

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

---

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

---

## 1. Reviews

### **EXTREEM LAAGFREQUENTE ELEKTRISCHE VELDEN EN KANKER: BEOORDELING VAN DE BEWIJZEN.**

Kheifets L , Renew D , Sias G , J Swanson.  
*Bioelectromagnetics 2010; 31: 89-101.*

Veel van het onderzoek en de reviews over de extreem lage frequentie (ELF) elektrische en magnetische velden (EMV) zijn gericht op magnetische in plaats van elektrische velden. Sommigen vinden deze aandacht ongepast en hebben aangevoerd dat elektrische velden moeten deel uitmaken van zowel het epidemiologisch als het laboratorium onderzoek. Dit document vult de lacune door een systematische en kritische evaluatie van de literatuur betreffende elektrische velden en door het vergelijken van de totale sterkte van het bewijs voor elektrische versus magnetische velden. De review van de mogelijke mechanismen biedt geen specifieke grondslag voor een focus op elektrische velden. Het weinige laboratoriumonderzoek van het elektrisch veld dat er is geeft niet aan dat elektrische velden de meest interessante blootstelling zijn. De bestaande epidemiologische onderzoeken van blootstelling aan residentiële elektrische velden en elektrische velden van apparaten bieden komen niet tot het besluit van nadelige gezondheidseffecten ten gevolge van blootstelling aan elektrische velden. Werknemers in de nabijheid van hoogspanning transmisielijnen of onderstation apparatuur kunnen worden blootgesteld aan sterke elektrische velden. Er zijn sporadische meldingen van een toename van kanker in sommige beroepsgroepen in sommige studies. Deze zijn echter inconsistent en beladen met methodologische problemen.

Conclusie: Over het geheel genomen lijkt er weinig grond om te veronderstellen dat elektrische velden een risico zijn. In tegenstelling tot magnetische velden, en met een mogelijke uitzondering van beroepsgebonden epidemiologische onderzoek, lijkt er weinig basis voor verder onderzoek naar elektrische velden.

### **IDIOPATHISCHE MILIEU INTOLERANTIE TOEGESCHREVEN AAN ELEKTROMAGNETISCHE VELDEN (VOORHEEN 'ELEKTROMAGNETISCHE OVERGEVOELIGHEID'): EEN GEACTUALISEERDE SYSTEMATISCHE REVIEW VAN DE PROVOCATIEONDERZOEKEN.**

Rubin GJ , Nieto-Hernandez R , S Wessely .  
*Bioelectromagnetics 2010; 31: 1-11.*

Idiopathische milieu-intolerantie toegeschreven aan elektromagnetische velden (IMI-EMF; voorheen 'electromagnetische overgevoeligheid') is een medisch onverklaarde ziekte waarin subjectieve symptomen worden gemeld na blootstelling aan elektrische apparaten. In een eerdere systematische review

hebben de auteurs gerapporteerd over de gegevens van 31 blinde provocatiestudies waarin IMI-EMF vrijwilligers werden blootgesteld aan actieve of schijn elektromagnetische velden en waarin gekeken werd of deze vrijwilligers deze velden kunnen detecteren of ergere symptomen melden tijdens de blootstelling. In dit artikel geven ze een update van deze review. Een uitgebreid literatuuronderzoek heeft 15 nieuwe experimenten geïdentificeerd. Inclusief de studies beschreven in de eerdere review zijn er 46 blinde of dubbelblinde provocatiestudies, waarbij 1.175 IMI-EMF vrijwilligers hebben getest of blootstelling aan elektromagnetische velden verantwoordelijk is voor het veroorzaken van de symptomen bij IMI-EMF. Een robuust bewijs om deze theorie te ondersteunen kon niet worden gevonden. Echter, de studies opgenomen in deze herziening gaven geen ondersteuning van de rol van het nocebo-effect bij het ontstaan van acute symptomen in IMI-EMF lijdende. Ondanks de overtuiging van IMI-EMF patiënten dat hun symptomen worden veroorzaakt door blootstelling aan elektromagnetische velden zijn herhaalde experimenten niet in staat geweest om dit fenomeen te repliceren onder gecontroleerde omstandigheden. Het is daarom onwaarschijnlijk dat een nauwe focus van klinici of beleidsmakers op bio-electromagnetische mechanismen de IEI-EMF patiënten zal helpen op de lange termijn.

