

Kinderen en mobiele communicatie

Antwoorden op maatschappelijke vragen

Dit kennisbericht gaat over de vraag of kinderen andere risico's lopen door blootstelling aan elektromagnetische velden van mobiele communicatie dan volwassenen. Het kennisbericht gaat ook in op de vraag of kinderen extra bescherming nodig hebben en noemt mogelijkheden om de blootstelling desgewenst te verlagen.

1 Conclusie van het Kennisplatform

Kinderen komen al op heel jonge leeftijd in contact met apparatuur die gebruik maakt van elektromagnetische velden (babyfoon, radiografisch bedienbaar speelgoed, draadloze technologie zoals Wi-Fi en DECT telefoons). Vanaf acht jaar heeft meer dan een kwart van de kinderen al een mobiele telefoon.

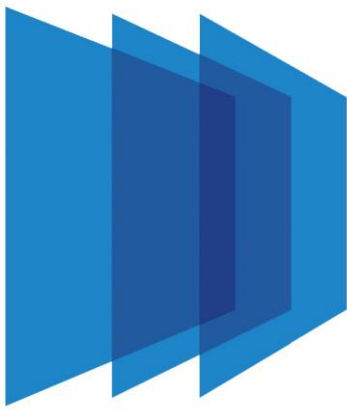
Er kan niet zonder meer worden geconcludeerd dat kinderen meer of juist minder aan elektromagnetische velden van mobiele communicatie worden blootgesteld dan volwassenen. Kinderen verblijven deels op andere plaatsen en hebben ander gedrag dan volwassenen. Met uitzondering van babyfoons en speelgoed zijn er geen bronnen van elektromagnetische velden waaraan alleen of vooral kinderen worden blootgesteld.

De blootstelling van kinderen voldoet aan de EU blootstellingslimieten. Omdat alleen acute gezondheidseffecten als gevolg van opwarming wetenschappelijk zijn bevestigd, zijn de limieten gebaseerd op bescherming tegen die gezondheidseffecten. Dat neemt niet weg dat er een maatschappelijke discussie is of deze limieten mensen, en met name kinderen, wel voldoende beschermen tegen eventuele effecten op de lange termijn. Bij het vaststellen van de limieten is een veiligheidsmarge van een factor 50 gehanteerd om rekening te houden met eventuele hogere gevoeligheid van bijvoorbeeld kinderen. De factor 50 is niet gebaseerd op aanwijzingen dat kinderen daadwerkelijk gevoeliger zijn voor elektromagnetische velden, maar op een algemeen uitgangspunt dat kinderen mogelijk gevoeliger zijn voor tal van zaken.

Een belangrijk deel van de blootstelling aan elektromagnetische velden van kinderen komt van de eigen mobiele telefoon en de blootstelling aan elektromagnetische velden afkomstig van de apparatuur in het eigen huis of op school. Er is geen wetenschappelijk bewijs dat er bij normale blootstelling bij kinderen gezondheidseffecten optreden. Maar er is (nog) weinig onderzoek naar kinderen gedaan, ondermeer om ethische redenen. Uit de praktijk komen signalen dat mensen zich zorgen maken over gezondheidseffecten bij kinderen die in verband worden gebracht met het gebruik van draadloze apparatuur in huis of op school.

Desgewenst kan de blootstelling worden beperkt. Dit kan bijvoorbeeld door zo min mogelijk draadloze apparatuur te gebruiken en deze uit te schakelen zodra deze niet in gebruik is, door het kiezen van speelgoed zonder afstandsbedieningen, het niet of minder mobiel (laten) bellen en door de babyfoon verder van het bed te plaatsen. Meer hierover is te vinden op de website van het Kennisplatform

([www.kennisplatform.nl/Files/Kennisberichten/20140220 Memo Omgaan met EMV.pdf](http://www.kennisplatform.nl/Files/Kennisberichten/20140220_Memo_Omgaan_met_EMV.pdf)).



2 De maatschappij over kinderen en mobiele communicatie

2.1 Ontwikkeling van mobiele communicatie

98% van de kinderen 'zit' op internet. 70% van de kinderen vanaf 10 jaar heeft een mobieltje. Bijna elke tiener heeft een eigen smartphone waarmee hij mobiel internet. Voor veel kinderen zijn sociale media hun lust en hun leven. Kinderen van nu groeien op in een digitaal tijdperk. Elk nieuw tijdperk brengt ontwikkelingen met zich mee die we als minder plezierig ervaren. Denk aan cyberpesten of het onveilig internetten. Ook het gezondheidsaspect houdt de burger bezig. Wat doen elektromagnetische velden afkomstig van (draadloze) mobiele communicatie met de gezondheid van een kind?

Elektromagnetische velden van mobiele communicatie zijn niet nieuw. Onze maatschappij is al decennia bekend met zendmasten voor radio en televisie, telecommunicatie en straalverbindingen in de openbare ruimte. De laatste tien à twintig jaar is het gebruik van mobiele toepassingen toegenomen door de introductie van draadloze huistelefoons (DECT), Wi-Fi, mobiele telefoons, smart phones, tablets, en babyfoons (met DECT). In huis zijn daarmee naast de traditionele ontvangers van elektromagnetische velden, zoals radio- en televisietoestellen, ook zenders geïntroduceerd die lokaal zorgen voor andere vormen van elektromagnetische velden (andere frequentiebanden en signaalvormen). De frequenties die bij deze toepassingen worden gebruikt, zijn hoger die dan van radio en televisie. De toename van mobiele toepassingen heeft bovendien geleid tot circa 29.600 GSM, UMTS en LTE antenne-installaties (stand eind februari 2014) in Nederland. Ook in speelgoed en in andere apparaten wordt steeds vaker draadloze technologie toegepast.

