië en Spanje zitten echter gedurende de periode '82-'85 met een in vergelijking bijzonder korte verdubbelingstijd (vergelijk ook 'New Scientist', 26 maart 1987, pagina 54). Echter, in: *AIDS, feiten en achtergronden* wordt gemeld dat in Oeganda 65% van alle schoolkinderen besmet is (pagina 14. Dr. M. de Grood & Dr. G. Haneveld (red.), M & P Medisch, Weert, 1986). In de radio-5-uitzending van 14 mei 1987 werd gemeld dat één op iedere vijftien New Yorkers besmet is, en één op iedere vier mensen in San Francisco.

Kortom, relativieren kan *tweezijdig* en behoort ook zo te worden gepresenteerd.

16. Eén voorbeeld: Nederland, latentieperiode vier jaar, 50% van de geïnfecteerden ontwikkelt in die periode AIDS. Groeifactor per jaar: 2,2.

datum:	cumulatief aantal seropositieven:
mrt. '83	$260 \times 2 = 520$
mrt. '87	$(2,2)^4 \times 520 = 12.181$

17.

Nu (t=0)	t=1	t=2	t=3	t=5
10.000	22.000	48.400	106.480	234.256
20.000	44.000	96.800	212.969	468.512

18. Vanwege een latentieperiode van ongeveer vier jaar. Mensen die in de komende vier jaar AIDS krijgen, zijn gemiddeld genomen zo'n vier jaar daarvoor besmet geraakt.
19. Verschil gemiddeld 200.000. Dat scheelt ruim 60.000 patiënten in 1995.
20. Vier jaar = zes verdubbelingstermijnen van acht maanden. Als over vier jaar er slechts half zoveel patiënten zijn als verwacht werd (zonder positieve effecten van een voorlichtingscampagne), betekent dat, dat die vier jaar slechts vijf verdubbelingstermijn zal blijken te bevatten. Gemiddeld zal één verdubbelingstermijn dus vier/vijf jaar zijn, dat is $48/5$ maand = $9\frac{1}{2}$ maand. Dus ten stelligste geen 16 maanden.

AIDS: wat is het probleem?

Je ziet in deze dagen spotjes over AIDS op de televisie, elke week staat er wel enkele keren iets (nieuws) over AIDS in de kranten en veel mensen hoor je over AIDS praten: WAT IS HET PROBLEEM?

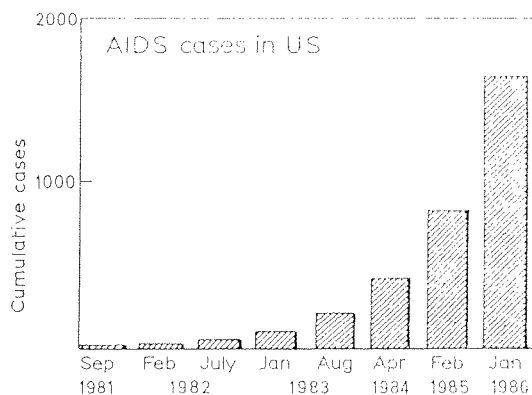
Een voorbeeld: op de Nederlandse Antillen (Bonaire, Curaçao, St. Maarten, St. Eustatius en Saba), met ongeveer 240.000 inwoners in totaal, waren er tot en met 8 mei 1987 *dertien* AIDS-patiënten bij de artsen bekend. Ter vergelijking: in 1983 stierven in de Nederlandse Antillen 233 mensen aan vormen van kanker, 229 mensen aan hart- en vaatziekten en 23 mensen aan de gevolgen van verkeersongevallen. Daarom wordt er wel eens gevraagd: "Waar praten we eigenlijk over?" Want in vergelijking met de hoge aantallen bij kanker, of hart- en vaatziekten staat het aantal lijdens aan AIDS klein geschreven.

Natuurlijk: als dertien mensen (waarvan er op 8 mei 1987 reeds tien waren overleden aan de gevolgen van de besmetting met het AIDS-virus) een verschrikkelijke ziekte hebben dan is dat al erg genoeg, maar als je het bekijkt in verhouding met de aantallen patiënten die aan andere ziekten lijden, dan lijkt het wel mee te vallen.

