

HF-kelit bandi bandilta

Jukka Heikinheimo, OH2BR

HF-workkijan pitkä odotus on loppunut – kelit ovat auringonpilkkujen myötä selvästi parantuneet ja vielä parempaa on tulossa. Kymppikin on silloin tällöin yllättänyt mukavasti. Kun aurinko antaa nyt valoa pitempään, yläbandit ovat auki pitkälle iltaan.

HF-kelit

HF-alueiden radiokelien takana on monimutkainen Auringon ja Maata ympäröivän ionosfäärin keskinäinen suhde, jossa Aurinko on aktiivinen osapuoli ja ionosfääri vastaanottava osapuoli. Jari Perkiömäki, OH6BG, on vuonna 2006 tarkastellut avaruussään vaikutusta HF-keliin omassa lehdessämme ilmestyneessä laajassa artikkelissaan. Artikkelin kopioita saa Liiton toimistosta.

Keli- ja aurinkoinformaatiota koskevia linkkejä on runsaasti SRAL:n sivustossa. Valikon kohtaa ”Linkit” kannattaa muutenkin käydä aika ajoin kurkistamassa. Ensiksi kuitenkin pari sanaa siitä, miten HF-bandimme on jaettu eri lähetyksilajien (”mode” l. moodi) kesken.

IARU Region 1 Band Plan

Kansainvälisen radioamatööriunionin taajuusalueita koskevat suositukset ovat radiovyyhykekohtaisia. Suomi kuuluu vyyhykkeeseen 1 muun Euroopan, Lähi-Idän ja Afrikan maiden kanssa.

Meidän suomalaisten amatöörien toimintaa säätelevän suosituksen löydät suomeksi Liiton sivuilta. Periaate on sellainen, että bandin alussa on yksinomaan sähkötykselle varattu kaista, sen jälkeen digimodekaista ja lopuksi kaista, jolla myös SSB on sallittu.

Käytännössä kelit vaihtelevat suuresti

taajuuden muuttuessa, joten on varsin aiheellista tarkastella HF-workkimista bandi bandilta. Ne jaetaan karkeasti kahteen ryhmään, yöbandeihin ja päiväbandeihin. Edellisiin kuuluvat 160, 80 ja 40 metrin sekä jälkimmäisiin 20, 17, 15, 12 ja 10 metrin bandit. 30 metrin bandi on näiden kahden ryhmän välissä, sillä se antaa usein kaukoyhteyksiä jopa valoisaan aikaan. Puhutaan myös alabandeista (lähinnä 160 ja 80 m) ja yläbandeista (15, 12 ja 10 m). Alabandit ovat parhaimmillaan auringonpilkkuminimin aikoihin, kun taas yläbandit heräävät illoin auringonpilkkumaksimia lähestyttäessä. Auringonpilkkujakson pituus on keskimäärin 11 vuotta, mutta vaihtelee hieman jaksosta toiseen.

Kuuden metrin bandi (50 MHz) on osa VHF-aluetta, mutta maksimin aikoihin se ajoittain saa HF-bandin ominaisuuksia, kuten heijastumisen ionosfäärin F2-kerroksesta. Tällöin yhteydet eri maanosien välillä ovat mahdollisia. Tämän vuoksi olen ottanut kuuden metrin bandin mukaan HF-bandien kelistarkasteluun.

160 m eli Top Band

Tämä 1810–2000 kHz väliin sijoittuva taajuusalue (tuttavallisesti vain ”bandi”) ei tarkasti ottaen kuulu lyhenteen HF alle, sillä kuten muistamme, lyhenne HF (High Frequency, lyhyet aallot) kattaa taajuudet 3–30 MHz eli aallonpituudet 100–10 m. 160 metrin bandi on siis osa MF-taajuuksia eli keskipitkiä aaltoja. Top Band on saanut lempinimensä siihen aikaan, kun amatööreillä ei vielä ollut allokointia 136 kHz:n ”kilometribandilta” (tarkemmin sanottuna 135,7–137,8 kHz).

Region 2:n alueella bandi alkaa jo 1800 kHz:n kohdalta, ja varsinkin kilpailuissa ensimmäisten 10 kHz:n alueella kuuluu mukavia kutsuja. Missään tapauksessa suomalaisen amatöörin ei kuitenkaan pidä mennä

sinne kutsumaan näitä asemia, sillä tämä saattaa johtaa luvan menettämiseen. Meille bandin alaraja on 1810 kHz!

