

# A/B –harjoitus

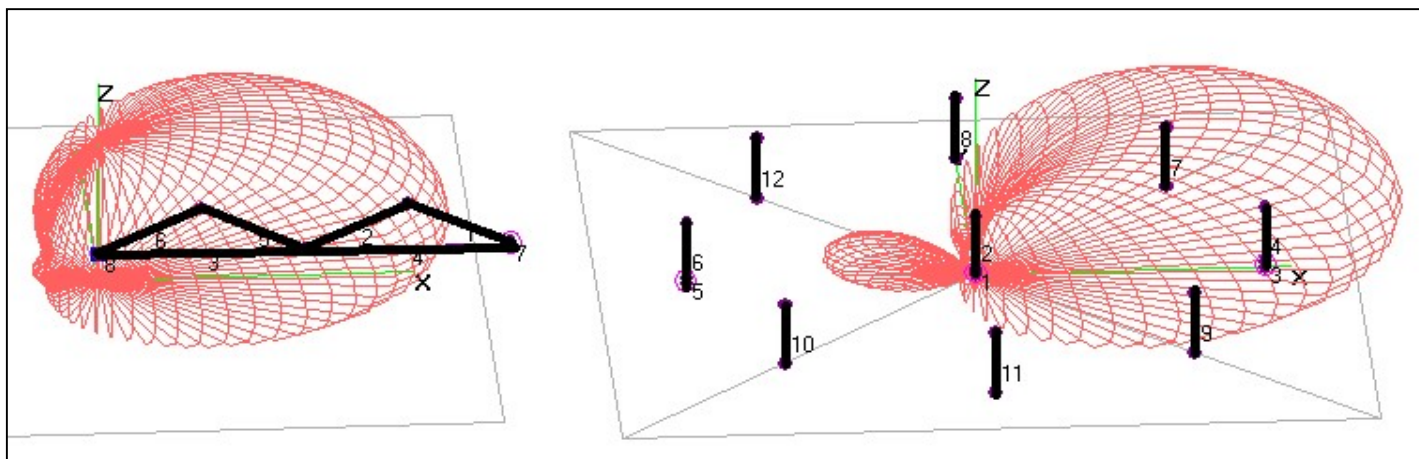
OH3MA, Reino Talarmo

15.2.2020

Siis mikä A/B? Tuota nimitystä käytetään verrattaessa antennejä keskenään ”tämä on antenni A” ja sitten ”tämän on antenni B”. Vasta-asema yrittää sitten antaa rehellisen raportin miten paljon niillä on eroa. Varsinkin HF-alueella QSB pyrkii kaikin tavoin sotkemaan ja tuota pitää toistaa aika monta kertaa eri asemien kanssa ennen kuin alkaa olla selkeä mielikuva kumpi antennista juuri siihen suuntaan on parempi. Saman tempun voi tehdä vastaanottimen ja antennikytkimen avulla paikallisesti, ehkäpä omasta mielestä jopa paremmin. Tuo menetelmä on paljolti mutu-pohjainen ja tulosta on vaikea saada numeeriseen muotoon. WSPR-ohjelmaa on käytetty lähetysantennien kokeiluun. Sillä on etuna korvinkuunteluun nähden signaali voimakkuuden lukuarvot. Tulokset ovat kiinnostavia, mutta WSPR-mittauspisteitä tulee harvaksen eli aikaa kuluu jonkinlaisen varmuuden saavuttamiseen. Tuossakin menetelmässä on sisäänrakennettuna ajasta riippuva QSB, jos lähetysantenneja käytetään vuorotellen.

## Kaksi antennia yhtä aikaa

Tulosten hajontaa pienentää, jos voidaan mitata kahta antennia yhtä aikaa. Erityisesti haluttiin verrata kahta 160 m alueen vastaanottoantennia, joiden säteilykuviot teoreettisesti ovat seuraavan kuvan mukaiset, LIRA vasemmalla ja YCCC (9circle) oikealla:



Säteilykuviot ovat varsin samantapaisia, joskaan LIRAn yli 30 dB vaimennus takasuuntaan ei tule esiin. Kuvien mittakaavat ovat samat, LIRAn pituus on 26 m ja YCCCn halkaija on 37 m. Kuvissa LIRAn 4 mm lankojen ja vertikaaliputkien muutaman senttimetrin paksuudet on korostettu rakenteen tuomiseksi esiin säteilykuvioiden seasta. Tuosta YCCCn säteilykuvioista on myös toinen versio, jossa on kaksi sivukeilaa takaviistoon.

