

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

---

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

---

## **1. Reviews**

### **GEZONDHEIDSEFFECTEN GELINKT MET BLOOTSTELLING AAN ELEKTROMAGNETISCHE VELDEN MET LAGE FREQUENTIES.**

Anses, april 2019.

<https://www.anses.fr/fr/system/files/AP2013SA0038Ra.pdf>.

In het rapport “Effets sanitaires liés à l’exposition aux champs électromagnétiques basses fréquences Avis de l’Anses. Rapport d’expertise collective.” van Anses, gepubliceerd in april 2019 luiden de conclusies als volgt:

Met betrekking tot kinderleukemie leiden alle gegevens die werden bekeken (rapporten vóór 2010 en analyse van de recente bibliografie) tot de conclusie dat laagfrequente velden een effect kunnen hebben op het voorkomen van deze pathologie. Opgemerkt dient te worden dat deze conclusie meer gebaseerd is op de resultaten van studies van vóór 2010 dan op de resultaten van recente studies, die minder vaak de bovengenoemde link vinden.

Met betrekking tot borstkanker werd de associatie die in 2001 werd vastgesteld niet bevestigd door vervolgonderzoeken. De beschikbare deskundigenrapporten zijn het erover eens dat er geen verband bestaat tussen blootstelling aan laagfrequente elektromagnetische velden en deze pathologie, en de analyse van epidemiologische studies die tussen 2010 en 2015 zijn gepubliceerd, is het met deze conclusie eens. Aldus laat de dataset niet toe om te besluiten of er al dan niet een effect van magnetische velden op borstkanker is.

Met betrekking tot hersentumoren suggereren twee studies de mogelijkheid van een verband tussen beroepsmatige blootstelling aan laagfrequente elektromagnetische velden en het optreden van glioom of meningeoom, en twee studies vinden geen verband. Op dit moment zijn de gegevens te heterogeen om te concluderen of er een verband is met blootstelling aan laagfrequente elektromagnetische velden en verdere studies zijn nodig op dit gebied.

Wat amyotrofische laterale sclerose betreft, tonen sommige studies ondanks de beperkingen die in hun analyse werden vastgesteld, een verband tussen ALS en een beroep met betrekking tot elektriciteit. Deze link kan worden verklaard door verschillende factoren van blootstelling: magnetisch veld, elektrische schok of synergie tussen fysische agentia en chemische stoffen, enz. Hoewel de huidige gegevens niet de conclusie ondersteunen dat er een verband bestaat tussen blootstelling aan lage frequenties en ALS, is verder onderzoek op dit gebied een prioriteit.

Voor andere pathologieën (andere kankers van kinderen en volwassenen, andere degeneratieve ziekten) zijn de gegevens te fragmentarisch om te concluderen of er al

dan niet een verband is met blootstelling aan laagfrequente elektromagnetische velden.

**ONDERZOEK NAAR MOGELIJKE LANGETERMIJNEFFECTEN VAN ELEKTROMAGNETISCHE VELDEN OP DE GEZONDHEID VAN WERKNEMERS – UPDATE 2019**

Rijs K.J., Stam R.

<https://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/2019-0010.html>

In wetenschappelijk onderzoek zijn nog geen verbanden bewezen tussen de blootstelling van werknemers en het ontstaan van kanker, ziekten van het zenuwstelsel of andere ziekten op de lange termijn. Wel zijn er opnieuw aanwijzingen gevonden voor een verband tussen (laagfrequente) elektromagnetische velden en de mate waarin de zenuwziekte ALS voorkomt. Het is echter nog steeds niet duidelijk of de elektromagnetische velden de werkelijke oorzaak zijn, of andere factoren op de werkplek, zoals chemische stoffen of elektrische schokken. Bij andere ziekten van het zenuwstelsel, zoals dementie en multiple sclerose (MS), spreken onderzoeken elkaar tegen of is er nog te weinig onderzoek gedaan naar het effect van elektromagnetische velden.