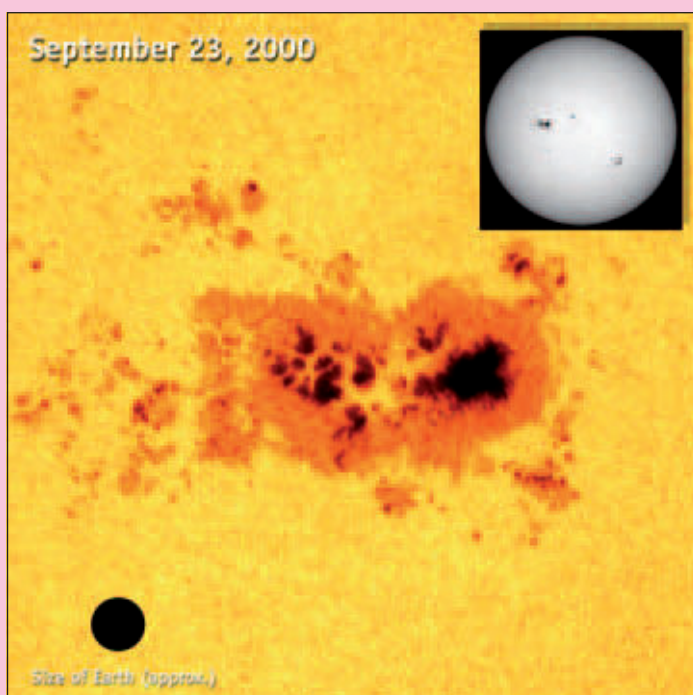
Tämä bandi vaatii isot antennit, sillä puolialtrodipolin tulee olla noin 80 metriä pitkä. Normaalioloissa dipoli on aallonpituuteen verrattuna niin alhaalla, että kusokumppanit löytyvät yleensä Euroopan rajojen sisäpuolelta. Päivällä ionosfäärin D-kerros vaimentaa signaaleita huomattavasti, joten bandi on hyvin hiljainen.

Pitkän dipolin ripustaminen DX-työkentelyyn vaadittavaan korkeuteen on melkoinen saavutus, sillä 80 metriä korkeita amatöörimastoja ei ole maailmassa kovin monta. Oman dipolini keskikohtaan sain vain 30 metrin korkeuteen. Se selittää, miksi DX-jahti sujui hieman takkuillen, kunnes sain pystyyn vertikaaliantennin. Kuten tunnettua, vertikaalin lähtökulma on hieman matalampi kuin dipolilla (edellyttäen kuitenkin hyvää maatasoa). Siksi se onkin suosittu DX-antenni.

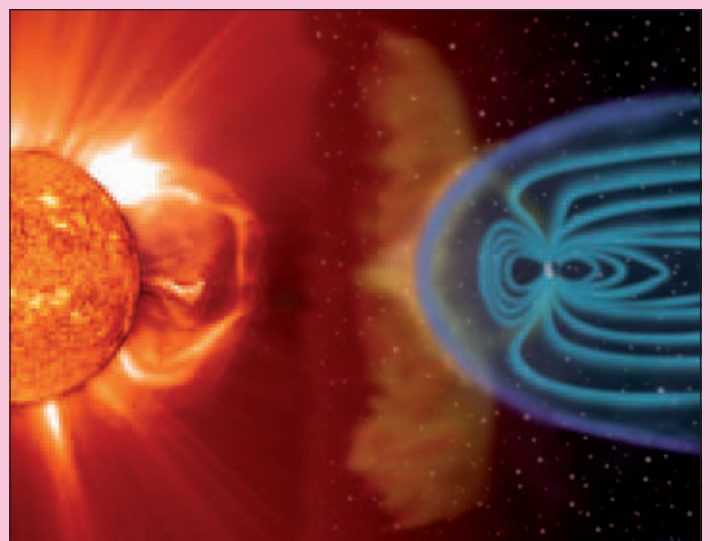
On selvästi todettava, että vertikaali vaatii alleen sähköjohtokyvyltään hyvän maan. Jos sellaista ei luonnosta löydy valmiina, se on itse rakennettava. ”Maanparransuoradialien” lukumäärän aion omassa kalliiossa QTH:ssäni lisätä noin viiteenkymmeneen, mikä varmasti riittää.

