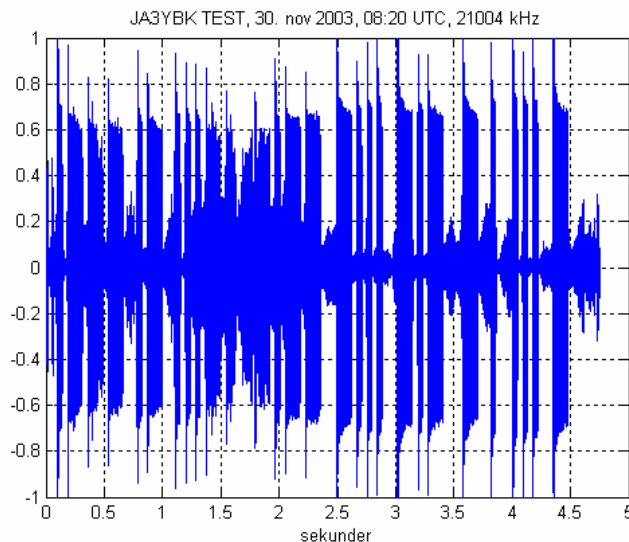


Trippelekko fra Japan

Sverre Holm, LA3ZA

Noen ganger er det ikke like lett å forstå hva som gir god propagasjon. Noen av de merkeligste fenomenene er ekkoer som kommer etter mange sekunders forsinkelse, såkalte LDE (long-delayed echoes). I Amatørradio i februar 2005 sto det om fem kategorier av slike ekko og om hvor dårlig forklart de er av vitenskapen. Den eneste typen som er godt forstått er ekkoer som kommer igjen etter ca 0,5 sekunder på 160 eller 80 m båndene [1]. Det skyldes signaler som passerer ut av ionosfæren, vandrer langs magnetfeltlinjer over til den motsatte halvkule, reflekteres på toppen av ionosfæren et stykke sør for Sør-Afrika og så går tilbake igjen.

Jeg har forsøkt å lytte etter slike signaler på 80 m ved å følge med på propagasjonskartet for øverste frekvens som reflekteres i ionosfæren (se [2]). Så har jeg sett etter når verdien var under 3.5 MHz over Norge slik at signaler på 80 m forsvinner ut i rommet. Dette sammenfaller gjerne med når den såkalte ionosfærekjøften, en minimumsverdi i F-lagets elektrontetthet, ligger over Norge. Det kan skje kanskje så ofte som hver tredje dag i gjennomsnitt om vinteren. I tillegg må frekvenser over 3.5 MHz reflekteres på 60 grader sør så det blir refleksjon tilbake fra toppen av ionosfæren der. Så har jeg sendt mitt eget signal og lyttet. Dette skal gå best om vinteren etter at det er blitt mørkt. Dessuten er det en fordel med lavt solflekk tall slik som vi har nå. Til nå har jeg ikke hørt noen ting, men det kan være mange faktorer som spiller inn her, bl.a. er jeg ikke sikker på at min antenne har nok stråling oppover på 80 m. Dessuten må det være oppfylt forskjellige betingelser i magnetosfæren så den kan lede signalet fram og tilbake. Dette er det ikke er så helt lett å få oversikt over, men jeg er interessert i å samarbeide med andre som kunne ha interesse av å prøve ut dette.

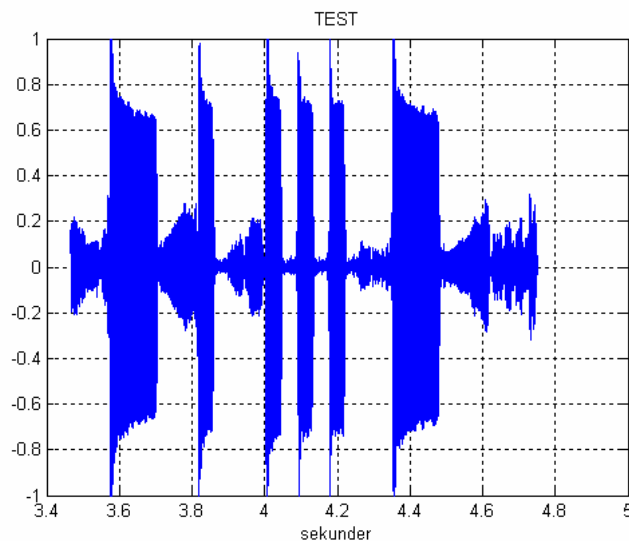


Figur 1 "JA3YBK test" i morse

Her vil jeg i stedet vise noen eksempler på enda kortere ekko, noen som har en mye enklere forklaring. Under CQ Worldwide testen i 2003 hørte jeg JA3YBK med en underlig romklang, ikke ulikt det som legges på solister i lydmiksen ved konserter.

