

# **Overzicht van de epidemiologische studies over de gezondheidseffecten van ELF magnetische en elektrische velden gepubliceerd in het eerste trimester van 2019**

---

*Dr. Maurits De Ridder  
Vakgroep volksgezondheid en eerstelijnszorg  
Universiteit Gent*

---

## **1. Reviews**

### **VERANDERINGEN IN DE LOOP VAN DE TIJD IN GERAPPORTEERDE RISICO'S OP KINDERLEUKEMIE EN MAGNETISCHE VELDEN.**

Swanson J, Kheifets L, Vergara X.

*J Radiol Prot. 2019 Feb 8; 39 (2): 470-488.*

Sinds 1979 zijn er meerdere studies geweest die een verhoogd risico voor leukemie bij kinderen aantonen als gevolg van blootstelling aan 50 Hz magnetische velden. Er zijn ook suggesties dat het gerapporteerde risico in de tijd is afgenomen. De auteurs onderzoeken trends van het risico in de tijd uit alle beschikbare studies. Voor 41 studies werden de gerapporteerde risico's gecombineerd met behulp van inverse-variantie-weging, waarbij risicoschattingen werden getrokken uit eerdere gepoolde analyses, waar mogelijk, om tot een grotere consistentie te komen. Het cumulatieve risico voor studies die tot elk opeenvolgend kalenderjaar werden gepubliceerd, werd voor alle studies en voor verschillende subsets onderzocht en getest op een trend. Het cumulatieve relatieve risico is inderdaad gedaald, voor de meest rigoureuze analyse van een maximum van 2,44 in 1997 tot 1,58 in 2017, maar niet statistisch significant als het wordt getest als een lineaire trend. Suggesties voor hogere risico's werden gevonden in onderzoeken met hogere blootstellingen en in onderzoeken met een betere beoordeling van de blootstelling.

Conclusies: Vanaf het midden van de jaren negentig tot nu is er sprake van een afname van het gerapporteerde risico. Dit wordt niet alleen verklaard door het verbeteren van de studiekwaliteit, maar kan ook te wijten zijn aan het toeval. Een verhoogd risico blijft bestaan.

### **BEROEPSMATIGE BLOOTSTELLING EN NEURODEGENERATIEVE ZIEKTEN - EEN SYSTEMATISCHE LITERATUURSTUDIE EN META-ANALYSE.**

Gunnarsson LG, Bodin L.

*Int J Environ Res Public Health. 2019 26 Jan 26; 16 (3).*

De doelstelling van deze studie is het uitvoeren van een geïntegreerde en gestratificeerde meta-analyse van beroepsmatige blootstelling aan elektromagnetische velden (EMV's), metalen en pesticiden en de effecten ervan op amyotrofische laterale sclerose (ALS) en de ziekte van Parkinson en Alzheimer. Tevens werd de mogelijkheid publicatiebias onderzocht. De auteurs hebben een recent gepubliceerde meta-analyse van beroepsmatige blootstellingen met betrekking tot ALS, de ziekte van Alzheimer en de ziekte van Parkinson bijgewerkt. Op basis van 66 originele publicaties van, volgens de Meta-analyse van Observational Studies in Epidemiology (MOOSE) en de Grading of Recommendations, Assessment, Development and Evaluations (GRADE) -richtlijnen goede wetenschappelijke epidemiologische kwaliteit, analyseerden ze subgroepen

