

Conclusies van relevante onderzoeken naar de gezondheidseffecten van radar en mobiele telefonie

Opmerkingen vooraf:

Deze onderzoeken hebben allemaal een link met stralingsniveaus vergelijkbaar met die van de Radar in Herwijnen. Gezien de grote hoeveelheid informatie is het ons in het korte tijdsbestek niet geheel gelukt om al deze informatie 100% te duiden en uitputtend te zijn. Wij doen dit in de avonduren en vrije tijd met hulp van vele betrokkenen, doch hebben niet de capaciteit en tijd om dit alles dermate grondig te bestuderen. Echter, onderstaande onderzoeken zijn ons inziens uiterst relevant doch op nr 7 na, geen van allen door TNO meegenomen in haar rapport. En nr 7, het LUNA onderzoek is door TNO “afgewezen” terwijl de gezondheidsraad dat NIET doet.

Wat ons met name heeft geschokt is het grote aantal wetenschappelijke studies (zie hieronder) die aangeven dat er (mogelijk) schadelijke gezondheidseffecten zijn, of kunnen ontstaan op lange termijn. Het grote aantal alleen al geeft voor ons aan dat TNO en Defensie niet zomaar kunnen zeggen dat de radar in Herwijnen “veilig” is, omdat hij aan een verouderde en niet strenge norm voldoet. Zeker niet aangezien TNO geen van onderstaande onderzoeken van waarde heeft geschat, laat staan bestudeerd.

Artikelen: onderzoeken radar icm ALS, kanker en andere aandoeningen				
datum	Betreft	land	auteur	vindbaar
1 29-09-2016	Bio-elektromagnetisch onderzoek in een Australische context: het Australian Centre for Electromagnetic Bioeffects Research (ACEBR)	Australië		https://www.mdpi.com/1660-46
2 24-04-2017	Biological effects and mechanisms of shortwave	China	Chau Yu en Rui-Yun Pen	https://mmj.biomedit.com/
3 22-04-2020	Environmental and Occupational Risk Factors of ALS: A population Based Case Control Study	Italië	Tommaso Piliipini e.a.	https://www.ncbi.nlm.nih.gov/p
4 06-03-2020	Effects of a Single Head Exposure to GSM-1800 MHz Signals on the Transcriptome Profile in the Rat Cerebral Cortex: Enhanced Gene Res	Frankrijk	Julie Lameth e.a.	https://www.ncbi.nlm.nih.gov/p
5 01-03-2019	Electrosensitivity (EHS) is an Environmentally-Induced Disability that Requires Immediate Attention		Havas, M	https://www.emf-portal.org/en/
6 18-11-2019	Mobilfunk und Strahlung (DETEC Zwitserland)		Fredy Joss, Beatenberg	https://www.bafu.admin.ch/dam
7 11-07-1905	Residential exposure to ultrahigh frequency electromagnetic fields emitted by global system for mobile (gsm) antennas and ALS	Frankrijk	Jaime Luna	https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov
8 01-07-2015	CLEP-37505-risk-factors-for-amyotrophic-lateral-sclerosis. 021215		Caroline Ingre e.a.	https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov
9 30-04-2004	Omgaan met radartechnologie kan uw gezondheid schaden (rechtzaak)			http://www.rundschau-online.de
10 17-04-2004	Eerste zorg voor radarslachtoffers DE			http://www.deutschesaerzteblatt
11 24-01-2017	Deutscher Bundestag 18 Wahlperiode Jahresbericht 2016-58			https://www.bundestag.de/resou
12 01-06-2011	Long-term exposure to microwave radiation provokes cancer growth: evidences from radars and mobile communication systems	Oekraïne	Yakymenko 1, E Sidorik	https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov
13 04-08-2008	Causes of death among Belgian professional military radar operators: A 37-year retrospective cohort study	België	Etienne Degraeve, Ben M	https://onlinelibrary.wiley.com/g
14 03-12-2009	Hawk onderzoek	Nederland	H.A. Gerretsen, dr. T. L	https://zoek.officielebekendmak
15 19-09-1999	Analysis of Cancer Morbidity in Polish Career Military Personnel Exposed Occupationally to Radiofrequency and Microwave Radiation	Polen	Stanislaw Szmigielski ar	https://link.springer.com/chapte
16 25-01-2016	Unterschätzte Gesundheitsgefahren bei Radarsoldaten. Berichte des Otto Hug Strahleninstituts zu Radioaktivität.	Duitsland	Walter Mämpel, Sebasti	https://www.diagnose-funk.org/
17 jan-98	Epidemiologic Evidence Relevant to Radar (Microwave) Effects			https://www.researchgate.net/p
18 05-02-2009	Risk for Central Nervous System Diseases among Mobile Phone Subscribers: A Danish retro			
19 06-05-2011	The potential dangers of electromagnetic fields and their effect on the environment	Luxemburg	Mr Jean HUSS	https://www.diagnose-funk.org/
20 jun-11	Langzeiteinwirkung von Mikrowellen-Bestrahlung	Oekraïne	I. Yakymenko1,2*, E. S	https://www.diagnose-funk.org/
21 21-03-2011	Long-term exposure to microwave radiation provokes cancer growth: evidences from radars and mobile communication systems	Oekraïne	I. Yakymenko1,2*, E. S	https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov
22 01-11-2019	Effect of Occupational Exposure to Radar Radiation on Cancer Risk: A Systematic Review and Meta-Analysis	Iran	Ali Safari Variani1 , Son	https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov
23 2005	An Assessment of Potential Health Effects from Exposure to PAVE PAWS Low-Level Phased-Array Radiofrequency Energy (2005)	USA	FRANK S. BARNES, Ph. L	https://www.nap.edu/download/
24 sept. 2019	Increased risk of cancer and heart diseases due to the exposure to the radar EMF among the population of Potenza Picena, Italy (1986-91)	Italië	Maurizio Brizzi, Fiorenzo	https://www.researchgate.net/p
25	Cancer in Radar Technicians Exposed to Radiofrequency/Microwave Radiation: Sentinel Episodes			https://www.tandfonline.com/do

De groen gemarkeerde studies zijn samengevat in onderstaand document.

2. Conclusie:

Deze review presenteerde de biologische effecten van SW in de afgelopen jaren. Al met al is de toepassing van SW een effectieve behandelingsmethode geweest in tal van klinische gebieden. Het is gebruikt voor de behandeling van kanker, wonden, pijn, enz. De behandeling was niet-invasief, en dit soort kortdurende, lage blootstelling aan SW had weinig nadelige effecten. Op basis van de huidige resultaten en bewijzen waren er niet veel meer gevaren dan voordelen van blootstelling aan SW bij niveaus onder de aanbevolen veiligheidslimieten. Hoewel studies over nadelige effecten schaars waren, vooral wat betreft de langetermijneffecten van lage SW-blootstelling, blijft er potentiële schade bestaan, en sommige epidemiologische studies hebben aangetoond dat SW-straling de menselijke gezondheid in gevaar brengt. Vergeleken met andere elektromagnetische golven, zoals de microgolf- en stroomfrequentie, deze hoogfrequente SW-straling kan bijzondere onbekende biologische effecten veroorzaken. Daarom zijn er meer onderzoeken nodig. Het gemeenschappelijke doel van wetenschappers was om deze biologische effecten op te helderen, in de verwachting dat ze meer voordelen uit SW halen met minder risico's. Verdere studies zouden helpen om dit doel te bereiken.

