# Haalbaarheid & Gebruiksvriendelijkheid Li-Fi

## Inleiding: Li-Fi vs. Wi-Fi

In dit hoofdstuk gaan we onderzoek doen naar de beschikbaarheid van Li-Fi op zowel dagdagelijks als industrieel vlak. Dit doen we door de vergelijking te maken met de hedendaagse technologie: Wi-Fi. In de volgende subhoofdstukken bespreken we ook de voor- en nadelen waarna we de link leggen naar haalbaarheid en gebruiksvriendelijkheid van Li-Fi technologie.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Li-fi icon premium style design from future Vector Image  **Li-Fi** | Wi-Fi Wifi Symbol - Free vector graphic on Pixabay  **Wi-Fi** |
| Volledige naam | Light fidelity | Wireless fidelity |
| Manier van communiceren | Verstuurd data via zichtbare of infrarode elektromagnetische golven | Verstuurd data via radiogolven |
| internetsnelheid | 1Gbps – 224 Gbps | 4.5 Mbps – 240 Mbps |
| Securiteit | Veiliger dankzij ondoorlaadbaarheid | Minder veilig dankzij doorlaatbaarheid |
| Bereik | 0m - 10m | 0m - 32m |
| Prijs | Relatief goedkoop | Aan de duurdere kant |
| Energie-efficiëntie | Zeer efficiënt dankzij gebruik van LED’s | Minder efficiënt |

## Voordelen van Li-Fi

Naast het feit dat Li-Fi de wereld weer een heel nieuwe mogelijkheid aan frequenties geeft, komt Li-Fi met heel wat andere voordelen. Hier zijn belangrijkste voordelen:

### Snelheid

De elektromagnetische lichtgolven in Li-Fi zijn in staat veel meer informatie te dragen dan de radiogolven die in Wi-Fi-technologie gebruikt worden. Dit komt doordat het zichtbare lichtspectrum bijna 10.000 keer groter is dan het spectrum dat door radiogolven wordt bezet. Daarom is de gegevenstransmissie die Li-Fi gebruikt bijna 100 keer sneller dan gegevenstransmissie die Wi-Fi gebruikt. De Li-Fi-verbinding kan gegevens verzenden met een snelheid van 224 GB per seconde. Met deze snelheid kan een HD film in enkele seconden worden gedownload.

### Efficiëntie

Li-Fi-technologie heeft op zichzelf al het potentieel om zeer energie-efficiënt te werken en minder kosten op te leveren dan Wi-Fi-technologie. Dit door het gebruik van LED-lampen. Zij afzonderlijk hebben een hoog rendement en worden op voorhand al gebruikt om de kamer te verlichten. Wij geven ze daarbij een extra doel, connectiviteit. Dit zal elektrische kosten besparen in huizen en werkplaatsen omdat het zonder elektronische apparaten zoals routers, modems, signaalrepeaters, golfversterkers en antennes kan werken. Het feit dat veel infrastructuren waarschijnlijk al LED-verlichting geïnstalleerd hebben, zal het gebruik van Li-Fi weinig tot geen extra kosten met zich meebrengen.

We kunnen echter niet vergeten dat de modules die deze communicatie mogelijk maken, voor hoger bestemde doeleinden, wel al snel in prijs kunnen oplopen. Het valt dus te beschouwen als een investering, waarbij je op een bepaald termijn energiekosten en aankoopkosten elkaar gaan opheffen. Vergelijk het met de aankoop van zonnepanelen.

### Beveiliging

Radiogolven kunnen worden onderschept door mensen buiten het netwerk omdat ze door muren heen kunnen, waardoor de veiligheid van gevoelige gegevens in gevaar komt. Licht daarentegen wordt tegengehouden door ondoorzichtige objecten, waardoor Li-Fi aanzienlijk veiliger is dan andere draadloze technologieën. We hoeven ons dus geen zorgen te maken over het lekken van onze verbinding naar openbare ruimtes waardoor andere mensen toegang krijgen tot ons netwerk. Sommige ruimtes kunnen zelfs worden aangewezen als streng beveiligde zones met hun eigen Li-Fi-netwerken, waardoor ze worden geïsoleerd van andere zones in het gebouw waar kwetsbare apparaten zijn aangesloten.

### Beschikbaarheid

Met Li-Fi kan elke lichtbron voor verbinding zorgen met het internet. In de nabije toekomst, wanneer de technologie al beschikbaar is voor het grote publiek, kunnen straatverlichting, verlichting van gebouwen en vervoersverlichting allemaal draadloos communiceren en heb je toegang tot het internet, waar je ook bent.

## Nadelen van Li-Fi

Li-Fi is snel, veilig en efficiënt. Het lijkt erop dat het geen kwaad kan, maar niets is perfect, ook Li-Fi niet. Dus, wat is het addertje onder het gras?

### Beperkt bereik

Het feit dat licht niet door muren kan dringen is misschien een goede zaak als het gaat om veiligheid, maar betekent ook dat Li-Fi een zeer beperkt bereik heeft. Dit wil zeggen dat je het alleen effectief kunt gebruiken in gesloten ruimtes. In instellingen moeten lampen tactisch in kamers en hallen worden geplaatst om het bereik van het Li-Fi-netwerk uit te breiden. In open ruimtes kan de dekking van Wi-Fi tot 32 meter gaan, maar Li-Fi kan slechts tot 10 meter gaan.

