

Memo Wi-Fi op scholen

Datum	16-07-2014	Aantal bladen	4
Opsteller	Kennisplatformbureau	Bijlagen	-----
		Referentie	20140716

Algemene inleiding

Directies en schoolbesturen van basisscholen en middelbare scholen hebben aan het Kennisplatform vragen gesteld over de gezondheidsrisico's van Wi-Fi. In gesprekken is gebleken dat bij deze directies en schoolbesturen onzekerheid bestaat over de toepassing van Wi-Fi op scholen, de gezondheidsrisico's en welke maatregelen getroffen kunnen worden zodat de leerlingen en het personeel zo min mogelijk aan de zendsignalen van Wi-Fi worden blootgesteld.

Deze notitie geeft een algemene beschrijving van de maatschappelijke discussie over Wi-Fi, wat de voor- en nadelen van Wi-Fi op scholen zijn en welke varianten van Wi-Fi beschikbaar zijn. Verder wordt specifiek ingegaan op de blootstelling aan de zendsignalen en op wat over Wi-Fi en gezondheid bekend is. Tot slot worden een aantal tips gegeven hoe, indien gewenst, de blootstelling aan de zendsignalen beperkt kan worden met behoud van de functionaliteit.

1 De maatschappelijke discussie over Wi-Fi

Wi-Fi vindt steeds meer toepassing, ook op scholen. Zo wordt via Wi-Fi steeds meer lesmateriaal aangeboden en worden voor het voortgezet- en beroepsonderwijs, maar ook voor basisscholen speciale onderwijsvormen ontwikkeld die gebaseerd zijn op deze technologie. Deze ontwikkelingen gaan snel. Binnen een aantal jaren zal een groot aantal scholen in Nederland met Wi-Fi werken.

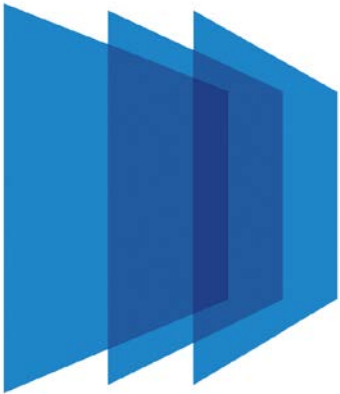
Er zijn mensen die zich zorgen maken dat Wi-Fi gezondheidsklachten kan veroorzaken. De media berichten hier regelmatig over. Met name mensen die aangeven elektrogevoelig te zijn, maken zich zorgen.

2 Wat is Wi-Fi?

Wi-Fi is een draadloos communicatiemiddel dat via radiosignalen computers, telefoons en tablets kan verbinden met een netwerk. Modems die een woonhuis aansluiten op het internet zijn vaak voorzien van een Wi-Fi module zodat in het huis draadloos het internet bereikt kan worden. In openbare gebouwen, in het openbaar vervoer, op scholen, op kantoren en vele andere plekken wordt steeds meer Wi-Fi voor toegang tot het internet aangeboden. Wi-Fi vormt een aanvulling op de mogelijkheid om via mobiele en vaste netwerken toegang tot het internet te krijgen. Het aantal apparaten dat met een Wi-Fi module op de markt wordt gebracht, neemt toe. Zo worden naast mobiele telefoons ook elektriciteitsmeters, kamerthermostaten, CV-ketels, tv's, radio's, foto toestellen enz. voorzien van een Wi-Fi module. Internetproviders bieden voor thuis een breedband internetmodem aan met een Wi-Fi module. Via deze module kunnen computers en andere apparaten thuis draadloos met het internet verbonden worden. Een aantal internetaanbieders bieden via het Wi-Fi modem van hun klanten thuis de andere klanten gratis toegang tot het netwerk. Hiermee wordt de toegang tot het internet vergroot. In principe is de Wi-Fi techniek op scholen niet anders dan die in woningen.

3 Voor en nadelen van Wi-Fi op scholen

Op scholen wordt steeds meer gebruik gemaakt van computers. Deze computers zijn via een draad (ethernetkabel) of draadloos via Wi-Fi met het netwerk van de school verbonden dat vervolgens weer toegang geeft tot het internet. Deze schoolnetwerken voorkomen dat leerlingen via computers



toegang krijgen tot ongewenste internetsites en bieden speciale programma's die gericht zijn op het onderwijs. Sinds kort is een aantal basisscholen gestart met een onderwijsmethode waarbij een belangrijk deel van de lesstof digitaal wordt aangeboden. In de toekomst wordt digitaal lesgeven waarschijnlijk steeds vaker gebruikt.