Kinderen maken tegenwoordig intensief gebruik van hun mobiele telefoon. De gemiddelde leeftijd waarop een kind in Nederland de eerste mobiele telefoon krijgt, ligt rond de negen jaar. Een kwart van de achtjarigen heeft een mobiele telefoon en vrijwel iedereen heeft er één op twaalfjarige leeftijd. De belangrijkste reden voor ouders om een mobiele telefoon aan hun kinderen te geven is een verbeterde bereikbaarheid. Het sociale aspect speelt ook een belangrijke rol. Een veel gehoord argument is dat kinderen een telefoon nodig hebben voor het onderhouden van contact met vrienden; waarschijnlijk speelt het 'erbij willen horen' ook een belangrijke rol. Twee derde van de kinderen met een mobiele telefoon gebruikt hem als wekker. Ook worden met de mobiele telefoon muziek geluisterd en spelletjes gespeeld. De tablet met zijn draadloze verbinding wordt ook steeds populairder. Steeds meer gezinnen hebben er één die dan ook door kinderen wordt gebruikt.

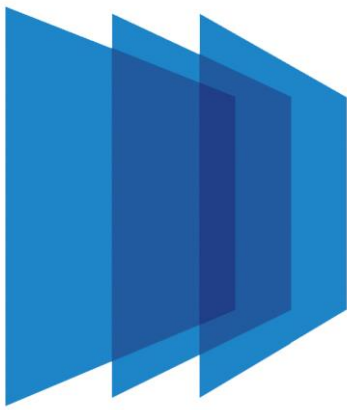
Kinderen worden ook via draadloze netwerken aan elektromagnetische velden blootgesteld. Veel woningen beschikken tegenwoordig over een lokaal draadloos (Wi-Fi) netwerk. Daarnaast zijn dergelijke netwerken ook aanwezig in openbare plaatsen zoals scholen, bibliotheken, treinstations en restaurants.

2.2 Extra bescherming voor kinderen

De wens om kinderen extra te willen beschermen is een eigenschap die algemeen voorkomt. Ook wanneer een (mogelijk) risico even groot is als bij volwassenen, maken mensen zich meer zorgen om kinderen. Factoren die daarbij een rol spelen, zijn dat zij minder mogelijkheden hebben om zelf te kiezen en zichzelf te beschermen. Ook hebben kinderen nog een heel leven voor zich en dragen zij een eventueel opgelopen schade aan hun gezondheid langer met zich mee. De wens om mogelijk gevoeliger mensen zoals kinderen en zieken extra te beschermen tegen mogelijke effecten van stoffen en milieu-invloeden is een belangrijke algemene overweging bij het vaststellen van beschermingsniveaus. Deze wens keert met betrekking tot mobiele communicatie ook terug in oproepen van maatschappelijke organisaties (zie 2.6).

2.3 De Gezondheidsraad

De Gezondheidsraad concludeerde in zijn advies van 2011 dat er geen reden is om voor kinderen andere blootstellingslimieten aan te bevelen dan voor volwassenen. Er zijn volgens de Gezondheidsraad geen aanwijzingen dat kinderen gevoeliger zijn en de blootstellingslimieten hebben al een veiligheidsmarge van een factor 50 ter bescherming van kwetsbare groepen. Dat wil zeggen dat de limiet 50 keer lager is gekozen dan het niveau waarboven gezondheidseffecten zijn vastgesteld. Nieuwe inzichten in anatomische verschillen tussen kinderen en volwassenen vragen volgens de raad wel om aanpassing van de rekenvoorschriften waarin referentiewaarden voor de praktijk afgeleid worden uit de Limiet. De aanpassing heeft geen betekenis voor de veldsterkte van zendmasten en Wifi-installaties, die in de praktijk onder de nu geadviseerde waarde van 28 V/m ligt. (zie paragraaf 4.2.1 voor een verdere toelichting).



De Gezondheidsraad concludeerde dat de stand van wetenschap over kortetermijneffecten bij kinderen geen reden tot ongerustheid geeft en dat over langetermijneffecten bij kinderen voorlopig geen uitspraken kunnen worden gedaan. De ruime veiligheidsmarges die bij het opstellen van de limieten zijn gehanteerd houden rekening met de mogelijk extra gevoeligheid van kinderen. De gegevens wijzen er volgens de Gezondheidsraad niet op dat blootstelling aan radiofrequente elektromagnetische velden op korte termijn effect heeft op de ontwikkeling van de hersenen of de gezondheid van kinderen. Dergelijke effecten kunnen echter ook niet uitgesloten worden. De onderzoeken zijn namelijk nog steeds beperkt in aantal en richten zich vrijwel uitsluitend op kinderen vanaf tien jaar. De Gezondheidsraad adviseert daarom om verder onderzoek te doen naar de effecten op kinderen, met name naar mogelijke effecten op lange termijn.

2.4 Ontwikkelingen in Europa

Voor de blootstelling aan elektromagnetische velden van zendinrichtingen heeft de Europese Unie in 1999 blootstellingslimieten aanbevolen waarin een veiligheidsmarge van een factor 50 is opgenomen om onder andere rekening te houden met de mogelijk hogere gevoeligheid van kinderen. Alle landen in Europa hanteren deze blootstellingslimieten via de Europese productregelgeving voor radioapparatuur en telecommunicatie-eindapparatuur. Vrijwel alle landen in Europa, inclusief Nederland, hanteren deze limieten ook als milieunorm voor de bescherming van burgers. Een aantal landen hanteert uit voorzorg striktere limieten om mogelijke gezondheidseffecten te vermijden. Lagere blootstellingslimieten leiden overigens niet automatisch tot een lagere blootstelling van de bevolking. Immers de werkelijke blootstelling ligt in de praktijk veel lager dan de limiet.