5.: Conclusie

Omgevingen die vervuild zijn door elektrosmog kunnen verwoestend voor de personen die al aangetast zijn...door elektromagnetische blootstelling. Helaas kunnen deze omgevingen ook leiden tot een verslechtering in eerdere ongeschonden personen. De blootstelling van de foetus is in het bijzonder verontrustend omdat het leven van het nageslacht kan beïnvloeden, zoals te zien is in zowel menselijke als dierlijke studies. Het onderzoek dat werd gerapporteerd hier is met betrekking tot ongewenste verstoring van de neurologische en hormonale functies, zodat ofwel cognitieve of fysieke vermogen wordt aangetast. Volgens dit onderzoek wordt de blootstelling aan EMV of EMV bij niveaus ver onder de maximumgrenzen in de federale richtlijnen kan bijdragen aan tekorten in het geheugen en het leren; verhogen de stressrespons en leiden tot stemmingsstoornissen, waaronder zowel angst als depressie; dragen bij aan symptomen van autisme en aandachtstekortstoornis met hyperactiviteit; bijdragen aan neurodegeneratieve aandoeningen en **verergeren symptomen van multiple sclerose, amyotrofe laterale sclerose**, de ziekte van Parkinson en verschillende soorten dementie, inclusief de ziekte van Alzheimer. Verwijdering van de Blootstelling aan EMF/EMR kan de aantasting verbeteren. symptomen voor velen met EHS en/of het verminderen J Sci Discov | www.e-discoverypublication.com/jsd/ 14 stress-eiwitten, verminderde groei van zenuwcellen, DNA schade en veranderde hormonale niveaus. Met de op handen zijnde inzet van 5G (5 th Generatie Draadloze technologie en het internet van de dingen), blootstelling tot mm-golven zal drastisch toenemen, waardoor de verdichting verder zal toenemen onze huidige blootstelling aan elektrosmog. Wetenschappers en artsen die bekend zijn met EHS hebben meerdere beroepen en verklaringen heeft ingediend bij het bestuur van agentschappen in een poging om de blootstelling aan elektromagnetische frequenties. Zij bevelen aan om meer beschermende emissie- en blootstellingsrichtsnoeren; het ontwerpen van technologieën die minder vaak EMV uitstoten, bij lagere intensiteit en met een verminderde stralingsvoetafdruk; het opleiden van zorgverleners; het informeren van het publiek; en het creëren van stralingsvrije omgevingen voor personen met EHS Agencies verantwoordelijk voor het verzekeren van gehandicapten zijn in hun gemeenschap opgenomen en verwelkomd, en hebben gelijke toegang tot benodigdheden en genot van het leven hebben weinig steun bieden aan mensen die lijden aan EHS, vermoedelijk door een gebrek aan informatie en/of onbedoelde, maar desalniettemin in passende, attitudinale barrières. Ik hoop dat dit document een stimulans zal zijn voor de federale en nationale agentschappen, evenals andere rechtsgebieden en besluitvormers, om EHS serieus te nemen en om personen te helpen die getroffen worden door deze fysiologische toestand en om hun families te ondersteunen. Volgens de Wereldgezondheidsorganisatie (2015) is het niveau van ernst van EHS wordt geclassificeerd als zijnde ernstig voor ongeveer 10% van de personen die melding maken van EHS symptomen. Dit percentage zal waarschijnlijk toenemen naarmate meer EMF-emitterende technologieën, zoals 5G, mm-golven en Internet of Things, worden ingezet. BelangenverstrengelingGeen enkele. ErkenningIk wil de vier anonieme recensenten bedanken voor hun commentaar en Barb Payne voor het proeflezen van de definitieve versie van dit manuscript. Opmerkingen: a. EMF verwijst over het algemeen naar frequenties onder 300 Hertz (Hz) met een Hz die een cyclus per seconde vertegenwoordigt. b. EMR verwijst over het algemeen naar frequenties van 300 Hz tot 300 GHz, hoewel frequenties boven 10 GHz momenteel zeldzaam zijn in de omgeving. Dit zal veranderen met de invoering van 5G (5 th Generatie draadloze technologie). EMR is hetzelfde als radio frequentiestraling (RFR), terwijl microgolfstraling (MWR) verwijst naar het bovenste deel van het RF-spectrum van 300 MHz tot 300 GHz. Het spectrum boven 30 GHz staat ook bekend als millimetergolven (mm-golven). c. Elektrosmog wordt als algemene term gebruikt om alle vormen van niet-ioniserende elektromagnetische frequenties te omvatten die nadelige effecten. Vertaald met www.DeepL.com/Translator (gratis versie) van eisen voor voorgeschreven medicijnen en zorg. Mechanismen van actie omvatten neurotransmitter stoornissen, oxidatieve stress, geprogrammeerde celdood (apoptose), toename van Elektrohypersensitiviteit en een milieu-geïnduceerde handicap

7. Conclusie:

Amyotrofische laterale sclerose (ALS) is een fatale neurodegeneratieve ziekte met een onbekende etiologie. Antennes voor mobiele communicatie zijn de afgelopen decennia toegenomen. Bijgevolg is er een gestage toename van de blootstelling van het milieu aan ultrahoogfrequente elektromagnetische velden (UHF-EMF's) die worden uitgezonden door Global System for Mobile (GSM) -communicatieantennes, wat bezorgdheid doet rijzen over mogelijke gezondheidsrisico's bij de algemene bevolking. We wilden de relatie tussen residentiële blootstelling aan UHF-EMF's gegenereerd door GSM-antennes en het risico op ALS evalueren in een populatie-gebaseerd onderzoek. In Limousin (Frankrijk) werd een geo-epidemiologische bevolkingsstudie uitgevoerd. ALS-incidenten werden geïdentificeerd via een register (FRALim, periode 2000-2012). Er is een model ontwikkeld om de blootstelling aan UHF-EMF te schatten op basis van de afstand en het vermogen van GSM-antennes. Er werd rekening gehouden met blootstelling aan meerdere emissies vanuit meerdere richtingen. Er werd een niet-cumulatief en een cumulatief model opgesteld. Een geografisch informatiesysteem integreerde het rastermodel van blootstelling en de residentiële verdeling van waargenomen en verwachte gevallen. Een gegeneraliseerd lineair model werd uitgevoerd om de associatie te testen. In totaal werden 312 ALS-gevallen geïnccludeerd. We schatten blootstellingen onder $1,72 \text{ V / m}$ in stedelijke gebieden en onder $1,23 \text{ V / m}$ in landelijke gebieden voor 90% van de bevolking. Een gradiënteffect tussen blootstelling aan UHF-EMF en ALS-incidentie was duidelijk met een statistisch significante trend. Een significant verhoogd risico op ALS werd waargenomen tussen de categorie zonder blootstelling en de categorie met de hoogste blootstelling, met een relatief risico van 1,78 (95% BI: 1,28-2,48) in het niet-cumulatieve model en 1,83 (95% BI: 1,32- 2.54) in het cumulatieve model. Onze resultaten suggereren een mogelijk verband tussen residentiële UHF-EMF-blootstelling en ALS. Ecologische studies zijn een middel om hypothesen te genereren. Verdere studies zijn nodig om de mogelijke rol van elektromagnetische velden bij neurodegeneratie te verduidelijken.

