

## **Overzicht van de epidemiologische studies over de gezondheidseffecten van ELF magnetische en elektrische velden, gepubliceerd in het vierde trimester 2010**

---

*Dr. Maurits De Ridder  
Afdeling Arbeids-, Verzekerings- en Milieugezondheidkunde  
Universiteit Gent*

---

### **1. Reviews**

#### **GEPOOLDE ANALYSE VAN RECENTE STUDIES OVER MAGNETISCHE VELDEN EN KINDERLEUKEMIE.**

Kheifets L, Ahlbom A, Crespi CM, Draper G, Hagihara J, Lowenthal RM, Mezei G, Oksuzyan S, Schüz J, J Swanson, Tittarelli A, Vinceti M, Wunsch Filho V. *Br J Cancer. 2010; 103 (7): 931-932.*

Eerdere gepoolde analyses hebben melding gemaakt van een associatie tussen magnetische velden en leukemie bij kinderen. De auteurs presenteren een gepoolde analyse op basis van primaire gegevens uit studies over residentiële magnetische velden en leukemie bij kinderen die gepubliceerd zijn na 2000. Zeven studies met een totaal van 10.865 gevallen en 12.853 controles werden opgenomen. De belangrijkste analyse richtte zich op 24-h magnetisch veld metingen of berekende veldsterkten in woningen.

In de gecombineerde resultaten, neemt het risico toe met de toename van de blootstelling, maar de schattingen zijn onnauwkeurig. De odds ratio's voor de blootstelling aan 0,1-0,2  $\mu\text{T}$ , 0,2-0,3  $\mu\text{T}$  en  $\geq 0,3 \mu\text{T}$ , vergeleken met  $<0,1 \mu\text{T}$ , waren 1,07 (95% CI 0,81 tot +1,41), 1,16 (0,69 tot 1,93) en 1,44 (0,88-2,36) respectievelijk. Zonder de meest invloedrijke studie van Brazilië, steeg de odds ratio licht. Een stijgende trend werd ook vastgesteld door een niet-parametrische analyse uitgevoerd met behulp van een veralgemeend additief model.

Conclusie: Deze resultaten zijn in lijn met eerdere gepoolde analyses waarin een associatie tussen magnetische velden en leukemie bij kinderen werd vastgesteld. Algemeen genomen is de associatie zwakker in de meest recent uitgevoerde onderzoeken, maar deze studies zijn klein en ontberen de methodologische verbeteringen die nodig zijn om de onzekerheid te doen verdwijnen. De auteurs concluderen dat de recente studies over magnetische velden en leukemie bij kinderen de vorige beoordeling, dat magnetische velden mogelijk kankerverwekkend zijn niet wijzigen.

#### **EEN GEPOOLDE ANALYSE VAN EXTREEM LAAGFREQUENTE MAGNETISCHE VELDEN EN HERSENTUMOREN BIJ KINDEREN.**

Kheifets L, Ahlbom A, Crespi CM, Feychting M, C Johansen, Monroe J, Murphy MF, Oksuzyan S, Preston-Martin S, Romeinse E, T Saito, Savitz D, Schüz J, J Simpson, Swanson J, Tynes T, Verkasalo P, Mezei G. *Am J Epidemiol. 2010; 172 (7): 752-761.*

Gepoolde analyses kunnen etiologisch inzicht geven in associaties tussen blootstelling en ziekte. In tegenstelling tot leukemie bij kinderen, zijn er geen gepoolde analyses van hersentumoren bij kinderen en blootstelling aan extreem