Daarnaast hebben sommige landen aanvullend beleid, vooral voor het gebruik van mobiele telefoons door kinderen. In Groot-Brittannië adviseert de overheid bijvoorbeeld om het gebruik van mobiele telefoons door kinderen te beperken tot het noodzakelijke. In Frankrijk is het gebruik van mobiele telefoons op scholen uit voorzorg (en niet alleen vanwege mogelijke gezondheidseffecten) verboden. Ook mogen advertenties voor mobiele telefoons in Frankrijk niet gericht zijn op kinderen tot veertien jaar. In Frankrijk heeft het parlement een onderwijswet aangenomen waarin is vastgelegd dat de infrastructuur voor de digitale leeromgeving bij voorkeur met bedrade verbindingen moet worden uitgevoerd. In België is er een wettelijk verbod op verkoop van mobiele telefoons die speciaal voor kinderen tot zeven jaar zijn ontworpen en een verbod op reclame die kinderen ertoe aanspoort om mobiele telefoons te gebruiken.

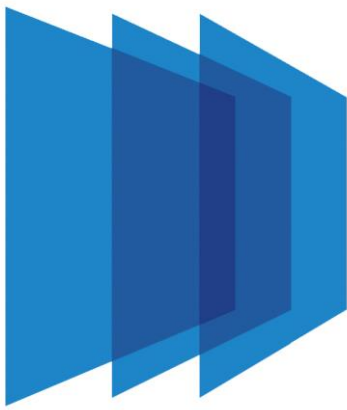
De Raad van Europa heeft op 27 mei 2011 aan de landen van Europa geadviseerd om blootstelling aan EMV te verlagen. Het advies, een politieke oproep, stelt voor om alle redelijkerwijs mogelijke maatregelen te nemen om de blootstelling aan elektromagnetische velden te verlagen.

Eerder was er sprake dat de Raad zou oproepen tot verbieden van mobiele telefoons en draadloze toepassingen op scholen. In het aangevoerde advies wordt niet langer wordt gesproken over het verbieden, maar geadviseerd de voorkeur te geven aan bedraad internet en het stellen van regels voor het gebruik van mobiele telefoons op scholen.

2.5 Andere effecten van mobiele communicatie

Behalve mogelijke gezondheidsrisico's als gevolg van blootstelling aan het elektromagnetische veld worden in het beleid voor mobiele telefoons in andere landen ook aspecten zoals concentratieverlies, hoge kosten en mogelijke verslaving betrokken. Het is onduidelijk in hoeverre het genoemde concentratieverlies een gevolg is van blootstelling aan het elektromagnetische veld. Concentratieverlies kan ook andere oorzaken hebben, bijvoorbeeld doordat kinderen voortdurend met hun telefoon bezig zijn.

Het bezitten van een mobiele telefoon kan ook andere nadelen hebben. Het kan leiden tot verstoring van de orde in de klas. Ook is risico om overvallen of bestolen te worden hoger. Het gebruik van de telefoon tijdens de deelname aan het verkeer brengt de veiligheid in gevaar. Een ander zorgpunt voor ouders is de vrije toegang tot mobiel internet en het risico in aanraking te komen met internetbronnen die niet geschikt zijn voor kinderen. Algemene informatie over het gebruik van mobiele telefoons en internet door kinderen is te vinden bij Stichting Mijn Kind Online (www.mijnkindonline.nl) en Stichting De Kinderconsument (www.kinderconsument.nl).



2.6 Standpunten van maatschappelijke organisaties

Bij maatschappelijke organisaties is een diversiteit aan standpunten te horen standpunten die overeenkomen met andere hierboven beschreven standpunten, maar ook standpunten die daarvan afwijken of juist andere aspecten belichten. Hieronder worden die standpunten die tijdens de voorbereiding van dit bericht zoals duidelijk werden of als afwijkende mening zijn ingebracht verduidelijkt.

StopUMTS: "Kinderen onder de 15 jaar zouden geen mobiele telefoons moeten gebruiken, omdat hun hersenen nog in ontwikkeling zijn. Door hun lagere lichaamsgewicht brengt de straling meer schade toe, vooral aan de hersenen." en "De enige juiste maatregel is een onmiddellijke verlaging van de limiet naar 0,6 V/m met een mogelijke verdere verlaging tot 0,06 V/m om biologische effecten zoveel mogelijk te vermijden."

Stichting De Kinderconsument "raadt kinderen en ouders daarom aan voorzichtig te zijn met mobiel bellen. Deze straling kan schade toebrengen aan je lichaam. Vooral kinderen in de groei zijn hier vatbaar voor".

Het Nationaal Platform Stralingsrisico's (NPS) stelt: "Wetenschappelijk onderzoek over de ontwikkeling van de hersens bij kinderen heeft echter aan het licht gebracht dat microgolven van de mobiele telefoon veranderingen van de hersenactiviteit teweeg brengen". Het NPS erkent de voordelen van mobiele telefoons zoals vooral de bereikbaarheid. Het NPS adviseert: "Laat kinderen alleen noodzakelijke telefoontjes plegen. Begeleid kinderen in het omgaan met de mobiele telefoon".