Mittausjärjestäjällä on kaksoisvastaanotin, joka poistaa yhden epämääräisyyden kahden vastaanottimen mahdollisista eroista johtuen. Mittasignaaleina käytettiin FT8 asemia, joita on ympäri maailman bandilla lähes koko ajan. Ensimmäisissä kokeiluissa vastaanotetut spotit syötettiin Pskreporter systeemiin kahtena asemana LA7THA ja LA7THA/P. Nettisivulta sitten oli mukava seurata miten paljon spotteja kumpikin antenni ja vastaanotin ottivat vastaan ja miltä alueilta. Antennien välillä oli havaittavissa eroja ja haluttiin vähän kättä pidempää lukuarvojen muodossa. Aloitettiin keräämällä mielenkiintoisten asemien tietoja ja verrattiin kunkin aseman kohdalla signaalikohinasuhdearvoja S/N. Pian kävi selväksi, että tuolla menetelmällä ei saada kasaan mielekkäisiä tuloksia, vaikka spotteja ripoteltiin kuviin signaalin tulokulman perusteella. Pskreporterista voi ladata vastaanottoaseman login 24 tunnin tai viikon ajalta, sillä saatiin paljon dataa kyttämättä nettisivua jatkuvasti. Tuo logi on adif-muodossa ja sellaisenaan raskasta luettavaa.

## Spottien paritusta

Siispä tein Excelillä poimintaohjelman, jolla suodatettiin luettavampaan muotoon vastaanotettujen sanomien tuomat tiedot: aika, kutsu, lokaattori, etäisyys, atsimuutti ja signaalin kohinasuhde. Dataa alkoi olla paljon ja antennien vertaamista varten tein toisen Excelin samojen sanomien spottiin hakuun. Aluksi oli vaikeuksia parittaa ajat ja asemat keskenään riittävän tarkasti, mutta tulokset

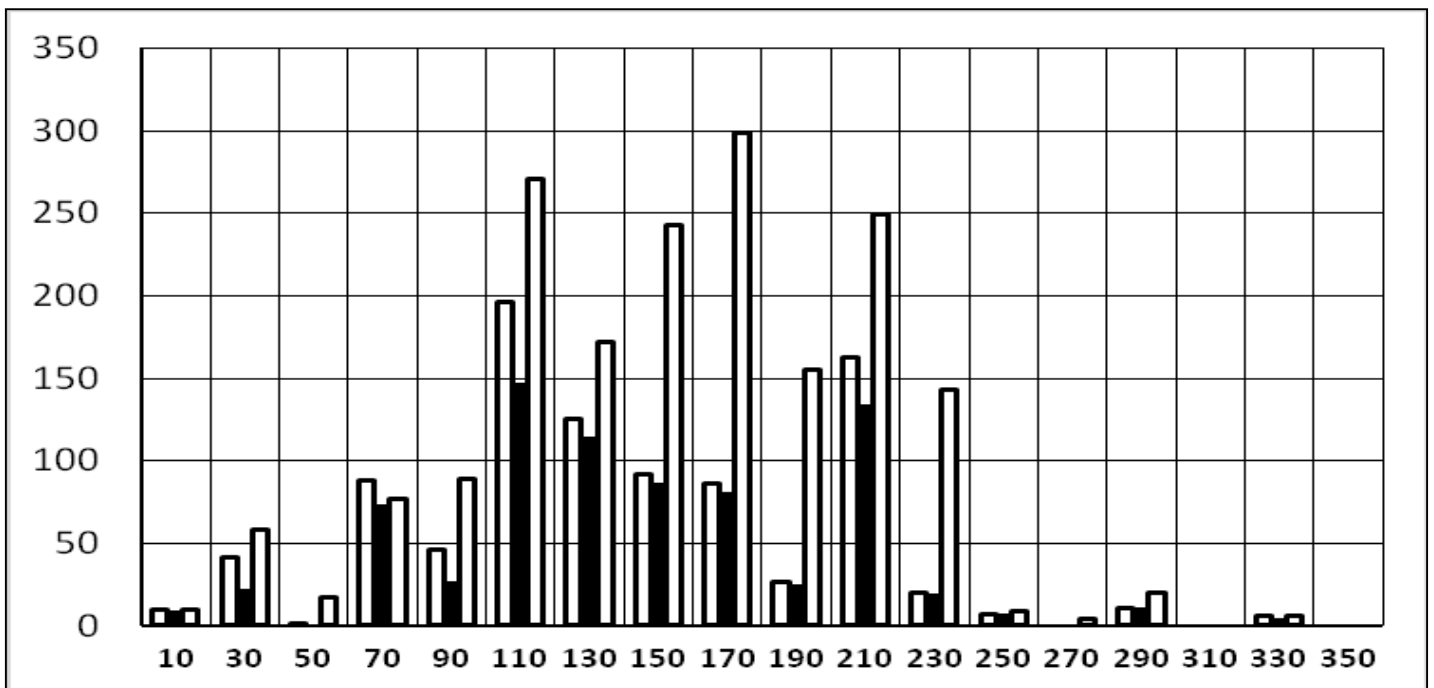
alkoivat näyttää järkevilä. Mielenkiintoisissa suunnissa koillinen ja luode oli kuitenkin vähän asemia ja muutenkin tulokset olivat kuin haulikolla ammuttuja. Vilkuilin mitä WSJTX ohjelma tallettaa ALL.TXT tiedostoon ja periaatteessa siellä on aika, kutsu, kohinasuhde ja joissakin sanomissa lokaattori. Vaikeutena on tietokenttien sijainnit eri sanomissa, kun kenttien erottimena on välilyönti ja kentät ovat erimittaisia. Tuo päähkäily loppui, kun sain Runelta ALL.TXT tiedostot koko mittausajalta ja oli aika käydä tositoimiin. Aika on ALL.TXT tiedotossa esitetty kansainvälisessä muodossa YYY-YMMDD\_HHMMSS, joka Excelin mielestä on pelkkä merkkijono. Tuo merkkijonopohjainen aika on mainio työkalu aikojen hakemiseen ja kutsumerkin kanssa saadaan luotettavasti S/N tiedot yhdistettyä.