laagfrequente magnetische velden (ELF-MFS) uitgevoerd. De auteurs verrichten een gepoolde analyse op basis van primaire gegevens (1960-2001) van 10 studies van ELF-MF blootstelling en hersentumoren bij kinderen om te beoordelen of de gecombineerde resultaten, gecorrigeerd voor mogelijke versturende factoren, een associatie aantonen. De odds ratio's voor hersentumoren bij kinderen in de ELF-MF blootstellingscategorieën van  $0,1 < 0,2 \mu\text{T}$ ,  $0,2 < 0,4 \mu\text{T}$  en  $\geq 0,4 \mu\text{T}$  waren 0,95 (95% betrouwbaarheidsinterval: 0,65, 1,41), 0,70 (95% CI: 0,40, 1,22) en 1,14 (95% CI: 0,61, 2,13) respectievelijk, in vergelijking met blootstelling aan  $< 0,1 \mu\text{T}$ . Andere analyses met alternatieve snijpunten, verdere correctie voor versturende variabelen, uitsluiting van bepaalde studies, stratificatie per type meting of het type van de woonplaats, en een niet-parametrische schatting van de blootstelling-respons relatie gaven geen consistent bewijs van een toegenomen risico op hersentumoren in de kindertijd in als gevolg van ELF MF-blootstelling.

Conclusie: Deze resultaten geven weinig bewijs voor een associatie tussen ELF-MF blootstelling en hersentumoren bij kinderen.

#### **BLOOTSTELLING AAN ELEKTROMAGNETISCHE VELDEN EN DE MENSELIJKE VOORTPLANTING: DE EPIDEMIOLOGISCHE EVIDENTIE.**

Figa-Talamanca I, Nardone P, Giliberti C

*Eur. J. Oncol* 0,2010 nov - *Bibliotheek Vol. 5: 387-402.* (<http://www.icems.eu/papers.htm>)

Verschillende studies hebben de effecten op de voortplanting van de beroeps- en omgevingsblootstelling aan elektromagnetische velden (EMF) onderzocht met behulp van in vitro, in vivo en epidemiologische methoden. Deze studie geeft een overzicht van de belangrijkste onderzoeksresultaten van de epidemiologische literatuur over de effecten van blootstelling aan elektromagnetische velden op de mannelijke en vrouwelijke voortplanting, opgenomen in de PubMed databank na 1990. Studies over de effecten op de mannelijke voortplanting zijn voornamelijk gericht op de mogelijke associatie tussen beroepsmatige blootstelling aan EMF en onvruchtbaarheid of aangeboren afwijkingen bij het nageslacht. Studies over de mogelijke effecten op de vrouwelijke voortplanting hebben het verband onderzocht tussen blootstelling tijdens de zwangerschap aan EMF (beeldschermen, residentiële blootstelling aan ELF magnetische velden, elektrische dekens, verwarmde waterbedden, mobiele telefoons) en spontane abortus en aangeboren afwijkingen bij het nageslacht. Voor elk onderzoek hebben de auteurs bijzondere aandacht besteed aan het studie ontwerp (cohort, correlatieel, case-control, prospectieve follow-up, experimenteel), de onderzochte populatie en de resultaten, de wijze van beoordeling van de blootstelling aan EMF en de verkregen resultaten.

Conclusie: over het algemeen geven de resultaten die tot op heden door het epidemiologisch onderzoek bekomen zijn geen aanleiding tot grote bezorgdheid voor de menselijke reproductieve gezondheid van de gebruikelijke beroeps- en milieublootstelling aan elektromagnetische velden. Maar er is ook enig bewijs dat patiënten met een ongewoon hoge blootstelling een licht verhoogd reproductieve risico's hebben. Bij de bespreking van het bewijsmateriaal wijzen de auteurs op tal van beperkingen van de meeste epidemiologische studies: versturende factoren zoals leeftijd, roken, beroepsmatige blootstelling aan voor de mannelijke en vrouwelijke geslachtsorganen giftige stoffen, sedentaire levensstijl, enz. zijn vaak niet in aanmerking genomen. Daarnaast is de blootstelling van de studiepersonen aan elektromagnetische velden vaak alleen bepaald op basis van interviews en verklaringen van deze personen. Deze beperkingen worden ook besproken, samen

met de mogelijke werkingsmechanismen van hypothetische / verdachte effecten van elektromagnetische velden op de mannelijke en vrouwelijke voortplanting, zoals voorgesteld in de literatuur betreffende de dierproeven.

## **2. Blootstelling in de woonomgeving**

### **KANKER BIJ KINDEREN EN MAGNETISCHE VELDEN VAN HOOGSPANNINGSLIJNEN IN ENGELAND EN WALES: EEN CASE-CONTROL STUDIE.**

Kroll ME, Swanson J, Vincent TJ, Draper GJ.