Er is geen verband aangetoond tussen blootstelling aan elektromagnetische velden en het ontstaan van diverse vormen van kanker en hart- en vaatziekten. Voor borstkanker (bij vrouwen) zijn er nog steeds geen aanwijzingen voor een verband. Voor hersentumoren en leukemie is er onvoldoende bewijs voor een verband. Voor andere vormen van kanker en voor afwijkingen in de voortplantingsfuncties, de zintuigen, het afweersysteem en spieren of gewrichten ontbreekt voldoende en goed onderbouwd onderzoek

**VERANDERINGEN IN DE LOOP VAN DE TIJD IN HET GERAPPORTEERDE RISICO VOOR LEUKEMIE BIJ KINDEREN EN MAGNETISCHE VELDEN**

Swanson J, Kheifets L, Vergara X.

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

Er zijn van 1979 tot heden veel studies geweest die verhoogde risico's voor kinderleukemie hebben vastgesteld voor blootstelling aan magnetische velden met stroomfrequentie. Er zijn ook suggesties dat het gerapporteerde risico is afgenomen. De auteurs onderzoeken in alle beschikbare onderzoeken trends in het risico in de loop van de tijd. Van 41 onderzoeken combineren ze gerapporteerde risico's met behulp van inverse-variantie weging, waarbij ze voor een grotere consistentie waar mogelijk risico-inschattingen maken uit eerdere gepoolde analyses. Ze onderzoeken het cumulatieve risico voor studies die tot elk opeenvolgend kalenderjaar zijn gepubliceerd, voor alle studies en voor verschillende subsets, en testen de trend over de periode. 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 wanneer getest als een lineaire trend. Er zijn suggesties gevonden voor hogere risico's in onderzoeken waarbij naar hogere blootstellingen en in onderzoeken met een betere beoordeling van de blootstelling werd gekeken.

Conclusies: Er is een daling van het gerapporteerde risico vanaf het midden van de jaren negentig tot nu, wat waarschijnlijk niet alleen wordt verklaard door verbetering van de studiekwaliteit, maar mogelijk door toeval, en een verhoogd risico blijft bestaan.

## 2. Residentiële blootstelling

### **DE GEVOELIGHEID VAN GERAPPORTEERDE EFFECTEN VAN ELEKTROMAGNETISCHE VELDEN OP LEUKEMIE BIJ KINDEREN, VOOR ONGECONTROLEERDE CONFOUNDING DOOR RESIDENTIËLE MOBILITEIT: EEN HYBRIDE SIMULATIESTUDIE EN EEN EMPIRISCHE ANALYSE MET BEHULP VAN CAPS-GEGEVENS.**

Amoon AT, Arah OA, Kheifets L.

*Cancer Causes Control. 2019 Aug; 30 (8): 901-908.*

Residentiële mobiliteit wordt beschouwd als een potentiële bron van confounding in onderzoeken naar omgevingsblootstellingen, inclusief in onderzoeken naar blootstelling aan elektromagnetische velden (EMV) en leukemie bij kinderen. De auteurs presenteren een hybride simulatieonderzoek waarbij ze een synthetische dataset simuleren op basis van een bestaand onderzoek en deze gebruiken om de gevoeligheid van EMF-leukemie-associaties voor verschillende scenario's van ongecontroleerde confounding door mobiliteit te beoordelen onder twee belangrijke hypothesen van infectieuze etiologie van kinderleukemie. Vervolgens gebruikten ze de bevindingen om gevoeligheidsanalyse uit te voeren en empirisch de potentiële bias als gevolg van niet-gemeten mobiliteit in de dataset California Power Line Study te compenseren. Zoals verwacht, hoe sterker de veronderstelde relatie tussen mobiliteit en blootstelling en uitkomst, hoe groter de potentiële bias. Geen enkel scenario creëerde echter een bias die sterk genoeg was om eerder waargenomen associaties volledig te verklaren.

Conclusies: Ongecontroleerde confounding door residentiële mobiliteit had enig effect op het geschatte effect van EMF-blootstellingen op leukemie bij kinderen, maar het is onwaarschijnlijk dat dit de primaire verklaring was voor eerder waargenomen grotendeels consistente, maar onverklaarbare associaties.