## 2. Omgevingsblootstelling

### **HET VERBAND TUSSEN HET RISICO OP HEMATOLOGISCHE MALIGNITEITEN EN BLOOTSTELLING AAN MAGNETISCHE VELDEN VAN HOOGSPANNINGSLIJNEN: EEN CASE-CONTROL STUDIE IN TWEE GEMEENTEN VAN NOORD-ITALIE.**

Malagoli C , S Fabbi , Teggi S , M Calzari , Poli M , E Ballotti , Notari B , M Bruni , Palazzi G , Paolucci P , M Vinceti.

*Environ Health. 2010; 30: 9: 16.*

Sommige epidemiologische studies hebben een associatie tussen het elektromagnetisch veld veroorzaakt door blootstelling aan hoogspanningslijnen en leukemie bij kinderen gesuggereerd, maar negatieve resultaten zijn ook gevonden en de mogelijkheid van bias te wijten aan niet-gemeten confounders wordt geopperd. De auteurs bestudeerden deze relatie in de Modena en Reggio Emilia gemeenten van Noord-Italië. Zij identificeerden de corridors langs hoogspanningskabels met de berekende magnetische veldsterkte van 0.1- $<0.2$ , 0.2- $<0.4$ , en  $> 0.4$  microTesla. Zij identificeerden 64 gevallen van nieuw-geïdentificeerde hematologische maligniteiten bij kinderen minder dan 14 jaar binnen deze gemeenten in de periode 1986 tot 2007, en zochten vier gemaakte controles voor elk geval. Ze verzamelden historische informatie over het verblijf en de ouderlijke sociaal-economische status van deze studiesubjecten. Het relatief risico op leukemie geassocieerd met verblijf in het gebied met de blootstelling  $> 0,1$  microTesla was 3,2 (6,7 met aanpassing van sociaal-economische status), maar deze schatting is statistisch zeer instabiel met een 95%-betrouwbaarheidsinterval 0.4 - 23.4, en geen indicatie van een dosis-respons relatie. Het relatief risico voor acute lymfatische leukemie was 5,3 (95% betrouwbaarheidsinterval 0.7 - 43,5), terwijl er geen verhoogd risico was voor de andere hematologische maligniteiten.

Conclusie: Hoewel het aantal blootgestelde kinderen in deze studie te laag is om conclusies te kunnen trekken, wijzen de resultaten meer op een verhoogd risico van leukemie bij kinderen blootgesteld dan van op geen relatie.

**50 HZ MAGNETISCHE VELDEN EN HERSENTUMOREN BIJ KINDEREN: EEN GEVALLEN-CONTROLES STUDIE IN JAPAN.**

Saito T , Nitta H , O Kubo , Yamamoto S , N Yamaguchi , Akiba S , Y Honda , Hagihara J , K Isaka , Ojima T , Y Nakamura , Mizoue T , S Ito , Eboshida A , S Yamazaki , Sokejima S , Y Kurokawa , Kabuto M .  
*J Epidemiol. 2010; 20: 54-61.*

De sterkte van de associatie tussen hersentumoren bij kinderen en residentiële blootstelling aan magnetische velden (MF) van electriciteitsvoorziening varieert in eerdere studies. Dit is deels het gevolg zijn van mogelijke misclassificatie van MF-blootstelling. Deze studie had als doel de associatie te onderzoeken in Japan met verbeterde meettechnieken en met een uitbreiding van de meting tot een hele week. Deze populatie gebaseerde van gevallen-controles studie omvatte 54% van de Japanse kinderen onder de leeftijd van 15 jaar. Na uitsluiting van niet te weerhouden kinderen werden 55 nieuw gediagnosticeerde gevallen van hersentumoren en 99 geslacht, leeftijd en woongebied-gematchte controles opgenomen in de analyse. De MF blootstelling van elke gematchte set geval en controles werden gemeten in nauwe temporele nabijheid om de invloed van seizoensgebonden variatie te beperken (het gemiddelde tijdsverschil was 12,4 dagen). De gemiddelde interval tussen diagnose en MF metingen was 1,1 jaar. Het wekelijks gemiddelde MF-niveau werd gedefinieerd als de blootstelling. De vereniging werd geëvalueerd met behulp van voorwaardelijke logistische regressie-analyse met controle voor mogelijke versturende factoren. De odds ratio (95% betrouwbaarheidsinterval) voor de blootstellingscategorieën van 0,1 tot 0,2, 0,2 tot 0,4, en boven 0,4 microtesla, ten overstaan van een referentie-categorie van <0,1 microtesla, waren respectievelijk 0,74 (0.17-3.18), 1.58 (0.25-9.83), en 10,9 (1,05-113), na correctie voor opleidingsniveau van de moeder. Dit dosis-respons patroon was stabiel wanneer andere variabelen werden opgenomen in het model als mogelijk versturende factoren.

