

# **Overzicht van de epidemiologische studies over de gezondheidseffecten van ELF magnetische en elektrische velden gepubliceerd in het eerste trimester van 2018**

---

*Dr. Maurits De Ridder  
Vakgroep maatschappelijke gezondheidkunde  
Universiteit Gent*

---

## **1. Reviews**

**Het verband tussen beroepsmatige blootstelling van ouders aan extreem laagfrequente magnetische velden en het risico op tumoren van het zenuwstelsel bij hun kinderen: een meta-analyse.**

Su L, Zhao C, Jin Y, Lei Y, Lu L, Chen G.  
*Sci Total Environ.* 2018 Nov 15; 642: 1406-1414.

Eerder epidemiologisch onderzoek suggereerde een associatie tussen beroepsmatige blootstelling van ouders aan extreem laagfrequente magnetische velden (ELF-MF) en het risico op tumoren van het zenuwstelsel bij hun kinderen, maar de resultaten waren inconsistent. De auteurs voerden een meta-analyse uit van case-control en cohortstudies om deze associatie opnieuw te evalueren. Relevante onderzoeken werden geïdentificeerd door te zoeken in PubMed- en Web of Science-databases en door handmatig zoeken. Samenvattende odds ratio (OR) met 95% betrouwbaarheidsinterval (CI) werden berekend met een fixed-effects of random-effects model.

In totaal kwamen 22 artikelen in aanmerking. 21 case-control studies en 1 cohortstudie werden opgenomen voor de kwantitatieve analyse. De resultaten lieten zien dat ouderlijke beroepsmatige blootstelling aan ELF-MF significant geassocieerd was met een verhoogd risico op tumoren van het zenuwstelsel bij het kind (OR = 1,11, 95% BI = 1,02-1,21), en deze associatie bleef aanwezig in de studies naar tumoren van het centrale zenuwstelsel (CZS) (OR = 1,13, 95% CI = 1,02-1,27), maar niet in de studies naar neuroblastoom (OR = 1,02, 95% CI = 0,92-1,14). Bovendien verhoogde de blootstelling aan beroepsmatige ELF-MF-blootstelling van de moeder significant het risico op tumoren van het zenuwstelsel (OR = 1,14, 95% CI = 1,05-1,23) maar niet de blootstelling van de vader (OR = 1,05, 95% CI = 0,98-1,13). Verhoogd risico op CZS-tumoren bij het kind waren significant geassocieerd met beroepsblootstelling aan ELF-MF van de moeder (OR = 1,16, 95% BI = 1,06-1,26), maar niet van vader (OR = 1,15, 95% CI = 0,98-1,34).

**Conclusies:** Deze resultaten bieden beperkt bewijs voor de associatie tussen beroepsmatige blootstelling van de moeder aan ELF-MF en een verhoogd risico op CNS-tumoren bij kinderen, maar deze conclusie moet met voorzichtigheid worden benaderd.

## **2. Residentiële blootstelling**

Geen publicaties

### **3. Beroepsmatige blootstelling**

Geen publicaties

### **4. Menselijk experimenteel onderzoek**

Geen publicaties

### **5. Evaluatie van de blootstelling**

#### **Beroepsmatige blootstelling aan elektromagnetische velden afkomstig van medische bronnen.**

Stam R, Yamaguchi-Sekino S.