Het probleem waar wij over praten, is dat AIDS zich uitbreidt, dat er steeds meer mensen AIDS zullen krijgen, dat er steeds meer mensen geïnfecteerd zullen raken met het AIDS-virus. Bekijk maar eens hoe het totale patiënten-aantal zich heeft ontwikkeld op de Nederlandse Antillen.

datum:	totaal aantal bij de gezondheidsautoriteiten bekende patiënten
begin juni 1986	vier (4)
15 oktober 1986	zes (6)
10 december 1986	negen (9)
27 februari 1987	twaalf (12)
8 mei 1987	dertien (13)

- ▶ 1. Zet deze gegevens uit in een grafiek (tijd-as horizontaal, het totale aantal AIDS-patiënten zet je uit langs de verticale as). Wat valt je op? Hoe hoog schat je het totale aantal, bij de gezondheidsautoriteiten bekende, AIDS-patiënten aan het eind van 1987?
- ▶ 2. In het tijdschrift 'New Scientist' (over nieuwe ontwikkelingen in de wetenschappen) van 26 maart 1987 verscheen een artikel getiteld: *Plotting the spread of AIDS*. Op de eerste bladzijde van dat artikel vinden wij het volgende grafiekje:



Wat 'deugt er niet' aan de manier waarop die grafiek is getekend? Verbeter het diagram en kijk eens of de suggestie die uitgaat van beide tekeningen dezelfde is.

AIDS verspreidt zich, omdat mensen met het AIDS-virus besmet kunnen raken. Een infectie met het AIDS-virus kan op verschillende wijzen plaatsvinden; bijvoorbeeld:

- via seksuele gemeenschap;
- via 'bloed-bloed-contacten', waarbij het bloed van een besmet iemand in de bloedbaan van iemand anders geraakt, bijvoorbeeld bij:
 - het gebruik van gebruikte naalden bij injecties van drugs;
 - het gebruik van besmet materiaal bij de tandarts;
 - het gebruik van besmette tatoeage-naalden;
 - het prikken van gaatjes in de oren voor oorbellen;
 - de geboorte van kinderen: hier kan besmetting van de baby plaatsvinden wanneer de moeder het AIDS-virus in haar bloed draagt.

Er zijn meer besmettingswegen mogelijk: bij de kapper, bij de fysiotherapeut, bij de pedicure, via bloedtransfusie; niet overal op de wereld zijn deze besmettingswegen even belangrijk.

Bij een bloedtransfusie in Nederland is de kans dat je met het AIDS-virus besmet zult raken echt minimaal (geschat: 1 op de 500.000 op dit moment), terwijl in bepaalde streken in Afrika bloedtransfusies zéér riskant zijn. In de Verenigde Staten en Europa zijn veel homoseksuele mannen en biseksuele mannen geïnficeerd, terwijl in Afrika en in het Caraïbisch gebied heteroseksuele contacten belangrijker zijn gebleken bij de verspreiding van het AIDS-virus. Maar hoe dan ook: AIDS krijg je – direct of indirect – alleen maar van mensen die zelf al met het AIDS-virus zijn besmet (mensen die in aanraking met het AIDS-virus zijn geweest, en nu ook drager zijn van het virus, worden ook wel 'seropositief' genoemd).

- ▶ 3. Veronderstel eens dat de mensen die met het AIDS-virus besmet zijn, bij geen voorzorgsmaatregelen, gemiddeld genomen per jaar één andere persoon infecteren. En stel dat er op een bepaald tijdstip vier seropositieve mensen in een land X wonen. Hoeveel seropositieve mensen zijn er dan één jaar later, twee jaar later, drie jaar later en vier jaar later?
- ▶ 4. Hoe groot zijn die aantallen als iedere besmette persoon, bij geen voorzorgsmaatregelen, per jaar gemiddeld twee andere mensen kan besmetten? En hoe verloopt de besmetting als dat aantal besmettingen per persoon, bij geen voorzorgsmaatregelen drie is? Of 3 per 2 jaar? Of 2 per 3 jaar? Of 5 per 2 jaar?