De Stichting Elektrohypersensitiviteit (EHS) pleit voor toepassing van het voorzorgsprincipe voor volwassenen en vooral voor kinderen, door "te voorkomen dat ze veel aan elektromagnetische velden worden blootgesteld". Deze stichting heeft ook in samenwerking met de Stichting De Kinderconsument, het Nationaal Platform Stralingsrisico's en het Meldpunt Gezondheid en Milieu de folder "Mobiel bellen... voorkom gezondheidsklachten" uitgebracht. Hierin raden zij ouders en kinderen aan voorzichtig te zijn met mobiel bellen.

De International EMF Alliance (IEMFA) roept op om de trends in de tijd te volgen in incidentie (het aantal nieuwe gevallen van een ziekte) en mortaliteit (sterftecijfer) van kanker, neurologische en immuunziekten. Zij adviseert dit vooral te doen voor kwetsbare bevolkingsgroepen zoals kinderen, ouderen en zieken, mede omdat zij "hun blootstelling grotendeels onvrijwillig" ontvangen.

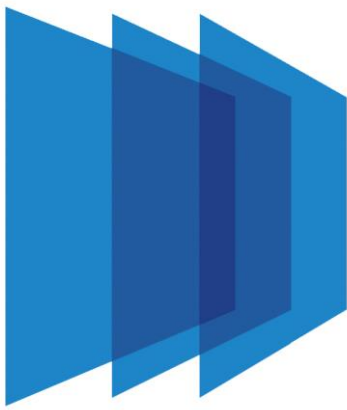
3 Worden kinderen anders blootgesteld?

3.1 Worden kinderen anders blootgesteld dan vroeger?

Kinderen worden nu anders blootgesteld dan kinderen in het verleden. De blootstelling aan velden van mobiele telefoons en zendmasten, van tablets en van speelgoed dat gebruik maakt van deze velden bestond vroeger niet of minder. Toch werden kinderen in het verleden ook blootgesteld aan radiofrequente elektromagnetische velden. Zo leverden tot circa 2004 elektromagnetische velden van analoge televisiezenders en AM radiozenders op de korte en lange golf ook een bijdrage aan de blootstelling. Of kinderen nu minder of meer dan vroeger worden blootgesteld, is moeilijk te zeggen. Het is wel bekend dat de blootstelling vooral afhangt van hun persoonlijke activiteiten en de inrichting van bijvoorbeeld het ouderlijk huis. De komst van de draadloze DECT telefoon, draadloos internet en de mobiele telefoon heeft gezorgd voor meer bronnen van elektromagnetische velden in huis, waardoor de blootstelling ook voor kinderen is veranderd. Sommigen beweren dat daarmee de veldsterkten wezenlijk hoger liggen dan vroeger, maar gedegen onderzoek daarnaar ontbreekt.

3.2 Worden kinderen anders dan volwassenen blootgesteld?

Kinderen vertonen ander gedrag dan volwassenen. Dit zou er toe kunnen leiden dat kinderen een andere blootstelling hebben dan volwassenen. Er is geen wetenschappelijk onderzoek gevonden dat specifiek ingaat op de verschillen in blootstelling aan elektromagnetische velden tussen kinderen en volwassenen. De hiernavolgende paragrafen gaan in op twee factoren die tot een andere blootstelling kunnen leiden: de verblijfplaatsen nabij bronnen van elektromagnetische velden en het gedrag van kinderen.



3.2.1 *Verblijfplaatsen*

Kinderen verblijven veelal op dezelfde plaatsen als volwassenen. In die zin worden zij blootgesteld aan dezelfde elektromagnetische velden van mobiele communicatie. Wel is het zo dat kinderen in vergelijking tot volwassenen:

- gemiddeld een groter deel van de dag thuis doorbrengen;
- vaker buiten zijn (spelen);
- op school verblijven en niet in een werkomgeving.

Deze verschillen leiden niet tot een systematisch andere blootstelling, omdat de blootstelling op plekken waar kinderen veel verblijven lager, hoger of even hoog kan zijn als elders. Individuele verschillen tussen gezinnen zijn waarschijnlijk groter dan verschillen tussen kinderen en volwassenen in het algemeen.

3.2.2 *Gedrag*

Kinderen en jongeren gebruiken de mobiele telefoon anders dan volwassenen. Populaire toepassingen bij de jeugd zijn sociale media, uitwisseling van berichten, het maken van foto's en het spelen van spelletjes. Bellen gebeurt veelal minder vaak en minder lang dan bij volwassenen. Het verschil in populariteit van toepassingen leidt tot verschillen in de toepassingen die ze kiezen en in de tijd die ze daaraan besteden. Er zijn weinig vergelijkende wetenschappelijke onderzoeken uitgevoerd naar verschillen tussen kinderen en volwassenen in de daadwerkelijke blootstelling of de duur van het gebruik van mobiele communicatiemiddelen. Het weinige materiaal wijst er op dat kinderen wel anders worden blootgesteld. Het is echter niet duidelijk of de blootstelling hoger of lager is dan van volwassenen.

3.3 **Conclusie**

Zowel kinderen als volwassenen worden tegenwoordig minder aan de elektromagnetische velden van analoge radio en televisie blootgesteld, maar meer aan die van draadloze telefonie, mobiele telefonie, draadloos internet, digitale televisie en speelgoed. Uit verschillen in verblijfsduur, verblijfplaats en gedrag kan niet worden geconcludeerd dat kinderen meer of juist minder aan elektromagnetische velden van mobiele communicatie worden blootgesteld dan volwassenen. Vergelijkend onderzoek daarnaar ontbreekt.