In de regel biedt een school- of bedrijfsnetwerk geen openbare toegang tot het internet. Het is mogelijk een Wi-Fi netwerk af te schermen tegen ongewenst gebruik. Alleen gebruikers die de toegangscode tot het netwerk kennen, kunnen een verbinding krijgen. Het is mogelijk daarnaast openbaar en onbeveiligd Wi-Fi aan te bieden in ruimten waar het leerlingen is toegestaan om hun mobiele telefoon te gebruiken.

Vragen en antwoorden over Wi-Fi op scholen.

Worden leerlingen meer blootgesteld aan radiosignalen als er een Wi-Fi-netwerk wordt aangelegd op school?

In de regel geeft een Wi-Fi computernetwerk meer blootstelling aan zendsignalen dan een computernetwerk op basis van ethernetkabels. Als in een school de leerlingen veel met hun mobiele telefoon verbinding zoeken met het internet kan het aanleggen van een vrij toegankelijk Wi-Fi netwerk de blootstelling van leerlingen echter juist verminderen. Wi-Fi werkt, in vergelijking met GSM of UMTS, met een lager zendvermogen

Zijn de Wi-Fi zendsignalen schadelijk voor de gezondheid?

Er is geen wetenschappelijk bewijs dat de zendsignalen van Wi-Fi-installaties de gezondheid schaden. Alle Wi-Fi-apparatuur moet voldoen aan Europese regelgeving waarin de blootstelling aan zendsignalen wordt beperkt.

Aan welke zendsignalen worden leerlingen op school blootgesteld?

Leerlingen worden dagelijks blootgesteld aan allerlei zendsignalen. Deze blootstelling is voornamelijk afkomstig van zendsystemen die zij zelf of anderen in hun directe omgeving gebruiken. De bijdrage door antennes op daken en op masten is op scholen niet anders dan thuis. Als een school een Wi-Fi-installatie aanlegt zal blootstelling aan Wi-Fi signalen in de school weinig verschillen met die van een Wi-Fi modem thuis.

Welke maatregelen kan een school treffen om de blootstelling aan Wi-Fi-signalen te beperken

Als een school een Wi-Fi-netwerk aanlegt is het belangrijk dat de afstand tussen de gebruikers en de Wi-Fi-modules zo klein mogelijk is. Als leerlingen veel gebruik maken van mobiel internet kan het openstellen van het Wi-Fi-netwerk de blootstelling van leerlingen

verbinding mogelijk. Betonnen vloeren geven in de regel een verzwakking van de zendsignalen. Voor een goede verbinding in een school met meer verdiepingen is het noodzakelijk dat elke verdieping van Wi-Fi modules wordt voorzien.

Als meerdere computers een verbinding met het netwerk nodig hebben, is het noodzakelijk meer zend- en ontvangstmodules op te hangen. Een zend- en ontvangstmodule kan in de regel enkele tientallen computers tegelijkertijd bedienen. Voor een ongestoorde werking van de Wi-Fi-verbinding is het noodzakelijk dat, afhankelijk van de situatie, de afstand tussen de computer en de zend- en ontvangstmodule kleiner is dan 15 tot 30 meter.

Toegang tot Wi-Fi met mobiele telefoons

Op middelbare scholen hebben de leerlingen vrijwel allemaal een mobiele telefoon. Deze telefoons zijn via het mobiele netwerk of via (gratis) Wi-Fi verbonden met het internet. Als leerlingen niet direct

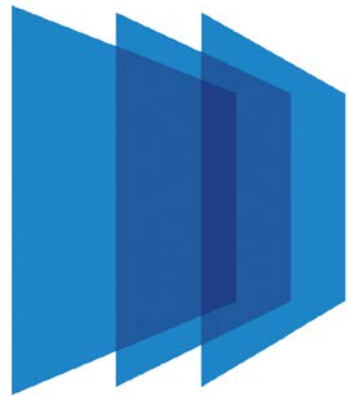
Het voordeel van de toepassing van Wi-Fi is dat een computer niet meer via een aparte kabel met het netwerk verbonden hoeft te zijn. Deze kabel beperkt de plaats waar de computer staat, is kwetsbaarder en duurder in aanleg. Voor draagbare toepassingen zoals laptops beperkt een draadaansluiting het gebruik. Een tablet kan veelal uitsluitend draadloos met een netwerk verbonden worden.

Een nadeel van Wi-Fi ten opzichte van een bekabeld netwerk is dat Wi-Fi meer storingsgevoelig is. Als intensief van Wi-Fi gebruik wordt gemaakt, kan een individuele gebruiker een verminderde toegang hebben en wordt de verbinding vaker verbroken.