door het uitvoeren van gestratificeerde meta-analyses op publicatiejaar, statistische precisie van schattingen van het relatieve risico (RR) te bepalen, inspectie van funnel plots en testen van bias. Op basis van 19 onderzoeken was de gewogen RR voor beroepsmatige blootstelling aan elektromagnetische velden 1,26 (95% betrouwbaarheidsinterval (BI) 1,07 - 1,50) voor ALS, 1,33 (95% BI 1,07 - 1,64) voor de ziekte van Alzheimer en 1,02 (95% BI 0,83 - 1,26) voor de ziekte van Parkinson. Eenendertig onderzoeken betroffen beroepsmatige blootstelling aan pesticiden en de gewogen RR was 1,35 (95% BI 1,02 - 1,79) voor ALS, 1,50 (95% CI 0,98 - 2,29) voor de ziekte van Alzheimer en 1,66 (95% CI 1,42 - 1,94) voor Parkinson ziekte. Ten slotte hadden 14 studies betrekking op beroepsmatige blootstelling aan metalen en betrof alleen blootstelling aan lood (vijf onderzoeken) een verhoogd risico op ALS of de ziekte van Parkinson en de gewogen RR was 1,57 (95% BI 1,11 - 2,20). De gewogen RR voor alle niet-loodblootstellingen was 0,97 (95% BI 0,88 - 1,06).

Conclusies: Blootstelling aan pesticiden verhoogde het risico om de genoemde neurodegeneratieve ziekten te krijgen met minstens 50%. Blootstelling aan lood werd alleen bestudeerd voor ALS en de ziekte van Parkinson en betrof een 50% verhoogd risico. Beroepsmatige blootstelling aan elektromagnetische velden leek een verhoging van het risico met 30 % te impliceren voor ALS en de ziekte van Alzheimer.

## 2. Residentiële blootstelling

### **KINDERLEUKEMIE RISICO IN DE CALIFORNIA POWER LINE STUDY: MAGNETISCHE VELDEN VERSUS AFSTAND VAN HOOGSPANNINGSLIJNEN.**

Crespi CM, Swanson J, Vergara XP, Kheifets L.

*Environ Res.* 2019 Apr; 171: 530-535.

Gepoolde analyses hebben een klein verhoogd risico op kinderleukemie gesuggereerd in verband met afstand tot en blootstelling aan hoge magnetische velden van hoogspanningslijnen. Omdat magnetische velden gecorreleerd zijn met de afstand tot de lijnen, is de vraag of het risico te wijten is aan blootstelling aan magnetische velden of aan een andere factor geassocieerd met nabijheid tot de lijnen onopgelost. De auteurs gebruikten gegevens uit een grote op records gebaseerde case-control studie om verschillende onderzoeksvragen te onderzoeken die waren geformuleerd om de relaties tussen magnetische velden, afstand tot hoogspanningslijnen en leukemie bij kinderen te ontwarren. In modellen die een interactie tussen afstand en magnetische velden bestudeerden, ontdekten ze dat noch nauwe nabijheid van hoogspanningslijnen alleen, noch blootstelling aan hoog berekende velden alleen, geassocieerd was met het risico op kinderleukemie. Veeleer was verhoogd risico beperkt tot de groep die zich zowel dicht bij hoogspanningslijnen (<50 m) bevond als hoge berekende velden had ( $\geq 0,4 \mu\text{T}$ ) (odds ratio 4,06, 95% CI 1,16, 14,3). Verder waren hoge berekende velden ( $\geq 0,4 \mu\text{T}$ ) die uitsluitend te wijten waren aan lagere spanningslijnen (< 200 kV) niet geassocieerd met een verhoogd risico; het risico was eerder beperkt tot hoge velden die te wijten waren aan hoogspanningslijnen.

Conclusies: Hoewel andere verklaringen mogelijk zijn, pleiten deze bevindingen tegen magnetische velden als enige verklaring voor de associatie tussen kinderleukemie en afstand tot de lijnen, en voor een andere verklaring gelinkt aan de nabijheid van hoogspanningslijnen.

**PRENATALE BLOOTSTELLING AAN EXTREEM LAAGFREQUENT MAGNETISCH VELDEN EN DE IMPACT ERVAN OP DE GROEI VAN DE FOETUS.**

Ren Y, Chen J, Miao M, Li DK, Liang H, Wang Z, Yang F, Sun X, Yuan W.  
*Environ Health. 2019 Jan 11; 18 (1): 6.*