*Br J Cancer. 2010; 103 (7): 931-2.*

Er zijn epidemiologische aanwijzingen dat chronische lage-intensiteit extreem-laagfrequente magnetische veld blootstelling geassocieerd is met een verhoogd risico op leukemie bij kinderen. Het is echter niet zeker dat deze associatie oorzakelijk is.

De auteurs beschrijven een nationale case-control studie over het verband tussen het risico op kanker in de kindertijd en de gemiddelde magnetische veldsterkte van een hoog-voltage bovengrondse hoogspanningslijnen in het huis van het kind in het jaar van de geboorte, geschat met behulp van National Grid data. Uit het Rijksregister van kindertumoren verkregen de auteurs gegevens van 28.968 kinderen geboren in Engeland en Wales van 1962 tot 1995 en gediagnosticeerd in Groot-Brittannië met kanker op een leeftijd jonger dan 15 jaar. Controles werden geselecteerd uit geboorteregisters, individueel gematcht naar geslacht, periode van de geboorte, en wijk van geboorteregistratie. De participatie van de gevallen en controles was niet vereist.

Het geschatte relatieve risico voor elke 0,2  $\mu$ T toename van het magnetisch veld was 1,14 (95% betrouwbaarheidsinterval 0,57 tot 2,32) voor leukemie, 0,80 (0,43 tot 1,51) voor CNS / hersentumoren, en 1,34 (0,84 tot 2,15) voor andere vormen van kanker.

Conclusie: Hoewel niet statistisch significant, lijkt de raming voor leukemie bij kinderen op de resultaten van vergelijkbare onderzoeken. Als men ervan uitgaat dat de associatie causaal is, is het geschatte toekomstige risico's lager dan één geval per jaar. Het is onwaarschijnlijk dat magnetisch veld blootstelling gedurende het jaar van geboorte de hele oorzaak is van de associatie met de afstand tot bovengrondse hoogspanningslijnen die eerder door de auteurs gemeld werd.

## **3. Beroepsmatige blootstelling**

### **BEROEPSMATIGE BLOOTSTELLING AAN ELEKTROMAGNETISCHE VELDEN EN SEKSE GEDIFFERENTIEERD RISICO OP OOGMELANOOM.**

Behrens T, Lynge E, Cree I, Sabroe S, Lutz JM, Afonso N, Eriksson M, Guénel P, Merletti F, Morales-Suarez-Varela M, Stengrevics A, J Févotte, Llopis-González A, Gorini G, G Sharkova, Hardell L, Ahrens W.

*Occup Environ Med. 2010; 67 (11): 751-759.*

De associatie tussen beroepsmatige blootstelling aan elektromagnetische velden (EMV) en het risico op oogmelanoom werd onderzocht in een case-control studie in negen Europese landen.

Incidente gevallen van oogmelanoom en ziekenhuis- en bevolkingscontroles werden verzameld en de frequentie werd bepaald per land, 5-jaars geboortecohort en

geslacht. Proefpersonen werd gevraagd of zij dicht bij hoogspanningstransmissieinstallaties, computerschermen en diverse elektrische machines, of in complexe elektrische omgevingen hebben gewerkt. Metingen van twee Scandinavische job-exposure matrices werden toegepast om de levenslange cumulatieve blootstelling aan elektromagnetische velden te schatten. Onvoorwaardelijke logistische regressie-analyses, gestratificeerd naar geslacht en kleur van de ogen werden berekend, gecorrigeerd voor verschillende potentiële versturende variabelen.

293 patiënten met een oogmelanoom en 3198 controle personen werden geïnterviewd. Vrouwen die worden blootgesteld aan elektrische transmissie installaties bleken een verhoogd risico te hebben (OR 5,81, 95% CI 1,72 tot 19,66). Positieve associaties met de blootstelling in de controlekamers werd vastgesteld bij mannen en vrouwen, maar de meeste risicotoename kwam voor bij personen met een donkere kleur van de iris. Toepassing van EMF metingen gaf een sterkere risicotoename bij vrouwen dan bij mannen. Opnieuw waren verhoogde risico's beperkt tot personen met een donkere kleur van de ogen.