Matala dipoli voi kuitenkin eräessä tilanteessa olla, yllättävää kyllä, juuri se oikea antenni. Sain matalalla dipolilla yhteyden Etelämantereen lähellä sijaitsevaan Etelä-Georgian saareen puoli tuntia ennen auringonnousua, kun VP8GEO oli kuultavissa kahden minuutin ajan Suomessa. Tässä ajassa pimeän ja valoisan rajalla syntyvä ns. grey line -keli liikkui Auringon myötä Suomen yli ja neljä OH-asemaa sai Top Bandilla tuon tärkeän kutsun lokiinsa. Selityksenä oli E-kerroksessa tapahtunut lyhytaikainen inversio, jolloin suoraan ylös lähtevä signaali taittui horisontaaliksi ja eteni pienin vaimennuksin todella kauas.

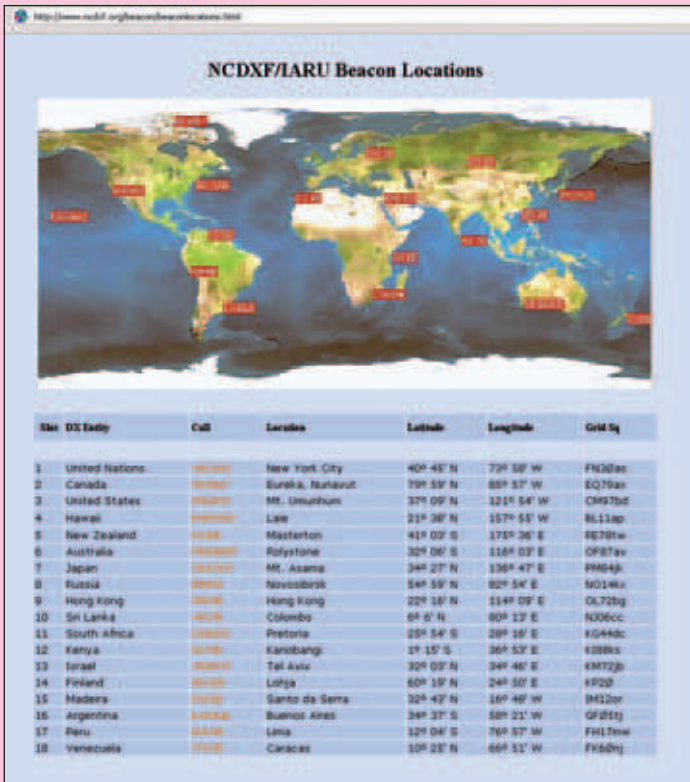
DX-asemien kuunteluun tarvitaan tähän erityisesti kehitettyjä antennejä, ellei käy-



Auringonpilkkuja suhteessa maapallon kokoon. Kuva: SOHO (ESA & NASA).



Aurinkotuuli, taiteilijan näkemys. Kuva: SOHO (ESA & NASA).



Kansainvälisen majakkaprojektin majakat kartalla. <http://www.ncdxf.org/beacons.html>.

tössä ole tehokkaita suunta-antenneita, kuten yagi (esimerkiksi OH8X:n asemalla) tai usean vertikaalin muodostama ryhmä. Parhaana kuunteluantennina pidetään pitkää, matalaa Beverage-antennia. Sen tuottama signaali ei ole suuri, mutta beverageen alhainen häiriötaso, hyvä suuntaavuus ja matala tulokulma ovat kullan arvoiset kaivettaessa esille harvinaista DX-asemaa. Tarpeen vaatiessa voidaan käyttää etuvahvistinta signaalin saamiseksi kuunteluun riittävälle tasolle. Beverage vaatii melko suuren tilan (200–300 m), joten se ei ole kaikille sopiva ratkaisu.

Muita suosittuja kuunteluantenneita ovat EWE, Flag, K9AY ja Pennant. Niiden etuna on vähäinen tilantarve.

Netissä on monia tämän mielenkiintoisen bandin keliominaisuuksia esittelevää sivustoa, esimerkiksi <http://www.spacew.com/www/top-band.html>.

