

Lidt om solpletter og solflux

af OZ8T Børge Otzen, Hjortsøgårdvej 1, 4771 Kalvehave.

Da jeg i den seneste tid har arbejdet lidt med forudsigelser af udbredelsesforhold på HF og herunder set lidt nærmere på sammenhængen - eller måske rettere »manglen« på sammenhæng mellem solpletal og solflux, synes jeg, at noget af dette burde finde vej til OZ, og derigennem bidrage til at stimulere interessen for at vide lidt mere om hele dette emne.

Solpletter

Når jeg som ældre radioamatør skal skrive lidt om solpletter, vil jeg gerne minde om, at allerede i oktober 1931 blev »Forsøgskreds 1« dannet med Elias Hansen i Oksbøl som koordinator. Ideen var, at denne skulle fungere som et »Contact Bureau« med et formål at »klarlægge de Faktorer, der spiller en rolle ved de korte Bølgers Udbredelse«. I den første rapport nævnes allerede, at man vil foretage »Observation af Solpletternes Antal og Størrelse«, og der gives anvisning på, hvordan dette kan gøres. Endvidere var man allerede dengang inde på Nordlysets indflydelse.

Snart løb man ind i en livlig debat inspireret af en artikel af OZ2E, Ernst Eliassen, i OZ i februar 1932. Et par af kombattanterne ses dog fredeligt sammen under Påskestævnet samme år!

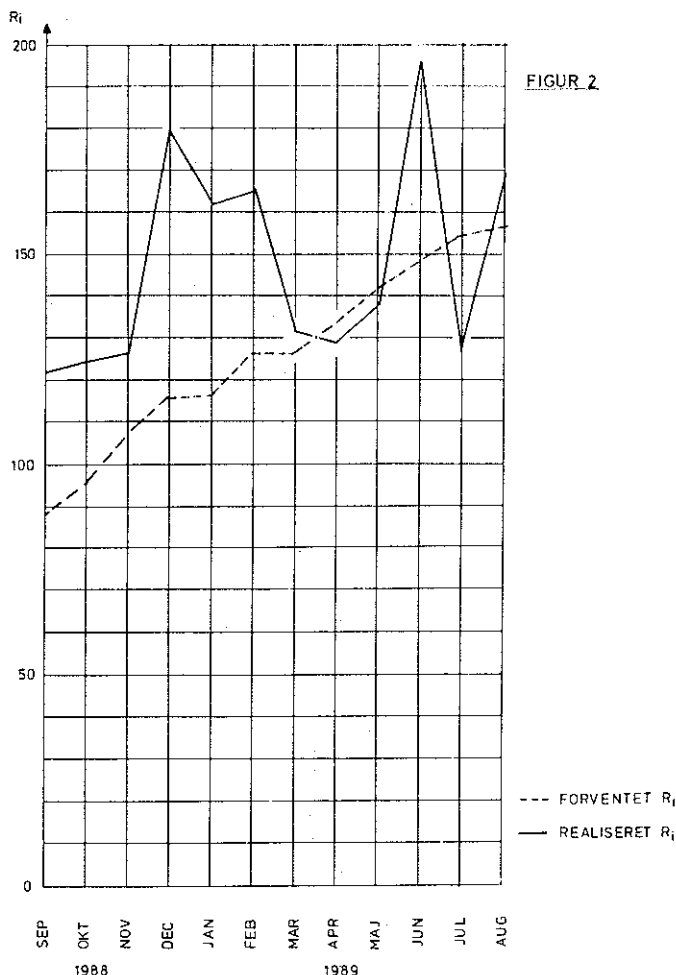


Figur 1. OZ7F og OZ2E paa Kig efter Solpletter!

Var der noget, de naturligvis ikke var, så var det på tidlig efter solpletter - det ville have været den visse ødelæggelse af øjnene! Det var efter sigende den dengang nye Lillebæltsbro, der var under bygning, der skulle tages i øjesyn

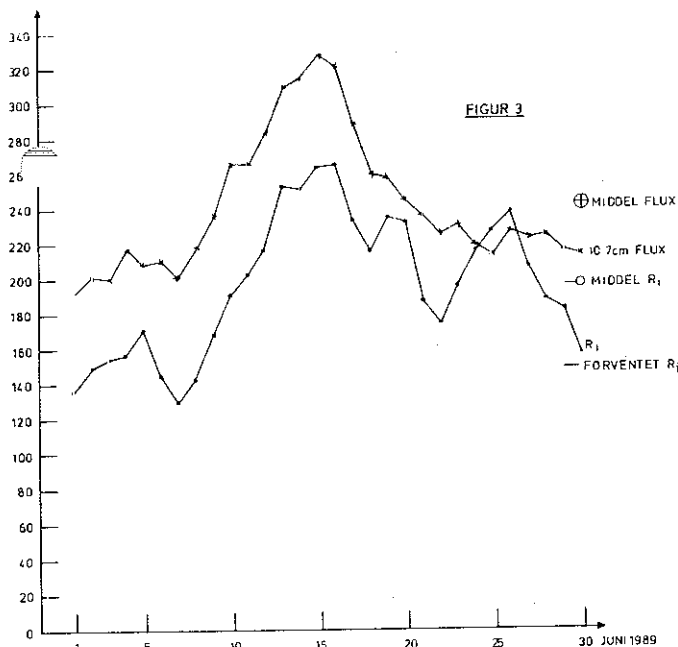
Der er dog flere af vore DX- og Aurora-interesserede hams, der, når solen er passende »beskyttet« f.eks. af en morgendis, undersøger, om der er synlige flares eller andet godt på solskiven, som kunne tyde på kommende DX- eller Aurora-muligheder. (Jvf. DX-nyt i oktober OZ).