12: Conclusie

In deze review bespreken we alarmerende epidemiologische en experimentele gegevens over mogelijke kankerverwekkende effecten van langdurige blootstelling aan microgolfstraling (MW) met lage intensiteit. Onlangs hebben een aantal rapporten onthuld dat onder bepaalde omstandigheden bestraling met MW van lage intensiteit de progressie van kanker bij mensen en diermodellen aanzienlijk kan induceren. Het kankerverwekkende effect van MW-bestraling manifesteert zich doorgaans na langdurige blootstelling (tot 10 jaar en langer). Desalniettemin zou zelfs een jaar waarin een krachtig basisstation voor mobiele communicatie in gebruik was, naar verluidt hebben geleid tot een dramatische toename van de incidentie van kanker onder de nabijgelegen bevolking. Bovendien hebben modelstudies bij knaagdieren een significante toename in carcinogenese onthuld na 17-24 maanden blootstelling aan MW, zowel bij tumorgevoelige als intacte dieren. Op dat, dergelijke metabolische veranderingen, zoals overproductie van reactieve zuurstofsoorten, vorming van 8-hydroxi-2-deoxyguanosine of activering van ornithinedecarboxylase onder blootstelling aan MW met lage intensiteit, bevestigen een stressimpact van deze factor op levende cellen. We behandelen ook de kwestie van normen voor de beoordeling van biologische effecten van bestraling. Het wordt nu steeds duidelijker dat de beoordeling van biologische effecten van niet-ioniserende straling op basis van een fysieke (thermische) benadering die wordt gebruikt in aanbevelingen van huidige regelgevende instanties, waaronder de richtlijnen van de Internationale Commissie voor niet-ioniserende stralingsbescherming (ICNIRP), dringend opnieuw moet worden geëvalueerd. We concluderen dat recente gegevens sterk wijzen op de noodzaak om de huidige veiligheidslimieten voor niet-ioniserende straling opnieuw uit te werken met behulp van recent verworven kennis.

13: Conclusie

Deze studie suggereert dat Belgische militairen die tussen 1963 en 1994 dienden in eenheden uitgerust met luchtafweerradars een hoger risico hadden om te overlijden aan kanker, vooral aan hemolymfatische kankers.

De studie heeft verschillende sterke punten en beperkingen. De belangrijkste kracht is de samenstelling van een controlegroep met militair personeel dat sterk lijkt op de radarbataljons die in dezelfde periode in dezelfde periode in Duitsland in bataljons dienden.

Cohorteffecten verklaren de bevindingen waarschijnlijk niet vanwege de gelijkenis van geboortjaar in beide groepen. Hoewel er geen gegevens beschikbaar waren over enkele versturende factoren zoals roken, alcoholgebruik en voedingsgewoonten, verschilden het dagelijkse leven en de levensstijl van Belgische militairen die op dat moment in Duitsland dienden niet veel tussen bataljons. Sociaal contact vond voornamelijk plaats binnen de militaire sfeer. De 2 cohorten bevonden zich in dezelfde Duitse deelstaat. We kunnen redelijkerwijs aannemen dat de gebruikelijke versturende factoren in beide groepen vergelijkbaar waren. Bovendien zijn roken en alcoholgebruik geen risicofactoren voor hemolymfatische of hersenkanker **8**, **9** en kunnen daarom niet als mogelijke versturende factoren worden beschouwd.

De controlebataljons bevatten een relatief klein aantal militairen en de sterfte door een aantal specifieke kankers zou lager kunnen zijn dan verwacht, alleen vanwege het statistisch gevaar. In dit opzicht zouden de hogere risico's die worden gevonden voor hemolymfatische kankers, tumoren van de hersenen en het zenuwstelsel, en kankers van niet-gespecificeerde plaatsen kunnen worden overschat vanwege het kleine aantal van dergelijke kankers in de controlebataljons. Maar het gebruik van Poisson-regressieschatting is voldoende wanneer het aantal gebeurtenissen klein is, en geeft conservatieve schattingen van betrouwbaarheidsintervallen.

Bovendien waren we conservatief in de beoordeling van doodsoorzaken. Negen sterfgevallen in de radarbataljons die door families werden gemeld als te wijten aan kanker (1 was een multipel myeloom), met een diagnose van kanker die soms werd bevestigd door de Belgische kankerregistratie, werden niet door overlijdensakten gemeld als gevolg van kanker. Aangezien de regel die we hebben aangenomen was om prioriteit te geven aan officiële doodsoorzaken, werden deze sterfgevallen niet geteld als 'sterfgevallen door kanker'.

Men zou kunnen veronderstellen dat de gegevens die van de familie worden verzameld, vertekend zouden kunnen zijn vanwege een mogelijke financiële claim. De inleidende brief aan de familie was erg neutraal. De responspercentages in de radar en in de controlegroep waren vergelijkbaar met respectievelijk 74,8 en 71,6%, wat aantoont dat beide groepen evenveel aandacht besteedden aan het onderzoek. De ontbrekende gegevens over de doodsoorzaak waren vergelijkbaar in beide groepen. Deze elementen ondersteunen de aanwezigheid van differentiële bias niet. Overlijdensakten zijn niet zo nauwkeurig en geldig als pathologierapporten, maar werden in beide groepen op dezelfde manier behandeld. Het percentage

sterfgevallen als gevolg van symptomen, tekenen en slecht gedefinieerde omstandigheden was vergelijkbaar met de officiële Belgische sterftcijfers. **10** Voor de neurologische kankers kwam de informatie altijd uit het Belgische overlijdensregister. Voor alle hematolymfatische kankers was een overlijdensakte beschikbaar behalve voor 2 gevallen: voor 1 geval was in de radargroep de informatiebron het gezin, maar de diagnose werd bevestigd door het medisch dossier. Voor het tweede geval, in de controlegroep, was alleen de informatie van de familie beschikbaar.

De groep van professionele militairen die in deze studie waren opgenomen, maakte deel uit van een grotere longitudinale studie waaraan ook 36.425 dienstplichtigen deelnamen (23.244 in de radarbataljons en 13.181 in de sturbataljons). Dienstplichtigen worden gewoonlijk gedurende 1 jaar gediend. De sterfte door alle oorzaken van dienstplichtigen was in de periode 1968–2003 lager op de radar dan in de controlebataljons. **2** We hebben geen specifieke doodsoorzaken onder dienstplichtigen geanalyseerd vanwege de korte blootstellingsduur, en ook omdat doodsoorzaken konden worden gevonden voor 80% van de sterfgevallen in de radarbataljons tegen 62% in de controlebataljons. Er is geen vragenlijst naar de familie van overleden dienstplichtigen gestuurd. Dit verschil in de kloof in de identificatie van doodsoorzaken was waarschijnlijk het gevolg van het grotere aandeel Franstalige militairen in controlebataljons. Zoals we al zeiden in de **methode** volledige officiële statistieken over doodsoorzaken waren beschikbaar tot 1997. Van 1997 tot 2004 konden officiële statistieken worden gebruikt voor het Nederlandstalige deel van België, maar slechts gedeeltelijk voor het Franstalige deel. We onderzochten ook of radar- en controlerend militairen in aanraking kunnen komen met verschillende chemische stoffen. De meeste stoffen die in de 2 soorten bataljons werden gebruikt, waren exact hetzelfde voor het onderhoud van voertuigen en aangepaste materialen en voor algemene schoonmaakdoeleinden. Het enige verschil was het gebruik, door radarbataljons, van koelvloeistoffen voor het koelen van radars. Deze producten zijn niet bekend als kankerverwekkende stoffen door het Internationaal Agentschap voor Kankeronderzoek. **11**

We hebben ook gekeken naar mogelijke blootstelling aan de ioniserende straling die wordt uitgezonden door de elektronenbuizen die de microgolven produceren. Onderzoek met gegevens uit Duitse **6** en Nederlandse **12** militaire bronnen concludeerde dat het risico van blootstelling aan ioniserende straling in radarinstallaties beperkt was. We merkten echter dat 4 van de elf overleden personen aan hematologische kankers dienden als radar- of raketonderhoudsingenieur en meer in contact waren met de elektronenbuizen dan de meeste andere proefpersonen. Ze werkten ook aan Hawk-radars voordat de technische verbeteringen eind jaren zeventig werden doorgevoerd.

