

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

*Dr. Maurits De Ridder
Arbeids- en milieugezondheidkunde
Universiteit Gent*

1. Reviews

RECENT ONDERZOEK NAAR EMV EN GEZONDHEIDSRISICO'S. TWAALFDE RAPPORT VAN DE WETENSCHAPPELIJKE RAAD VOOR ELEKTROMAGNETISCHE VELDEN VAN SSM, 2017.

Wetenschappelijke Raad van de Zweedse Stralingsveiligheidsautoriteit (SSM), april 2018.

Rapportnummer: 2018: 09 ISSN: 2000-0456 beschikbaar op

<https://www.stralsakerhetsmyndigheten.se/publikationer/rapporter/stralskydd/2018/201809/>

Van de recente onderzoeken naar residentiële blootstelling aan ELF-magnetische velden en leukemie bij kinderen, vonden er twee studies in de loop van de tijd afnemende risicoschattingen, maar deze bevinding is niet consistent in epidemiologische studies. Al met al blijft het een open vraag naar de oorzaak van de afname van de waargenomen relatieve risico's. Deze studies veranderen niets aan de huidige interpretatie van een waargenomen verband tussen blootstelling aan ELF-magnetische velden en kinderleukemie, ook al is er geen causale verklaring.

Onderzoek naar andere uitkomsten is schaars en wijst niet op nieuwe inzichten voor een gezondheidsrisicobeoordeling.

Slechts één humane experimentele studie werd gevonden. Deze vertoont ernstige beperkingen en draagt dus niet bij aan de kennis over acute effecten van de blootstelling aan ELF magnetische velden op cognitieve prestaties.

HOOGSPANNINGSLIJNEN EN GEZONDHEID DEEL I: KANKER BIJ KINDEREN

Gezondheidsraad Nederland, 18 april 2018

Gezondheidsraad Nr. 2018/08. <https://www.gezondheidsraad.nl/nl/taak->

[werkwijze/werkterrein/gezonde-leefomgeving/hoogspanning-en-gezondheid-deel-i-kanker-bij-kinderen](https://www.gezondheidsraad.nl/nl/taak-werkwijze/werkterrein/gezonde-leefomgeving/hoogspanning-en-gezondheid-deel-i-kanker-bij-kinderen)

De commissie Elektromagnetische velden van de Gezondheidsraad heeft de gegevens over een mogelijke relatie tussen de blootstelling aan magnetische velden die worden opgewekt door bovengrondse en ondergrondse elektriciteitslijnen en het optreden van kanker bij kinderen opnieuw en in meer detail geanalyseerd, met inbegrip van de meest recente onderzoeken. De meeste onderzoeken meten niet de exacte blootstelling van kinderen, omdat dat te complex en tijdrovend is. In plaats daarvan wordt in sommige onderzoeken gekeken naar de afstand tussen de woning van het kind en de elektriciteitslijn, omdat met toenemende afstand de door de lijn veroorzaakte magneetveldsterkte afneemt en de afstand daarmee een indicatie geeft voor de magneetveldsterkte in de woning. In andere onderzoeken wordt de

magneetveldsterkte in de woning bepaald door middel van berekeningen, metingen, of combinaties van beide.

Alle onderzoeken bij elkaar duiden op een hoger risico op kinderleukemie naarmate de afstand kleiner en de magneetveldsterkte hoger is. Hierbij is het geschatte risico hoger naarmate de blootstelling aan magnetische velden nauwkeuriger is bepaald. Bij de meest representatieve blootstellingsschatting is de magneetveldsterkte bepaald in alle woningen waar het kind tussen geboorte en diagnose heeft gewoond. Bij kinderen die langdurig zijn blootgesteld aan een gemiddelde magneetveldsterkte van 0,3 tot 0,4 microtesla of meer, lijkt het risico op leukemie naar schatting ruim twee en een half keer zo hoog als bij kinderen die op het achtergrondniveau worden blootgesteld. Bij deze risicoschatting is er sprake van een aanzienlijke onzekerheid, maar de kans dat er in werkelijkheid geen verhoogd risico is, acht de commissie klein. Deze nieuwe analyses bevestigen de eerdere conclusies van de Gezondheidsraad.