Hankaluuksia tuli sekä kutsun, että lokaattorin hakemisessa. Sanoman lähettäjän kutsumerkki on yleensä yhdeksäs kenttä, mutta suunnatussa kutsussa siinä voi olla numero tai yhdestä neljään kirjainta ja kutsumerkki onkin seuraavassa kentässä. Muutamia ehtoja asettamalla kutsumerkin paikka selvisi lähes täydellisesti, mutta vapaa teksti sotkee kaiken; siispä kutsumerkkeinä löytyy mm. CUAGN tai IDIOT. Lokaattori voi olla samalla paikalla missä joissakin sanomissa on raportti tai sen kuitaus, joilloin lokaattoria ei ole sanomassa. Suunnatuissa kutsuissa lokaattori on kentässä 11, jossa voi olla sen lisäksi vapaata tekstiä.

Oleellisempi hankaluus on kuitenkin lokaattorin puuttuminen sanomasta ja päädyin muodostamaan erillisen lokaattoritiedoston, jossa on tietuetta kohden kutsumerkki ja lokaattori. Ensimmäisen kutsumerkki lokaattorilista muodostin excelin avulla edellisellä tavalla löydetyistä pareista. Löytyipä Excelistä hyvä työkalu sitä varten eli duplikaattien poistokomento!

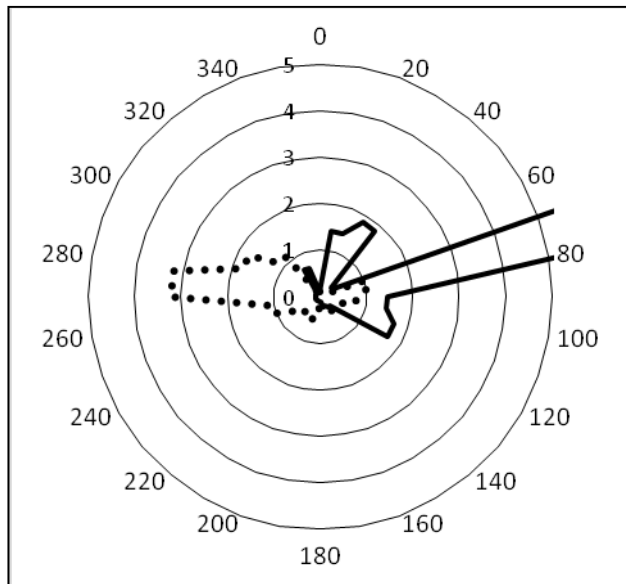
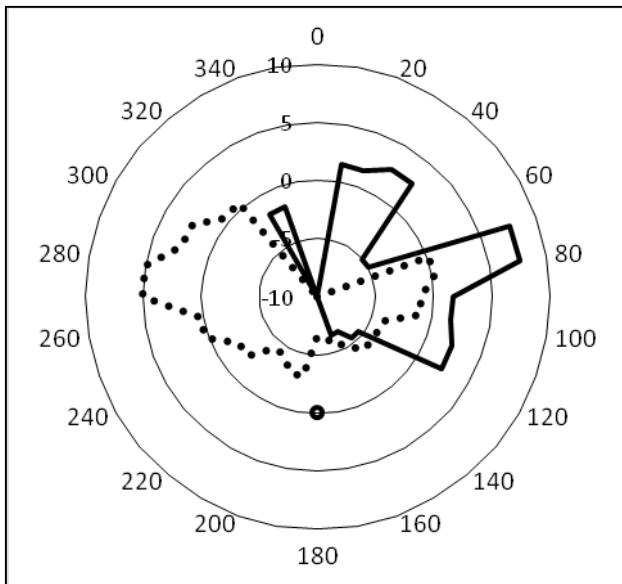
## Tuloksia