80 m eli vallesmannin bandi

80 metrin bandia (3,5–3,8 MHz) on totuttu kutsumaan vallesmannin bandiksi siitä syystä, että hyvin tunnettu Raino Jäykkä, ex-OH1NS (SK), ammatiltaan nimismies, päivysti aikoinaan uskollisesti tällä mielibandillaan. Moni yllä 160 metrin bandista sanottu seikka pitää paikkansa myös tähän bandiin liittyen. Kahdeksaakymppiä pidetään yleensä tyyppillisinä yöbandina, mitä se tietysti onkin. Päivällä sen avulla saa yhteyksiä 300–400 km:n päähän, mutta auringon

laskiessa ionosfäärin alin, vaimentava D-kerros häipyä ja kelit pidentyvät. Ionosfäärin ylemmät kerrokset (E, F1 ja F2) ovat amatöörien ystäviä, HF:llä etenkin F2-kerros.

Eurooppaa on helppo workkia etenkin yöllä, mutta puoli tuntia ennen auringonnousua keli ”piikkaa” lännen suuntaan, jolloin Pohjois-Amerikan itärannikon, Karibian ja Etelä-Amerikan asemat käyvät pyydykseen jopa niin vaatimatommalla antennilla kuin 20 m korkealle ripustettu dipoli on. Vertikaali on kuitenkin tälläkin bandilla dipolia tehokkaampi ja suhteellisen helppo pystyttää. Tilan salliessa vertikaaliryhmä, esimerkiksi 4-square, on tavallisen DXerin olottuvilla.

Auringon ollessa talven pimeimpään aikaan matalalla DX-keliä voi olla päivälläkin. Esimerkkinä mainittakoon, että CQ WW DX Contest -kilpailussa viime marraskuun lopulla klo 12 aikaan (Suomen aikaa) täysin puhtaalla ja tyhjällä CW-bandilla kuului hyvin AL9A Alaskasta, joka vastasi ensimmäisellä kutsulla.

Marraskuun lopusta lähtien voi workkia Pohjois-Amerikan länsirannikkooa pitkää tietä (Long Path, LP) hieman ennen auringonlaskua. 80 m ei siis olekaan pelkkä kotimaan bandi, vaan myös oivallinen DX-band!

Alabandien kelit painottuvat talviaikaan kesäisin vallitsevien ilmastohäiriöiden vuoksi. Joskus voi tosin kesän liepeillä saada mukavia yhteyksiä eteläisen pallonpuoliskon asemiin, kun siellä on talvi.

Vältettävä taajuus yleiskutsun lähettämiseen on 3699 kHz (OT OH-rinkula)

60 m eli 5 MHz:n kokeilubandi

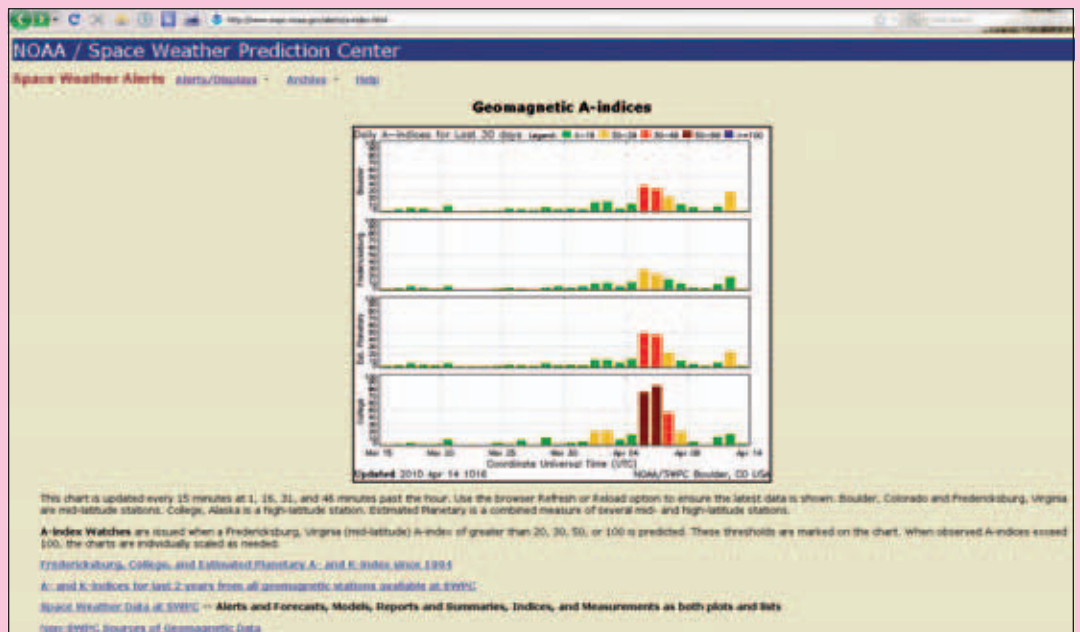
Viime vuosina tämä uusi, kelimielessä mielenkiintoisesti taajuuskartalle sijoittunut bandi on vallannut alaa ja sen käyttö lähestynyt normaalia workkimista. Se on kuitenkin edelleen ns. kanavaperiaatteella toimiva bandi, jolla sallitaan vain USB. Suomessa oikeus työskentelyyn tällä bandilla on annettu vain kerhoasemille.