4 De Wi-Fi installatie

Om een goede verbinding te garanderen, worden de Wi-Fi modules in de lokalen en op de gangen aan het plafond gehangen in de ruimten waar de computerapparatuur het meeste wordt gebruikt. Het is beter de modules hoog te plaatsen zodat elke computer de module goed kan bereiken. Zouden de modules laag aan de muur gehangen worden dan verzwakken stoelen, tafels, kasten en mensen de zendsignalen waardoor de modules en de computers automatisch met een hoger vermogen gaan zenden om de verbinding tot stand te brengen en te houden. Hierdoor ontstaan verbindingen met een slechtere kwaliteit en kan de blootstelling hoger worden.

De zend- en ontvangstmodules aan het plafond zijn op hun beurt weer met kabels met de overige netwerkapparatuur verbonden. Deze netwerkapparatuur staat vaak in een aparte ruimte waar geen vrije toegang is. Door deze aanpak blijft het aantal kabels in het gebouw beperkt. Als een school meer verdiepingen heeft dan is in een verdieping boven een zend- en ontvangstmodule geen goede



via de school een verbinding vinden, zoeken zij vaak onbeveiligde Wi-Fi netwerken in de buurt van de school. Ook kunnen leerlingen elkaar via Wi-Fi ongecontroleerd toegang bieden tot het internet. Een telefoon met een mobiel data-abonnement kan via Wi-Fi een internetverbinding doorgeven aan andere telefoons met Wi-Fi.

5 Soorten Wi-Fi

Klassieke Wi-Fi in de 2,45 GHz band

Wi-Fi is ongeveer 25 jaar geleden ontwikkeld voor de draadloze communicatie op korte afstand. Het maakt gebruik van de zogenaamde vrije frequentieband van 2,45 GHz die ook gebruikt wordt door andere toepassingen zoals magnetrons, draadloze deurbellen, muizen en toetsenborden. Doordat deze toepassingen gebruik maken van dezelfde frequentieband kunnen ze elkaars functionaliteit verstoren. Ook kunnen Wi-Fi zenders elkaar onderling verstoren. Als mensen in dezelfde wijk of flat dicht op elkaar Wi-Fi gebruiken, worden de verbindingen trager en vallen zij vaker weg.

Nieuwe variant Wi-Fi in de 5 GHz band

Nieuwe computerapparatuur en nieuwe modems zijn vrijwel allemaal uitgevoerd met een verbeterde versie van Wi-Fi. Door de toegenomen vraag naar Wi-Fi en de vraag naar ongestoorde verbindingen wordt sinds 2009 een nieuwe variant op het klassieke Wi-Fi verkocht die gebruik maakt van de 5 GHz frequentieband. Deze band is speciaal gereserveerd voor Wi-Fi en wordt minder door andere radiodiensten en andere apparatuur verstoord. Tevens kan de nieuwe variant van Wi-Fi afhankelijk van de kwaliteit van de verbinding het zendvermogen van de zendmodule en van de computer of telefoon reduceren. Hierdoor wordt de blootstelling aan radiogolven niet hoger dan noodzakelijk is om een goede verbinding te hebben. Ook is de variant uitgevoerd met meer antennes. Deze hebben de eigenschap dat ze de radiogolven naar de computer of telefoon richten waarmee een verbinding wordt gelegd. Hierdoor ontstaat een verbinding met minder zendvermogen en worden anderen in de omgeving relatief minder blootgesteld.

6 Blootstelling aan de zendsignalen

Een computernetwerk met Wi-Fi-verbindingen geeft meer blootstelling aan zendsignalen dan een computernetwerk met ethernetkabels. Als veel leerlingen in een school via een mobiel netwerk toegang tot het internet zoeken, kan het aanbieden van openbare toegang tot een Wi-Fi-netwerk de blootstelling van leerlingen juist verminderen. Als door de aanwezigheid van een (openbaar) Wi-Fi netwerk meer leerlingen gebruik gaan maken van hun mobiele telefoon zal de blootstelling in de school hierdoor wel weer toenemen. De blootstelling van mensen aan zendsignalen is meestal hoger door het gebruik van mobiele en draadloze diensten (zelf of door anderen in de buurt) dan door de aanwezigheid van zendantennes en zendmodules in of op gebouwen.

Zelfs bij intensief gebruik van Wi-Fi is de blootstelling lager dan de limieten die in Europa voor de bescherming van mensen tegen gezondheidsrisico's zijn aanbevolen. Apparatuur voor Wi-Fi moet aan internationale normen voldoen voordat zij verkocht wordt. Hiervoor is in Europa een aparte regeling getroffen. Fabrikanten die Wi-Fi apparatuur ontwikkelen en produceren, zijn aansprakelijk voor de veiligheid hiervan en verklaren dit door het aanbrengen van de zogenaamde CE-markering. Zij hebben ervoor te zorgen dat de apparatuur bij normaal gebruik veilig is. Hieronder valt ook het gebruik met anderen apparaten tegelijkertijd in dezelfde ruimte.