Van andere vormen van kanker bij kinderen zijn alleen onderzoeksgegevens beschikbaar over hersentumoren en lymfomen, maar alleen voor hersentumoren zijn er voldoende gegevens om analyses uit te voeren. In onderzoeken met alleen afstand als blootstellingsmaat zijn geen aanwijzingen gevonden voor een verband met hersentumoren bij kinderen. In onderzoeken met magneetveldsterkte als blootstellingsmaat lijkt het risico op hersentumoren bijna anderhalf keer zo hoog bij kinderen die in hun woningen langdurig zijn blootgesteld aan gemiddelde magneetveldsterktes van 0,4 microtesla of meer. Bij deze risicoschatting is er sprake van een aanzienlijke onzekerheid en acht de commissie de kans dat de verhoging op toeval berust groter dan bij leukemie.

Conclusies: Uit de analyses van de commissie komen aanwijzingen voor een relatie tussen blootstelling aan magnetische velden rondom bovengrondse elektriciteitslijnen en het optreden van leukemie en wellicht ook hersentumoren bij kinderen. Als de resultaten worden samengevat in een door het Amerikaanse Environmental Protection Agency opgesteld classificatiesysteem voor oorzakelijkheid concludeert de commissie dat er voor leukemie en voor hersentumoren 'aanwijzingen voor een oorzakelijk verband' zijn met de blootstelling aan magnetische velden. Wel zijn de aanwijzingen bij hersentumoren zwakker dan bij leukemie. De bewijskracht voor beide typen tumoren is, mede doordat hiervoor in proefdieronderzoek geen ondersteuning is gevonden, niet voldoende om te spreken van een 'waarschijnlijk' of 'bewezen' oorzakelijk verband. Over het risico op lymfomen bij kinderen zijn onvoldoende gegevens beschikbaar om een uitspraak te doen over een oorzakelijk verband. Het valt niet uit te sluiten dat andere factoren die samenhangen met de aanwezigheid van bovengrondse elektriciteitslijnen een rol spelen. In onderzoeken is daarvan tot nu toe echter niets gebleken. Ook is niet uit te sluiten dat toeval een rol speelt, met name bij de bevindingen over hersentumoren.

EEN META-ANALYSE VAN RESIDENTIËLE BLOOTSTELLING AAN MAGNETISCHE VELDEN EN HET RISICO OP AMYOTROFE LATERAAL SCLEROSE.

Rööfli M, Jalilian H.

Rev Environ Health. 2018 Jun 6.

Amyotrofe lateraal sclerose (ALS) wordt veroorzaakt door de geleidelijke degeneratie en dood van motorneuronen, met meestal onbekende etiologie. Sommige risicofactoren zijn gesuggereerd voor deze ziekte, inclusief blootstelling aan extreem lage frequentie magnetische velden (ELF-MV). Deze meta-analyse beoordeelt de associatie van residentiële blootstelling aan ELF-MV met het risico op ALS. Vijf studies hebben het risico van ALS in relatie tot bovengrondse hoogspanningskabels aangepakt. Een samengevoegd relatief risico (RR) van 0,71 [95% betrouwbaarheidsinterval (BI): 0,48, 1,07] voor de meest blootgestelde bevolkingsgroep (ofwel <200 m afstand van hoogspanningslijnen of > 0,1 µT) werd gevonden. Er werd weinig heterogeniteit ($I^2 = 0,00\%$, $p = 0,67$) en indicatie voor publicatiebias (P Begg's test = 0,22; P Egger's test = 0,19) gezien.

