

Overzicht van de epidemiologische studies over de gezondheidseffecten van ELF magnetische en elektrische velden gepubliceerd in het derde trimester van 2020.

Dr. Maurits De Ridder
Vakgroep volksgezondheid en eerstelijnszorg
Universiteit Gent

1. Reviews

Advies 9431 van de Hoge Gezondheidsraad: Invloed op de gezondheid van de bevolking van magnetische velden van de elektriciteitsvoorziening.

Hoge Gezondheidsraad van België, 08/09/2020. <https://www.health.belgium.be/nl/advies-9431-invloed-van-de-magnetische-velden>

Het recente onderzoek en hernieuwde analyses van alle onderzoeksgegevens over de blootstelling aan magnetische velden van de elektriciteitsvoorziening in de woonomgeving in relatie tot de gezondheid veranderen de algemene conclusie van het advies van de Hoge Gezondheidsraad van 2008 niet. Bij blootstelling aan veldsterkten groter dan 0,3 tot 0,4 microtesla wordt een verhoging van het vóórkomen van kinderleukemie gevonden van de orde van grootte van een factor 2. In België zal dat risico, indien het bestaat, volgens een indicatieve schatting op basis van buitenlandse gegevens, overeenkomen met ongeveer één additioneel ziektegeval per twee jaar. Of de magnetische velden de oorzaak van het verhoogd vóórkomen van kinderleukemie zijn, is onzeker, maar kan niet worden uitgesloten. Het is bekend dat magnetische velden, althans bij betrekkelijk kortdurende en relatief hoge blootstelling, veranderingen in lichaamscellen kunnen aanbrengen. Maar hoe die veranderingen een rol spelen bij een mechanisme dat een oorzakelijk verband zou kunnen doen begrijpen, is onduidelijk. Overigens is de blootstelling van de bevolking in het algemeen beduidend lager dan de genoemde waarden van 0,3 en 0,4 μT , zo blijkt uit recent Europees onderzoek en eerder Belgische onderzoek.

Over andere aandoeningen bij kinderen of volwassenen in samenhang met blootstelling aan magnetische velden van de elektriciteitsvoorziening geeft het onderzoek geen uitsluitel. Het meeste onderzoek heeft zich gericht op neurodegeneratieve aandoeningen, die vooral bij oudere volwassenen optreden. Als een verband al bestaat, is het additionele risico op deze aandoeningen zeer beperkt.

Amyotrofische laterale sclerose, beroepsmatige blootstelling aan extreem laagfrequente magnetische velden en elektrische schokken: een systematische review en meta-analyse.

Hamed Jalilian, Kamran Najafi, Yahya Khosravi, Martin Röösl. *Rev Environ Health*. 2020 Sep 18.

Blootstelling aan extreem laagfrequente magnetische velden (ELF-MF) en elektrische schokken komen voor op veel werkplekken en beroepen, maar het is onduidelijk of een van deze blootstellingen amyotrofische laterale sclerose (ALS) veroorzaakt. Het doel van deze systematische review en meta-analyse is om te onderzoeken of beroepsmatige blootstelling aan ELF-MF en / of elektrische schokken een risicofactor is voor ALS. De auteurs doorzochten PubMed-, Embase- en Web of Science-databases tot eind 2019. Gepoolde risicoschattingen werden berekend met behulp van random-effects meta-analyse, inclusief verkenning van de bronnen van heterogeniteit tussen studies en publicatiebias. Zevenentwintig publicaties voldeden aan de inclusiecriteria. Een zwakke, significante associatie tussen beroepsmatige blootstelling aan ELF-MF en het risico op ALS (RRPooled-

schatting: 1,20; 95% BI: 1,05, 1,38) met matige tot hoge heterogeniteit ($I^2 = 66,3\%$) en een indicatie van publicatiebias (PEgger's test = 0,03) werd gevonden. Er werd geen verband waargenomen tussen beroepsmatige blootstelling aan elektrische schokken en het risico op ALS (RRPooled schatting: 0,97; 95% BI: 0,80, 1,17) met hoge heterogeniteit ($I^2 = 80,5\%$), en weinig indicatie voor publicatiebias (PEgger's test = 0,24) .

Conclusies: De bevindingen geven aan dat beroepsmatige blootstelling aan ELF-MF, maar niet aan elektrische schokken, een risicofactor kan zijn voor ALS. Gezien de matige tot hoge heterogeniteit en mogelijke publicatiebias, moeten de resultaten met de nodige voorzichtigheid worden geïnterpreteerd.