### **NABIJHEID TOT EXTREEM LAGE FREQUENTIE ELEKTROMAGNETISCHE VELDEN VAN DE MOEDER EN RISICO OP AANGEBOREN AFWIJINGEN.**

Auger N, Arbor L, Luo W, Lee GE, Bilodeau-Bertrand M, Kosatsky T.

*Eur J Epidemiol. 2019 Jul; 34 (7): 689-697.*

Oorzaken van aangeboren afwijkingen zijn onduidelijk en de associatie met elektromagnetische velden is niet overtuigend. De auteurs beoordeelden de relatie tussen de woonomgeving en extreem laagfrequente elektromagnetische velden van stroomnetten en het risico op geboortefwijkingen. Ze analyseerden een populatie-gebaseerde steekproef van 2.164.246 zuigelingen geboren in Quebec, Canada tussen 1989 en 2016. De postcode moederlijke bij de geboorte werd gegeocodeerd en de afstand tot de dichtstbijzijnde elektrische hoogspanningslijn of transformatorstation werd berekend. Een log-binomiale regressie voor het schatten

van risicoverhoudingen (RR) en 95% betrouwbaarheidsintervallen (CI) voor de associatie van residentiële nabijheid van transmissielijnen en transformatorstations met geboortefwijkingen werd gebruikt, gecorrigeerd voor moeder- en babykenmerken. De prevalentie van aangeboren afwijkingen binnen 200 m van een transmissielijn (579,4 per 10.000 per levendgeborene) was slechts iets hoger in vergelijking met verder weg gelegen afstanden (568,7 per 10.000). Een vergelijkbare trend werd gezien voor transformatorstations. In vergelijking met 200 m was een afstand van 50 m niet geassocieerd met het risico op geboortefwijkingen voor transmissielijnen (RR 1,00, 95% CI 1,00-1,01) en transformatorstations (RR 1,01, 95% CI 1,00-1,03). Er was geen consistente associatie als geboortefwijkingen in verschillende orgaansystemen onderzocht werden.

**Conclusies:** De auteurs hebben geen bewijs gevonden dat de nabijheid van extreem lage frequentie elektromagnetische velden van elektriciteitsnetten het risico op geboortefwijkingen verhoogt. Vrouwen die in de buurt van elektriciteitsnetten wonen, kunnen gerustgesteld worden dat een effect op het risico op aangeboren afwijkingen onwaarschijnlijk is.

**RESIDENTIËLE BLOOTSTELLING AAN ELEKTROMAGNETISCHE VELDEN TIJDENS DE ZWANGERSCHAP EN HET RISICO OP KINDERKANKER: EEN LONGITUDINALE COHORTSTUDIE.**

Auger N, Bilodeau-Bertrand M, Marcoux S, Kosatsky T.

*Environ Res. 2019 Jun 7; 176: 108524.*

De auteurs beoordeelden of blootstelling aan elektromagnetische velden tijdens de zwangerschap het risico op kanker bij kinderen verhoogt. Ze bestudeerden een retrospectief cohort van 784.944 pasgeborenen in Quebec, Canada tussen 2006 en 2016, die een decennium na de geboorte werden gevolgd voor kanker. De blootstellingen was de residentiële afstand tot de dichtstbijzijnde hoogspanningstransformatorstation en transmissielijn. De incidentie van kanker bij kinderen, en geschatte hazard ratio's en 95% betrouwbaarheidsintervallen (CI) werden bepaald in Cox proportionele gevarenregressiemodellen, gecorrigeerd voor moeder- en geboortekenmerken. Er waren 1114 gevallen van kanker tijdens 4.647.472 persoonsjaren follow-up. Residentiële nabijheid van transformatorstations werd geassocieerd met een iets groter risico op kanker, maar er was geen verband met transmissielijnen. Vergeleken met 200 m werd een afstand van 80 m vanaf een transformatorstation geassocieerd met een hazard ratio van 1,08 (95% BI 0,98, 1,20) voor elke kanker, 1,04 (95% CI 0,88, 1,23) voor hematopoïetische kanker en 1,11 (95% BI 0,99, 1,25) voor solide tumoren.