Conclusie: een positieve associatie werd gevonden tussen een hoge blootstelling boven 0,4 microtesla en het risico op hersentumoren. Deze associatie kan niet worden verklaard door uitsluitend versturende factoren of selectie bias.

**BLOOTSTELLING AAN ZWARE METALEN VAN PATIËNTEN DIE LIJDEN AAN ELEKTROMAGNETISCHE OVERGEVOELIGHEID.**

Ghezel D-Ahmadi , Engel , Weidemann J , Budnik LT , Baur X , U Frick , Hauser S , N Dahmen .  
*Sci Totaal Environ. 2010; 408: 774-778.*

Er is bezorgdheid over risico's van elektromagnetische apparaten. Personen met electromagnetische overgevoeligheid (EHS) schrijven een verscheidenheid van niet-specifieke symptomen toe aan de blootstelling aan elektromagnetische velden. De pathofysiologie van de EHS is onbekend en de behandeling blijft een uitdaging. Contaminatie met zware metalen is aangeduid als een potentiële factor in de symptomatologie van de EHS patiënten. De belangrijkste doelstelling van deze studie was om de hypothese te testen van een verband tussen EHS en

blootstelling aan zware metalen. De auteurs hebben lood, kwik en cadmium concentraties gemeten in het bloed van 132 patiënten (n = 42 mannen en n = 90 vrouwen) en 101 controles (n = 34 mannen en n = 67 vrouwen). De resultaten tonen aan dat zware metaal belasting niet van belang is in de meeste gevallen van de EHS, maar een rol kan spelen in uitzonderlijke gevallen.

Conclusies: De gegevens geven geen ondersteuning voor het algemene advies van ontgiftiging van zware metalen bij EHS patiënten.

### **3. Beroepsmatige blootstelling**

#### **BEROEPSMATIGE BLOOTSTELLING VAN DE VADER AAN EXTREEM LAAGFREQUENTE MAGNETISCHE VELDEN EN KANKER BIJ KINDEREN: EEN DUITSE GEVALLEN-CONTROLES STUDIE.**

Hug K , L Grize , Seidler A , P Kaatsch , Schüz J .

*Am J Epidemiol.* 2010; 171: 27-35.

Extreem lage frequente magnetische velden (ELF-MF) zijn geklasseerd als mogelijk kankerverwekkend voor de mens door het Internationaal Agentschap voor KankerOnderzoek. De auteurs onderzochten in een populatie gebaseerde gevallen-controles studie in Duitsland, of de kinderen van wie de ouders voor de conceptie op het werk waren blootgesteld aan ELF-MF een verhoogd risico hadden op het ontwikkelen van kanker. Gevallen met de leeftijd 0-14 jaar werden bepaald op basis van het Duitse Kinderkanker Register. De controles werden geselecteerd uit de lokale inwoners registratie kantoren. Het ouderlijke beroepsverleden werd opgenomen via vragenlijsten en telefonische interviews, en de preconceptionele blootstelling aan magnetische velden werd geschat op basis van een job-exposure matrix. De analyse omvatte 2.382 controles en 2.049 gevallen (846 kinderen met acute leukemie, 159 kinderen met non-Hodgkin lymfoom, 444 kinderen met tumoren van het centraal zenuwstelsel, en 600 kinderen met andere solide tumoren). Frequentie gematchte voorwaardelijke logistische regressie modellen toonden geen verhoogd risico op kanker bij kinderen waarvan de vaders beroepshalve waren blootgesteld aan magnetische velden hoger dan 0,2 microtesla. Bovendien was er geen bewijs voor een toename van het risico op het magnetisch veld van meer dan 1 microtesla. Gebaseerd op veel kleinere aantallen besloot men dat de beroepsmatige blootstelling van de moeder ook geen verband toonde met toegenomen risico op kanker.

Conclusie: In deze grote gevallen-controles studie was het risico van kanker bij kinderen niet gekoppeld aan preconceptionele ouderlijke ELF-MF blootstelling.

#### 4. Kinderleukemie studies

##### **OMGEVINGSBLOOTSTELLING AAN PESTICIDEN EN KINDERLEUKEMIE: EEN SYSTEMATISCHE REVIEW EN META-ANALYSE.**

Turner MC , Wigle DT , D Krewski .  
*Environ Health Perspect.* 2010; 118: 33-41.