Aan deze opgaven kun je zien *wat het probleem is*. AIDS is besmettelijk en afhankelijk van het aantal besmettingen per geïnficeerde per jaar: die besmetting kan ervoor zorgen dat AIDS zich razendsnel uitbreidt. Laten wij nog eens kijken naar de ontwikkelingen op de Nederlandse Antillen, waar op regelmatige tijdstippen bepaalde groepen mensen (waaronder prostituees) worden gecontroleerd op de aanwezigheid van het AIDS-virus in het bloed:

- ▶ 5. In de volgende tabel staat het totaal aantal mensen waarbij men tot op een bepaalde datum het AIDS-virus heeft aangetoond:

datum:	totaal aantal bij de gezondheidsautoriteiten bekende met AIDS-virus geïnficeerde mensen:
15 oktober 1986	zevenenveertig (47)
10 december 1986	tweeënvijftig (52)
27 februari 1987	drieënvijftig (53)
8 mei 1987	vierenzestig (64)

Als de besmetting zo door zou gaan, hoeveel seropositieve mensen zouden er dan in totaal naar schatting in mei 1989 op de Nederlandse Antillen bij de gezondheidsautoriteiten bekend kunnen zijn? En in mei 1991?

- ▶ 6. De *World Health Organization* (Wereldgezondheidsorganisatie, afgekort WHO) schat het aantal seropositieve mensen op de hele wereld op dit moment (zomer 1987) op 5 à 10 miljoen. De WHO schat ook dat er in 1991 in totaal 50 à 100 miljoen seropositieve mensen op de hele wereld zullen zijn.
Welke veronderstelling maakt de WHO bij deze voorspelling over het aantal besmettingen per geïnfecteerde per jaar?
En van welke veronderstelling gaat men bij het Nederlandse Ministerie van WVC uit, wanneer dit ministerie via de staatssecretaris liet weten dat er in april 1987 10 à 20 duizend seropositieve mensen in Nederland zouden zijn en in 1990 100.000 en 150.000 in 1991?
- ▶ 7. Laten wij aannemen dat er nu (juni 1987) 10 miljoen seropositieve mensen op de wereld zijn. Stel dat de gemiddelde 'verdubbelingstermijn' van het aantal seropositieve mensen zes maanden is.
Wanneer is dan de eerste mens volgens jou seropositief geworden?
Hoeveel 'verdubbelingstermijnen' is dat geleden?
Stel dat de gemiddelde 'verdubbelingstermijn' van het aantal seropositieve mensen niet zes, maar acht maanden is. Wanneer is dan volgens jou de eerste mens seropositief geworden?
- ▶ 8. De kans dat een seropositieve vrouw een seropositief kind krijgt wordt op 50 tot 60% geschat.
Een pas getrouwd stel denkt aan het krijgen van kinderen. Nu hebben beiden voor het huwelijk ieder meerdere partners gehad. Daarom willen zij zich laten testen op aanwezigheid van het AIDS-virus in hun bloed. Stel dat zij op geen enkele wijze bloed-bloed-contacten kennen en strikt monogaam leven. Wat zou jij beiden aanraden te doen, wanneer je bedenkt dat antistoffen tegen het AIDS-virus pas drie weken tot zes maanden ná besmetting in het bloed aantoonbaar aanwezig zijn (aantoonbaar via de test die men nú kan laten doen)?

Als het aantal seropositieve mensen met iets minder dan een factor twee per jaar groeit, is dat nog niet automatisch óók zo voor het aantal AIDS-patiënten. Immers, niet elke geïnfecteerde zal na een voor alle mensen gelijke tijd echt ziekteverschijnselen ontwikkelen. Hoe dat wel zit toont de volgende paragraaf.

AIDS: de latentieperiode

Iemand die vandaag met het HIV, het AIDS-virus, wordt besmet, zal niet morgen al ziekteverschijnselen vertonen; dat duurt een tijd. De tijd die ligt tussen het moment van besmetting en het optreden van ziekteverschijnselen heet de *latentieperiode*, of ook wel incubatietijd.

- ▶ 9. Wat zou het gunstigste zijn, denk je: een lange latentietijd (bijvoorbeeld van een jaar of zes), of een korte latentietijd (bijvoorbeeld van een maand of drie), voor ieder individueel en voor de samenleving als geheel?
- ▶ 10. Hoe zou men die latentieperiode kunnen vaststellen?