**Conclusies:** Residentiële nabijheid van transformatorstations wordt geassocieerd met een borderline-risico op kinderkanker, maar de afwezigheid van een verband met transmissielijnen suggereert geen oorzakelijk verband.

### **3. Beroepsmatige blootstelling**

Geen publicaties

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

##### **ELECTRO-OVERGEVOELIG WORDEN: EEN REPLICATIESTUDIE.**

Dieudonné M.

*Bioelectromagnetics. 2019 Apr; 40 (3): 188-200.*

Idiopathische milieu-intolerantie toegeschreven aan elektromagnetische velden (IEI-EMF) is een opkomende omgevingsziekte die wordt gekenmerkt door de toeschrijving van verschillende symptomen aan elektromagnetische velden (EMF). Tot op heden is onderzoek er niet in geslaagd de semiologie of etiologie van de ziekte te objectiveren. IEI-EMF blijft onmogelijk te definiëren anders dan in termen van de attributies van de getroffen personen. Toch is het ontstaan van deze attributies nog steeds niet goed begrepen. Het doel van deze studie is om eerdere onderzoeksresultaten te repliceren, terwijl de beperkingen worden gecorrigeerd. Zestien elektro-overgevoelige (EHS) proefpersonen leende zich voor zowel een sociologisch interview als een medisch interview, en vulden een reeks gestandaardiseerde vragenlijsten in. Drie verschillende soorten biografische trajecten die ertoe leidden dat personen overtuigd raakten van hun overgevoeligheid, werden het Reticent Attribution-model, het Prior Attribution-model en het By Proxy Attribution-model genoemd. Deze drie modellen van het EHS-toeschrijvingsproces lijken niet te leiden tot klinisch verschillende vormen van IEI-EMF. Wat hen onderscheidt, is de manier waarop het eerste vermoeden van de elektromagnetische omgeving naar voren komt. Ze tonen een diversificatie van de paden naar IEI-EMF. Niettemin is in elk model het leerproces waarmee de EHS-toeschrijving kan worden gematerialiseerd en geoperationaliseerd identiek.

Conclusies: Het vermogen om een oorzakelijk verband vast te stellen tussen de elektromagnetische omgeving en hun toestand is het resultaat van het traject van EHS-patiënten in plaats van hun startpunt. Deze waarneming is niet congruent met modellen die IEI-EMF aan nocebo-reacties toekennen

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

##### **GEBRUIK VAN MACHINE LEARNING BIJ DE ANALYSE VAN ELF MF-BLOOTSTELLING BINNENSHUIS BIJ KINDEREN.**

Tognola G, Bonato M, Chiaramello E, Fiocchi S, Magne I, Souques M, Parazzini M, Ravazzani P.

*Int J Environ Res Public Health. 2019 Apr 6; 16 (7).*

Karakterisering van de blootstelling van kinderen aan magnetische velden met extreem lage frequentie (ELF) is een belangrijk probleem vanwege de mogelijke correlatie van het ontstaan van leukemie met ELF-blootstelling. Clusteranalyse - een machine learning benadering - werd toegepast op persoonlijke blootstellingsmetingen van 977 kinderen in Frankrijk om echte ELF-blootstellingsscenario's te karakteriseren. Elektrische netwerken in de buurt van het huis of de school van het kind werden beschouwd als omgevingsfactoren die de blootstellingsscenario's kenmerken. De volgende clusters werden geïdentificeerd: kinderen met de hoogste blootstelling die 120 - 200 m leven van 225 kV / 400 kV bovenleidingen; kinderen met een gemiddelde

tot hoge blootstelling die 70 - 100 m leven vanaf bovenleidingen van 63 kV / 150 kV; kinderen met een gemiddelde tot lage blootstelling op 40 m van 400 V / 20 kV-onderstations en ondergrondse netwerken; kinderen met de laagste blootstelling en het laagste aantal elektrische netwerken in de buurt. Ondergrondse netwerken van 63 - 225 kV binnen 20 m en bovenleidingen van 400 V / 20 kV binnen 40 m speelden een marginale rol bij het differentiëren van blootstellingsclusters.