Conclusie: Hoewel gebaseerd op een lage prevalentie van blootstelling aan potentiële beroepsmatige bronnen van EMF blijkt uit deze gegevens dat blootgestelde vrouwen met donkere ogen een specifiek risico voor oogmelanoom vertonen.

**BEROEPSMATIGE BLOOTSTELLING AAN EXTREEM LAAGFREQUENTE MAGNETISCHE VELDEN EN DEMENTIE: RESULTATEN VAN EEN BEVOLKING-GEBASEERD ONDERZOEK VAN DEMENTIE IN ZWEEDS TWEELINGEN.**

Andel R, M Crowe, Feychting M, Pedersen NL, Fratiglioni L, Johansson B, Gatz M.

*J Gerontol Een Biol Sci Med Sci. 2010; 65 (11): 1220-1227.*

De auteurs onderzochten de associatie tussen de blootstelling aan extreem laagfrequente magnetische velden (EMF) en het risico op dementie en de ziekte van Alzheimer met behulp van alle 9.508 personen uit de studie van dementie bij Zweedse tweelingen (Harmony) en met betrouwbare gegevens betreffende het beroep en de diagnose.

Dementie diagnoses waren gebaseerd op telefonische screening gevolgd door een klinische evaluatie. Het levenslang belangrijkste beroep werd gecodeerd volgens een vastgestelde EMF blootstellingsmatrix. Covariaten waren leeftijd, geslacht, opleiding, vasculaire risicofactoren en de complexiteit van het werk. Op basis van eerder onderzoek werden de gegevens ook apart geanalyseerd voor de gevallen met de aanzet van ziekte voor de leeftijd van 75 jaar versus later, mannen versus vrouwen, en die met manueel versus non-manueel hoofdberoep. Gegeneraliseerde schattingsvergelijkingen werden uitgevoerd met de hele steekproef (aan te passen voor de inclusie van complete tweelingparen) en voorwaardelijke logistische regressie met enkel complete tweelingparen.

Het niveau van blootstelling aan elektromagnetische velden was niet significant geassocieerd met dementie of de ziekte van Alzheimer. Echter in gestratificeerde analyses werden medium en hoge niveaus van blootstelling aan elektromagnetische velden geassocieerd met een verhoogd risico op dementie in vergelijking met een laag niveau van blootstelling in gevallen waarbij de aandoening voor de leeftijd van 75 jaar optrad (odds ratio: 1,94, 95% betrouwbaarheidsinterval: 1.07-3.65 voor

medium, odds ratio : 2.01, 95% betrouwbaarheidsinterval: 1.10-3.65 voor hoge) en in de deelnemers met manuele beroepen (odds ratio: 1,81, 95% betrouwbaarheidsinterval: 1.06-3.09 voor medium, odds ratio: 1,75, 95% betrouwbaarheidsinterval: 1.00-3.05 voor hoog). Resultaten met 42 tweelingparen discordant zijn voor dementie bereikte geen statistische significantie.

Conclusies: Beroepsmatige blootstelling aan elektromagnetische velden lijkt relevant voor dementie met een vroege aanvang en onder voormalige arbeiders.

#### **4. Menselijke experiment**

##### **ELEKTROMAGNETISCHE VELDEN EN DE BLOED-HERSEN BARRIÈRE.**

Stam R.