Kuudenkymppi keliominaisuudet ovat välimuotoa 80 ja 40 metrin bandien keleistä.

40 m

Tämä 7 MHz:n bandi on varsinkin bandin leveyden tuplaamisen jälkeen erittäin hyvä ja tilava bandi eurooppalaisten ja pimeän tullen myös kaukaisten asemien pyydystämiseen. Suunta-antennit ovat kooltaan lähempänä tavallisen amatöörien resurssija ja dipolillakin saa DX:ä paremmin, kun antennin korkeus voidaan käytännössä melko helposti saada puolen aallonpituuden tienoille.

Neljänkymppi kelit muistuttavat alabandien kelejä, mutta antavat hyviä kusoja huomattavasti vähemmällä vaivalla. Auringonlaskun ja -nousun DX-avaukset kestävät pitempään kuin alabandeilla, siksi tämän bandin merkitystä DX-työskentelyssä ei pidä unohtaa. Kannattaa aina kuulostella neljälläkymppillä kaukoasemia varsinkin hieman auringonlaskun jälkeen ja hieman ennen auringonnousua. Keskiyön tienoilla etelän suunnasta tulevat signaalit ovat voimakkaammillaan kuten alabandeillakin. Yhteyden molempien päiden tulee yleensäkin yöbandeilla olla pimeässä, jotta D-kerros ei vaimentaisi signaaleita.



NOAA, Space Weather Prediction Center. A-indeksit. Kts. <http://www.swpc.noaa.gov/alerts/a-index.html>.

30 m, CW- ja digimodebandi (WARC)

Vuoden 1979 WARC-konferenssi antoi amatööreille kolme uutta bandia: 30, 17 ja 12 metriä. Bandit ovat melko kapeat, joten ne on radioamatöörien yhteisellä sopimuksella jätetty kilpailutoiminnan ulkopuolelle.

Kolmekymppiä muistuttaa ominaisuuksiltaan neljäkymppin bandia, mutta koska D-kerroksen vaikutus on tällä taajuusalueella pienempi, mahdollisuudet pitkiin yhteyksiin ovat paremmat päivänvalon aikaan kuin neljälläkymppillä.

Sama ilmiö on voimassa laajemminkin. Toisin sanoen, kun 160 m aamulla auringon noustessa hiipuu, keliä voi vielä olla hetken 80 metrillä, sen hiipua 40 metrillä ja senkin jälkeen 30 metrillä. Täältä voi sitten siirtyä seuraavalle bandille, joka onkin jo ns. päiväbandi (20 m) ja aukeaa sopivasti yöbandien jäädessä D-kerroksen aiheuttaman vaimennuksen alle.

30 metriä on monessa suhteessa CW- ja digimodeoperaattorin kultakaivos vähäisine häiriöineen ja lähes ympärivuorokautisine keliominaisuuksineen. Antennit ovat tällä bandilla pienemmät kuin 40 metrillä, joten bandia voi suositella lämpimästi monenlaiseen kusotteluun kilpailutoimintaa lukuun ottamatta.