Deze studie had als doel het bestuderen van de associatie tussen maternale blootstelling aan extreem lage frequentie magnetische velden (ELF-MF) tijdens de zwangerschap en foetale groei bij nakomelingen. In totaal werden 128 zwangere vrouwen gerekruteerd in hun derde trimester en werd gevraagd om een EMDEX Lite-meter te dragen gedurende 24 uur om hun dagelijkse ELF-MF-blootstelling te bepalen. Tijdgewogen gemiddelde (TWA), P50 en P75 van persoonlijke 24-uursmetingen werden gebruikt om de prenatale blootstelling aan ELF-MF te evalueren. De medianen van deze metingen werden gebruikt als afkappunten voor hoge en lage prenatale blootstelling aan ELF-MF. De foetale groei werd gemeten door het geboortegewicht van het kind, de dikte van de huidplooï van de triceps, de buik en rug en de omtrek van het hoofd, de bovenarm en de buik te bepalen. Deze onderzoeken werden binnen de 24 uur na de geboorte uitgevoerd. Een Gegeneraliseerd Lineair Model werd gebruikt om de associatie tussen maternale ELF-MF-niveau en foetale groei-indices te onderzoeken nadat potentiële confounders waren gecorrigeerd. Vergeleken met meisjes met een lagere prenatale blootstelling aan ELF-MF hadden meisjes met een hogere blootstelling een lager geboortegewicht, een dunnere huidplooï van triceps, buik en rug en een kleinere omtrek van hoofd, bovenarm en buik in alle drie ELF-MF-matrices. De verschillen waren statistisch significant voor geboortegewicht en de meeste andere groei-metingen ( $P < 0,05$ ). Deze metingen hadden geen significant verschil tussen hogere en lagere prenatale blootstelling aan ELF-MF bij jongens behalve de dikte van de rugplooï.

Conclusies: Prenatale blootstelling aan hogere ELF-MF-niveaus was geassocieerd met verminderde foetale groei bij meisjes, maar niet bij jongens.

### **3. Beroepsmatige blootstelling**

**HET VERBAND TUSSEN ELEKTRISCHE SCHOKKEN EN BLOOTSTELLING AAN EXTREEM LAAGFREQUENTE MAGNETISCH VELDEN EN HET RISICO OP AMYOTROFISCHE LATERALE SCLEROSE.**

Peters S, Visser AE, D'Ovidio F, Beghi E, Chiò A, Logroscino G, Hardiman O, Kromhout H, Huss A, Veldink J, Vermeulen R, van den Berg LH; Euro-

MOTOR-consortium.

*Am J Epidemiol.* 2019 Apr 1; 188 (4): 796-805.

De auteurs verkenden het verband tussen beroepsmatige blootstelling aan extreem laagfrequente magnetische velden (ELF-MF) en elektrische schokken, en het risico op amyotrofische laterale sclerose (ALS) in een gepoolde case-control studie (Europesean Multidisciplinary ALS Network Identification to cure Motor Neuron Degeneration Euro-MOTOR) met gegevens uit 3 Europese landen. ALS-patiënten en populatie-gebaseerde controles werden tussen 2010 en 2015 gerekruteerd in Ierland, Italië en Nederland. Levenslange beroeps- en leefstijlgeschiedenissen werden verkregen met behulp van gestructureerde vragenlijsten. Eerder ontwikkelde job-exposure matrices die blootstellingsniveaus toewijzen aan ELF-MF en aan het potentieel voor elektrische schokken werden toegepast. Odds ratio's en 95% betrouwbaarheidsintervallen werden geschat door middel van logistische regressie voor blootstelling aan ELF-MF of elektrische schokken, aangepast voor leeftijd, geslacht, studiecentrum, opleiding, roken en alcoholconsumptie en voor de respectievelijke andere blootstellingen. Volledige beroepsgeschiedenis en informatie over storende variabelen waren beschikbaar voor 1.323 klinisch bevestigde ALS-gevallen en 2.704 controles. Beide, ooit blootstelling gehad hebben aan ELF-MF boven het achtergrondniveau (odds ratio = 1,16, 95% betrouwbaarheidsinterval: 1,01, 1,33) en ooit een potentiële blootstelling boven de achtergrond gehad hebben voor elektrische schokken (odds ratio = 1,23, 95% betrouwbaarheidsinterval: 1,05, 1,43) waren geassocieerd met ALS. Aanpassing voor de respectievelijke andere blootstelling resulteerde in vergelijkbare risicoschattingen. Heterogeniteit in risico's in onderzoekscentra was significant voor beide blootstellingen.