*Brain Res Rev 2010; 65 (1): 80-97.*

De bloed-hersenbarrière (BHB) bij zoogdieren bestaat uit endotheelcellen, verbonden door nauwe verbindingen en de aangrenzende pericyten en extracellulaire matrix. De BHB helpt een zeer stabiele extracellulaire omgeving handhaven die nodig is voor een nauwkeurige synaptische transmissie en beschermt het zenuwstelsel tegen een letsels. Een verhoging van zijn normaal gesproken lage permeabiliteit voor hydrofiele en geladen moleculen zou schadelijk kunnen zijn. Methoden ter beoordeling van de doorlaatbaarheid van de BHB maken gebruik van histologische kleuring van marker moleculen in de hersensecties en meting van de concentratie van de marker moleculen in het bloed en hersenweefsel. Voor- en nadelen worden besproken. Blootstelling aan niveaus van radiofrequente elektromagnetische velden (EMV) die verhoging van hersenen temperatuur met meer dan 1 ° C veroorzaken kunnen reversibel de doorlaatbaarheid van de BHB voor macromoleculen verhogen. Het experimenteel bewijs ondersteunt geen effect van 'niet-thermische' radiofrequente velden met magnetron en mobiele telefoon frequenties op de BHB permeabiliteit. Aanwijzingen voor een effect van het EMF gegenereerd door magnetische resonantie beeldvorming op permeabiliteit is tegenstrijdig en conclusies worden belemmerd door potentiële verstoringe variabelen en gelijktijdige blootstelling aan verschillende types frequenties van elektromagnetische velden. De literatuur over de effecten van laagfrequente elektromagnetische velden, die niet leiden tot opwarming van weefsel, is schaars en heeft nog geen conclusies mogelijk gemaakt betreffende permeabiliteitswijzigingen. Studies over de mogelijke gevolgen van blootstelling aan elektromagnetische velden op de permeabiliteit van de BHB bij de mens zijn nagenoeg afwezig. Toekomstige studies van de permeabiliteit moet zich richten op lage frequentie-effecten en effecten bij de mens. Men moet er voor zorgen dat de methodologische beperkingen van eerdere studies voorkomen worden. De relevantie van de pathofysiologische veranderingen moet nog gevonden worden.

## **5. Beoordeling van de blootstelling**

### **METHODOLOGIE VAN EEN STUDIE OVER DE BLOOTSTELLING VAN DE BEVOLKING AAN 50 HZ MAGNETISCHE VELDEN IN FRANKRIJK.**

Bédja M, Magne I, Souques M, Lambrozo J, Le Brusquet L, Fleury G, Azoulay A, F Deschamps, Carlsberg A.

*Radiat Prot dosimetrie. 2010; 142 (2-4): 146-152.*

De karakterisering van de blootstelling van de bevolking aan 50-Hz magnetische veld (MF) is van belang voor de beoordeling van effecten op de gezondheid van elektromagnetische velden. Met het oog op het inschatten en karakteriseren van de blootstelling van de Franse bevolking aan 50-Hz magnetische velden, werden twee representatieve steekproeven van de bevolking gemaakt. Een willekeurige selectie methode gebaseerd op de verdeling van de huishoudens in verschillende regio's van Frankrijk werd gebruikt. De aanduiding werd uitgevoerd met een willekeurige keuze van telefoonnummers van huishoudens (vaste telefoons en mobiele telefoons). Een totaal van 95.362 telefoonnummers werd gebeld om 2148 vrijwilligers (1060 kinderen en 1088 volwassenen) te hebben. Ze waren allen akkoord om een EMDEX II meter die de magnetische velden meet en registreert te dragen, en om een tijdschema van een periode van 24 uur in te vullen.

Conclusie: In dit artikel worden de methodologie van de steekproef en het verzamelen van alle nodige informatie voor de realisatie van deze studie gepresenteerd.

### **BLOOTSTELLING AAN MAGNETISCHE VELDEN VAN SPOORWEG MACHINISTEN: EEN CASE-ONDERZOEK IN ITALIË.**

Contessa GM, Falsaperla R, Brugaletta V, Rossi P.

*Radiat Prot dosimetrie. 2010; 142 (2-4): 160-167.*

Een case studie van de beoordeling van de blootstelling van spoorweg werknemers aan statische en extreem lage frequentie (ELF) magnetische velden wordt gepresenteerd. Een meetcampagne werd uitgevoerd in de Italiaanse hoofdlijn treinen. Alle metingen werden uitgevoerd aan boord tijdens de reguliere dienst (twee machinisten waren gelijktijdig aanwezig), in alle plaatsen potentieel toegankelijk voor het personeel, rekening houdend met routes variërend van een paar tientallen kilometers tot honderden kilometers. Het meetprotocol was meestal gebaseerd op een breedband meter en een persoonlijke meter werden ingezet om de individuele blootstelling te beoordelen. Enquêtes over statische en ELF magnetische velden werden uitgevoerd voor zeven verschillende modellen van motor of geëlektrificeerde trein. Tractiemotoren werden gevoed door wisselstroom (AC), met uitzondering van twee motoren waar alleen ondersteunende diensten door wisselstroom werden gevoed. Het uiteindelijke resultaat is dat de gemiddelde blootstelling aan statisch magnetische veld iets hoger was dan het achtergrond geomagnetische veld. Af en toe in een paar gebieden kan het niveau bereiken van de orde van millitesla's.