Conclusies: Over het algemeen was er geen bewijs voor een verband tussen residentiële blootstelling aan ELF-MV en het risico op ALS, hoewel het aantal blootgestelde gevallen laag is.

NABIJHEID VAN HOOGSPANNINGSKABELS EN KINDERLEUKEMIE: EEN INTERNATIONALE GEPOOLDE ANALYSE.

Amoon AT, Crespi CM, Ahlbom A, Bhatnagar M, Bray I, Bunch KJ, Clavel J, Feychting M, Hémon D, Johansen C, Kreis C, Malagoli C, Marquant F, Pedersen C, Raaschou-Nielsen O, Rööfli M, Spycher BD, Soedan M, Swanson J, Tittarelli A, Tuck DM, Tynes T, Vergara X, Vinceti M, Wünsch-Filho V, Kheifets L.

Br J Cancer. 2018 May 29.

Hoewel studies consequent een verband hebben gevonden tussen leukemie bij kinderen en magnetische velden, zijn de verbanden tussen kinderleukemie en de afstand tot bovengrondse hoogspanningslijnen inconsistent. De auteurs verzamelden gegevens uit meerdere onderzoeken om de associatie met de afstand te beoordelen en te evalueren of dit te wijten is aan magnetische velden of andere factoren die verband houden met de afstand tot lijnen. Ze presenteren een gepoolde analyse die gegevens op individueel niveau combineert (29.049 gevallen en 68.231 controles) uit 11 op records gebaseerde onderzoeken. Er was geen significant verband tussen kinderleukemie en de afstand tot de dichtstbijzijnde bovengrondse hoogspanningslijn van enige spanning. Onder kinderen die < 50 m van een 200 + kV-elektriciteitslijnen leefden, was de aangepaste odds ratio voor kinderleukemie 1,33 (95% CI: 0,92-1,93). De odds ratio was hoger bij kinderen gediagnosticeerd voor de leeftijd van 5 jaar. Er was geen verband met berekende magnetische velden. Odds ratio's bleven onveranderd met aanpassing voor potentiële confounders.

Conclusies: In deze eerste uitgebreide gepoolde analyse van leukemie bij kinderen en de afstand tot hoogspanningslijnen werd een klein en onnauwkeurig risico gevonden voor residenties < 50 m van 200 + kV-lijnen die niet werd verklaard door hoge

magnetische velden. Redenen voor het verhoogde risico, gevonden in deze en vele andere onderzoeken, moeten nog worden opgehelderd.

2. Residentiële blootstelling

HERANALYSE VAN RISICO'S OP KINDERLEUKEMIE MET AFSTAND VAN BOVENGRONDSE HOOGSPANNINGSLIJNEN IN HET VK.

Swanson J, Bunch K.

J Radiol Prot. 2018 May 30.

Een vroegere studie van kinderleukemie en afstand tot bovengrondse hoogspanningslijnen in het VK is opgenomen in een internationale gepoolde analyse. Die gepoolde analyse gebruikte verschillende afstandscategorieën, wat de aandacht op het effect van die keuze heeft gericht. De auteurs analyseren hun eerdere data opnieuw, met behulp van fijnere afstandscategorieën. In de jaren zestig en zeventig, toen ze voornamelijk een verhoogd risico vonden, daalde het risico niet monotoon met de afstand tot de hoogspanningslijn, maar had het een maximum van 100-200 m.

Conclusies: Dit onderzoek verzwakt het bewijs dat verhoogde risico's verband houden met magnetische velden en versterkt het bewijsmateriaal voor een mogelijk effect met betrekking tot residentiële mobiliteit of andere socio-economische factoren.

KENMERKEN VAN ERVAREN ELEKTROMAGNETISCHE OVERGEVOELIGHEID IN DE ALGEMENE BEVOLKING.

Gruber MJ, Palmquist E, Nordin S.

Scand J Psychol. 2018 Aug; 59 (4): 422-427.