Sitten vaan tutkimaan tuloksia. Tässä kuva ensimmäisen illan spoteista.



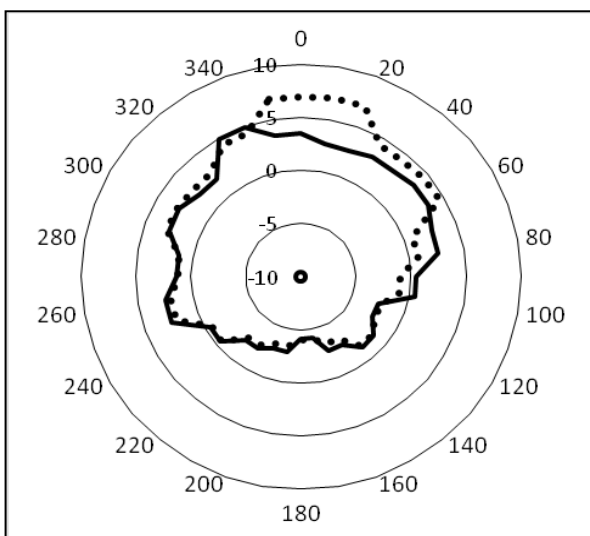
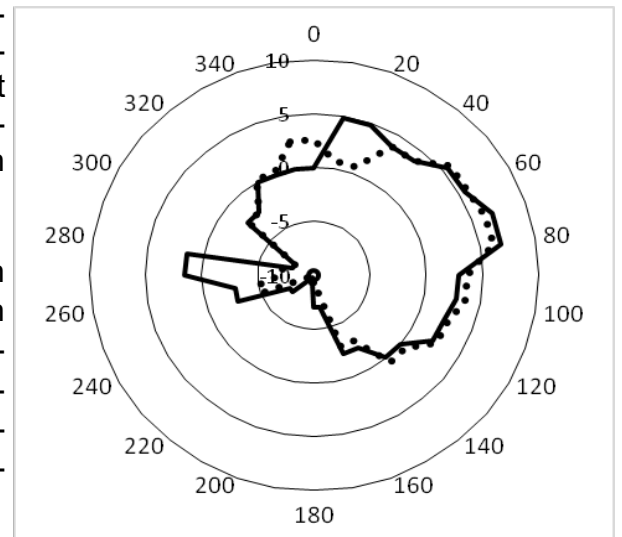
Kuvassa on 20 asteen välein kolme pylvästä, joista kolmesta vasemmanpuolinen avoin pylväs kertoo kuinka monta spottia (sanomaa) LIRA otti vastaan, oikeanpuolinen avoin pylväs kertoo kuinka monta spottia 9circle otti vastaan ja keskellä oleva musta pylväs kertoo kuinka monta sanomaa molemmat antennit ottivat vastaan. Eroja on, mutta mitä ne kertovat? Antennit oli suunnattu 45 asteen suuntaan eli Japaniin. Eniten asemia on Euroopan suunnalla ja LIRA ottaa niitä vastaan selvästi vähemmän eli sivu- ja takasuunnissa on vaimennusta. Seuraavassa kuvassa yhtenäisellä viivalla on esitetty yhteisten spottien voimakkuuksien erot 20 asteen sektoreissa. Pisteviiva näyttää saman antennien ollessa luoteen suuntaan. Asteikko on 10 dB ... -10 dB.