Conclusie: De gemiddelde blootstelling aan ELF magnetische velden was in de orde van 1-2  $\mu$ T, met hogere niveaus (enkele microtesla) alleen voor één motor. Af en toe in 'hot spots', dicht bij bedrading of specifieke apparatuur, kunnen de veldwaarden oplopen tot enkele tientallen microtesla's.

## **6. Leukemie studies**

### **KINDEREN MET ACUTE LEUKEMIE, VROEG VOORKOMENDE INFECTIES, EN ALLERGIE: DE ESCALE STUDIE.**

Rudant J, Orsi L, Menegaux F, Petit A, Baruchel A, Bertrand Y, Lambilliotte A, Robert, Michel G, Marguerite G, Tandonnet J, Mechinaud F, Bordigoni P, Hemon D, Clavel J.

*Am J Epidemiol. 2010; 172 (9): 1015-1027.*

Deze studie onderzocht de rol van factoren gerelateerd aan vroege stimulatie van het immuunsysteem in het ontstaan met acute leukemie bij kinderen. Het nationale register op basis van de case-control studie ESCALE werd opgemaakt in Frankrijk in de periode 2003-2004. Populatie controles werden gematcht met gevallen voor leeftijd en geslacht. Gegevens werden verkregen van gestructureerde telefonische vragenlijsten toegediend aan moeders. Odds ratio's werden berekend met behulp van onvoorwaardelijke regressiemodellen gecorrigeerd voor potentiële verstoringe variabelen. 634 acute lymfoblastische leukemie gevallen en 86 acute myeloblastische leukemie gevallen werden opgenomen samen met 1.494 controles met een leeftijd  $\geq 1$  jaar. Negatieve associaties werden waargenomen tussen acute lymfoblastische leukemie en aantal oudere broers en zusters (P voor trend  $<0,0001$ ), het verblijf in een crèche voor de leeftijd van 1 jaar (odds ratio (OR) = 0,8, 95% betrouwbaarheidsinterval (BI): 0,6, 1,1), langdurige borstvoeding (OR = 0,7, 95% CI: 0,5, 1,0), herhaalde vroege voorkomende infecties (OR = 0,7, 95% CI: 0,6, 0,9), regelmatig contact met landbouwhuisdieren (OR = 0,6, 95% CI: 0,5, 0,8), frequente bezoeken aan landbouwbedrijven in het begin van het leven (OR = 0,4, 95% CI: 0,3, 0,6), en geschiedenis van astma (OR = 0,7, 95% CI: 0,4, 1,0) of eczeem (OR = 0,7, 95% CI: 0,6, 0,9).

Conclusie: Deze resultaten ondersteunen de hypothese dat herhaalde vroege infecties en astma een rol kunnen spelen tegen acute leukemie bij kinderen.

### **DIAGNOSTISCHE X-STRALEN EN HET RISICO OP KINDERLEUKEMIE.**

Bartley K, Metayer C, Selvin S, Ducore J, P. Buffler

*Int J Epidemiol. 2010; 39 (6): 1628-1637.*

De associatie tussen diagnostische X-stralen blootstelling vroeg in het leven en een verhoogd risico op kinderleukemie blijft onduidelijk. Deze case-control studie omvat kinderen van 0 -14 jaar gediagnosticeerd met acute lymfatische leukemie (ALL, n = 711) of acute myeloïde leukemie (AML, n = 116) tussen 1995 en 2008. Controles werden willekeurig geselecteerd uit de Californische geboorteregister en individueel gematcht op zaken met betrekking tot geboortedatum, geslacht, Spaanse etniciteit en ras van de moeder. Voorwaardelijke logistische regressie-analyses werden uitgevoerd om te beoordelen of ALL of AML werd geassocieerd met zelfgerapporteerde blootstelling van het kind aan X-stralen na de geboorte (postnataal), inclusief het aantal keren X-stralen, de regio van het lichaam geröntgend en leeftijd bij de eerste blootstelling, evenals de blootstelling van de moeder aan X-stralen vóór en tijdens de zwangerschap (preconceptie en prenataal).