Conclusies: Clusteranalyse is een haalbare benadering om variabelen te ontdekken die het best de blootstellingsscenario's karakteriseren en kan daarom mogelijk nuttig zijn om epidemiologische studies beter op maat te maken. De huidige studie heeft de impact van blootstellingsbronnen binnenshuis niet beoordeeld, wat in een verdere studie moet worden behandeld.

## 6. Leukemie studies

### **VERBAND TUSSEN BUITENLUCHTVERVUILING EN LEUKEMIE BIJ KINDEREN: EEN SYSTEMATISCHE REVIEW EN DOSIS-RESPONS META-ANALYSE.**

Filippini T, Hatch EE, Rothman KJ, Heck JE, Park AS, Crippa A, Orsini N, Vinceti M.

*Environ Health Perspect.* 2019 Apr; 127 (4): 46002.

Een oorzakelijk verband tussen buitenluchtvervuiling en kinderleukemie is verondersteld, maar sommige oudere onderzoeken hebben methodologische beperkingen. Er zijn geen systematische reviews die het meest recent gepubliceerde onderzoek hebben samengevat en er zijn geen analyses die de dosis-responsrelatie onderzocht hebben onder zocht. De auteurs onderzochten de mate waarin buitenluchtvervuiling, vooral als gevolg van verkeersgerelateerde verontreinigingen, het risico op leukemie bij kinderen beïnvloedt. Ze doorzochten alle case-control- en cohortstudies die het risico van leukemie bij kinderen hebben onderzocht in relatie tot blootstelling aan gemotoriseerd verkeer en aanverwante verontreinigingen, op basis van verschillende verkeersgerelateerde statistieken (aantal voertuigen op de dichtstbijzijnde wegen, wegdichtheid en afstand van hoofdwegen), of tot gemeten of gemodelleerde niveaus van luchtverontreinigingen zoals benzeen, stikstofdioxide, 1,3-butadien en fijn stof. Een meta-analyse van alle in aanmerking komende studies werd uitgevoerd, inclusief negen studies gepubliceerd sinds de laatste systematische review en, waar mogelijk, werd een dosis-respons curve aangepast met behulp van een beperkt cubic spline regressiemodel. 29 studies bleken in aanmerking te komen om in deze review te worden opgenomen. In de dosis-responsanalyse werd weinig verband gevonden tussen ziekterisico en verkeersindicatoren in de buurt van de woonplaats van het kind voor het grootste deel van het blootstellingsbereik, met een indicatie van een mogelijk bovenmatig risico alleen op de hoogste niveaus. Daarentegen was blootstelling aan benzeen positief en ongeveer lineair geassocieerd met het risico op kinderleukemie, met name voor acute myeloïde leukemie, bij kinderen jonger dan 6 jaar en bij het gebruik van blootstellingsbeoordeling op het moment van diagnose. Blootstelling aan stikstofdioxide toonde weinig verband met het risico op leukemie, behalve op het hoogste niveau.

Conclusies: Over het algemeen lijkt de epidemiologische literatuur een verband tussen benzeen en het risico op leukemie bij kinderen te ondersteunen, zonder indicatie van enig drempeleffect. Een rol voor andere gemeten en niet-gemeten verontreinigende stoffen afkomstig van gemotoriseerd verkeer is ook mogelijk.

**EEN META-ANALYSE VAN VERKEERSGERELATEERDE LUCHTVERVUILING EN HET RISICO OP LEUKEMIE BIJ KINDEREN.**

Gong ZH, Li J, Wang XY, Yu Y, Ren MM, Zhou J.