We hebben een mortaliteitsanalyse uitgevoerd door het laatste jaar van de beschikbare Belgische mortaliteitsstatistieken **10 te gebruiken** en vonden een ratio voor kankersterfte van 0,76 in de radargroep en 0,62 in de controlegroep. De lagere sterftcijfers onder militairen dan bij de algemene bevolking zijn te wijten aan het 'gezonde werker-effect', dat *wil zeggen dat* militaire professionals gemiddeld een betere gezondheidstoestand hebben dan de algemene bevolking van hetzelfde geslacht en dezelfde leeftijd. Dit "gezonde werker-effect" werd ook waargenomen voor de belangrijkste doodsoorzaken. In dit opzicht was de controlegroep van militairen relevanter dan de algemene bevolking voor het vergelijken van de frequentie van doodsoorzaken.

Er zijn maar weinig onderzoeken gedaan naar blootstelling aan militaire radarstralen. In de VS, Groves *et al.* **13** volgden gedurende 40 jaar 40.581 veteranen van de Koreaanse oorlog die mogelijk werden blootgesteld aan radarstralen met hoge intensiteit. Vergeleken met de sterftcijfers door kanker in de VS, vond deze studie geen toename van het aantal sterfgevallen door kanker onder blootgestelde militairen, voor alle vormen van kanker of voor specifieke kankers. De enige statistisch significante bevinding was een relatief risico van 1,48 (95% BI: 1,01–2,17) op leukemie onder de meest blootgestelde *versus* de minst blootgestelde militairen. In Polen, Szmigielski **14**voerde een retrospectieve cohortstudie uit onder 128.000 militairen die tussen 1971 en 1985 in het Poolse leger dienden. Drie procent van deze militairen werd blootgesteld aan microgolfstraling. De studie vond een toename van het risico op hemolymfatische kankers met 6,31 (95% BI: 3,12-4,32), maar had verschillende methodologische beperkingen.

Concluderend suggereert onze studie dat blootstelling van militair personeel aan luchtafweerradars die van de jaren zestig tot de jaren negentig in West-Europa bestonden, mogelijk heeft geleid tot een toename van de incidentie van hemolymfatische kankers. Het moet nog worden vastgesteld of deze toename te wijten is aan microgolven die worden gegenereerd door radars of door de ioniserende straling die wordt uitgezonden door elektronische apparaten die de microgolven produceren.

14. Conclusie: Zo gaat NL/Defensie om met problemen!

Eindconclusie haalbaarheidsstudie

Een herbeoordeling van de beschikbare literatuur noch de uitkomsten van het onderzoek van Degrave c.s. vormen de aanleiding het standpunt ten aanzien van de gezondheidsrisico's van ioniserende en niet-ioniserende straling van de radarsystemen waaronder die van de HAWK, te herzien.

Het is wetenschappelijk (medisch epidemiologisch) gezien niet zinvol eenzelfde onderzoek binnen de Nederlandse krijgsmacht te herhalen, omdat een eventueel gevonden verschil in sterfte door kanker niet met vormen van straling in verband zal kunnen worden gebracht. Dit los van de meer praktische beoordeling of Defensie tot eenzelfde onderzoek in staat zou zijn door de beschikbaarheid van de benodigde onderzoeksgegevens.

Naar een verklaring voor het door de Belgische onderzoekers gevonden verschil kan op basis van de beschikbare of beschikbaar te maken informatie slechts worden gegist. Ook andere agentia dan straling kunnen hierbij een rol hebben gespeeld.

Het is zeer lastig, zo niet onmogelijk alsnog zicht te krijgen op voor nader onderzoek noodzakelijke geobjectiveerde blootstellinggegevens en de variaties daarin in het verleden. Dit geldt zowel voor blootstellingen door werkzaamheden voor Defensie als voor blootstellingen in de privésfeer.

Gezien deze beperkingen is een epidemiologisch onderzoek dat een wetenschappelijk verantwoord antwoord geeft op de vraag of werkzaamheden met de HAWK een relatie hebben met bloed-, lymfe- en beenmergkanker (w.o. leukemie) niet zinvol en ook niet haalbaar.

Daarnaast dienen de ethische aspecten van het doen van onderzoek zonder een adequate werkhypothese en zonder de beschikbaarheid van voldoende onderzoeksgegevens, serieus mee te worden gewogen.

15: Conclusie

Analyse van de morbiditeit van kanker bij Pools militair personeel dat beroepsmatig wordt blootgesteld aan radiofrequentie en microgolfstraling. In: Bersani F. (eds) Elektriciteit en magnetisme in biologie en geneeskunde.

RESULTATEN EN DISCUSSIE

De resultaten zijn samengevat in tabellen I en II en in figuur I. gedurende de periode van 20 jaar (1971 - 1990) in de onderzochte populatie in totaal 2493 verschillende neoplasmata werden gediagnosticeerd, waarvan 2355 (94,46%) in niet-blootgestelde proefpersonen en 138 (5,53%) in aan RFIMW blootgestelde subpopulatie. Dit geeft de morbiditeitscijfers (per 100.000 proefpersonen per jaar) voor alle leeftijdsgroepen 97,61 voor niet-blootgesteld en 178,75 voor RFIMW-blootgesteld (blootgesteld aan niet-blootgesteld ratio = 1,83) (tabel I). Analyse van bepaalde lokalisaties van de gediagnosticeerde neoplasmata (Tabel I) geeft aan dat dit significant hoger is morbiditeitscijfers in de RFIMW-blootgestelde groep werden genoteerd voor kankers van het spijsverteringskanaal, huidtumoren, waaronder melanoom, hersenneoplasmata en hematologische lymfatische maligniteiten. Voor hematologische / lymfatische maligniteiten de verschil in morbiditeit tussen blootgestelde en niet-blootgestelde militairen was het grootst (ratio = 5,33, tabel I), hoewel in de aan RFIMW blootgestelde groep slechts 36 gevallen werden gediagnosticeerd gedurende 20 jaar. De morbiditeit van kanker in leeftijdsgroepen (Fig. I) volgt een snel stijgende snelheid bij personen ouder dan 40 jaar, beide in niet-blootgestelde en blootgestelde groepen. Voor alle neoplasmata lopen de curven voor de morbiditeit van kanker parallel aan elkaar, hoewel op het aanzienlijk hogere niveau voor de aan RFIMW blootgestelde groep (Fig. I). Dit kan erop wijzen dat in de Aan de RFIMW blootgestelde groep ontwikkelen de spontane neoplasmata (of in ieder geval bepaalde typen van de neoplasma's) zich sneller, met kortere latentieperiode dan in niet-blootgestelde. In feite zou in dit geval sprake zijn van een cumulatieve levenslange morbiditeit vergelijkbaar, maar bij blootgestelde proefpersonen treedt de ziekte eerder op, na 5-10 jaar. De enige uitzondering lijkt te zijn hematologische lymfatische neoplasmata, die een aanzienlijke toename laten zien in het aantal gevallen bij aan RFIMW blootgestelde personeel ouder dan 40 jaar (tabel I) en voor deze neoplasmata vertrekken op zeer jonge leeftijd slachtoffers. Uit beoordeling van de blootstelling van het onderzochte personeel (tabel II) bleek dat ongeveer 85% van de militairen had maximale blootstellingsniveaus die niet hoger waren dan 6 W / m^2 • Correlatie van de morbiditeitscijfers van kanker met de blootstellingsniveaus (Tabel II), hoewel gebaseerd op een relatief klein aantal gevallen (36 gedurende 5 jaar) een aanzienlijk hoger percentage vertoont in de twee subgroepen met hoge blootstellingsniveaus.

Een vergelijking van de morbiditeitscijfers van kanker tijdens het eerste (1970 - 1979) en het tweede (1980 - 1989) decennium en tijdens de hele analyseperiode van 20 jaar kwamen echter dezelfde trends en significanties voor alle periodes aan het licht. Hogere morbiditeitscijfers in aan RFIMW blootgestelde percentages werden opgemerkt tijdens het decennium van de jaren zeventig. Beoordeling is niet mogelijk de blootstellingsniveaus voor militairen die in de jaren vijftig en begin jaren zestig met MW-velden werkten, toen er geen veiligheidslimieten waren nog vastgesteld, maar het is redelijk om aan te nemen dat er op dat moment talrijke gevallen van blootstelling waren in Er werden sterke MW-velden en zelfs thermische effecten opgemerkt.