*Ind Health. 2018, 56: 96-105.*

Hoge blootstellingen aan elektromagnetische velden (EMF) kunnen voorkomen in de buurt van bepaalde medische apparaten in de ziekenhuisomgeving. Een systematische beoordeling van medische EMF-blootstelling op het werk kan helpen verduidelijken waar meer aandacht voor veiligheid en gezondheid op het werk nodig kan zijn. Deze studie is bedoeld om bronnen met hoge blootstelling van ziekenhuispersoneel te identificeren en de gepubliceerde blootstellingsgegevens te vergelijken met de beroepsmatige blootstellingslimieten van de Europese Unie. Een systematisch onderzoek naar peer-reviewed publicaties werd uitgevoerd via PubMed- en Scopus-databases. Relevante grijze literatuur werd verzameld via een zoekopdracht op internet. Voor elke publicatie werd de hoogst gemeten magnetische fluxdichtheid of interne elektrische veldsterkte per apparaat en hoofdfrequentiecomponent geëxtraheerd. Voor laagfrequente velden kunnen hoge actieniveaus worden overschreden voor magnetische stimulatie, MRI-gradiëntvelden en beweging in MRI-statische velden. Voor radiofrequente velden kunnen de actieniveaus worden overschreden in de buurt van apparaten voor diathermie, elektrochirurgie en hyperthermie en in het radiofrequente veld binnen MRI-scanners.

Conclusies: De grenswaarden voor blootstelling aan het intern elektrisch veld kunnen worden overschreden bij MRI en magnetische stimulatie. Voor MRI en magnetische stimulatie kunnen praktische maatregelen de blootstelling van de werknemers beperken. Voor diathermie, elektrochirurgie en hyperthermie zijn aanvullende berekeningen nodig om te bepalen of SAR-limieten kunnen worden overschreden.

**Beroepsblootstelling aan elektromagnetische velden. De situatie in Griekenland.**

Gourzoulidis GA, Tsaprouni P, Skamnakis N, Tzoumanika C, Kalampaliki E, Karastergios E, Gialofas A, Achtipis A, Kappas C, Karabetsos E.

*Phys Med. 2018; 49: 83-89.*

Het beheer van de beroepsmatige blootstelling aan elektromagnetische velden (EMF) was de afgelopen twintig jaar op Europees niveau een onderwerp van intensieve onderhandelingen. De Richtlijn 2013/35/EU is het nieuwe wetgevingsinstrument geworden. Deze studie behandelt de praktische aspecten van de implementatie van de richtlijn. Gerichtte en uitgebreide metingen en algehele EMF-blootstellingsbeoordelingen ( blootstellingsmapping en identificatie van hotspots) zijn uitgevoerd op specifieke werkplekken, waaronder energieproductie, spoorwegen, omroepzenders, klinische MRI-systemen, industriële en research locaties en kantoorwerkplekken.

De overgrote meerderheid van de uitgevoerde EMF-beoordelingen brachten geen te hoge beroepsmatige blootstelling aan het licht. Bovendien werden in de meeste gevallen zelfs de blootstellingslimieten voor de gehele bevolking niet overschreden. De zeer weinige gelokaliseerde te hoge blootstellingen die werd gedetecteerd, waren beheersbaar op basis van de technische en organisatorische Occupational Health and Safety principes. Anderzijds toonden de onderhoudsprocedures van EMF-emitterende apparatuur wel te hoge blootstellingen.

Conclusies: Deze studie legt een stevige basis voor het in kaart brengen van de EMF-blootstelling in de beroepswereld, waar potentiële hoge blootstellingen mogelijk zijn. De juiste risicobeoordeling vereist een nauwkeurige identificatie van de blootstelling en een grondig begrip van de aard en gevaren van de EMF. Misvattingen variëren van overschatting van de blootstelling op gewone werkplaatsen tot het zeldzamere geval van onderschatting van de blootstelling tijdens onderhoudsactiviteiten. Er moet meer aandacht besteed worden aan de correcte toepassing van het complexe systeem van blootstellingslimieten van de richtlijn.

## **6. Leukemie studies**

**Wonen op een boerderij, contact met landbouwdieren en huisdieren, en acute lymfoblastaire leukemie bij kinderen: samengevoegde en meta-analyses van het Childhood Leukemia International Consortium.**

Orsi L, Magnani C, Petridou ET, Dockerty JD, Metayer C, Milne E, Bailey HD, Dessypris N, Kang AY, Wesseling C, Infante-Rivard C, Wünsch-Filho V, Mora AM, Spector LG, Clavel J.