4 **Zijn kinderen gevoeliger voor elektromagnetische velden dan volwassenen?**

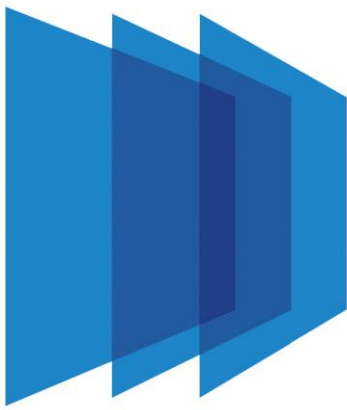
De vraag of kinderen gevoeliger zijn dan volwassenen wordt regelmatig gesteld met betrekking tot elektromagnetische velden, maar ook op andere terreinen. Al sinds halverwege de twintigste eeuw wordt de gevoeligheid van kinderen voor invloeden van buitenaf bestudeerd. De Amerikaanse National Academy of Sciences (NAS) liet in 1993 zien dat kinderen mogelijk gevoeliger zijn voor bepaalde chemische stoffen dan volwassenen. Dit zorgde voor aparte aandacht voor kinderen en voor andere maatregelen bij wetgeving over milieufactoren. De hiernavolgende paragrafen bespreken de vraag of er aanwijzingen zijn dat kinderen gevoeliger zijn voor elektromagnetische velden.

4.1 **Beperkingen van wetenschappelijk onderzoek met kinderen**

Er is een beperkt aantal wetenschappelijke onderzoeken gedaan naar effecten van elektromagnetische velden bij kinderen. Dit komt onder andere omdat het niet eenvoudig is om toestemming te krijgen voor onderzoek waarin kinderen aan elektromagnetische velden worden blootgesteld. Er zijn wel in beperkte mate experimenten gedaan bij kinderen in situaties die ook in het dagelijks leven voorkomen (mobiel bellen bijvoorbeeld).

Epidemiologisch onderzoek gebeurt in beperkte mate. Hierbij wordt onderzocht of er een verband is tussen gezondheidseffecten en bijvoorbeeld het gebruik van een mobiele telefoon. Daartoe worden kinderen of hun ouders ondervraagd over de mate van gebruik van een mobiele telefoon en worden medische gegevens opgevraagd. Dergelijk onderzoek is complex en gevoelig voor allerlei versturende factoren die de uitkomst kunnen beïnvloeden.

Het onderzoek dat tot dusver met kinderen is gedaan is meestal verkennend onderzoek. Verkennend onderzoek is van wezenlijk belang om eerste indicaties te krijgen en erachter te komen op welke gebieden verder en



gedetailleerder onderzoek noodzakelijk is. Pas als er gericht en specifiek vervolgonderzoek is gedaan, is het mogelijk om goed onderbouwde conclusies te trekken.

4.2 Onderzoeken naar de effecten van elektromagnetische velden op kinderen

Er zijn modelberekeningen uitgevoerd naar de opwarming van hersenen van kinderen door elektromagnetische velden. Epidemiologisch onderzoek bij kinderen is gedaan naar het effect van elektromagnetische velden van mobiele communicatie op het ontstaan van kanker en op gedrag en cognitie (informatieverwerking). Mogelijke effecten op cognitie zijn ook experimenteel onderzocht. Er is ook wetenschappelijke aandacht voor de relatie tussen elektromagnetische velden van mobiele communicatie en niet-specifieke gezondheidsklachten bij kinderen.

4.2.1 Opwarming

In de discussie over gevoeligheid van kinderen voor elektromagnetische velden van mobiele communicatie wordt aangehaald dat het zenuwstelsel van kinderen nog in ontwikkeling is en dat de elektrische geleidbaarheid van het hersenweefsel bij kinderen hoger is. Een ander argument is dat kinderen elektromagnetische velden in grotere mate opnemen als gevolg van anatomische verschillen tussen kinderen en volwassenen, zoals een dunnere schedelwand. Hierdoor zou energie uit elektromagnetische velden van mobiele communicatie meer en op andere plaatsen in hun hoofd geabsorbeerd kunnen worden.

De Gezondheidsraad heeft geen bewijs gevonden dat blootstelling aan zendsignalen van mobiele telefoons, telefoniemasten of Wifi-installaties nadelige kortetermijneffecten heeft op de ontwikkeling en het functioneren van de hersenen van kinderen. De raad geeft daarbij aan dat er nog steeds relatief weinig gegevens van onderzoek naar kinderen beschikbaar zijn. De Gezondheidsraad ziet geen redenen om voor kinderen andere blootstellingslimieten voor te stellen dan voor volwassenen.

Overigens adviseert de Gezondheidsraad wel de huidige in de praktijk gehanteerde referentiewaarden, die van de blootstellingslimieten zijn afgeleid, aan te passen. De aanpassing houdt rekening met de resultaten van verbeterd onderzoek naar de energieopname van elektromagnetische velden (EMV) in relatie tot de ontwikkeling en bouw van het lichaam. De aanpassing heeft geen betekenis voor de veldsterkte van zendmasten en Wifi-installaties, die in de praktijk onder de nu geadviseerde waarde van 28 V/m ligt.