Voor zover ons bekend geven de huidige gegevens voor het eerst een hint dat er een verband bestaat tussen kanker risico en blootstellingsniveau in RFIMW-velden (tabel II). Er is een lange weg om deze relatie te bevestigen, maar een aanzienlijk een hogere morbiditeit bij proefpersonen die zijn blootgesteld aan RFIMW-velden van meer dan 6 W / m^2 , duiden duidelijk op de noodzaak om dit te bevestigen observatie op een groter materiaal.

16: Uit: Unterschätzte Gesundheitsgefahren bei Radarsoldaten. Berichte des Otto Hug Strahleninstituts zu Radioaktivität.

12 NACH DEM BERICHT DER RADARKOMMISSION 2003: UNBERÜCKSICHTIGTE UND NEUE ERKENNTNISSE ÜBER SOMATISCHE STRAHLENWIRKUNGEN	75
12.1 KREBSERKRANKUNGEN	75
12.1.1 Probleme bei der Erfassung von Strahlenspätchäden.....	75
12.1.2 Non-Hodgkin-Lymphome.....	76
12.1.3 Chronisch lymphatische Leukämie (CLL)	79
12.1.4 Prostata	82
12.1.5 Rektum (Mastdarm)	84
12.1.6 Maligne Melanome	86
12.1.7 Multiples Myelom.....	90
12.1.8 Larynx (Kehlkopf)	93
12.1.9 Pankreas (Bauchspeicheldrüse)	96
12.1.10 Hoden	97
12.2 GUTARTIGE TUMORE, INSBESONDERE HIRNTUMORE	99
12.3 KATARAKTE (GRAUER STAR).....	105
12.4 FERTILITÄTSSTÖRUNGEN	111
12.5 HERZ-/KREISLAUFERKRANKUNGEN.....	115
12.6 NICHT-MALIGNE ERKRANKUNGEN DES MAGEN-/DARMTRAKTS	123
12.7 NICHT-MALIGNE ERKRANKUNGEN DES ATEMTRAKTS	124
12.8 PSYCHISCH-NEUROLOGISCHE ERKRANKUNGEN.....	125
12.9 SCHÄDEN AN KNOCHEN, KNORPEL UND ZÄHNEN	127
12.10 SCHÄDIGUNGEN DES IMMUNSYSTEMS UND ENTZÜNDUNGEN	128
12.11 ZUSAMMENFASSENDE BEMERKUNGEN ÜBER NICHT-MALIGNE	131
12.12 SOMATISCHE ERKRANKUNGEN	131

17: Conclusie

Er zijn twee hoofdtypen: openbare en beroepsmatige blootstelling aan microgolfstraling (RF-straling). De eerste soorten blootstellingen zijn die welke verband houden met militair en industrieel gebruik en, tot op zekere hoogte, uitzending blootstellingen. Het is dit type dat de meeste gegevens die in deze studie worden aangehaald, gebruiken. De tweede type, mobiele telefoons en de bijbehorende uitzendvereisten, zijn gestegen zorgen over de huidige blootstellingen vanwege het steeds wijdverbreide gebruik ervan. Vier soorten effecten werden oorspronkelijk gerapporteerd in meerdere onderzoeken: toegenomen spontane abortus, rode verschuivingen en het aantal witte bloedcellen, verhoogde somatische mutatiesnelheden in lymfocyten, en verhoogd kindertijd, testiculaire en andere kankers. Bovendien zijn er aanwijzingen voor gegeneraliseerde toename invaliditeitscijfers door verschillende oorzaken in één onderzoek en symptomen van gevoeligheidsreacties en lenticulaire ondoorzichtigheid in ten minste één andere. Deze bevindingen suggereren dat blootstelling aan RF mogelijk is kankerverwekkend en hebben andere gevolgen voor de gezondheid. Daarom voorzichtig vermijden van onnodige blootstellingen wordt aanbevolen als voorzorgsmaatregel. Epidemiologische studies van beroepsgroepen zoals aangezien militaire gebruikers en luchtverkeersleiders hoge prioriteit moeten hebben, omdat hun blootstelling dat kan redelijk goed gekarakteriseerd zijn en de gerapporteerde effecten zijn geschikt voor epidemiologisch toezicht houden. Er zijn aanvullende gemeenschapsstudies nodig. - Environ Health Perspect 105 (suppl 6): 1579-1587 (1997)

Sleutelwoorden: leukemie-epidemiologie, epidemiologie van hersenkanker, niet-ioniserende stralingsepidemiologie, mobiele telefoons en gezondheids-, tv- en radio-uitzendmasten, militaire elektronica apparatuur effecten

21. Conclusie:

In deze review bespreken we alarmerende epidemiologische en experimentele gegevens over mogelijke kankerverwekkende effecten van langdurige blootstelling aan microgolfstraling (MW) met lage intensiteit. Onlangs hebben een aantal rapporten onthuld dat onder bepaalde omstandigheden de bestraling met MW van lage intensiteit de progressie van kanker bij mensen en diermodellen aanzienlijk kan induceren. Het kankerverwekkende effect van MW-bestraling manifesteert zich doorgaans na langdurige blootstelling (tot 10 jaar en langer). Desalniettemin resulteerde zelfs een jaar waarin een krachtig basisstation voor mobiele communicatie in bedrijf was, naar verluidt in een dramatische toename van de incidentie van kanker onder de nabijgelegen bevolking. Bovendien onthulden modelstudies bij knaagdieren een significante toename in carcinogenese na 17-24 maanden blootstelling aan MW, zowel bij tumorgevoelige als intacte dieren. Op dat, dergelijke metabolische veranderingen, zoals overproductie van reactieve zuurstofsoorten, vorming van 8-hydroxi-2-deoxyguanosine of activering van ornithinedecarboxylase onder blootstelling aan MW met lage intensiteit, bevestigen een stressimpact van deze factor op levende cellen. We behandelen ook de kwestie van normen voor de beoordeling van biologische effecten van bestraling. Het wordt nu steeds duidelijker dat de beoordeling van biologische effecten van niet-ioniserende straling op basis van een fysieke (thermische) benadering die wordt gebruikt in aanbevelingen van huidige regelgevende instanties, waaronder de richtlijnen van de Internationale Commissie voor niet-ioniserende stralingsbescherming (ICNIRP), dringend opnieuw moet worden geëvalueerd. We concluderen dat recente gegevens sterk wijzen op de noodzaak om de huidige veiligheidslimieten voor niet-ioniserende straling opnieuw uit te werken met behulp van recent verworven kennis.

22: Conclusie

Concluderend was de huidige meta-analyse uitgevoerd om het risico op kanker op het werk te schatten onder werknemers die beroepsmatig zijn blootgesteld aan radarstraling. Tot slot de resultaten van deze meta-analyse studie hebben geen significante toename van de totale mortaliteit laten zien ratio en kankerrisico-verhouding van beroepsmatige blootstelling aan de radarfrequentie bij werknemers. Maar deze resultaten zijn niet zeker en overtuigend vanwege een beperking zoals als minder aantal opgenomen onderzoeken. Bovendien, zoals met betrekking tot het ontbreken van gegevens over blootstellingskarakteristieken en demografische karakterisering in opgenomen bestudeerde, dus het wordt aanbevolen om een toekomstige case-control uit te voeren, cohort- en RCT-onderzoeken in dit onderwerp. Ook de resultaten van deze meta-analyse kan nuttig zijn om een preventieve maatregel te bieden stralingsprogramma of stralingsgezondheidsbeleid waarvoor organisaties die actief zijn op het gebied van kankerpreventie en niet-ioniserende straling, met name radarstraling.