2. Residentiële blootstelling

Extreem laagfrequente magnetische velden en het risico op B-lijn acute lymfoblastische leukemie bij kinderen in een stad met een hoge incidentie van leukemie en verhoogde blootstelling aan ELF magnetische velden. Juan C Núñez-Enríquez, Víctor Correa-Correa, Janet Flores-Lujano, María L Pérez-Saldivar, Elva Jiménez-Hernández, Jorge A Martín-Trejo, Laura E Espinoza-Hernández, Aurora Medina-Sanson, Rocío Cárdenas-Cardos, Luz V Flores-Villegas, José G Peñaloza-González, José R Torres-Nava, Rosa M Espinosa-Elizondo, Raquel Amador-Sánchez, Roberto Rivera-Luna, Juan J Dosta-Herrera, Javier A Mondragón-García, Juana E González-Ulibarri , Sofía I Martínez-Silva, Gilberto Espinoza-Anrubio, David A Duarte-Rodríguez, Luis R García-Cortés, Ana E Gil-Hernández, Juan M Mejía-Aranguré. *Bioelectromagnetics*. 2020 Sep 23.

Het doel van deze studie was om de associatie tussen ELF-MF blootstelling en het risico op B-lijn acute lymfoblastische leukemie (B-ALL) te onderzoeken. Een case-control-studie werd uitgevoerd in Mexico-Stad in de periode van 2010 tot 2011. 24-uurs ELF-MF-metingen werden uitgevoerd voor 290 incidente B-ALL-patiënten en 407 controles, jonger dan 16 jaar. De controles werden qua frequentie afgestemd op geslacht, leeftijd (± 18 maanden) en gezondheidsinstelling. De gecorrigeerde odds ratio's (aOR) en 95% betrouwbaarheidsintervallen (CI's) werden berekend. ELF-MF-blootstelling $<0,2 \mu\text{T}$ werd gebruikt om de referentiegroep te definiëren. ELF-MF-blootstelling $\geq 0,3 \mu\text{T}$ werd waargenomen bij 11,3% van de controles. Er werden verschillende ELF-MF-afkapwaarden voor de intensiteit gebruikt om de hoogste blootstellingscategorie te definiëren; de hoogste blootstellingscategorie voor elke afkapwaarde was geassocieerd met een verhoogd risico op B-ALL in vergelijking met de overeenkomstige lagere blootstellingscategorieën. De aOR's waren als volgt: $\geq 0,2 \mu\text{T} = 1,26$ (95% BI: 0,84-1,89); $\geq 0,3 \mu\text{T} = 1,53$ (95% BI: 0,95-2,48); $\geq 0,4 \mu\text{T} = 1,87$ (95% BI: 1,04-3,35); $\geq 0,5 \mu\text{T} = 1,80$ (95% BI 0,95-3,44); $\geq 0,6 \mu\text{T} = 2,32$ (95% -BI: 1,10-4,93). ELF-MF-blootstelling als continue variabele (per intervallen van $0,2 \mu\text{T}$) was geassocieerd met B-ALL-risico (aOR = 1,06; 95% BI: 1,01-1,12).

Conclusies: In de huidige studie behoort het percentage kinderen dat wordt blootgesteld aan $\geq 0,3 \mu\text{T}$ tot de hoogste ter wereld. Bovendien kan een ELF-MF-blootstelling $\geq 0,4 \mu\text{T}$ in verband worden gebracht met het risico op B-ALL.

3. Residentiële blootstelling

Geen publicaties.

4. Menselijk experimenteel onderzoek

Geen publicaties.

5. Evaluatie van de blootstelling

Blootstellingsmeting aan extreem laagfrequente elektromagnetische velden in de buurt van windturbines. Alexias Aris, Kiouvrekis Yiannis, Tyrakis Charilaos, Mohammed Alkhorayef, Abdelmoneim Sulieman, Tsougos Ioannis, Theodorou Kiki, Kappas Constantin. *Radiat Prot Dosimetry*. 2020 Jul 17;189(3):395-400.

