

## Madonreiät täyttävät 3d-television

16.11.2007 16:00 — Tuomas Linnake  
[tuomas.linnake@digitoday.fi](mailto:tuomas.linnake@digitoday.fi)

Suomalaiset ovat mukana tieteiskuvitelmalta kuulostavassa hankkeessa, missä televisiosta taotaan kolmiulotteista keinotekoisia "madonreikiä" käyttäen. Ratkaistavana on merkittäviä teknologisia ongelmia, kuten ihan vaikkapa se, ettei tarvittavia materiaaleja pystytä vielä juurikaan tuottamaan.

Suomen Akatemian mukaan keinotekoiset madonreiät voivat mahdollistaa kolmiulotteisen tv-kuvaruudun rakentamisen. Tällöin madonreikien päät vastaavat pikseleitä, joita voisi käyttää kolmiulotteisen kuvan luomiseen. Kansainvälinen matemaattikkoryhmä on luonut mallin madonreiän rakentamiseksi.

**Tutkijaryhmässä on Suomesta mukana** matematiikan professori **Matti Lassas**, joka työskentelee Suomen Akatemian Inversio-ongelmien eli käänteisten ongelmien huippuyksikössä Teknillisessä korkeakoulussa. Hänen mukaansa kaupallinen 3d-televisio on kaukaista tulevaisuutta ainakin tällä teknologialla toteutettuna.

Lassaksen mukaan madonreikiä voi ajatella näkymättöminä optisina kaapeleina. Hän hahmottelee mielessään 1m x 1m x 1m televisiokuution, joka jaettaisiin kolmiulotteisiin neliöihin tai pikseleihin.

- Jokaiseen tällaiseen osakuutioon sijoitettaisiin näkymättömän kaapelin toinen pää. Kaapelia pitkin voidaan johtaa osakuutioihin valoa, mikä synnyttää itsenäisen pikselin, jota voidaan sytyttää ja sammuttaa muista pikseleistä riippumatta, Lassas visioi.

**Madonreikä on** suhteellisuusteoriassa käytetty käsite, jolla tarkoitetaan tavallisen avaruuden ulkopuolella kulkevaa oikotietä kahden paikan välillä. Termi madonreikä on peräisin leikkimielisestä toteamuksesta, että omenassa oleva mato pääsee omenan läpi nopeammin tekemänsä tunnelin läpi kuin omenan pintaa pitkin.

Aiemmin sama matemaattikkoryhmä on tutkinut näkymättömyysverhoamisen teoriaa.

---

Näkymättömyysverhoamisella tarkoitetaan kappaleen vuoraamista eksoottisella materiaalilla niin, että vuorattuun kappaleeseen osuva valo kiertää kappaleen ympäri. Tällöin kappale vaikuttaa kauempaa katsottuna näkymättömältä.

Uusi ehdotus madonreikien rakentamiseksi vastaa putken vuoraamista näkymättömäksi. Tällöin putken alku- ja loppupää on ikään kuin yhdistetty näkymättömällä tunnelilla. Suomen Akatemia vertaa tällaista madonreikää Harry Potterin näkymättömyysviitan hihaan, jonka läpi esineitä voidaan siirtää putken alkupäästä loppupäähän ilman, että ne ovat näkyvissä putken sisällä ollessaan.

**Näkymättömyysverhon** ja keinotekoisien madonreiän rakentamiseen tarvittavat uudet materiaalit, eli niin kutsutut metamateriaalit, ovat juuri nyt aktiivisen tutkimuksen kohteena. Tämä tahtoo sanoa, että kaukana ollaan minkään sortin sarjatuotannosta.

Tällä hetkellä metamateriaaleja pystytään käytännössä rakentamaan valon käyttämillä aallonpituuksilla vain hyvin rajoitettuihin tarkoituksiin. Mikroaalloilla toimiva näkymättömyysverhoaminen on pidemmällä. Kolmiulotteisen tv:n rakentaminen vaatii kehittyntä nanotekniikkaa.

- Materiaalit rakennetaan pienistä soluista, ja käytettävä aallonpituus sanelee, minkä kokoisia solujen pitää olla, Matti Lassas sanoo.

**Keinotekoisien madonreiän sovellukset** lähemmässä tulevaisuudessa liittyvätkin tutkatekniikkaan ja lääketieteelliseen kuvantamiseen. Esimerkiksi sairaaloissa potilaiden kuvantamiseen käytetyssä MRI-kuvauksessa keinotekoista madonreikää voitaisiin käyttää suojaavana tunnelina, jonka läpi instrumentteja voidaan viedä kuvattavalle alueelle ilman, että ne häiritsevät kuvantamista.

**Tutkijaryhmän menetelmä** on julkaistu Physical Review Letters -sarjassa, ja siitä on uutisoitu tiedelehti Naturen verkkosivuilla 14.11.2007.

<http://www.digitoday.fi/tiede-ja-teknologia/2007/11/16/madonreiat-tayttavat-3d-television/200729085/66>