*J Pediatr Hematol Oncol. 2019 May; 41 (4): 267-274.*

Veel studies hebben het verband geanalyseerd tussen verkeersgerelateerde luchtvervuiling en het risico op kinderleukemie, maar de resultaten zijn niet consistent. Daarom hebben de auteurs deze meta-analyse uitgevoerd om het verband te onderzoeken tussen verkeersgerelateerde luchtvervuiling en het risico op leukemie bij kinderen. PubMed-, Cochrane- en Embase-databases werden doorzocht met indexwoorden om in aanmerking komende case-control-onderzoeken te identificeren, en relevante literatuurbronnen werden ook doorzocht. Het laatste onderzoek werd uitgevoerd in september 2017. Odds ratio (OR) samen met 95% betrouwbaarheidsinterval (95% BI) werden gebruikt om de belangrijkste resultaten te analyseren. Eenentwintig case-control studies werden opgenomen in de meta-analyse. De resultaten gaven aan dat in de studies van de totale verkeersdichtheid (OF: 1,01, 95% BI: 0,98-1,04), hoge verkeersdichtheid (OF: 1,04, 95% BI: 0,91-1,17), matige blootstelling aan NO<sub>2</sub> (OF: 1,02, 95% BI: 0,93-1,10) en benzeen (OF: 1,04, 95% BI: 0,71-1,37), de risico's op incidentie bij kinderen waren hoger in de casusgroep dan in de controlegroep, maar er werd geen significant verschil gevonden. In andere analyses werd geen significant verschil waargenomen in het risico op kinderleukemie in de 2 groepen.

Conclusies: Actueel bewijs suggereert dat kinderleukemie wordt geassocieerd met verkeersdichtheid en matige blootstelling aan NO<sub>2</sub> en benzeen. Er zijn echter meer hoogwaardige studies nodig om de conclusies te bevestigen.

**RESIDENTIËLE NABIJHEID TOT HOOFDWEGEN VAN DE MOEDER EN HET RISICO OP ACUTE LEUKEMIE BIJ KINDEREN: EEN BEVOLKINGSGEBASEERDE CASE-CONTROLSTUDIE IN TEXAS, 1995-2011.**

Peckham-Gregory EC, Ton M, Rabin KR, Danysh HE, Scheurer ME, Lupo PJ.

*Int J Environ Res Public Health. 2019 Jun 7; 16 (11).*

Acute leukemie is de meest voorkomende pediatrische maligniteit. Sommige studies suggereren dat blootstelling aan luchtvervuiling in het vroege leven het risico op leukemie bij kinderen verhoogt. Daarom onderzochten de auteurs de associatie tussen de residentiële nabijheid van moeders tot belangrijke wegen en het risico op acute lymfatische leukemie (ALL) en acute myeloïde leukemie (AML). Informatie over gevallen met acute leukemie (n = 2030) werd voor de periode 1995-2011 verkregen van de Texas Cancer Registry. Geboortecertificaatcontroles kwamen overeen met de frequentie (10: 1) in het geboortjaar (n = 20.300). Drie residentiële

nabijheidsmaatregelen werden beoordeeld: (1) afstand tot de dichtstbijzijnde hoofdrijbaan, (2) woning binnen 500 meter van een hoofdrijbaan en (3) rijbaandichtheid. Multivariate logistische regressie werd gebruikt om aangepaste odds ratio's (aOR) en 95% betrouwbaarheidsintervallen (CI) te genereren. Moeders die ≤500 meter woonden aan een grote rijbaan hadden geen grotere kans op een kind dat ALL (OR = 1,03; 95% BI: 0,91-1,16) of AML (OR = 0,84; 95% BI: 0,64-1,11) ontwikkelde. Moeders die in gebieden met een hoge rijbaandichtheid woonden, hadden geen grotere kans om kinderen te krijgen die ALL (OR = 1,06, 95% BI: 0,93-1,20) of AML (OR = 0,83, 95% BI: 0,61-1,13) ontwikkelden.