In werkelijkheid blijkt dat die latentieperiode wat verschilt tussen individuele mensen: zéér weinigen ontwikkelen ziekteverschijnselen binnen een jaar na besmetting en het komt relatief vaak voor dat vier tot zes jaar na de besmetting *full blown AIDS* optreedt. Dat zal volgens beschikbare schattingen in zo'n 20 tot 50% van de gevallen gebeuren. Van de overige seropositieve mensen is nog niet zo heel veel bekend: het kan zijn dat zij nooit en te nimmer ziekteverschijnselen zullen krijgen. Het kan echter ook zijn dat zij bijvoorbeeld na een jaar of acht AIDS krijgen. *Robert C. Gallo*, een van de wetenschapsbeoefenaars die het AIDS-virus ontdekte en er erg veel onderzoek naar heeft gedaan, heeft in de 'Scientific American' geschreven:

“... Such results suggest that, contrary to what has been suggested, there may not be a large group of infected people who remain without symptoms.”

En de hoogleraren *Roy Anderson* en *Robert May* hebben in de ‘New Scientist’ geschreven:

“... A more recent report from the US National Academy of Sciences and the Institute of Medicine puts this fraction at something nearer 25 to 50 per cent or more. Some recent evidence even suggests that 75 per cent or more of those infected with HIV will develop AIDS in up to eight years (...) after they became infected.”

Voor het volgende zullen wij een vereenvoudiging moeten aanbrengen in deze veelheid van gegevens. Die vereenvoudiging stelt ons dan in staat om te schatten hoeveel mensen er met het AIDS-virus (het HIV) zijn geïnfecteerd. En dat zal van groot belang blijken voor toekomstige ontwikkelingen. Laten wij, om te beginnen, nu eens kijken naar Nederland:

- 11. Hier volgt een tabel met aantallen AIDS-patiënten in Nederland:

datum:	totaal aantal bij de gezondheidsautoriteiten bekende mensen met <i>full blown AIDS</i> :
maart 1985	tweeënveertig (42)
januari 1986	achtennegentig (98)
januari 1987	tweehonderdachtien (218)
31 maart 1987	tweehonderdzes (260)

Als we veronderstellen dat de (gemiddelde) incubatietijd van deze patiënten *vier* jaar is geweest en als we verder aannemen dat 25% van de geïnfecteerden ziek wordt ten gevolge van de besmetting met het HIV, dan kun je de volgende tabel invullen:

datum:	totaal aantal seropositieve mensen:
maart 1981	
januari 1982	
januari 1983	
31 maart 1983	

- 12. Aan de ontwikkeling van die aantallen kun je zien dat elk half jaar het totaal aantal seropositieve mensen met een factor 2,2 toeneemt (dus elk jaar 2,2 keer zoveel, ongeveer). Reken eens door op welk aantal seropositieve mensen je dan zou uitkomen voor maart 1987. Klopt dat met het eerder genoemde aantal (zie opgave 6)? Klopt dat ook nog met de voorspelling van het aantal seropositieve mensen van 1991? Heb je al een idee hoe dat komt (hiernaar kijken we overigens in de volgende paragraaf)?
- 13. Hanteer dezelfde methodiek als hierboven om te komen tot een schatting van het huidige aantal seropositieve mensen op de Nederlandse Antillen.
- 14. Men verwacht dat er de komende vijf jaar nog geen geneesmiddel of vaccin zal komen tegen AIDS. Dat betekent dat over vier jaar het cumulatieve (= totale, sinds de eerst bekende AIDS-patiënt getelde) aantal AIDS-patiënten naar schatting 25% zal zijn van het totaal aantal seropositieve mensen van nu. Hoeveel AIDS-patiënten zal Nederland dan kennen? En hoeveel zullen er dan op de Antillen zijn?

- 15. In de volgende tabel, samengesteld door de WHO, vinden wij gegevens over aantallen AIDS-patiënten in 26 Europese staten, tot en met juni 1986.