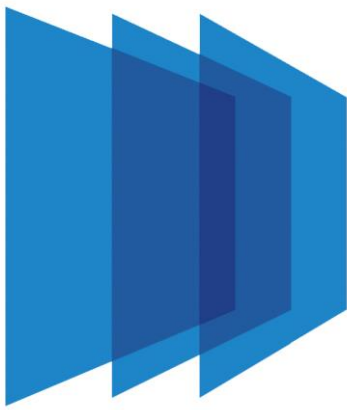
4.2.2 Verband met kanker

Het verband tussen elektromagnetische velden zoals ook afkomstig van de zendmasten van mobiele communicatie en kanker is vooral bestudeerd in de omgeving van zendmasten voor radio en televisie, die een hoog vermogen hebben. Uit onderzoek blijkt geen verband met het ontstaan van kanker bij kinderen en volwassenen die dichtbij zo'n zender wonen. Volgens sommigen komen uit onderzoek naar het ontstaan van kanker bij volwassenen die dicht bij een GSM basisstation wonen, aanwijzingen voor een verband, maar dit onderzoek is wetenschappelijk omstreden.

Er is meer onderzoek uitgevoerd naar kanker in het hoofd-halsgebied in relatie tot mobiel bellen. Dat onderzoek was meestal niet specifiek op kinderen gericht en geeft een wisselend beeld. Onderzoek uit één onderzoeksgroep vond een verhoogd risico voor mensen die vóór hun twintigste met mobiel of draadloos bellen zijn begonnen. Andere onderzoeken hebben dit niet bevestigd. Om duidelijke conclusies te kunnen trekken, is meer onderzoek nodig. Het Internationaal Agentschap voor Onderzoek naar Kanker (IARC) beoordeelt de zendsignalen waaraan mensen die mobiel bellen worden blootgesteld als "mogelijk kankerverwekkend". Een oorzakelijk verband is mogelijk, maar IARC sluit niet uit dat de aanwijzingen het gevolg zijn van toeval, vertekening of een invloed van andere oorzaken. Zij concludeert dat meer onderzoek nodig is om een duidelijker conclusie te kunnen trekken. Het Kennisplatform heeft daarover een bericht uitgebracht

Kader 1: Voorbeelden van gezondheidseffecten die door ICNIRP en de Gezondheidsraad zijn onderzocht op mogelijke relaties met blootstelling aan elektromagnetische velden die voor mobiele communicatie worden gebruikt:

- warmtegerelateerde effecten,
- ontstaan van kanker,
- effecten op zenuwen en hersenactiviteit,
- effecten op hart en bloedvaten,
- effecten op hormonen en afweersysteem,
- verminderde vruchtbaarheid,
- effecten op geheugen en reactiesnelheid,
- duizeligheid, hoofdpijn, slaperigheid en vermoeidheid,
- verhoogde sterfte,
- ontstaan van tumoren, en
- (effecten van) stijging lichaamstemperatuur



([www.kennisplatform.nl/Files/Eerste Indrukken/20111512 Memo - hersentumoren en gebruik mobiele telefoon.pdf](http://www.kennisplatform.nl/Files/Eerste%20Indrukken/20111512%20Memo%20-%20hersentumoren%20en%20gebruik%20mobiele%20telefoon.pdf)). Het IARC zegt specifiek over kinderen dat uit modelberekeningen volgt dat tijdens mobiel bellen de gemiddeld geabsorbeerde energie in de hersenen tweemaal hoger kan zijn voor kinderen dan voor volwassenen. In het beenmerg van de schedel kan het tot tienmaal hoger zijn. IARC zegt echter niet of dat gevolgen voor de gezondheid heeft. De Gezondheidsraad concludeert dat de beschikbare gegevens er niet op wijzen dat blootstelling aan radiofrequente elektromagnetische velden effect heeft op de ontwikkeling van de hersenen of de gezondheid van kinderen.

Onderzoek naar mogelijke verbanden tussen de huidige blootstelling aan elektromagnetische velden van mobiele communicatie en kanker wordt voortgezet. Zo is bijvoorbeeld in 2009 een internationaal onderzoek begonnen waarin de relatie tussen hersentumoren bij kinderen en het gebruik van communicatietechnologie, waaronder mobiele telefoons, bestudeerd wordt (MOBI-KIDS). Ook in Nederland vindt dergelijk wetenschappelijk onderzoek plaats in het ZonMw programma Elektromagnetische Velden en Gezondheid (www.zonmw.nl/nl/programmas/programma-detail/elektromagnetische-velden-en-gezondheid/algemeen/)

Als het gaat om effecten op ongeboren kinderen, zijn er enkele onderzoeken uitgevoerd naar het verband tussen de blootstelling van vaders (voor de conceptie) en moeders (tijdens de zwangerschap) aan elektromagnetische velden van mobiele communicatie en bepaalde typen tumoren bij kinderen. Deze onderzoeken leveren geen aanwijzingen op over een samenhang tussen de blootstelling van ouders en kanker bij hun kinderen.

4.2.3 *Verband met ontwikkeling en het functioneren van de hersenen*

De Gezondheidsraad heeft geen bewijs gevonden dat blootstelling aan zendsignalen van mobiele telefoons, telefoniemasten of Wi-Fi installaties nadelige kortetermijneffecten heeft op de ontwikkeling en het functioneren van de hersenen van kinderen. De Gezondheidsraad geeft daarbij aan dat er nog steeds relatief weinig gegevens beschikbaar zijn. De Gezondheidsraad geeft aan dat langetermijneffecten belangrijk kunnen zijn, maar omdat er vrijwel geen gegevens over zijn kan er niets over geconcludeerd worden.