Monet DX-peditiot ovat helpoimmin workittavissa ohuesta "pailapista" (pile-up) hyvillä signaaleilla juuri tällä bandilla.

20 m, DX-toiminnan selkäranka

Tämä bandi tulee ensimmäisenä tutuksi jokaiselle kaukoyhteyksiä havittelevalle, sillä täällä DX on varmimmin kirjattavissa lokiin ympäri vuoden, oli pilkkuja tai ei. Euroopan kusot ovat jokapäiväistä leipää, kun kuso kulkee luotettavasti Moskovon, Berliinin, Amsterdamin ja Lontoon taakse aina Kaukasian vuorille, Afrikan pohjoisrannalle ja Kanarian lomasaarille asti. Mutta vain päiväsaikaan!

Kesällä ja maksimin tienoilla kaksikymppiä on usein auki yölläkin eikä Eurooppaa kuulu lähes ollenkaan. Silloin DXeri ei nuku kuin vain toinen silmä ummessa. DX-putki voi nimittäin aueta yllättäen Karibialle tai jopa Länsirannikolle. Hyvillä keleillä joutuu valvomaan pitkälle aamuun asti "jenkkiputken" takia.

20 m oli ennen sellainen bandi, jolla vain kokeneet hamit saivat workkia. Siksi aloittelijoita ei päästetty vuosikymmeniin harjoittelemaan tälle "eliittibandille". Monissa maissa on viime vuosina päästetty kaikki tutkinnon suorittaneet radioamatöörit kaikille tavallisille bandeille, siis myös kahdeksikymppille.

Sananvapauden saadessa entistä sallivampia muotoja tästä bandista tuli vain yksi bandi muiden joukossa siinä suhteessa, että siellä voi valitettavasti kuulla kovin kirjavaa kielenkäyttöä.

Uikosuomalaisen "oma" taajuus on 14267 kHz. Siellä kuulee aitoa suomenkieltä Sveitsistä, Espanjan Aurinkorannikolta ja mistä muusta tahansa suomalaisten asuttamasta paikasta kaukomailla.

Vältettävät taajuudet ovat 14040 kHz (CW QRP), 14100 kHz (kelimajakka), 14195 kHz (DX-peditiot) ja 14230 kHz (SSTV).

17 m (WARC), herrasmiesten juttubandi

Mikäli haluat saada nauttia kahdenkymppin keleistä ilman kontesteja ja valtavia pailapeja, 17 metriä saattaa olla sinun bandisi. Uusi Seelanti, Japani ja Pohjois-Amerikka tulevat usein aivan yhtä hyvin täällä kuin kahdeksäkymppillä, mutta ylimoduloitujen signaalien poissaolo tekee kusunpidosta nautittavamman.

Vältettävät taajuudet ovat 18068–75 kHz (DX-peditiot, CW), 18110 kHz (kelimajakka), 18145 kHz (DX-peditiot, SSB).

15 m on laatubandi vailla vertaa

Mitä ylemmäksi taajuudessa mennään, sitä enemmän korostuvat yläbandien hyvät puolet: suunta-antennien pieni koko, DX-yhteyksiin tarvittavan tehon vähäisyys, E-asemien aiheuttaman QRM:n väheneminen ja käytettävissä olevan taajuuskaistan riittävyys. Huonojakin puolia on: yläbandien kelit ovat hyvät vain auringonpilkkumaksimien lähellä, muulloin on tarjolla vain maistiaisia silloin tällöin.

15 metrin bandi on kompromissi hyvien ja huonojen puolien välillä, sillä hyvät puolet toteutuvat hetkellisesti myös auringonpilkkuminimin läheisyydessä. Avaukset ovat lyhyitä ja signaalit heikkoja, mutta yhteys syntyy silti. Kun maksimi on "päällä", bandi muuttuu DX-kultakaivokseksi, josta löytää mitä tahansa DX:iä aina Tyyneen meren helmiin asti.

Vältettävät taajuudet ovat 21020–25 kHz (DX-peditiot, CW), 21150 kHz (kelimajakka), 21295–300 kHz (DX-peditiot, SSB).