Gezondheidsproblemen die optreden in de aanwezigheid van elektrische apparatuur is een bezorgdheid, waarbij wordt opgeroepen tot een beter inzicht van de kenmerken van elektromagnetische overgevoeligheid (EHS) in de algemene bevolking. De huidige studie onderzoekt demografische gegevens, leefstijlfactoren, frequentie en duur, coping-strategieën, klinische criteria voor intolerantie toegeschreven aan elektromagnetische velden (EMV) en comorbiditeit. Aan de hand van gegevens van een grootschalige, op populatie gebaseerde vragenlijststudie, onderzochten de auteurs personen met zelfgerapporteerde (n = 91) EHS in vergelijking met referenten (n = 3.250). Middelbare leeftijd, vrouwelijk geslacht en slechte ervaren gezondheid bleken geassocieerd te zijn met EHS. Meer dan 50% in de EHS-groep rapporteerde vaker EMV-gerelateerde symptomen dan één keer per week, en het gemiddelde aantal jaren dat EHS ervaart was 10,5. Meer dan de helft van de EHS-groep meldde dat hun symptomen na een hoge dosis of langdurige EMV-blootstelling begonnen waren, dat ze actief probeerden EMV-bronnen te vermijden en dat ze vooral de EMV-omgeving konden beïnvloeden. Een minderheid van de EHS-groep had medische hulp gezocht, was gediagnosticeerd door een arts of kreeg een behandeling. Uitputtingssyndroom, angststoornis, rug- / gewrichts- / spieraandoening, depressie, functioneel somatisch syndroom en migraine waren comorbide met EHS.

3. Evaluatie van de blootstelling

BLOOTSTELLING AAN EXTREEM LAAGFREQUENTE ELEKTROMAGNETISCHE VELDEN TIJDENS LESSEN OP MIDDELBARE SCHOLEN.

Silangam W, Yoosook W, Kongtip P, Kongtawelert A, Theppeang K.

Radiat Prot Dosimetry. 2018 May 1; 179 (3): 248-252.

Scholen zijn een belangrijke locatie waar kinderen worden blootgesteld aan elektromagnetische velden (EMV's), die nadelige gevolgen voor de gezondheid kunnen hebben. Deze cross-sectionele studie was gericht op het onderzoeken van blootstellingsniveaus voor extreem laagfrequente magnetische velden (ELF-MV's) met een bereik van 5 Hz-32 kHz, en ELF-elektrische velden (ELF-EF's) met een bereik van 5 Hz-2 kHz op middelbare scholen in Bangkok, Thailand. Deze studie werd uitgevoerd in 60 klaslokalen van drie scholen tijdens de lessen. Spotmetingen werden uitgevoerd met een Narda EFA 300-veldanalysator om blootstellingsniveaus te evalueren.

Conclusies: deze studie toonde aan dat ELF-EMV-blootstellingsniveaus lager zijn dan de ICNIRP-richtlijnen. 21,67% van de klaslokalen een magnetische veldsterkte had boven 0,2 μ T, De belangrijkste bronnen van ELF-EMV's waren elektrische apparatuur en elektrische bedrading.

4. Leukemie studies

EEN OORZAKELIJK MECHANISME VOOR ACUTE LYMFOBLASTISCHE LEUKEMIE BIJ KINDEREN.

Greaves M.

Nat Rev Cancer. 2018 May 21.

In dit overzicht presenteert de auteur bewijsmateriaal ter ondersteuning van een multifactoriële oorzaak van acute lymfoblastische leukemie bij kinderen (ALL), een belangrijk subtype van kinderkanker. ALL evolueert in twee discrete stappen. Eerst genereert in utero initiatie door fusie-genvorming of hyperdiploidie een verborgen pre-leukemische kloon. Later stimuleert de postnatale verwerving van secundaire genetische veranderingen in een klein deel van deze gevallen de omzetting in een open leukemie. Epidemiologische en modelleringstudies onderschrijven een dubbele rol voor veelvoorkomende infecties. Microbiële blootstellingen eerder in het leven zijn beschermend, maar bij hun afwezigheid activeren latere infecties de kritieke secundaire mutaties. Risico wordt verder gewijzigd door erfelijke genetica, toeval en waarschijnlijk dieet.