N.B.

Via het internet zijn (USB) sticks en insteekkaarten verkrijgbaar die een groter bereik hebben dan standaard Wi-Fi. Deze sticks en kaarten hebben een groter zendvermogen en voldoen niet aan de Europese regelgeving. De blootstelling kan daardoor hoger zijn dan de Europese limieten. Het Agentschap Telecom ziet erop toe dat deze kaarten niet in de reguliere handel in Nederland te koop zijn. U kunt het Agentschap Telecom op de hoogte brengen wanneer u Wi-Fi-apparatuur, insteekkaarten of USB-sticks aantreft zonder CE-markering. Een CE-markering is te herkennen aan het symbool:





7 Wi-Fi en gezondheid

Gezondheidseffecten van zendsignalen bij kinderen zijn relatief weinig onderzocht, omdat het medisch-ethisch lastig is onderzoek bij kinderen uit te voeren. Het meeste onderzoek is bij volwassenen en bij proefdieren uitgevoerd. Uit dit onderzoek blijkt niet dat blootstelling onder de limietwaarden tot gezondheidseffecten leidt. Bij de vaststelling van deze limieten is rekening gehouden met de mogelijk hogere gevoeligheid van kinderen.

8 Verminderen van de blootstelling aan zendsignalen

Ook zonder wetenschappelijk bewijs dat Wi-Fi schadelijk voor de gezondheid kan zijn, zijn er schoolbesturen en directies die het belangrijk vinden dat de leerlingen en het personeel in de school niet onnodig worden blootgesteld. Hieronder wordt een aantal mogelijkheden besproken die de gemiddelde blootstelling aan de Wi-Fi zendsignalen verminderen. Voor het in de praktijk toepassen van deze mogelijkheden en het overzien van de consequentie ervan is het verstandig om de handleiding, een Wi-Fi specialist of een systeembeheerder te raadplegen. Ook is het aan te raden om in het offertestadium van een nieuw aan te leggen Wi-Fi netwerk hierover te overleggen met de installateur.

Wi-Fi in de 5 GHz band

Een modern Wi-Fi netwerk kan de 5 GHz band gebruiken voor de communicatie. Deze modems zijn voorzien van een protocol voor deze band waarbij het zendvermogen wordt gereduceerd tot een niveau dat net genoeg is voor de communicatie. Bij de fabrieksinstelling van de zendmodules zijn beide banden (2,45 en 5 GHz) actief. De zendmodules kunnen echter zo ingesteld worden dat alleen de 5 GHz band wordt gebruikt voor de communicatie. Ook kan door instellingen te wijzigen het maximale zendvermogen beperkt worden. Een nadeel van de 5 GHz band is dat oudere computerapparatuur veelal niet kan communiceren met dit netwerk.

Locatie en aantal zendmodules

Voor een lager zendvermogen is het belangrijk dat Wi-Fi zendmodules hangen op plaatsen waar het netwerk wordt gebruikt. Hoe korter de afstand tussen de zendmodule en de computer, tablet of telefoon des te lager het zendvermogen wordt. Als deze zendmodules in het midden van een kantoor of klaslokaal aan het plafond hangen, is in de regel deze afstand het kortst. Het is wel belangrijk dat de zendmodule voldoende capaciteit heeft voor het aantal gebruikers in de ruimte. Bij intensief gebruik van Wi-Fi is het totale zendvermogen lager als de communicatie via meer zendmodules verloopt.

Gebruik mobiele telefoons voor sociale media

Scholieren communiceren veel via WhatsApp en andere sociale media. Een opengesteld Wi-Fi netwerk kan de blootstelling aan de zendsignalen die met deze communicatie samenhangt verminderen. Voor een schoolbestuur dat zich zorgen maakt over de zendsignalen en daarom geen Wi-Fi netwerk wenst te plaatsen, is het aan te raden het gebruik van de mobiele telefoons voor de sociale media te verbieden. Als mobiele telefoons aan staan, kan de totale blootstelling aan elektromagnetische velden hoger zijn in een school zonder Wi-Fi netwerk dan in een school met Wi-Fi netwerk. Dat komt omdat mobiele telefoons via GSM of UMTS maar ook via de Wi-Fi van een andere telefoon of een onbeveiligd netwerk in de buurt contact kunnen maken. Dat levert meer blootstelling op dan wanneer die contacten lopen via het Wi-Fi netwerk van school. Het is echter nauwelijks te controleren dat mobiele telefoons volledig uitgeschakeld zijn of geblokkeerd zijn voor sociale media.