Tuo on vain yksi kolmen tunnin jakso, joita kertyi kaikkiaan 66. Nuo kuvat vaihtelevat voimakkaasti kellonajasta ja antennisuunnasta riippuen. Tavoitteena oli verrata antennejä keskenään eikä tutkia etenemisilmioita. Aika pian selvisi, että katselemalla pelkkiä spottien määriä saa kyllä esiin eroja antenneissa tyylillä A on parempi kuin B. Halusin kuitenkin käyttää hyväksi signaalien voimakkuus- tai oikeastaan S/N-tietoja. Sitä varten tuo työkalu tuli väsäyttä. Vaihteluiden tasoittamiseksi laskin usean 3 h pätkän tulosten keskiarvot. Tässä esimerkki, jossa antennit ovat koilliseen mahdollisen avauksen aikaan siihen suuntaan eli 15:00 – 21:00. Minulla on data järjesteltynä 3 h pätkiin ja siitä johtuu aikavälivalinta.

Tuo jatkuvalla viivalla piirretty antennien säteilykuvion erotus näyttää ihan säteilykuviolta. Katkoviivalla piirretty on kaikkein koillisen suuntaan olevien antennien keskiarvo. Siinä näkyy kuinka 270 asteen suunnan mahdollisesta YCCC antennin nollakohdasta ja siinä suunnassa sopivalla etäisyydellä olleesta voimakkaasta asemasta johtunut sivukeila häviää keskiarvostuksen takia.



Toinen esimerkki on luoteen suuntaan olevista antenneista tällä kertaa aikavälillä 00:00 – 06:00 viiva on piirretty jatkuvalla viivalla ja kaikkien luoteen suunnan mittausten keskiarvo on esitetty pisteviivalla. Pohjoisen suunnalla on lähellä muutama voimakas asema, joiden signaali tulee suuressa tulokulmassa ja näkyvät siksi voimakkaampina.

Kuvissa voimakkuusasteikko on desibeleissä, jotta voidaan helposti katsoa erot dB arvoina, jotka on helppo muuttaa vaimennussuhteiksi. Nollaviivan kohdalla antenneilla ei ole eroa. Koillisen suunnan kuvan mukaa LIRA on selvästi parempi suuntaavuudeltaan kuin vertailuantenni jopa 15 dB parannus etu-takassuhteessa tuntuu liiankin

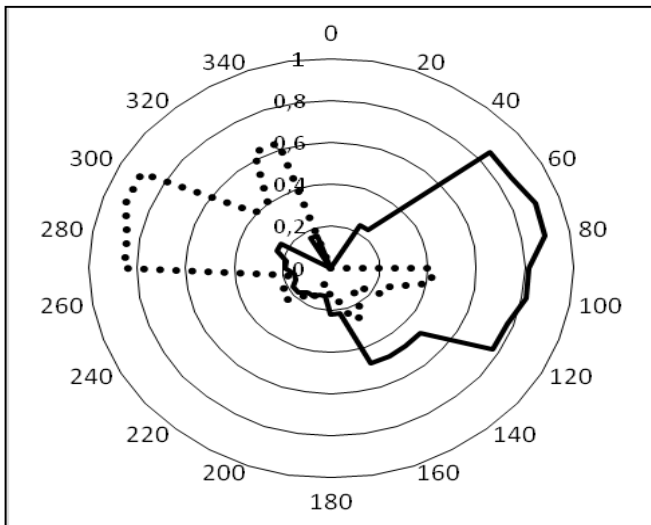
hyvältä eli onkohan 9circle kunnossa tuon suunnan suhteen? Luoteen suunnan kuvio on maltillisempi ja LIRA on n. 6 dB parempi etu-takasuhteen osalta. Vielä oleellisempi asia on kuitenkin pääsäteilysuunnan n. 3 dB paremmuus luoteen suuntaan ja jopa 7 dB etu koillisen suuntaan. Se merkitsee, että useampia DX asemia on kuultavissa kuin vertailuantennilla.

### DX miehen A/B vertailu

Tuota asiaa voi tutkia aineistosta vertaamalla kuinka paljon on vain LIRAlla vastaanotettuja spotteja



verrattuna vain 9circlellä vastaanotettuihin spotteihin. Seuraavassa kuvassa on jatkuvalla viivalla koillisen suunnalta vain LIRA antenniin tulleiden spottien osuus kaikista vain yhteen antenniin tulleista spoteista ja vastaavasti luoteen suunnan antennien osalta sama osuus on piirretty pisteviivalla. Tässä kuvassa signaalin voimakkuutta ei ole huomioitu millään tavalla.