Conclusies: ALL bij kinderen kan gezien worden als een paradoxaal gevolg van de vooruitgang in moderne samenlevingen, waar gedragsveranderingen vroege microbiële blootstelling hebben belemmerd. Dit veroorzaakt een evolutionaire mismatch tussen historische aanpassingen van het immuunsysteem en hedendaagse levensstijlen. ALL bij kinderen kan een te voorkomen kanker zijn.

MATERNAAL GEBRUIK VAN BESTRIJDINGSMIDDELEN EN HET RISICO OP KINDERLEUKEMIE IN COSTA RICA.

Hyland C, Gunier RB, Metayer C, Bates MN, Wesseling C, Mora AM.
Int J Cancer. 2018 Apr 15.

Er zijn aanwijzingen dat blootstelling aan bestrijdingsmiddelen in het vroege leven mogelijk geassocieerd is met leukemie bij kinderen, maar de gegevens uit Latijns-Amerikaanse landen zijn beperkt. De auteurs onderzochten of zelfgerapporteerd residentieel pesticidengebruik door moeders en nabijgelegen pesticidetoepassingen voor en na de geboorte van het kind werden geassocieerd met acute lymfoblastische leukemie (ALL) in de Costa Ricaanse Childhood Leukemia Study (CRCLS), een populatie-gebaseerde case-control studie (2001-2003). Gevallen (n = 251 ALL) werden gediagnosticeerd tussen 1995 en 2000 (leeftijd <15 jaar bij diagnose) en werden geïdentificeerd via het Costa Rican Cancer Registry en het National Children's Hospital. Populatiecontroles (n = 577) werden getrokken uit het National Birth Registry. Onvoorwaardelijke logistische regressiemodellen gecorrigeerd voor geslacht van het kind, geboortjaar en sociaaleconomische status werden toegepast om de associatie tussen blootstelling en uitkomst te schatten en ook gestratificeerd voor het geslacht van het kind. De auteurs stelden vast dat zelfgerapporteerd maternaal insecticide gebruik thuis in het jaar voor de zwangerschap, tijdens de zwangerschap, en tijdens borstvoeding geassocieerd was met een verhoogde kans op ALL bij jongens [aangepaste odds ratio (aOR) = 1,63 (95% betrouwbaarheidsinterval [95 % CI]: 1.05-2.53), 1.75 (1.13-2.73) en 1.75 (1.12-2.73), respectievelijk. Ze vonden ook bewijs van een blootstelling-respons relatie tussen meer frequent maternale insecticide gebruik thuis en een verhoogde kans op ALL bij jongens en meisjes gecombineerd. Het rapporten door de moeder van pesticidetoepassingen op boerderijen of in bedrijven in de buurt van het huis tijdens de zwangerschap en op elk willekeurig tijdstip was ook geassocieerd met ALL.

Conclusies: Deze studie in Costa Rica benadrukt de noodzaak van opleiding om blootstelling aan pesticiden binnen en rond het huis te minimaliseren, vooral tijdens zwangerschap en borstvoeding om het risico op ALL te beperken.

MATERNALE BLOOTSTELLING AAN PESTICIDEN, EEN BEROEP VAN DE VADER IN HET LEGER OF POLITIE EN HET CYP2D6*4-POLYMORFISME IN DE ETIOLOGIE VAN ACUTE LEUKEMIE BIJ KINDEREN.

Ferri GM, Guastadisegno CM, Intranuovo G, Cavone D, Birtolo F, Cecinati V, Pappalardi B, Corsi P, Vimercati L, Santoro N.
J Pediatr Hematol Oncol. 2018 May; 40 (4): e207-e214.