Conclusies: deze resultaten ondersteunen niet de hypothese dat de nabijheid van moeders tot belangrijke wegen sterk geassocieerd is met acute leukemie bij kinderen. Toekomstige studies ter evaluatie van de rol van vroege blootstelling aan omgevingsfactoren op het risico van acute leukemie zouden nieuwe methoden moeten onderzoeken voor het direct meten van blootstellingen tijdens relevante ontwikkelingsperioden.

**BEROEPSMATIGE BLOOTSTELLING VAN OUDERS AAN BENZEEN EN HET RISICO OP ACUTE LYMFOBLASTISCHE LEUKEMIE BIJ KINDEREN EN ADOLESCENTEN: EEN POPULATIEONDERZOEK.**

Heck JE, He D, Contreras ZA, Ritz B, Olsen J, Hansen J.

*Occup Environ Med.* 2019 May 28. Pii: oemed-2019-105738.

De auteurs onderzochten associaties met acute lymfatische leukemie (ALL) in een populatie-gebaseerd onderzoek in Denemarken. Benzeen werd na 1975 grotendeels van de Deense werkplekken verbannen, dus deze case-control studie concentreerde zich op de onmiddellijk voorafgaande jaren. Gevallen van pediatrische kanker (<20 jaar) werden vastgesteld uit het Deense kankerregister bij kinderen van 1968-1974 en controles werden geselecteerd uit bevolkingsgegevens. Het beroep van de vader tijdens de 3 maanden preconceptie en tijdens de zwangerschap werden geïdentificeerd uit landelijke pensioenfondsrecords. Benzeen blootstelling werd blind toegewezen met behulp van een job-exposure matrix die was ontwikkeld voor de Deense bevolking. Risico voor ALL werd geschat met behulp van voorwaardelijke logistische regressie. In een verkennende analyse werden ook andere kankers met minstens vijf blootgestelde ouders onderzocht. 217 tewerkgestelde case-vaders en 169 tewerkgestelde case-moeders werden geïdentificeerd, waarvan 22 (10,1%) en 11 (6,5%) respectievelijk werden blootgesteld aan benzeen (versus 6,7% en 2,9% van controlevaders en moeders). De meeste blootgestelde ouders werkten als machine- of motorwerktuigkundigen of in de schoenenindustrie. Beroepsmatige blootstelling van de moeder aan benzeen tijdens de zwangerschap was gerelateerd aan een verhoogd risico op ALL bij nakomelingen (gecorrigeerd OR = 2,28, 95% BI 1,17 tot 4,41), terwijl blootstelling van de vader aan benzeen in de preconceptionele periode niet zo sterk geassocieerd was (gecorrigeerd OR = 1,40, 95% BI 0,88 tot 2,22).

Conclusies: Deze studie ondersteunt een verhoogd risico voor ALL met beroepsmatige blootstelling van ouders aan benzeen.



**BEROEPSMATIGE BLOOTSTELLING VAN DE OUDERS AAN PESTICIDEN, DIEREN EN ORGANISCH STOF EN HET RISICO OP LEUKEMIE EN TUMOREN IN HET CENTRALE ZENUWSTELSEL BIJ HUN KINDEREN: BEVINDINGEN VAN HET INTERNATIONAL CHILDHOOD CANCER COHORT CONSORTIUM (I4C).**

Patel DM, Jones RR, Booth BJ, Olsson AC, Kromhout H, Straif K, Vermeulen R, Tikellis G, Paltiel O, Golding J, Northstone K, Stoltenberg C, Håberg SE, Schüz J, Friesen MC, Ponsonby AL, Lemeshow S, Linet MS, Magnus P, Olsen J, Olsen SF, Dwyer T, Stayner LT, Ward MH; International Childhood Cancer Cohort Consortium