Conclusies: Deze bevindingen ondersteunen mogelijk onafhankelijke associaties van beroepsmatige blootstelling aan ELF-MF en elektrische schokken met het risico op ALS.

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

Geen publicaties

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

**HET EVALUEREN VAN DE BLOOTSTELLING AAN ELEKTRISCHE VELDEN IN EEN HOOGSPANNINGSSCHAKELINSTALLATIE CONFORM DE EU-RICHTLIJN.**

Hamnerius Y, Nilsson T, Friman E.

*J Radiol Prot.* 2019 Mar; 39 (1): 150-160.

Een beoordeling conform Richtlijn 2013/35/EU van de blootstelling in een 400 kV-schakelinstallatie is uitgevoerd. Een deel van het lichaam werd blootgesteld aan elektrische veldsterkte boven het hoge actieniveau. De auteurs hebben daarom

simulaties uitgevoerd van de elektrische velden geïnduceerd in het lichaam om deze te beoordelen volgens de blootstellingsgrenswaarden (ELV's). De simulaties laten zien dat, zolang het lichaam niet geaard is en geen geaarde metalen voorwerpen raakt, de blootstelling van de werknemer voldoet aan de richtlijn.

Conclusies: Wanneer geaarde metalen voorwerpen met de hand of de voet worden aangeraakt, worden de ELV overschreden. De ELV wordt al overschreden bij zeer lage contactstromen (2-3  $\mu\text{A}$ ) in de vinger. Als er geen passende maatregelen worden genomen, zou dit leiden tot een ernstige beperking van de werktaken die in schakelinstallaties kunnen worden uitgevoerd.

## 6. Leukemie studies

### **RUIMTE-TIJD CLUSTERING VAN KINDERKANKERS: EEN SYSTEMATISCHE REVIEW EN GEPOOLDE ANALYSE.**

Kreis C, Doessegger E, Lupatsch JE, Spycher BD.

*Eur J Epidemiol. 2019 Jan; 34 (1): 9-21.*

De etiologie van kinderkanker is nog grotendeels onbekend. Ruimte-tijd clustering van gevallen kan een etiologische rol van infecties impliceren. De auteurs wilden het bewijs van ruimte-tijd clustering van specifieke kinderkankers herzien. Ze zochten in Medline en Embase naar bevolkingsstudies die een vooraf bepaald studiegebied bestreken, met gevallen onder de 20 jaar en die vóór juli 2016 werden gepubliceerd. Ze pasten alle ruimte-tijd clusteringstests toe en berekenden het percentage positieve testen per diagnostische groep. In een gepoolde analyse voerden ze een Knox-test uit van het aantal paren van gevallen dicht bij elkaar in tijd en ruimte verzameld in verschillende studies. 70 studies voldeden aan de geschiktheidscriteria, waarvan er 32 Knox-testen rapporteerden. Voor leukemie was het aandeel positieve testen hoger dan verwacht door toeval, op zowel tijdstip van diagnose (26%) als geboorte (11%). De gepoolde analyse toonde sterk bewijs van clustering bij diagnose voor kinderen van 0-5 jaar voor een ruimtelijke en temporele lag van respectievelijk 5 km en 6 maanden ( $p < 0,001$ ). Het bewijsmateriaal was gemengd voor lymfoom en tumoren van het centrale zenuwstelsel.

Conclusies: Deze studie suggereert dat gevallen van leukemie clusteren in ruimte en tijd vanwege een etiologische factor die kinderen onder de 5 jaar treft. Het waargenomen patroon van clustering van jonge kinderen in de buurt van het tijdstip van de diagnose is verenigbaar met de hypothese van vertraagde infecties van Greaves.