Na uitsluiting van X-stralen in het jaar voorafgaand aan de diagnose (referentiedatum voor gematchte controles), was het risico op ALL verhoogd bij kinderen blootgesteld

aan drie of meer postnatale X-stralen (odds ratio OR = 1,85, 95% betrouwbaarheidsinterval CI 1,2 - 2,79). Voor B-cel ALL specifiek, gaf eventuele blootstelling (een of meer X-stralen) een verhoogd risico (OR = 1,40,

95% CI 1.06-1.86). De blootgestelde regio van het lichaam was geen onafhankelijke risicofactor voor multivariabele analyses. Er werden geen associaties waargenomen tussen het aantal postnatale X-stralen en AML (OR = 1,05, 95% CI 0.90 tot 1.22) T-cel ALL (OR = 0,84, 95% CI 0.59 tot +1,19). Prevalentie van blootstelling aan prenatale en preconceptie X-stralen was laag, en er werden geen associaties met ALL of AML waargenomen.

Conclusie: De resultaten suggereren dat blootstelling aan postnatale diagnostische X-stralen geassocieerd is met een verhoogd risico op kinderleukemie ALL, specifiek B-cel ALL maar niet AML of T-cel ALL. Gezien de beperkte nauwkeurigheid van zelfgerapporteerde blootstelling aan röntgenstraling, moeten de resultaten van deze analyse met omzichtigheid worden geïnterpreteerd en is verder onderzoek nodig.

#### **IS ER EEN INTERACTIE TUSSEN IN-HUIS BLOOTSTELLING AAN RADON EN LUCHTVERVUILING DOOR HET VERKEER IN RELATIE TOT HET KINDERLEUKEMIE RISICO?**

Brauner EV, Andersen CE, Andersen HP, Gravesen P, M Lind, Ulbak K, Hertel O, Schüz J, Raaschou-Nielsen O.

*Cancer Causes Control. 2010; 21 (11): 1961-1964.*

In een recente populatie-gebaseerde case-control studie met 2.400 gevallen van kanker bij kinderen, vonden de auteurs een statistisch significante associatie tussen radon en het risico op acute lymfoblastische leukemie. Ze bestudeerden de hypothese dat uitlaatgassen in de lucht afkomstig van het verkeer de risico-associatie tussen radon en leukemie bij kinderen verhogen.

De auteurs verzamelden 985 gevallen van leukemie bij kinderen en 1.969 controles en gebruikten gevalideerde modellen om de blootstelling aan residentieel radon en NO(x) concentraties op straat te berekenen voor elke woning. Voorwaardelijke logistische regressie-analyses werden gebruikt om het effect van radon op het risico van leukemie bij kinderen te analyseren binnen verschillende niveaus van de luchtverontreiniging en verkeersdrukke.

Het relatieve risico op kinderleukemie in associatie met een  $10^3$  Bq /m<sup>3</sup>-jaar stijging van radon was 1,77 (1,11, 2,82) onder degenen blootgesteld aan hoge niveaus van NO(x) en 1,23 (0,79, 1,91) voor degenen die blootgesteld zijn aan lage concentraties van NO(x) (p interactie 0,17). Analyses voor verschillende morfologische subtypes van leukemie en binnen verschillende lagen van de verkeersdrukke toonde een niet-significante patroon van sterkere associaties tussen radon en leukemie bij kinderen binnen de categorieën van het hoger verkeersdichtheid op het adres.

Conclusie: Luchtvervuiling door het verkeer kan het effect van radon op het risico van leukemie bij kinderen versterken. De waargenomen trend kan ook worden toegeschreven aan het toeval.