23. Conclusie

Samenvatting van conclusies en aanbevelingen KENMERKEN VAN DE RADAR Zowel phased-array-antennes als reflectorantennes hebben vertragingen bij brede hoeken. Arrays en schotels van vergelijkbare grootte hebben vergelijkbare vertragingen. PAVE PAWS is een smalbandsysteem (5 MHz) met aanzienlijke filtering voor vermindering van interferentie. Dit resulteert in stijg- en vervaltijden van golfvormen die meerdere malen de maximale vertragingstijd van 60 nsec zijn. Effecten van vertragingstijd werden niet waargenomen bij de uitgebreide fase IV-metingen. Het grote aantal PAVE PAWS actieve elementen (1792), en hun onregelmatige tussenruimte, maken de discrete bundel formatie bijna niet te onderscheiden van een continue formatie. Er zijn geen aanwijzingen dat phased array radareffecten verschillen van die van schotelradars; de fase IV-gemeten golfvormen bevestigen dit. Voorlopers zijn delen van de signaalgolfvorm die sneller of langzamer kunnen reizen dan het grootste deel van het signaal. Die voorlopers kunnen voorkomen in verspreide media voor signalen met grote bandbreedtes. Ze zijn berekend en gemeten, maar alleen voor breedbandsignalen, doorgaans met een bandbreedte van 10.000 MHz, in verspreide media. Ze kunnen langzaam vervallen, maar alleen na aanzienlijke verzwakking in de cellulaire media. Met betrekking tot smalbandige PAVE PAWS-radarblootstelling, zullen eventuele precursoren die in het menselijk lichaam worden geïntroduceerd waarschijnlijk onder het geluidsniveau liggenniveau, en zullen waarschijnlijk geen gevolgen hebben. Precursorvorming is direct gerelateerd aan bandbreedte (stijgtijd) in nsec, en dispersie, maar niet aan helling ($V / m / nsec$). Het is aangetoond dat elektrische velden met extreem lage frequentie (ELF) biologische effecten produceren bij lage veldintensiteiten. Omdat PAVE PAWS is gemoduleerd op ELF-frequenties, is het theoretisch mogelijk dat blootstelling aan PAVE PAWS-radar Een beoordeling van mogelijke gezondheidseffecten van blootstelling aan PAVE PAWS Low-Level Phased-Array ... Copyright National Academy of Sciences. Alle rechten voorbehouden. SAMENVATTING VAN CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN 177 zou kunnen resulteren in het induceren van zeer lage niveaus van ELF-velden in het lichaam. Om de mogelijke niveaus van ELF-energie te bepalen die worden geïnduceerd door PAVE PAWS-radarblootstelling, zou een Fourier-analyse kunnen worden gemaakt van een representatief zoekpulspatroon, inclusief het dode (onderhouds) interval. Deze informatie, in combinatie met metingen van de niet-lineariteiten in de impedantie van menselijk weefsel bij de draaggolffrequentie, zou een schatting mogelijk maken van de mate waarin de energie van de zijband wordt omgezet in ELF-energie in een blootgesteld lichaam en dit zou op zijn beurt kunnen worden geëvalueerd voor mogelijke biologische effecten als de ELF-blootstellingsniveaus groot genoeg zijn om overeen te komen met waargenomen effecten bij ELF-frequenties. Opgemerkt moet worden dat veel radars diagnostische intervallen gebruiken in hun golfvormen die resulteren in een kleine ELF-modulatie. BLOOTSTELLINGSNIVEAUS Metingen van vermogensdichtheid die door verschillende groepen op verschillende tijdstippen binnen de gemeenschappen rond de Cape Cod PAVE PAWS-radar zijn geregistreerd, zijn over het algemeen consistent met elkaar en met gemodelleerde resultaten. Ze tonen verspreidingspatronen die sterk worden beïnvloed door locatiespecifieke lokale topografie en tussenliggend terrein op een bepaalde locatie. De beschikbare gegevens en modellen van de PAVE PAWS-vermogensdichtheidsmissies karakteriseren de ruimtelijke spreiding van de blootstellingen in de gemeenschappen van Cape Cod adequaat. De gemodelleerde vermogensdichtheden zijn meestal hoger dan de gemeten vermogensdichtheden, misschien als gevolg van conservatieve aannames die zijn gedaan in de modelleerinspanning. BIOLOGIE Er zijn geen biologische studies geïdentificeerd die RF-blootstellingen gebruikten die identiek zijn aan het PAVE PAWS-systeem. Er is echter een verscheidenheid aan biologische onderzoeken uitgevoerd op basis van korte termijn (uren), middellange termijn (weken tot maanden) en lange termijn (jaren) RF-blootstellingen in het frequentiebereik van PAVE PAWS. Korte blootstellingstijden In veel onderzoeken met korte blootstellingstijd (uren tot dagen) is gekeken naar de mogelijkheid van DNA-schade en andere cellulaire reacties na blootstelling aan RF. DNA-schade is een normaal verschijnsel in levende cellen, met schattingen dat zoogdiercellen duizenden DNA-strengbreuken / cel / dag tegenkomen, waarvan de meeste worden gerepareerd zonder nadelige effecten. In talrijke kortetermijnblootstellingsonderzoeken zijn geen reproduceerbare effecten op DNA-schade waargenomen, zoals gemeten met een aantal verschillende methoden (micronucleusvorming, DNA-strengbreukanalyse, apoptose en andere). Hoewel sommige onderzoeken significante effecten hebben

aangetoond op genexpressie als gevolg van gemoduleerde RF-blootstelling van cellen in kweek, omvatten deze geen eindpunten die traditioneel geassocieerd worden met carcinogenese. Een beoordeling van mogelijke gezondheidseffecten van blootstelling aan PAVE PAWS Low-Level Phased-Array ... Copyright National Academy of Sciences. Alle rechten voorbehouden. 178

BEOORDELING VAN MOGELIJKE GEZONDHEIDSEFFECTEN VAN PAVE PAWS Tussentijdse blootstellingstijden

In onderzoeken met blootstellingstijden in de orde van weken tot maanden op niveaus van 900/1900 MHz, en in één geval, 60 Hz, zijn er meldingen van statistisch significante veranderingen in ontwikkeling en differentiatie van weefsels en organismen. Met name onderzoeken naar blootstellingen van kippenembryo's hebben een vertraging in de ontwikkeling en verminderde bevruchting aangetoond. Een verminderde ontwikkelingsstabiliteit werd ook waargenomen na blootstelling van fruitvliegeneieren. De implicaties van deze waarneming voor de menselijke embryonale ontwikkeling zijn op dit moment onbekend. Misschien wel het meest interessant zijn de onderzoeken die zijn uitgevoerd bij 435 MHz (vergelijkbaar met de centrale frequentie van het PAVE PAWS-systeem), die een substantiële en significante verlaging van dopamine-niveaus bij blootgestelde dieren aantoonde. Lange blootstellingstijden