12 m (WARC)

Keskivertobandi kymppin ja viidentoista välillä: avauksia harvemmin kuin viidellätoista mutta useammin kuin kymppillä. Aktiviteettia vähän, oman CQ:n lähettäminen on suositeltavaa. Suunta-antennit pienikokoisia. Häiriötön bandi – ei kilpailuja. Pienikin signaali saa yhteyden.

Vältettävä taajuus on 24930 kHz (kelimajakka).

10 m, pienin varusteiden kausi maksimin aikaan

Upea DX-bandi maksimin kummankin puolen – avaukset voimakkaita ja pitkiä joka suuntaan. Aloita kuuntelu aina täältä, jos siihen on keliennusteiden tai vaistosin perusteella vähänkään syytä. Jos CQ ei tuota tulosta, siirry 12 metrille ja kuuntele sekä vedä muutama CQ. Jos sekään ei tuota

tulosta, siirry 15 metrille jne.

Bandiaktiviteetti suurta bandin ollessa auki, varsinkin suurten kontestien aikaan. Toisaalta tilaa riittää kaikille tällä laajalla bandilla. 27 MHz:n CB-asetat ilmestyvät joskus tälle amatööribandille häiriköimään.

Vältettävät taajuudet ovat 28020–25 kHz (DX-peditiot, CW), 28200 kHz (kelimajakka), 28495–300 kHz (DX-peditiot, SSB).

Ja lopuksi bonuksena 6 m eli "Magic Band"

Kuuden metrin bandi on periaatteessa VHF-alueella, jolla tyypillisimpiä etenemuotoja ovat pinta-aalto, back-scatter, troposfäärinen kanavoituminen ja revontuliyhteydet. Sporadinen E (Es) -etenemistä esiintyy HF- ja VHF-bandeilla pohjoisen pallonpuoliskon kesäkaudella toukokuusta elokuuhun. Parhaimmillaan voi esiintyä kaksikin ionisoitunutta pilveä, jolloin DX-yhteydet voivat olla mahdollisia.

Auringonpilkkumaksimien aikaan MUF ylettyy 50 MHz taajuuksille, jolloin bandi osoittaa HF-luonteensa. Kun kuusi metriä on auki, yhteyksiä voi saada mitättömän pienillä tehoilla ja antennilla, tästä nimitys "Magic Band".

UKSMG on brittien perustama kuuden metrin harrastajien järjestö, jolla on oma lehti. Lehden sähköisen version numerossa 66 (elokuu 2000) kerrotaan Pitcairnin DX-peditionin kuuden metrin osuudesta. Se lienee koko petition menestyksekkäin osa, sillä yhteyksiä syntyi kaikkiin maansiin. VP6BR-jutun osoitteen löydät tämän artikkelin internet-linkeistä.

Vältettävä taajuus on 50110 kHz (manertenvälisen yhteyksien kutsutaajuus).

Workkiminen, modet ja kelit

DX-jahti sujuu useimmiten parhaiten sähkötyksellä, mutta yhä useammin myös digimodeilla, kuten DX Summitin spoteista voi todeta.

Käsitteen MUF (Maximum Usable Frequency) ymmärtäminen käytännön tasolla on avain menestyksekkääseen HF-workkimiseen. Aloita kuunteleminen aina ylimästä bandista – onko se auki?

NCDXF:n kelimajakkaverkko on monipuolinen ja kattava keli-indikaattori yläbandeille (20–10 metriä). Sen hyödyntämiseen on monille eri käyttöjärjestelmille kehitetty useita erinomaisia ohjelmia, joihin kannattaa tutustua ja valita omansa.

Painettu ja lähteitä:

Jari Perkiömäki, OH6BG: Avaruussään vaikutus HF-keliin, RA 12/2006 (ss. 31-33) Radio Propagation. Principles & Practice. Ian Poole, G3YWX. RSGB 2007.

Hyödyllisiä Internet-osoitteita:

http://www.sral.fi/info/hf_bandplan.pdf
http://oh3tr.ele.tut.fi/suomi/kurssi/Aaltojen_eteneminen_2009.ppt
<http://www.voacap.com/avaruussaa.html>
<http://wadsworthsales.com/propagation.aspx>
<http://www.ncdxf.org/beacon/beaconschedule.html>
<http://www.dxsummit.fi/>
<http://www.uksmg.org/news.php>
<http://www.uksmg.org/content/vp6br.htm>