Wereldwijd is er een exponentiële groei van publieke bezorgdheid over de blootstelling aan elektromagnetische velden (EMV) die door windturbines worden gegenereerd. EMV-blootstellingsmetingen zijn uitgevoerd in twee windmolenparken (W / F) in Griekenland. De magnetische veldsterkte concentreerde zich in de nabijheid van 22 windturbines (20 soorten Gamesa Eolica Siemens met een totaal vermogen van 17 MW en 2 soorten E53 Enercon, elk 800 KW). Metingen werden uitgevoerd met behulp van een Narda-NBM-550-basiseenheid (Narda Safety Test Solutions Company) met behulp van een EHP-50F-sonde. De EMV-blootstellingsmetingen zijn verwerkt volgens de gewogen piekmethode (WPM), volgens de 2013/35 / EU-richtlijn. WPM zorgt voor correctie van de gemeten waarde van pulssignalen, rekening houdend met de fasen van de verschillende frequentiecomponenten. De gegevens zijn geclassificeerd onder twee scenario's van blootstelling aan elektromagnetische velden: 'harde wind' en 'lage wind'. De variatie van de magnetische veldsterkte werd berekend tussen 1,13 en 1,42% (WPM). Metingen geven aan dat de intensiteit van het uitgezonden magnetische veld aan de basis van de windturbines, zowel bij hoge als bij lage windomstandigheden, relatief laag was (gemiddelde = 0,146 μ T), terwijl deze snel afnam met toenemende afstand en achtergrondwaarden bereikte op 6 m van de basis.

Conclusies: De resultaten van de huidige studie geven aan dat de EMV-niveaus vergelijkbaar of zelfs lager zijn in vergelijking met die in stedelijke gebieden en ver onder de nationale en internationale veiligheidslimieten.

Blootstellingsmeting van extreem laagfrequente magnetische velden tijdens lessen op basisscholen. JinKyung Park, EunHye Jeong, GyeongAe Seomun. *Int J Environ Res Public Health*. 2020 Jul 22;17(15):5284.

Scholen zijn een belangrijke plaats voor blootstelling van kinderen aan elektromagnetische velden. Om de blootstelling aan extreem laagfrequente magnetische velden (ELF-MF's) van de omgeving onder basisschoolleerlingen beter te begrijpen, maten de auteurs numerieke waarden van ELF-MF's in vijf klaslokalen op vier scholen tijdens digitale leeruren. De meting van ELF-MF's werd uitgevoerd met een EMDEX II veldanalysator. Specifiek werd het niveau van blootstelling aan ELF-MF's onderzocht voor de zitpositie van elke leerling in de klas. De resultaten toonden aan dat de blootstellingsniveaus van ELF-MF's lager waren dan die in de richtlijnen van de International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection. Er waren echter significante verschillen in de mate van blootstelling aan magnetische velden op elke school en op de stoel van elke leerling. De

blootstelling aan ELF-MF's op de zitplaats van studenten werd voornamelijk veroorzaakt door elektrische apparaten, elektronische bedrading en verdeelkasten, maar het blootstellingsniveau nam af naarmate de afstand groter werd.

Conclusies: De resultaten toonden aan dat de blootstellingsniveaus van ELF-MF's laag waren.

6. Leukemie studies

Residentiële nabijheid van landbouw en het risico op leukemie en tumoren van het centrale zenuwstelsel bij kinderen in het Deense nationale geboortecohort. Patel DM, Gyldenkærne S, Jones RR, Olsen SF, Tikellis G, Granström C, Dwyer T, Stayner LS, Ward MH. *Environ Int.* 2020 Jul 22;143:105955.