Epidemiologische studies hebben gesuggereerd dat ouderlijke beroepen, pesticidengebruik, omgevingsfactoren en genetisch polymorfisme betrokken zijn bij de etiologie van acute leukemie bij kinderen (ALK). In totaal werden 116 gevallen van ALK en 162 controles gerekruteerd en onderworpen aan bloedafname om de aanwezigheid van genetische polymorfismen te beoordelen. Ouderlijke beroepen, blootstelling aan pesticiden en andere potentiële determinanten werden onderzocht. Verhoogd risico voor ALK was geassocieerd met prenataal maternaal gebruik van insecticiden/rodenticiden (odds ratio [OR] = 1,87; 95% betrouwbaarheidsinterval [CI],

1,04-3,33), met proefpersonen die < 100 m van pesticide-behandelde velden leven (OR = 3,21; 95% CI, 1,37-7,53) en met een beroep van de vader als verkeersregelaar/politieman (OR = 4,02; 95% CI, 1,63-9,87). Er werden associaties gevonden tussen ALK en genetisch polymorfisme van CYP2D6 * 4 voor homozygote allelen (mutant type/mutant type: OR = 6,39, 95% CI, 1,17-34,66).

Conclusies: Ondanks de kleine omvang van de steekproef, zou maternale prenatale blootstelling aan pesticiden, een beroep van de vader als verkeersregelaar/politieagent en CYP2D6 * 4 polymorfisme een rol kunnen spelen in de etiologie van CAL.

SOCIO-ECONOMISCHE STATUS EN KANS OP KINDERKANKER: EEN POPULATIE- GEBASEERDE MULTILEVEL-ANALYSE.

Kehm RD, Spector LG, Poynter JN, Vock DM, Osypuk TL.

Am J Epidemiol. 2018 May 1; 187(5):982-991.

De etiologie van kinderkanker is nog grotendeels onbekend, vooral met betrekking tot milieu- en gedragsrisicofactoren. Onderzoek van de associatie tussen sociaaleconomische status (SES) en incidentie kan inzicht bieden in dergelijke etiologie. De auteurs testten associaties tussen SES en de incidentie van kinderkanker in een populatie-gebaseerde case-cohortstudie (bron-cohort: Minnesota Birth Register, 1989-2014). Gevallen in de leeftijd van 0-14 jaar werden vanuit het Minnesota Cancer Surveillance System gekoppeld aan geboorteaktes door probabilistische koppeling van records. Controles waren 4:1 frequentie gematcht op geboortjaar (2947 gevallen en 11907 controles). Associaties van individuele niveaus (opleiding van de moeder) en wijkniveau (samengestelde index van volkstelling) SES werden getest met behulp van logistische gemengde modellen. In ruwe modellen was de opleiding van de moeder positief geassocieerd met de incidentie van acute lymfoblastische leukemie (odds ratio (OR) = 1,10, 95% betrouwbaarheidsinterval (BI): 1,02, 1,19), tumoren van het centraal zenuwstelsel (OR = 1,12, 95% CI: 1,04, 1,21) en neuroblastoma (OR = 1,15, 95% CI: 1,02, 1,30). Correctie voor gekende risicofactoren, inclusief ras / etniciteit, maternale leeftijd en geboortegewicht, verzwakt aanzienlijk deze positieve associaties. Vergelijkbare patronen werden waargenomen voor SES op buurniveau. Omgekeerd was een hogere maternale opleiding omgekeerd geassocieerd met hepatoblastoma-incidentie (gecorrigeerde OR = 0,70, 95% BI: 0,51, 0,98).

Conclusies: Over het algemeen is SES, afgezien van de sociale patronen van gekende demografische en zwangerschapsgerelateerde blootstellingen, niet sterk geassocieerd met de incidentie van kanker bij kinderen.