4.2.4 *Verband met cognitie en gedrag*

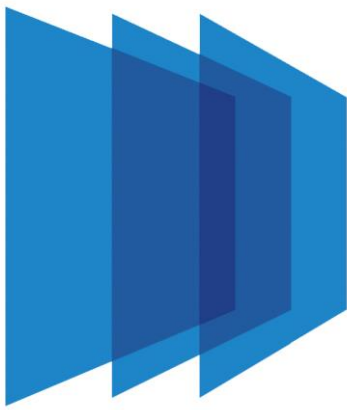
Het verband tussen elektromagnetische velden van mobiele communicatie en cognitie of gedrag bij kinderen is onderzocht in enkele experimentele onderzoeken. Daarin stond blootstelling aan elektromagnetische velden van mobiele telefoons en zendmasten centraal. Deze onderzoeken laten geen duidelijke invloed zien. Gezien de relatief korte blootstellingsduur bij deze onderzoeken, kunnen geen conclusies over mogelijke effecten op de lange termijn worden getrokken.

Enkele onderzoeken bij kinderen hebben aanwijzingen opgeleverd dat kinderen met gedragsproblemen relatief vaak mobiel bellen. Ook werden er aanwijzingen gevonden dat kinderen die vaker mobiel bellen beter presteren in cognitieve tests dan kinderen die minder vaak mobiel bellen. Uit deze onderzoeken is niet duidelijk geworden of het andere gedrag het gevolg is van de blootstelling aan de elektromagnetische velden of dat, omgekeerd, het vaker mobiel bellen juist een gevolg is van het andere gedrag. Het is bijvoorbeeld mogelijk dat deze kinderen onrustiger zijn en daardoor vaker mobiel bellen of dat ouders deze kinderen vaker een telefoon ter beschikking stellen om contact te kunnen onderhouden.

In een onderzoek is er samenhang geconstateerd tussen het gebruik van een mobiele telefoon door vrouwen tijdens de zwangerschap en bepaalde gedragsproblemen bij hun kinderen rond de leeftijd waarop deze naar school gaan. In de publicatie geven de onderzoekers aan dat de oorzaak onduidelijk is en ook iets anders kan zijn dan blootstelling aan elektromagnetische velden. In herhalingsonderzoek is deze samenhang niet gevonden.

4.2.5 *Verband met niet-specifieke gezondheidsklachten*

Over het mogelijke verband tussen elektromagnetische velden van mobiele communicatie en niet-specifieke gezondheidsklachten zoals hoofdpijn en vermoeidheid bij kinderen zijn enkele onderzoeken voorhanden. In een onderzoek onder kinderen van 8 tot 17 jaar werd geen verband gevonden tussen de gemeten blootstelling gedurende 24 uur en de gerapporteerde klachten. Uit een dergelijk onderzoek kunnen geen conclusies worden getrokken over eventuele effecten op de lange termijn. In een ander onderzoek onder kinderen tussen 15 en 19



jaar werd wel een relatie gevonden tussen gebruik van draadloze en mobiele telefoons en de ervaren gezondheid en sommige gezondheidsklachten. De onderzoekers geven echter aan dat de resultaten, door de opzet van dit verkennende onderzoek, met grote voorzichtigheid moeten worden geïnterpreteerd. Het is pas mogelijk conclusies te trekken na gericht vervolgonderzoek.

Sommige volwassenen en kinderen geven aan gevoeliger te zijn voor de effecten van elektromagnetische velden dan anderen en klachten te krijgen bij blootstelling beneden de limieten. Hoewel wetenschappelijk onderzoek niet heeft bevestigd dat blootstelling die gezondheidsklachten veroorzaakt of verergert, kan dit ook niet worden uitgesloten. Mensen die aangeven elektrogevoelig te zijn, geven in ervaringsverhalen aan dat ze beter functioneren wanneer de blootstelling wordt verminderd. Het Kennisplatform heeft hierover een kennisbericht uitgebracht ([www.kennisplatform.nl/Kennisbericht Elektrogevoeligheid 20120419.pdf](http://www.kennisplatform.nl/Kennisbericht_Elektrogevoeligheid_20120419.pdf)).

4.3 Conclusie

Al met al zijn er tot op heden geen eenduidige aanwijzingen dat kinderen meer of andere gevolgen van elektromagnetische velden zouden ondervinden dan volwassenen. Onderzoek tot op heden geeft geen aanwijzingen voor effecten bij kinderen. Dit is echter een voorlopige conclusie, omdat er nog maar weinig onderzoek bij kinderen is gedaan.

De Gezondheidsraad concludeert dat er geen reden is om voor kinderen andere blootstellingslimieten aan te bevelen. Er zijn geen aanwijzingen dat blootstelling van kinderen (en hun ouders, voor de geboorte van de kinderen) leidt tot een verhoging van de kans op kanker. Er is geen duidelijke invloed van de blootstelling op cognitie. Enkele onderzoeken vinden een verband tussen mobiel bellen en gedragsproblemen, zoals ADHD, maar het is niet duidelijk wat hierbij oorzaak en gevolg is. Voor het verband dat in een onderzoek is gevonden tussen het gebruik van een mobiele telefoon door zwangere vrouwen en gedragsproblemen bij hun kinderen, zijn er ook andere verklaringen dan blootstelling aan elektromagnetische velden mogelijk. Met betrekking tot niet-specifieke gezondheidsklachten zoals hoofdpijn en vermoeidheid kunnen op basis van het huidige onderzoek geen conclusies worden getrokken.

