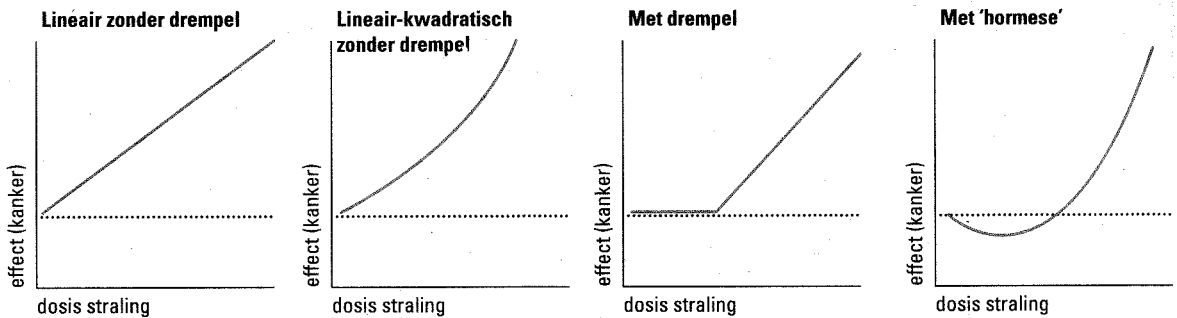


# Of een béétje straling ook goed kan zijn

Dosis-effect modellen voor de invloed van straling op het ontstaan van kanker



NRC 100312 / MJ

**W**at precies de gevolgen zijn van langdurige blootstelling aan (heel) lage stralingsdoses weet eigenlijk niemand. Veiligheidshalve gaat men ervan uit dat elk beetje extra straling (bovenop de straling die de mens al van nature ontvangt) de kans op kanker vergroot en dat er recht evenredigheid is tussen de extra dosis en de toegenomen kans. Dat is de kern van het *linear no-threshold model* (LNT-model) dat in de stralingsbescherming wordt gehanteerd. Het probleem is dat de kans/dosis-relatie proefondervindelijk is bepaald voor mensen die in korte tijd heel hoge doses ontvingen. Voor lage doses wordt het eenvoudig geëxtrapoleerd.

Wetenschappelijk gezien is dit onbevredigend en vanuit het bedrijfsleven wordt er geregeld op aangedrongen de LNT-relatie in te ruilen voor een aannemelijker verband. In januari gebeurde dat nog eloquent in het tijdschrift *Health Physics* (Siegel en Stabin). De aanname dat ook heel lage stralingsdoses gevaarlijk zijn noopt het bedrijfsleven tot kostbare beschermingsmaatregelen.

Dat de LNT-hypothese inderdaad wat al te globaal is, is voor sommige typen kanker en tamelijk hoge doses ook aannemelijk gemaakt. Daar bleek het verband eerder kwadratisch (wat radiobiologen dan liever 'lineair kwadratisch' noemen). Wie wil kan daarin al zien dat lage doses soms relatief minder effect hebben dan hoge. Dat er beneden een bepaalde drempeldosis helemaal geen extra kans op kanker zou zijn ('extra' ten opzichte van de reusachtige kans die mensen toch al hebben om kanker te krijgen), is nooit aangetoond. Dat is methodologisch ook moeilijk, gezien de hoge kankerincidentie en de vaak erg grote latentietijd tussen blootstelling aan straling en de eerste tekenen van kanker.

Merkwaardig genoeg ligt dit methodologische probleem weer gunstiger bij een theorie die nog verder gaat dan de drempel-theorie: die van de 'hormese'. In beperkte kring wordt aangenomen dat heel lage stralingsdoses juist heilzaam zijn voor de gezondheid. In Nederland bracht De Groene Rekenkamer vorig jaar de vertaling uit van het boekje *'Underexposed. What if radiation is actually good for you?'* dat Ed Hiserodt in 2005 schreef.

De argumenten van Hiserodt ten gunste van het heilzame effect klinken niet onaannemelijk. Voor veel chemische stoffen wordt hormese (*hormesis*, in het Engels) heel gewoon gevonden. Zware metalen, vitamines en zelfs aminozuren kunnen bij hoge opname gevaarlijk worden, maar zijn in lage dosis vaak onontbeerlijk. Het in dit verband overtuigendste voorbeeld komt van zonne-straling: in hoge dosis beschadigend, in lage dosis heilzaam en zelfs onmisbaar.

Het betoog van Hiserodt is in het kort: ja, straling beschadigt DNA en DNA-schade is altijd ongewenst want het kan tot kanker leiden. Maar DNA-beschadiging is sinds het bestaan van leven op aarde aan de orde van de dag en de cel beschikt over zeer effectieve DNA-reparatiemechanismen. En waar de reparatie tekortschiet, is er nog de apoptose: de georganiseerde celdood en -afvoer. Niks geen kanker.

Het is voorstelbaar, aldus Hiserodt, dat een lage stralingsdosis de activiteit van een verdedigingsmechanisme stimuleert dat ook allerlei andere carcinogene invloeden onderdrukt. Dan krijgt een bevolking van een beetje straling juist minder kanker. Als steun daarvoor valt nog het in 1984 ontdekte fenomeen van *adaptive response* aan te voeren. Menselijke cellen blijken soms minder gevoelig voor een therapeutische bestraling als ze voorafgaand aan de behandeling een heel lage stralingsdosis ontvingen.

## Niet aangetoond

Of Hiserodts veronderstelde beschermingsmechanisme echt bestaat is niet aangetoond. Maar wel brengt zijn boekje krasse staaltjes van epidemiologisch onderzoek dat een gunstig effect van lage stralingsdoses lijkt aan te tonen. In gebieden waar de achtergrondstraling ongewoon hoog is wordt ongewoon weinig kanker geregistreerd. Onder de duizenden werknemers van een grote Amerikaanse scheepswerf die geregeld zwakke nucleaire straling opliepen kwam aanmerkelijk minder kanker voor dan onder een vergelijkbare groep Amerikaanse mannen buiten de werf. En nog veel meer voorbeelden heeft Hiserodt.

Maar stralingsdeskundige Albert Keverling Buisman (ECN) heeft verschillende van zijn overtuigende voorbeelden in het *Nederlands Tijdschrift voor Stralingsbescherming* even overtuigend verworpen en de Nederlandse Gezondheidsraad liet zich in haar rapport Risico's van blootstelling aan ioniserende straling (2007) ook niet onbetuigd. In gebieden met hoge achtergrondstraling worden mensen gewoon niet oud genoeg om kanker te krijgen. En de geringere kankerincidentie onder licht bestraalde werfwerknemers is waarschijnlijk te danken aan het *healthy worker effect*. Werkende werknemers zijn per definitie gezonder dan een willekeurige groep andere mensen.

De Gezondheidsraad stuurt nog even het standpunt van de raad in 2007 toe: 'Een stimulerend herstel effect (hormese) van lage doses ioniserende straling wordt momenteel niet algemeen aanvaard, ook niet door de commissie.'

'Stralingstekort. Stel dat straling eigenlijk goed is?' van Ed Hiserodt is vertaald en bewerkt door Theo Richel. Voor 19,50 euro te bestellen via [www.groenerekenkamer.nl](http://www.groenerekenkamer.nl)