Onderzoeken naar langdurige blootstelling (meerdere jaren) zijn hoofdzakelijk tweejarige bioassay-experimenten of carcinogenese-onderzoeken bij dieren en onderzoeken naar veranderingen in plantengroei. Er is een breed scala aan carcinogenese-onderzoeken uitgevoerd bij dieren die zijn blootgesteld aan RF-velden. Dergelijke onderzoeken kunnen in het algemeen worden beschreven als die met veldintensiteiten die hoog genoeg zijn om een temperatuurstijging in weefsel te veroorzaken (thermisch) en die met veldintensiteiten onder dat niveau (athermisch).; vergelijkbaar met het PAVE PAWS-sigitaal). Herziening van de diestudies met een lagere intensiteit identificeerde enkele mogelijke invloeden van blootstelling, maar er zijn geen reproduceerbare aanwijzingen voor een verhoogd kankerrisico bij blootstelling aangetoond. Er zijn boomgroei-onderzoeken uitgevoerd met radarblootstellingen die vergelijkbaar zijn met die van PAVE PAWS bij een radarinstallatie voor vroegtijdige waarschuwing in Letland. Die studies lieten een dosis- en afstandafhankelijke afname van de boomringbreedte zien. Effecten op de respons op de groei van planten zijn bevestigd door veranderingen in de celwandsynthese-activiteit na blootstelling aan radiofrequente straling. Theoretische mechanismen Op dit moment is er geen fysisch mechanisme aangetoond dat elektromagnetische velden bij de blootstellingsniveaus van de PAVE PAWS-radar verbindt met veranderingen in chemische reacties die tot biologische effecten zouden leiden. Aanbevelingen voor biologie Gezien de observatie van langetermijneffecten van RF-blootstelling in planten en de verschillende (hoewel niet weergegeven) rapporten van effecten bij blootstellingen van middellange duur, concludeert de commissie dat bepaalde aanvullende onderzoeken naar de biologische effecten van PAVE PAWS-specifieke RF-blootstellingen gerechtvaardigd zijn. In het bijzonder onderzoeken met grootschalige genomische screening voor gen- en eiwitexpressie op cellulair niveau. Een beoordeling van mogelijke gezondheidseffecten van blootstelling aan PAVE PAWS Low-Level Phased-Array ... Copyright National Academy of Sciences. Alle rechten voorbehouden. 179 SAMENVATTING VAN CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN en studies naar plantengroei in het gebied rond de PAVE PAWS-faciliteit zouden ons begrip van mogelijke biologische effecten van langdurige blootstelling aan deze radar verbeteren. Hoewel biologische reacties zich niet noodzakelijk vertalen in gezondheidseffecten, is het belangrijk om bekende biologische effecten op te volgen om te bepalen of ze verband houden met een identificeerbaar gezondheidseffect. De commissie concludeert dat er behoefte is aan drie soorten onderzoeken: 1. Studies worden aanbevolen met grootschalige genomische en proteomische screening om gen- en eiwitexpressiepatronen in cel- en diestudies te identificeren na blootstelling aan gesimuleerde PAVE PAWS-straling, zowel op niveaus die de piekblootstellingsniveaus van de CAPE CZV-populatie benaderen als op hogere vermogensniveaus om potentiële drempelvermogensdichtheden voor biologische effecten te identificeren. De commissie erkent dat de beperking van deze onderzoeken is dat ze mogelijk beperkt toepasbaar zijn op de menselijke situatie. De kracht van deze onderzoeken is echter dat ze in een beperkt aantal experimenten informatie zullen verschaffen over een breed scala aan cellulaire activiteit en de verkregen informatie kan nuttig zijn bij het genereren van theoretische, mechanisme-gerelateerde hypothesen over de mogelijke effecten van PAVE PAWS-blootstellingen. 2. Studies om de mogelijke invloed van PAVE PAWS-blootstelling op de concentraties van neurotransmitters (bijv. Dopamine) in het centrale zenuwstelsel verder te onderzoeken, worden ook aanbevolen. De observatie van een robuuste daling

van het dopaminegehalte (~ 50%) met een aanvang gelijktijdig met het begin van de blootstelling en gedurende de duur van de blootstelling kan van groot belang blijken te zijn als dit effect kan worden gerepliceerd. Dopamine is nauw betrokken bij motorische controle (zo wordt aangenomen dat verlaagde dopaminegehalten oorzakelijk zijn in de etiologie van de ziekte van Parkinson) en daarom kan er een direct verband zijn tussen deze waarnemingen en gezondheidseffecten. Het wordt aanbevolen dat deze studies worden uitgevoerd met modulatiefrequenties die representatiever zijn voor het PAVE PAWS-systeem in plaats van de 1 kHz die wordt gebruikt door Toler en anderen, aangezien deze lagere modulatiefrequenties dicht bij de dominante hersengolffrequenties liggen. 3. Onderzoek naar de boomgroei in de buurt van de PAVE PAWS-faciliteit wordt ook aanbevolen. Evaluatie van de boomringbreedte, het vergelijken van ringen van bomen voor en na de ingebruikname van de faciliteit met soortgelijke bomen in gebieden met vergelijkbare groeiomstandigheden buiten de balk, zou mogelijk moeten zijn met minimale of geen impact op het milieu. Hoewel deze onderzoeken de beperking hebben dat ze niet rechtstreeks van toepassing zijn op de menselijke gezondheid, hebben ze de specifieke kracht dat ze langdurige blootstellingen (jaren) met zich meebrengen. Bovendien, als de bevindingen de resultaten van de Letse boomgroei repliceren, wordt verwacht dat de informatie uit deze onderzoeken kan leiden tot mechanismen genererende hypothesen. Een beoordeling van mogelijke gezondheidseffecten van blootstelling aan PAVE PAWS Low-Level Phased-Array ... Copyright National Academy of Sciences. Alle rechten voorbehouden. 180

BEOORDELING VAN MOGELIJKE GEZONDHEIDSEFFECTEN VAN PAVE PAWS EPIDEMIOLOGY Massachusetts Department of Public Health Statistics for Upper Cape Cod Met behulp van de Upper Cape Cod kankerincidentieoverzicht van 1986-1994 van het Massachusetts Department of Public Health, statistisch significante verhogingen van de gestandaardiseerde incidentie ratio (SIR) worden gezien voor de volgende kankers: colorectaal (SIR 112), borst (SIR 110), prostaat (SIR 130) en long (SIR 112) (tabel 9-2 in hoofdstuk 9). Als algemene maatstaf voor de gezondheid van de bovenste steden van Cape Cod is voortijdige sterfte vóór de leeftijd van 75 jaar een nuttige indicator. Op basis van gegevens uit 2001 hebben Barnstable, Falmouth, Mashpee en Sandwich een lagere mortaliteit dan het gemiddelde van de staat Massachusetts, terwijl Bourne een hogere mortaliteit heeft. De waargenomen verhoogde incidentie van kanker onder inwoners van Upper Cape Cod is niet voldoende verklaard door latere onderzoeken. Een vergelijking van de berekende SIR voor 5 categorieën bestaande uit totale kankers, borst-, colon-, long- en prostaatkanker gedurende 1987-1994 versus 1995-1999 voor 5 steden in Upper Cape Cod (zie Tabel 9-2) toonde geen consistent patroon van toename tijdens de laatste periode. Gedurende deze twee perioden werd een afname waargenomen bij 15 van de 25 SIRS, geen verandering bij 4 van de 25 SIRS, en een toename bij 6 van de 25 SIR's, wat erop duidt dat de toenemende duur van blootstelling aan de PAVE PAWS-radar niet resulteerde in een verhoogde incidentie van kanker. Menselijke epidemiologie van gepulseerde RF-blootstellingen Studies van de Amerikaanse ambassade in Moskou, het stralingslaboratorium aan het MIT en van meer dan 40.000 medewerkers van de Amerikaanse marine vertoonden allemaal geen gezondheidseffecten die kunnen worden toegeschreven aan de blootstelling aan radars. Studies van het Poolse leger en de bevolking nabij Skrunda in Letland kunnen worden beschouwd als indicatief voor een mogelijke behoefte aan vervolgstudies. De moeilijkheden bij het definiëren van mogelijke confounders verminderen echter het gewicht dat door de commissie aan deze studies wordt toegekend totdat ze worden ondersteund door andere epidemiologische studies. Comitéanalyse van PAVE PAWS en kankerincidentie Piek- en gemiddelde vermogensdichtheidsmetingen verkregen door gebruik van (1) digitale hoogtekarten, die rekening houden met de hoogte en werkingshoek van de radar, (2) MITRE-gegevens, en (3) de BSL-rapport, gaven ze allemaal vergelijkbare schattingen van de blootstelling aan de PAVE PAWS-straal bij elk censuskanaal in het bovenste gedeelte van Cape Cod (zie figuur 10-1 hieronder), met de uitzondering dat de gemodelleerde schattingen consistent hoger zijn dan de gemeten vermogensdichtheden . Een beoordeling van mogelijke gezondheidseffecten van blootstelling aan PAVE PAWS Low-Level Phased-Array ... Copyright National Academy of Sciences. Alle rechten voorbehouden. 181