Kuva on hyvin paljon säteilykuvioeron tapainen, joskin käytettävissä olevia mittauspisteitä on selvästi vähemmän kuin yhteisiä spotteja. Tuosta tulee ilmi epäsuorasti kuinka vähän on kaukaisia asemia pohjoisen suuntaan. Voimakkaat asemat yleensä saadaan vastaan molemmilla antenneilla ja ovat mukana aikaisemmassa koillisen suunnan kuvassa. Kuva kertoo antennin paremmuuden DX miehen kannalta eli heikkoja asemia kuullaan enemmän LIRAlla kuin YCCC:llä. Tietysti pitäisi lisäksi poimia kuinka monta eri asemaa kuullaan kummankin antennin kautta ottamalla mukaan myös yhteiset spotit tai oikeastaan poistamalla nuo asemat luettelosta.

### Havaintoja

Mittausmenetelmällä on omat rajoituksensa suuntakuvion täydellisessä muodostamisessa, koska lähettäviä asemia täältä Euroopan laidalta katsottuna on hyvin eri määrä eri suuntiin ja eri etäisyyksiin. Siitä johtuen "harvinaisiin" suuntiin tulokset ovat vähemmän tarkkoja tai niitä ei ole lainkaan. Asiaan vaikuttaa myös 160 m alueen etenemisominaisuudet.

Vertailussa käytetty YCCC eli 9circle on tehty harvahkoon metsään. Tämänhetkisen tietämyksen mukaan antennielementin lähellä olevat puut vaikuttavat elementin ominaisuuksiin ja sen lähtöjännite ja vaihe poikkeavat halutuista arvoista, mikä vaikuttaa epäedullisesti säteilykuvioon. Tätä kirjoitettaessa tilannetta ei ole päästy simuloimaan, koska puiden paikoista, pituuksista ja lukumääristä ei ole riittävästi tietoa. Tuosta syystä asennusohjeissa suositellaan jätettävän antennielementtien ympärille vapaa tilaa viidestätoista ylöskymmenteen metriin. Tehtyjen simulointien perusteella LIRA on vähemmän herkkä puustolle. Voisiko tuo johtua luonnollisista seikoista eli harvoin löytyy rengasmaisia rakenteita puustosta tai muistakaan luonnon rakennelmista.

Joidenkin samalta asemalta vastaanotetun signaalin S/N vaihtelee lyhyenkin ajan sisällä voimakkaasti ja tämä vaihtelu ei tapahdu molemmissa antennissa samaan aikaan. Lopputuloksena S/N erot vaihtelee mittauksesta toiseen. Kyseessä on ilmiö, jota käytetään hyödyksi paikkadiversiteetissä. Jo varsin lähellä toisiaan olevien antennien häipymiset eivät ole samanaikaisia eli hienosti sanottuna signaalit eivät korreloi keskenään.

Tutkittaessa tarkemmin joidenkin yksittäistapauksien kummallisuuksia kävi ilmi, että säteilykuvioero riippuu sivu- ja takasuunnissa radioaallon tulokulmasta. Tuo on odotettavissa, jos tutkii tarkemmin säteilykuvioerojen eroja etenkin suurilla tulokulmilla. Erot ovat suurimmillaan NVIS yhteyksillä ja oli havaittavissa lähellä olevien asemien tuloksissa. Asiaa voisi yrittää analysoida tarkemmin luokittelemalla tuloksia etäisyyden mukaan. Tosin tulokulman arviointi yli yhden hypyn yhteysväleille alkaa mennä enemmän arvauksen puolelle.

### Lopputoive

Tuollainen A/B vertailu tulosten perusteella katson, että tuolla menetelmällä voidaan verrata antennien toimivuutta varsin mitattavalla tavalla lyhytaaltoalueella. Toivottavasti sen käyttämisestä olisi iloa muillekin. Sitä varten kiinnostuneet saavat käyttöön Excel-ohjelmat ja tarvittaessa yli 80 tuhannen asema lokaattoritietokannan.

### Lähteet

[/1/ https://oh7ab.fi/wp-content/uploads/2018/07/HamKarelia2018\\_Alabandien-kuulolaitteet21.7.2018\\_OH6LI.pdf](https://oh7ab.fi/wp-content/uploads/2018/07/HamKarelia2018_Alabandien-kuulolaitteet21.7.2018_OH6LI.pdf)