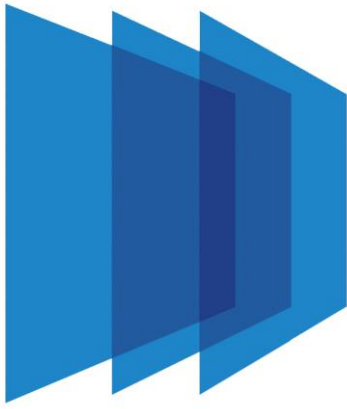
Het wetenschappelijke onderzoek naar een eventuele hogere gevoeligheid van kinderen voor elektromagnetische velden levert geen consistent beeld op. Soms wordt voor een bepaalde aandoening een hogere gevoeligheid bij kinderen gevonden, maar dat wordt in vervolgonderzoek niet bevestigd. Het Kennisplatform is van mening dat niet valt te verwachten dat het beeld in de nabije toekomst veel duidelijker zal worden, mede gezien de beperkingen aan het doen van onderzoek bij kinderen.

5 Maatregelen om de blootstelling te verminderen

Mensen willen extra voorzichtig zijn met kinderen en ze extra beschermen. De vraag of uit voorzorg maatregelen worden genomen hangt af van de visie op het omgaan met risico's en de beschikbare informatie. Het gaat dan niet alleen om beslissingen van overheden of adviezen van (inter)nationale organisaties, maar ook om persoonlijke afwegingen. De technische en maatschappelijke mogelijkheden om de blootstelling te verlagen staan los van de effecten van de blootstelling. Het Kennisplatform geeft deze informatie over de praktische mogelijkheden dus ongeacht de conclusies ten aanzien van mobiele communicatie en gezondheid.

(Inter) nationale organisaties en limieten

Bij het vaststellen van de limieten voor de blootstelling aan elektromagnetische velden heeft de ICNIRP (International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection) een veiligheidsmarge gehanteerd om rekening te houden met het algemene uitgangspunt dat kinderen voor tal van zaken gevoeliger kunnen zijn dan volwassenen. Die extra beschermingsmarge wordt als algemeen uitgangspunt gehanteerd, ook omdat er weinig onderzoek bij gevoelige groepen, zoals zieke mensen en kinderen, wordt gedaan onder meer vanwege ethische bezwaren. De limieten zijn daarom 50 maal lager gekozen dan de veldsterktes die in onderzoek nog net geen bewezen gezondheidseffecten te zien geven bij gezonde volwassenen. Biologische effecten waarvan niet is bewezen dat ze tot gezondheidseffecten kunnen leiden, zijn niet bij de vaststelling van de limieten meegenomen.



In de praktijk blijft de blootstelling afkomstig van GSM, UMTS, LTE en Wi-Fi zenders ruim onder die limiet. De limiet, uitgedrukt in volt per meter, is afhankelijk van de frequentie die wordt gebruikt voor een zendtechniek: 800 MHz (39 V/m), 900 MHz (41 V/m), 1800 MHz (58 V/m), 2,1; 2,4 en 5,0 GHz (61 V/m). De individuele blootstelling afkomstig van de draadloze apparaten varieert afhankelijk van het gebruik, maar blijft ook in de praktijk beneden deze blootstellingslimieten. Elektrogevoeligen melden dat zij ook bij blootstelling (ver) onder de limieten gezondheidsproblemen ervaren.

Individuele afwegingen

Mensen kunnen zelf maatregelen nemen om de blootstelling van kinderen te beperken. Het Kennisplatform heeft daartoe een overzicht van mogelijkheden op haar website gepubliceerd ("Omgaan met elektromagnetische velden"; [www.kennisplatform.nl/Files/Kennisberichten/20140220 Memo Omgaan met EMV.pdf](http://www.kennisplatform.nl/Files/Kennisberichten/20140220_Memo_Omgaan_met_EMV.pdf)). Het Kennisplatform geeft alleen kwalitatieve en geen kwantitatieve informatie, omdat in de praktijk van bijvoorbeeld het mobiel bellen de blootstelling en de effectiviteit van de maatregelen divers zijn. Voor meer details wordt naar het overzicht verwezen, waarin bijvoorbeeld voor mobiel bellen onderscheid wordt gemaakt in drie groepen van mogelijke maatregelen, namelijk (1) evenveel blijven bellen met minder blootstelling, (2) korter of minder vaak bellen en niet op bepaalde plaatsen bellen, en (3) niet mobiel bellen. Het overzicht sluit af met enkele aanvullende overwegingen, zoals het bij het mobiel bellen rekening houden met anderen en het niet kopen van (dure) onzinproducten die de blootstelling zouden verlagen.

Verantwoording

Kennisberichten beschrijven het standpunt van het Kennisplatform Elektromagnetische Velden over een specifieke (wetenschappelijke) publicatie of een onderwerp. Kennisberichten zijn het resultaat van overleg tussen deskundigen uit de organisaties die deelnemen aan het Kennisplatform. De Gezondheidsraad heeft bij dat overleg een adviserende functie. Alle aan het Kennisplatform deelnemende organisaties staan achter de inhoud van de kennisberichten. De Klankbordgroep EMV is in de gelegenheid gesteld om te reageren op een concept van het Kennisbericht. De lijst van door de organisaties geraadpleegde literatuur is bij het Bureau Kennisplatform EMV op te vragen.

Doel van de kennisberichten is om burgers in de gelegenheid te stellen zelf hun mening te vormen op basis van betrouwbare informatie en om ondersteuning te bieden aan te voeren discussies op basis van feiten, deskundige interpretaties van wetenschappelijk onderzoek en heldere standpunten over elektromagnetische velden en toepassingen daarvan.