SAMENVATTING VAN CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN De analyse uitgevoerd door de NRC-commissie, gebaseerd op gegevens uit 2000 (tabel 9-7 in hoofdstuk 9), en gebruikmakend van beschikbare informatie over bevolkingsdichtheid, topografie en richting van de PAVE PAWS-radarbundel, schatte dat de Het aandeel van de bevolking van Upper Cape Cod dat woonde (hoofdverblijfplaats) in gebieden die resulteren in directe blootstelling aan de PAVE PAWS-straal was 11,8% in 1990 en 12,4% in 2000. De analyse uitgevoerd door

de NRC-commissie van het voorkomen van alle vormen van kanker samen , evenals specifieke kankers, waaronder colorectale, borst- (vrouwelijke), prostaat- en longkanker, identificeerden geen enkele toename van het kankerrisico met een geschatte piek- of gemiddelde blootstelling aan vermogensdichtheid aan de PAVE PAWS-straal. Statistische correctie voor sociaaleconomische status, waarbij gebruik werd gemaakt van het percentage van de bevolking onder de armoedegrens, had weinig invloed op de waargenomen correlaties (figuren 9-7 tot 9-11 in hoofdstuk 9). Epidemiologische aanbevelingen De omvang van de bevolking op Upper Cape Cod is voldoende (met 10 jaar observatie) om onderzoek te ontwerpen en uit te voeren, zowel prospectief als retrospectief, dat verhogingen van risiconiveaus tussen 40% en 100% zou kunnen aanpakken voor enkele van de meest voorkomende kanker resultaten (dat wil zeggen, colo -rectal, long-, borst-, prostaat-, blaas- en non-Hodgkin lymfoom; zie tabel 9-6 in hoofdstuk 9). Vanwege de beperkingen van blootstellingsschattingen, versturende factoren en de reeks gezondheidsresultaten wordt aanbevolen dat toekomstige onderzoeken (1) blootstellingsbeoordeling en gezondheid op het niveau van de censusblokken integreren; (2) persoonlijk blootstellingskarakter- -80-70-60-50-40-30-20-10 0122124126128130132136138140143145147149151 Census Tract dB W / cm 2 BSL gemiddelde dichtheid MITRE Gemiddelde dichtheid FIGUUR 10-1 Vergelijking van de twee sets van censustrajectspecifieke schattingen van de gemiddelde vermogensdichtheid. Census-traktaten 123 en 124 hebben schattingen van nulblootstelling op basis van MITRE-gegevens en zijn weggelaten. Een beoordeling van mogelijke gezondheidseffecten van blootstelling aan PAVE PAWS Low-Level Phased-Array ... Copyright National Academy of Sciences. Alle rechten voorbehouden. 182 beoordeling van de potentiële de gezondheidseffecten van PAVE PAWS acteristics dan alleen woonwijk; (3) uitgebreide beschouwing van mogelijke versturende factoren; en (4) andere gezondheidsresultaten dan kanker. Daarnaast wordt aanbevolen geografische correlatieonderzoeken uit te voeren voor specifieke strata (bijv. Onder de 30 of 45)

24. Conclusie

Verhoogd risico op kanker en hartaandoeningen als gevolg van de blootstelling aan de radar-EMF onder de bevolking van Potenza Picena, Italië (1986-91) Achtergrond en doel van het werk: Deze studie onderzoekt het mogelijke verband tussen de prevalentie van sommige chronische en dodelijke ziekten bij de bevolking en de blootstelling aan de EMF-straling van de militaire radar ARGOS 10, die zich sinds 1970 tot 1998 in het gehucht bevond. van Casette Antonelli, Potenza Picena (MC), Italië. Methode: Bij de ziekenhuisopnames tussen 1986 en 1991 werden vijf soorten ziekten onderzocht: kanker, hartaanvallen en beroertes, miskramen, aangeboren afwijkingen en ernstige gedragsstoornissen. De zoektocht naar dergelijke ziekten werd uitgevoerd onder 756 ziekenhuisopnames, waarvan 355 voor kanker en 189 voor een hartaanval en beroerte. Voor elk waargenomen geval werd het woonadres geïdentificeerd en het overeenkomstige niveau van blootstelling aan de radar-EMV-straling geëvalueerd om een groot aantal gegevens te verzamelen die geschikt zijn voor een statistische analyse op basis van risico-indices. Resultaten: De blootstelling aan de radiofrequente straling van de radar kan het risico op kanker en hartaandoeningen vergroten. Conclusies: Voor alle onderzochte pathologieën resulteert de waargenomen snelheid altijd hoger in blootgestelde groepen, aangezien zowel de index RR als de OR hoger zijn dan één. In het bijzonder is het risico van kankerresultaten zeer significant in beide vergelijkingspatronen. Voor het risico op een hartaanval is de vergelijking tussen blootgestelde en volledig blootgestelde mensen zeer significant, omdat deze consistent is met eerdere studies waarin werd geconcludeerd dat chronische blootstelling aan RF een verhoogd cardiovasculair risico kan veroorzaken (Bortkiewicz A et al., 1995, 1996; Vangelova K et al., 2006).

25. Conclusie

Bat activity and foraging effort

Currently there have been no successful attempts to directly mitigate bat collisions with wind turbines. Attempts at deterring bats by the use of ultrasound have, as yet, been unsuccessful. Therefore the identification of alternative methods capable of inducing an aversive response in bats approaching turbine blades is of paramount importance. Our results have demonstrated that bat activity is significantly reduced in habitats exposed to an electromagnetic field (EMF) strength of greater than 2 v/m when compared to matched sites registering EMF levels of zero. Even at sites with lower levels of EMF exposure (2 v/m), bat activity was reduced in comparison to control sites.

However, the difference in bat activity between treatment groups and control groups varied between radar types with results more equivocal in the vicinity of military ATC radars. It is possible that this may be explained by the characteristics and operating times of the individual radar units concerned, sensitive information which was not available. Despite this the overall reduction in bat activity within habitats exposed to high and intermediate EMFs supports our hypothesis that the electromagnetic radiation associated with radar installations can exert an aversive behavioural response in bats. This raises questions regarding the mechanisms by which bats could perceive electromagnetic radiation and why they would avoid EMF exposure. We propose two mechanisms through which electromagnetic fields could induce an aversive behavioural response in foraging bats: thermal induction leading to an increased risk of overheating and hyperthermia, and echolocation interference - the auditory microwave hypothesis.

Conclusions

We have demonstrated that bat activity is reduced in habitats exposed to electromagnetic radiation when compared with matched sites where no such radiation can be detected. However without access to detailed specifications of individual radar units (including operational times and operating frequency) it is difficult to quantify this relationship further. To more fully define the impact of radar on foraging bats, and ascertain its value as a potential source of mitigation, field trials involving a mobile radar that can be introduced into areas of known bat activity are now required. If the parameters of an RF signal capable of inducing an aversive response in foraging bats could be characterised then this may offer a method of mitigating bat collisions with wind turbines.