De auteurs voerden een systematische review en meta-analyse van eerdere observationele epidemiologische studies uit om te de relatie tussen residentiële blootstelling aan pesticiden tijdens de kritieke blootstelling tijdvensters (preconceptie, zwangerschap en jeugd) en leukemie bij kinderen te onderzoeken. Zoekopdrachten van MEDLINE en andere elektronische databanken werden uitgevoerd (1950-2009). Rapporten werden opgenomen als ze oorspronkelijke epidemiologische studies van leukemie bij kinderen waren, een case-control of cohort design volgden, en ten minste één index van huishoudelijke blootstelling of gebruik aan pesticiden aangaven. Geen enkel taalcriterium werden toegepast. Studie selectie, data abstractie, en kwaliteitsbeoordeling werden uitgevoerd door twee onafhankelijke beoordelaars. Random effect modellen werden gebruikt om te verkrijgen samengestelde odds ratio's (OR) en 95% betrouwbaarheidsintervallen (BI) te verkrijgen. Van de 17 geïdentificeerde studies werden er 15 opgenomen in de meta-analyse. Blootstellingen tijdens de zwangerschap aan niet gespecificeerd residentiële pesticiden (OR = 1,54; 95% BI, 1.13-2.11), insecticiden (OR = 2,05, 95% BI, 1.80-2.32) en herbiciden (OR = 1,61, 95% BI, 1.20-2.16) waren positief geassocieerd met kinderleukemie. Blootstelling gedurende de kindertijd aan onbepaalde residentiële pesticiden (OR = 1,38, 95% BI, 1.12-1.70) en insecticiden (OR = 1,61, 95% BI, 1.33-1.95) werden ook positief geassocieerd met leukemie bij kinderen, maar er was geen associatie met herbiciden.

Conclusie: positieve associaties werden waargenomen tussen kinderleukemie en residentiële blootstelling aan pesticiden. Verdere onderzoeken zijn nodig om eerdere bevindingen op basis van zelfrapportage te bevestigen, om mogelijke blootstelling-respons relaties te onderzoeken, en om specifieke bestrijdingsmiddelen en toxicologisch verwant subgroepen van pesticiden in meer detail te beoordelen.

##### **VERGELIJKING VAN HET GEBORTEGEWICHT GECORRIGEERD VOOR ZWANGERSCHAPSDUUR EN GEBORTEGEWICHT ALLEEN BIJ HET VOORSPELLEN VAN DE ONTWIKKELING VAN LEUKEMIE EN TUMOREN VAN HET CENTRALE ZENUWSTELSEL BIJ KINDEREN.**

Sprehe MR, Barahmani N, Cao Y, T Wang, Forman MR, Bondy M, Okcu MF .  
*Pediatr Blood Cancer.* 2010; 54: 242-9.

Hoog geboortegewicht (HGG) is een bewezen risicofactor voor kinderen met acute lymfatische leukemie (ALL). Het doel van deze studie was om te evalueren of geboortegewicht (GG) gecorrigeerd voor zwangerschapsduur een betere voorspeller is dan alleen GG voor het optreden van ALL en andere maligniteiten bij kinderen. Geboorteakte gegevens van 2254 kinderen met kanker die jonger waren dan 5 jaar oud bij diagnose en geregistreerd waren in het Texas Kanker Register tijdens 1995-2003 werden vergeleken met 11.734 voor leeftijd gematchte controles. Multivariate logistische regressie werd gebruikt om modellen te vergelijken met GG-gecorrigeerd voor de zwangerschapsduur en GG alleen. In

vergelijking met kinderen met een normaal gewicht voor de zwangerschapsduur (NZD), hadden kinderen die groot waren voor de zwangerschapsduur (GZD) een 1,66 keer (95% CI 1.32-2.10) hogere kans op ALL. Ook kinderen met een GG > of = 4,000 g hadden een 1,5 maal (95% CI 1,18-1,89) hogere kans voor ALL, in vergelijking met kinderen die > 2500 en <4000 wogen bij de geboorte. Met gebruik van model diagnostics, was het model met voor zwangerschapsduur gecorrigeerd GG een betere voorspeller dan het model met alleen GG. Odds ratio's (OR) waren vergelijkbaar voor de GZD kinderen die <4,000 g wogen en GZD kinderen die > of = 4,000 g wogen (OR = 1,5, 95% CI 0.97-2.5 en OR = 1,67, 95% CI 1.29-2.16, respectievelijk). GG was geen onafhankelijke risicofactor voor acute myeloïde leukemie of hersentumoren.

Conclusie: voor zwangerschapsduur gecorrigeerd GG is een betere voorspeller dan GG alleen van het risico voor ALL. Toekomstige studies met GG als variabele moeten zwangerschapsduur meenemen in hun analyses.