*Int J Cancer. 2019 May 4.*

Beroepsmatige blootstelling van ouders aan pesticiden, dieren en organisch stof is in verband gebracht met een verhoogd risico op kinderkanker, meestal op basis van case-control studies. De auteurs evalueerden prospectief beroepsmatige blootstellingen van ouders en het risico op leukemie en tumoren van het centrale zenuwstelsel (CZS) bij kinderen in het International Childhood Cancer Cohort Consortium. Ze hebben gegevens verzameld over 329.658 deelnemers uit geboortecohorten in vijf landen (Australië, Denemarken, Israël, Noorwegen en het Verenigd Koninkrijk). Beroepsmatige blootstellingen van ouders tijdens de zwangerschap werden geschat door de International Standard Classification of Occupations - 1988 functiecodes te koppelen aan de ALOHA + functieblootstellingsmatrix. Risico acute lymfatische leukemie (ALL; n = 129), acute myeloïde leukemie (AML; n = 31) en CZS-tumoren (n = 158) tijdens de kindertijd (<15 jaar) werd geschat met behulp van Cox-modellen voor proportionele gevaren om gevarenratio's (HR) en 95% betrouwbaarheidsintervallen (BI) te genereren. Blootstellingen van de vader aan pesticiden en dieren werden geassocieerd met een verhoogd risico op AML bij kinderen (herbiciden HR = 3,22, 95% CI = 0,97-10,68; insecticiden HR = 2,86, 95% CI = 0,99-8,23; dieren HR = 3,89, 95% CI = 1.18-12.90), maar niet op ALL of CZS-tumoren. Blootstelling van vaders aan organisch stof was positief geassocieerd met AML (HR = 2,38 95% BI = 1,12-5,07), omgekeerd geassocieerd met ALL (HR = 0,55, 95% BI = 0,31-0,99) en niet geassocieerd met CZS-tumoren. Lage blootstelling prevalentie liet evaluatie van blootstelling van de moeder aan pesticiden en dieren niet toe; er werden geen significante associaties waargenomen met blootstelling aan organische stof.

Conclusies: Deze eerste prospectieve analyse van gepoolde geboortecohorten en ouderlijke beroepsmatige blootstellingen levert bewijs voor vaderlijke agrarische blootstellingen als AML-risicofactoren bij kinderen. De verschillende risico's voor ALL bij kinderen in verband met blootstelling van moeder en vader aan organisch stof moeten verder worden onderzocht.

**BLOOTSTELLING AAN RADON IN DE WONING EN LEUKEMIE EN LYMFROOM BIJ KINDEREN: EEN BEVOLKINGSONDERZOEK IN CANADA.**

Chen J, Xie L.

*Radiat Prot Dosimetry. 2019 Apr 29. pii: ncz068.*

In dit artikel bekijken de auteurs opnieuw de mogelijkheid of er een verband bestaat tussen gemiddelde radonconcentraties en de incidentie van kinderleukemie en lymfoom in Canada. Na de lancering van het National Radon Program in 2007 heeft Health Canada een langetermijn radon onderzoek uitgevoerd in 33 grootstedelijke gebieden, die ongeveer 70% van de Canadese bevolking bestrijkt. De auteurs gebruikten deze gegevens, samen met de incidentie van leukemie en lymfoom bij kinderen (0-14 jaar) in het afgelopen decennium (2006-15), en probeerden de gemiddelde radonconcentraties op stadsniveau te koppelen aan de incidentie van leukemie en lymfoom in 33 grote Canadese steden. Analyses werden uitgevoerd voor zes subtypen (ALL, AML, CMD, HL, NHL en BL) van leukemie en lymfoom. Geschatte doses in het rood beenmerg door blootstelling aan radon thuis waren laag en de auteurs vonden geen verband tussen blootstelling aan radon thuis en een verhoogd risico op het ontwikkelen van leukemie bij kinderen jonger dan 15 jaar die in de grootstedelijke gebieden leven.

Conclusies: De resultaten wijzen op een lichte positieve associatie voor AML bij mannen van 1-4 jaar bij grootstedelijke gebieden van Peer Group C en NHL bij vrouwen van 5-9 jaar bij grootstedelijke gebieden van Peer Group A; deze moeten echter met voorzichtigheid worden geïnterpreteerd vanwege de ruwe blootstellingsbeoordeling en de mogelijkheid van andere versturende factoren.