### Connectiviteit tijdens beweging

Door het beperkt bereik van lichtbronnen zijn er meerdere LED-lampen nodig in een kamer om overal een stabiele verbinding te verkrijgen. Hierdoor moeten we in staat zijn informatie door te sturen naar meerdere lichtbronnen. Wanneer we rond bewegen in een kamer, is het mogelijk dat tijdens het overschakelen van bron, een kleine hoeveelheid informatie verloren geraakt. Dit is mogelijk te verhelpen wanneer we de structuur correct verdelen en eventueel bronnen laten overlappen. (We kijken hiernaar in hoofdstuk (storingen?).)

### Beperkte compatibiliteit

Aangezien Li-Fi een relatief nieuwe technologie is, zijn niet veel apparaten er compatibel mee. De meeste toestellen waar we nu gebruik van maken, hebben binnenin nog steeds hardware voor Wi-Fi netwerken zitten en is het dus onwaarschijnlijk dat we in de komende jaren voor Li-Fi geschikte persoonlijke apparaten zullen zien.

### Niet het antwoord op trage internetsnelheden

Li-Fi heeft wel een snellere gegevensoverdracht, maar als de internetsnelheid van serviceproviders nog steeds traag is, blijft het beste aspect van deze technologie onbeduidend. In landen met trage internetsnelheden zou de uitrol van een Li-Fi-netwerk zinloos zijn. Er zal coördinatie van verschillende industrieën nodig zijn om de massale invoering van deze technologie aan te moedigen.

### Storingen van onafhankelijke bronnen

Wanneer we gaan werken met elektromagnetische straling, die zich zowel in het zichtbaar als niet-zichtbaar spectrum bevindt, kan het al eens zijn dat onafhankelijke lichtbronnen zoals een Bureaulamp, Infrarood warmtebron of de zon een storing brengt in het communicatiemodel. Hier gaan we extra onderzoek op doen om dit in ons project zoveel mogelijk te beperken. (Zie Hoofdstuk (storingen?).)

## Extra

(Hou er rekening mee dat de volgende informatie op een subjectieve manier opgesteld is, door een verkoper van Li-Fi onderdelen)

Er zijn verschillende antwoorden op de vraag hoe snel Li-Fi op de hedendaagse markt komt. Sommige specialisten uit de industrie zeggen tien, anderen vijftien jaar - sommigen voorspellen dat we de komende vijf jaar al van Li-Fi gaan kunnen genieten. Ongeacht hoeveel jaar het werkelijk is, één ding is zeker: Li-Fi komt eraan. Volgens Energias Market Research wordt verwacht dat de Li-Fi-markt in 2023 meer dan 80 miljoen dollar zal bedragen.

Op dit moment kan Li-Fi, Wi-Fi nog niet volledig vervangen als connectiviteitsbron, maar in de toekomst ontwikkelt Li-Fi het tot de dominante internetconnectiviteitstechnologie in de hele wereld. Onlangs demonstreerde Astronics Corporation, een toonaangevende leverancier van geavanceerde technologieën voor de wereldwijde luchtvaart-, defensie- en halfgeleiderindustrie, hoe Li-Fi de passagierservaring en operationele efficiëntie van een vliegtuig kan verbeteren tijdens het NBAA-evenement in Orlando op 18 oktober 2018. Dit was de tweede demonstratie van het bedrijf met Li-Fi en beide waren enorme successen.

"Dit is een gloednieuwe technologie en we onderzoeken manieren waarop het de passagiers- en zelfs bemanningservaring in een vliegtuig kan verbeteren op het gebied van connectiviteit," zei Mark Schwartz, Vice President van PDT en een Astronics Company. "Li-Fi kan een toekomstige verrijker van de passagierservaring zijn en we zijn enthousiast om deze mogelijkheden ermee te verkennen en te bespreken."

## Gebruiksvriendelijkheid

De gebruiksvriendelijkheid van Li-Fi ligt niet ver van die van Wi-Fi. Op het toestel verbind je zoals bij Wi-Fi met het Li-Fi-netwerk onder de internetinstelling. Vanaf je verbonden bent ben je vrij te bewegen in de ruimte binnen het bereik van de lichtbronnen. Waarschijnlijk ondervind je zelfs een hogere internetsnelheid, wat ervaren kan worden als een betere gebruiksvriendelijkheid dan Wi-Fi.

## Haalbaarheid

Dankzij de efficiëntie en hoge kwaliteit is deze manier van communiceren een haalbaar doel in welvarende landen. Vooral op industrieel vlak, op kantoor of binnenshuis is dit zeker waard om te overwegen. Als we kijken op vlak van schoolverlichting, straatverlichting, verlichting van gebouwen of vervoersverlichting is het een ander verhaal. De meeste scholen hebben nog niet eens complete LED-verlichting. In da nabije toekomst kunnen we niet verwachten dat elke verlichting buitenshuis via Li-Fi technologie zal werken. Ook in landen met een lagere economische status is dit niet vanzelfsprekend dankzij de belettende bedrade verbindingssnelheid.

## Conclusie

Het volledige pakket Li-Fi is op de dag van vandaag nog niet beschikbaar genoeg om wereldwijd op dagdagelijks vlak ingezet te worden. Het heeft dan ook nog gebruik nodig van bedrade of andere niet-bedrade communicatie om gegevens tot op de lichtbron te ontvangen. Daarentegen heeft het wel veel meer mogelijkheden en uitbreidingsopties dan de tegenwoordige technologie Wi-Fi. Hierdoor zijn enkele bedrijven deze innovatie manier van technologie al maximaal tot hun voordeel aan het gebruiken. Indien er in de toekomst meer onderzoek en uitwerking zou gebeuren naar deze manier van communiceren, heeft het duidelijk potentieel om de ultieme combinatie tussen Wi-Fi en Li-Fi te bereiken.

## Bronnen

<https://lifi.co/lifi-pros-cons/>