Table 1
TOTAL NUMBER OF AIDS CASES REPORTED IN 27 EUROPEAN COUNTRIES
AND ESTIMATED PREVALENCE RATES PER MILLION POPULATION

30th JUNE 1986

COUNTRY	JUNE 85	DEC. 85	MARCH 86	JUNE 86	RATE/ MILLION*
AUSTRIA	18	28	34	36	4.8
BELGIUM	99	139	160	171	17.3
CZECHOSLOVAKIA	0	0	4	4**	0.3
DENMARK	48	68	80	93	18.2
FINLAND	6	10	11	11	2.2
FRANCE	392	573	707	859	15.6
GERMAN D.R.	-	-	0	0	0
GERMAN F.R.	220	377	459	538	8.8
GREECE	9	13	14	22	2.2
HUNGARY	-	0	0	0	0
ICELAND	0	-	2	2	10.0
IRELAND	-	8	9	10	2.8
ISRAEL	-	-	23	24	5.7
ITALY	52	140	219	300	5.2
LUXEMBURG	1	3	3	3	7.5
MALTA	-	-	-	5	12.5
NETHERLANDS	66	98	120	146	10.1
NORWAY	11	17	21	24	5.7
POLAND	0	0	0	0	0
PORTUGAL	-	18	24	28	2.7
ROMANIA	-	-	1	1	0
SPAIN	38	83	145	177	4.6
SWEDEN	27	42	50	57	6.9
SWITZERLAND	63	100	113	138	21.2
UNITED KINGDOM	176	287	340	389	6.9
USSR	-	-	-	0	0.
YUGOSLAVIA	-	2	3	3	0.1
TOTAL	1226	2006	2542	3041	

* Source of population figures: INED, Paris, 1985

** Czech S.R.: 1; Slovak S.R.: 3

Hoge aantallen vinden we in Frankrijk en West-Duitsland, snelle stijging valt te constateren in Italië en Spanje. Geef beredeneerde schattingen van het huidige cumulatieve aantal seropositieve mensen van deze laatstgenoemde vier staten en ga na waar de *dichtheid* ('rate/million') van de AIDS-infectie over de bevolking vermoedelijk het hoogst is.

Deze schattingen zijn uiteraard niet precies; daarvoor zijn er te veel onzekere factoren in het spel: de latentieperiode is wisselend en het aantal seropositieve mensen dat daadwerkelijk AIDS zal ontwikkelen is alleen maar te schatten. We hadden in onze berekeningen ook kunnen uitgaan van respectievelijk:

- vijf of zes jaar (in plaats van vier jaar) tot acht jaar;
- 40% of 50% (in plaats van 25%) tot 75%.

Uiteraard komen wij dan op andere schattingen uit, die 'optimistischer' of juist 'pessimistischer' kunnen blijken. Om een indruk te verschaffen van de orde van grootte van zulke schattingen, in vergelijking met de vorige, dient de volgende opgave.

- 16. Bereken enkele andere schattingen van het huidige aantal seropositieve mensen in Nederland, bijvoorbeeld gebaseerd op de veronderstelling dat in vier jaar tijd 50% van hen AIDS ontwikkelt, of in zes jaar tijd 50%, of in zes jaar tijd 25%. Vergelijk deze aantallen onderling. Conclusie?

AIDS: preventie

Genezing van AIDS is voorlopig onmogelijk. Zo is slechts 10% van de AIDS-lijdens nog in leven na een periode van vijf jaar na het uitbreken van de ziekteverschijnselen. Voorkómen is het enig mogelijke en daarop is de Landelijke Campagne (maar ook elke les) over preventie van besmetting met het HIV gericht. Als mensen hun gedragingen op een aantal terreinen niet veranderen door deze aan te passen aan de kans op besmetting met het HIV, dan gaat de verspreiding van het AIDS-virus nog een tijd lang door zoals die tot nu toe verlopen is. Aan het eind van deze derde paragraaf, tevens het eind van het pakketje, staan nog eens de belangrijkste richtlijnen voor een veiliger gedrag inzake AIDS. *Die staan daar overigens niet voor de lol!*

Laten we eens doorrekenen wat de gevolgen voor Nederland zijn van 2,2 keer zoveel seropositieve mensen per jaar, met *nu* een aantal van 10 à 20 duizend:

- 17. Vul de volgende tabel in, als verondersteld mag worden dat de 'groeifactor' van het cumulatieve aantal seropositieve mensen gedurende de komende jaren ongeveer 2,2 bedraagt:

Nu (1987)	Over 1 jaar	Over 2 jaar	Over 3 jaar	Over 4 jaar
10.000				
20.000				

Het Ministerie van WVC komt uit op een schatting van 150.000 in 1991. Dat is flink wat lager dan de tabel hierboven suggereert. Het ministerie gaat er dan ook van uit dat alle informatie die gegeven is (via kranten, informerende artikelen in tijdschriften, programma's en -waarschuwings-spots op de televisie en de radio, affiches en posters) op den duur ertoe zal leiden (en er misschien al een beetje toe geleid heeft) dat de factor 2,2 *kleiner* wordt.

- 18. Waarom neemt het Ministerie van WVC dat wèl aan voor het aantal seropositieve mensen, maar voorlopig niet voor het aantal AIDS-patiënten? (Zij schatten het aantal AIDS-patiënten over ongeveer drie jaar (1990) op zeker 3.000).

Natuurlijk zijn er ook, naast voorlichting aan de bevolking, nog andere zaken die hierbij een rol spelen:

- bloed voor bloedtransfusies wordt gecontroleerd;
- tandartsen en andere mensen die beroepsmatig bloed-bloed-contacten maken, moeten zich aan strikte regels inzake ontsmetting en sterilisatie van hun instrumentarium en apparatuur houden;
- veel mensen uit wat men tot voor kort 'risico-groepen' noemde (homoseksuele mannen, drugspuiter, prostituees) houden zich al wat langer aan vormen van veiliger gedrag. Bovendien is in een 'risico-groep' het groeipatroon wat vlugger afgeremd dan in een hele samenleving, gewoon omdat die 'risico-groep' kleiner is. Overigens: *iedereen* kan besmet worden met het AIDS-virus, vergeet dat nooit!

Maar omdat sexueel contact de belangrijkste factor is bij de verspreiding van AIDS, richten wij ons dáárop. We zullen het moeten hebben van preventie; veiliger gedrag (bereikt door goede voorlichting) kan mensenlevens redden.

- ▶ 19. Kijk nog eens naar je voorspellingen van opgave 17 en die van het Ministerie van WVC, voor het aantal seropositieve mensen in 1991 (als de 'groefactor' gelijk blijft *versus* als de 'groefactor' kleiner wordt). Als inderdaad 25% van de geïnfecteerde mensen in zo'n vier jaar tijd het AIDS-ziektebeeld ontwikkelt, hoeveel AIDS-patiënten schelen de voorspellingen dan voor het jaar 1995?

Omdat het erop lijkt dat *alle* AIDS-patiënten doodgaan aan de ziektes die ze krijgen, is je antwoord op vraag 19 tevens ongeveer het aantal mensenlevens dat uiteindelijk gered zou worden door veiliger gedrag van mensen gedurende de komende vier jaar, in Nederland.

- ▶ 20. Tot slot bekijken we nog even de mogelijke invloed van een campagne op de duur van de verdubbelingstijd. Als in een land de verdubbelingstermijn tot op het moment van het begin van een (anti-AIDS-voorlichtings-)campagne acht maanden is geweest en als geschat wordt dat op termijn van vier jaar de *helft* (hooguit) van de te verwachten patiëntenaantallen kunnen worden voorkómen (omdat een deel, dat binnen relatief korte tijd ziek zou worden, nu *niet* besmet zal raken en omdat een deel van de mensen die al geïnfecteerd zijn, niet *nóg* eens met het virus in aanraking komt), wat verwacht je dan dat er met de verdubbelingstijd zal gebeuren? Licht dit toe aan de hand van een berekening; kan bijvoorbeeld verwacht worden dat de verdubbelingstijd dan 16 maanden zal worden?

Probeer, rekening houdend hiermee, een voorspelling op te zetten voor de Nederlandse Antillen en verwerk deze voorspelling dan in een verslag met als titel: '*AIDS op de Antillen: ontwikkelingen en prognoses*'.