*Cancer Med. 2018 Jun; 7 (6): 2665-2681.*

De associaties tussen acute lymfoblastische leukemie bij kinderen (ALL) en verschillende factoren gerelateerd aan vroege stimulatie van het immuunsysteem, dat wil zeggen boerderijverblijf en regelmatig contact met landbouwdieren (vee, pluimvee) of huisdieren in de vroege kinderjaren, werden onderzocht met behulp van gegevens van 13 case-control studies van het Childhood Leukemia International Consortium. De

studiegroep omvatte 7.847 ALL-gevallen en 11.667 controles van 1 tot 14 jaar oud. In alle onderzoeken werden de gegevens van de casussen en controlegroepen verkregen met behulp van gestandaardiseerde vragenlijsten. Gepoolde odds ratio's (OR's) en 95% betrouwbaarheidsintervallen (CI's) werden geschat door onvoorwaardelijke logistische regressie gecorrigeerd voor leeftijd, geslacht, studie, maternale scholing en leeftijd van de moeder. Contact met vee in het eerste levensjaar was omgekeerd geassocieerd met ALL (OR = 0,65, 95% BI: 0,50, 0,85). Inverse associaties werden ook waargenomen voor contact met honden (OR = 0,92, 95% BI: 0,86, 0,99) en katten (OR = 0,87, 95% BI: 0,80, 0,94) in het eerste levensjaar. Er was geen bewijs van een significante associatie met verblijf op de boerderij in het eerste levensjaar.

**Conclusies:** De bevindingen van deze grote gepoolde en meta-analyses voegen aanvullend bewijs toe aan de hypothese dat regelmatig contact met dieren in de vroege kinderjaren omgekeerd evenredig geassocieerd is met het risico op ALL bij kinderen. Dit is consistent met de delayed infection hypothese van Greaves.

**Blootstelling aan permethrin en risico op kanker: een systematische review.**

Boffetta P, Desai V.

*Crit Rev Toxicol.* 2018 Jul; 48(6): 433-442.

Er zijn geen systematische reviews van studies bij mensen beschikbaar over het risico op kanker door blootstelling aan permethrine, een veel gebruikt insecticide. Er zijn wel dierstudies die positieve bevindingen hebben gerapporteerd op basis van mechanismen die mogelijk niet relevant zijn voor de mens. De auteurs hebben potentieel relevante artikelen geïdentificeerd door een zoektocht in elektronische databases waarin alle onderzoeken naar blootstelling aan pesticiden en menselijke kanker zijn opgenomen. Er zijn in totaal 18 artikelen geselecteerd, waaronder zes uit de lijst met referenties van andere artikelen. De meeste artikelen waren gebaseerd op analyses van de Agriculture Health Study (AHS). Ze leverden geen bewijs voor een verhoogd risico op kanker van colon, rectum, alvleesklier, long, melanoom, vrouwelijke borst, prostaat, urineblaas, evenals non-Hodgkin lymfoom (inclusief de belangrijkste subtypes) en leukemie. Een verhoogd risico op multipel myeloom werd gemeld bij AHS-leden met het hoogste tertiel van de geschatte permethrineblootstelling (odds ratio 5,01; 95% betrouwbaarheidsinterval 2,41-10,42; p voor trend <0,01). Een daaropvolgende analyse met een groter aantal gevallen vond een minder uitgesproken verband tussen permethrineblootstelling en het risico op multipel myeloom. Er werden geen blootgestelde gevallen gerapporteerd in een afzonderlijke studie. Twee case-control studies van leukemie bij kinderen rapporteerden een associatie met biologische markers van permethrinemetabolieten. In een ander onderzoek was de zelfgerapporteerde blootstelling aan permethrine geassocieerd met het risico bij kinderen jonger dan 1 jaar, maar niet bij oudere kinderen.

**Conclusies:** Blootstelling aan permethrine lijkt bij de mens geen risico op kanker te impliceren. De resultaten van multipel myeloom en leukemie bij kinderen zijn zwak en inconsistent en vereisen replicatie bij onafhankelijke populaties.