Jeg tok opp signalet og resultatet fra 30. november 2003, 08:20 UTC på 21004 kHz er vist her. I første figur vises "JA3YBK test" i morse.

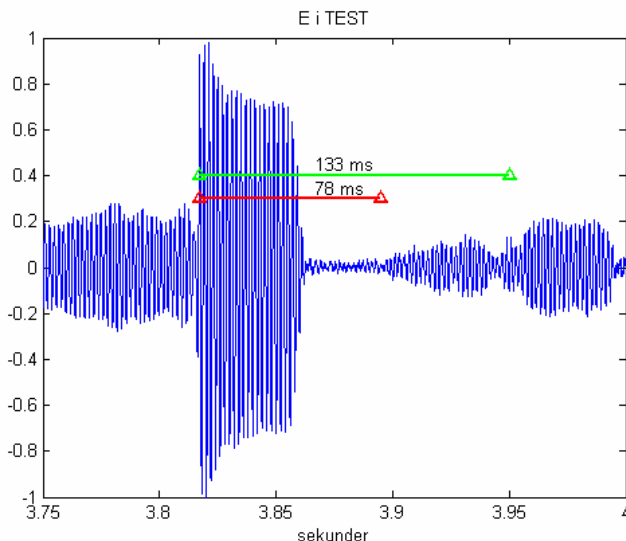
I neste figur er bare ordet 'test' tatt ut. Det første man ser er at en prikk er ca 45 ms og at en strek er omtrent tre ganger lengre slik det skal være. Det gir en morsehastighet på ca $1.2/0.045 \approx 27$ WPM som er ganske vanlig i en slik konkurranse.



Figur 2 "test" i morse

På figur 3 er 'e'-en vist i detalj og man kan se to ekstra ekko etter prikken i 'e'. Dette er ikke noe LDE, men derimot ekko med kort forsinkelse. Det mest sannsynlige er at det har med forskjellige måter å gå rundt jorda på. Det er tegnet inn en pil med lengde 78 ms, som svarer omtrent til avstanden mellom første og andre signal. Det kan forstås ved å anta at det første signalet har gått den korte veien fra Japan. Fra Osaka til Oslo er det ca 8350 km, så det tar ca $8350/300\ 000 \approx 28$ ms. Den lange veien er 31650 km, og det vil ta $31650/300\ 000 \approx 106$ ms. Forskjellen er $106-28 = 78$ ms.

Hva da med det siste signalet? På bildet er det tegnet inn en markering for 133 ms som er den tiden et signal tar rundt jorda ($40000/300\ 000$). Så dette signalet må først ha gått direkteveien til Oslo for deretter å fortsette en gang til rundt jorda.



Figur 3 “e” i morse

Den 30 november 2003 var solflekketallet 116 i følge data fra det kongelige belgiske observatorium [3]. Det er omtrent verdien som det midlede solflekketallet nådde på toppen av siste syklus i 2000-2001. For 2003 var dette bra, da årsgjennomsnittet da var falt til 63,7. Så solflekketallet forklarer at det var god propagasjon, men ikke at det var noe spesielt utover det. Hvis det var vanlig F2-lags refleksjon så går det gjerne maksimum 4000 km pr hopp, så første signal kan ha gått 2 eller 3 hopp, andre signal har gått 7-8 hopp og det siste har gått 12-13 hopp. Men ved såpass spesielle forhold som her, kan det jo hende at det har vært en form for propagasjon som gjorde at bølgene gikk langs F-laget eller mellom F- og E-lagene og at endel hopp er blitt unngått. Dermed kan det ha blitt mindre demping.

Med dagens PC'er med lydkort som kan kobles rett til radioen er det ganske lett å gjøre slike signalanalyser som det jeg har gjort her. Det var både fascinerende å høre dette signalet og å finne ut av hvordan de tre signalene var oppstått: Direkteveien over Sibir, den lange veien over Stillehavet og Sør-Amerika, og til slutt det første signalet som har tatt en ekstra runde rundt jorda. De som ønsker å lytte på signalet selv kan finne det på min internettside [4].

- [1] S. Holm (LA3ZA), "Radioekko med lang forsinkelse: Når ionosfæren spiller oss et puss," Amatørradio, februar 2005
- [2] World Ionospheric foF2 Map fra http://www.ips.gov.au/HF_Systems/6/5
- [3] Data fra solfysikkgruppen ved det kongelige belgiske observatorium, <http://sidc.oma.be/>
- [4] Internettside med bl.a. JA3YBKs signal: <http://www.qslnet.de/la3za/prop/>