Wonen in een agrarisch gebied of op boerderijen is in verband gebracht met een verhoogd risico op kanker bij kinderen, maar er zijn maar weinig studies die specifieke blootstellingen in de landbouw hebben geëvalueerd. De auteurs onderzochten prospectief de nabijheid van gewassen en dieren tijdens de zwangerschap en het risico op leukemie en tumoren van het centrale zenuwstelsel (CZS) bij kinderen in Denemarken. Het Deense Nationale Geboorte Cohort (DNBC) bestaat uit 91.769 zwangere vrouwen (96.841 levend geboren kinderen) die in 1996-2003 zijn ingeschreven. Voor 61 kinderleukemieën en 59 CZS-tumoren <15 jaar die werden gediagnosticeerd tot en met 2014 en een ~ 10% willekeurige steekproef van de levendgeborenen (N = 9394) met gegeocodeerde adressen, werden zwangerschapsadressen gekoppeld aan akkers en dierenboerderijen en het geschatte gewasoppervlak (hectare [ha]) en het aantal dieren (gestandaardiseerd op basis van hun stikstofemissies) per type binnen 250 meter (m), 500 m, 1000 m en 2000 m van het huis. De toepassingen van pesticiden (gram, actief ingrediënt) werden geschat op basis van jaarlijkse verkoopgegevens voor negen herbiciden en één fungicide die naar schatting zijn toegepast op > 30% van de oppervlakte van een of meer gewassen. De auteurs gebruikten Cox proportionele risicomodellen (gewogen naar het volledige cohort) om hazard ratio's (HR) en 95% betrouwbaarheidsintervallen (BI) te schatten voor de associatie van leukemie bij kinderen en CZS-tumoren met gewasoppervlak, dieren en pesticidetoepassingen gecorrigeerd voor geslacht en de leeftijd van de moeder. Drieëntwintig procent van de moeders had tijdens de zwangerschap oogsten binnen 500 m van hun huis; winter- en voorjaarsgranen waren de belangrijkste gewassoorten. In vergelijking met moeders zonder oogst <500 m, vonden de auteurs een verhoogd risico op kinderleukemie bij nakomelingen van moeders met een toenemend gewasoppervlak in de buurt van hun huis (hoogste tertiel > 24 ha HR: 2,0, BI: 1,02-3,8), dat sterker was na aanpassing voor dieren (binnen 1000 m) (HR: 2,6, BI: 1,02-6,8). Ze zagen ook een verhoogd risico voor gras / klaver (hoogste tertiel > 1,1 ha HR: 3,1, BI: 1,2-7,7), erwten (> 0 HR: 2,4, BI: 1,02-5,4) en maïs (> 0 HR: 2,8, CI: 1,1-6,9) in dier-aangepaste modellen. Ze vonden geen verband tussen het aantal dieren in de buurt van huizen en het risico op leukemie. Gewassen, totaal aantal dieren en varkens binnen 500 m van het huis waren niet geassocieerd met CZS-tumoren, maar een verhoogd risico werd waargenomen bij >mediaan runderen vergeleken met geen dieren in voor gewas gecorrigeerde modellen (HR = 2,2, BI: 1,02-4,9). In modellen gecorrigeerd voor het totale aantal dieren, waren de hoogste tertielen van gebruik van drie herbiciden en één fungicide geassocieerd met een verhoogd risico op leukemie, maar waren er geen statistisch significante associaties; er waren geen associaties met CZS-tumoren.

Conclusies: Het risico op leukemie bij kinderen werd in verband gebracht met een hoger gewasoppervlak in de buurt van de huizen van de moeders tijdens de zwangerschap; CZS-tumoren waren geassocieerd met een hogere veedichtheid. Kwantitatieve schattingen van

gewasbeschermingsmiddelen en andere blootstellingen in de landbouw zijn nodig om mogelijke redenen voor deze verhoogde risico's op te helderen.

Dichtheid van landbouwgewassen in de Franse gemeenten en de incidentie van leukemie bij kinderen: een ecologische studie. Astrid Coste, Stéphanie Goujon, Laure Faure, Denis Hémon, Jacqueline Clavel. *Environ Res.* 2020 Aug;187:109517.

Er wordt vermoed dat blootstelling aan pesticiden een rol speelt bij de etiologie van leukemie bij kinderen (AL). Er zijn verschillende bronnen van blootstelling onderzocht, maar er zijn maar weinig studies die het risico van AL bij kinderen in relatie tot residentiële blootstelling aan landbouwpesticiden hebben onderzocht. Aangezien ongeveer 50% van Frankrijk landbouwgrond is, met een uitgesproken gebruik van pesticiden, is Frankrijk een geschikte locatie om een associatie te onderzoeken. In de periode 1990-2014 werden 11.487 gevallen van AL gediagnosticeerd bij kinderen van 0-14 jaar door het Franse nationale register voor hematologische maligniteiten bij kinderen. Gegevens van de nationale landbouwtellingen voor 1990, 2000 en 2010 werden gebruikt om de dichtheden van de meest voorkomende gewassen in Frankrijk te schatten. De incidentie van AL werd geschat in de 35.512 gemeenten, op basis van leeftijd en geslacht, in de 3 observatieperiodes, en uitgedrukt als de gestandaardiseerde incidentie ratio (SIR). Er werd een matige log-lineaire associatie waargenomen tussen de wijnbouwdichtheid en de incidentie van AL, met een toename van 3% in SIR voor een toename van 10% in wijnbouwdichtheid (SIRR = 1,03; 95% BI [1,00-1,06]). De associatie bleef bestaan voor lymfoblastische AL maar niet voor myeloïde AL. De associatie was stabiel na stratificatie naar geografisch gebied, leeftijd en periode, en na correctie op UV-straling en een Franse deprivatie-index. Er werd geen consistente associatie waargenomen voor andere gewassoorten.

Conclusies: Deze landelijke studie toont een matige toename van de incidentie van AL bij kinderen in gemeenten waar wijnbouw veel voorkomt. Toekomstige individuele studies zijn nodig om te weten of deze waarneming wordt bevestigd en verband houdt met een bepaald gebruik van pesticiden.