Den 11-årige cyklus i solpletintensiteten var man allerede dengang bekendt med - se i øvrigt OZ7LZ's fine illustration af de seneste to perioder på side 520 i september OZ. Kurverne er så glat forløbende, at det må være de forudsagte solpletal, der er vist. Ser man på en kurve over de »realiserede« månedlige gennemsnitsværdier, ja så har denne et helt anderledes uregelmæssigt forløb. Lad os f.eks. i figur 2 se på perioden september 88 - august 89:



Figur 2. Gennemsnitlige måneds-solpletal september 88 - august 89.

Men også inden for den enkelte måned er der store udsving i de observerede solpletal. Lad os f.eks. i figur 3 se på juni 1989, der jo var en begivenhedsrig måned på dette område:



Figur 3. Solpletal og solflux i juni 1989

Bemærk, at solpletallet benævnes R_i . For juni var det forventede solpletal 148, medens den realiserede middelværdi kom op på 196!

Solpletallet beregnes ud fra optælling af observerede solpletter af forskellig størrelse og placering efter ganske bestemte regler.

Solaktivitet

En betydelig mere pålidelig og aktuel angivelse af solens aktivitet kommer man frem til ved at måle solens radiostråling på frekvensen 2800 MHz svarende til ca. 10,7 cm bølgelængde ved hjælp af et radioteleskop. Et sådant er opstillet i Ottawa i Canada. Frekvensen 2800 MHz er beskyttet mod forstyrrelser gennem internationale aftaler. Den måling, der foretages kl. 1700 GMT rundkastes til meteorologiske institutioner og andre interesserede organisationer - i reglen pr. telex. Vi radioamatører har en mulighed for at høre solfluxens værdi hver time fra stationen WWV i Boulder i Colorado, idet der kl. 18 minutter over hel bringes en oversigt, der bl.a. indeholder solfluxen målt i Ottawa kl. 1700 GMT. Den ændres altså først 24 timer senere.

Tidligere kom denne melding nogle minutter før; men der er nu kun én udsendelse i timen, der vedrører udbredelsesforhold m.v., nemlig den 18 minutter over hel. Solfluxens værdi bliver nu gentaget, så chancen for at få den opfattet fik en tiltrængt forøgelse. For tiden er modtagelsen af WWV, der sender på 2,5, 5, 10, 15 og 20 MHz, ikke den bedste; det er noget med, at man skal tidligt op om morgenen for at få den rimeligt ind! Samtidig sender WWV også info om den forventede udvikling i de forhold, der vedrører udbredelsesforholdene. Det vil dog føre for langt i denne lille artikel at komme nærmere ind på

WWV's og WWVH's (Hawaii) meget omfattende tjenester. En beskrivelse af disse har titlen: »NBS Special Bulletin 432: Time & Frequency Dissemination Services«. (Mit eksemplar heraf (en fotokopi) er nu i EDR's kopitjeneste).

Inden jeg havde nået at modtage det bestilte eksemplar af den oven for nævnte beskrivelse, læste jeg i august QST på side 60, at der netop var fremkommet en brugervejledning på 15 sider, der behandler de emner, der særligt vedrører os radioamatører. Man behøver ikke at være en højt udviklet tekniker for at forstå indholdet; det er skrevet for personer med beskeden eller ingen videnskabelig baggrund. Den kan fås uden beregning. Titlen er »A User's Guide to the Space Environment Services Center Geophysical Alert Broadcasts«; men dens korte og udtømmende reference er: »NOAA Technical Memorandum ERL SEL-79«, og den kan rekvireres på adressen: »National Oceanic and Atmospheric Administration Environmental Research Laboratories, Space Environment Services Center, NOAA/ERL/SEL-R/E/SE2, 325 Broadway, Boulder, CO 80303

Hurtigt skrev jeg og bestilte et eksemplar, og jeg fik omgående et pænt svar gående ud på, at interessen for denne - i øvrigt første officielle publikation af denne art - havde været så uventet stor, at man måtte melde udsolgt; men at et eksemplar ville blive afsendt, så snart det nye oplag forelå. Man var i øjeblikket i gang med en ajourføring, og desværre måtte man begrænse sig til ét eksemplar pr. rekvirent; men at kopiering var tilladt, om det måtte ønskes! Det er desværre ikke kommet endnu i skrivende stund.

Jeg tror, at man roligt kan begrænse sin bestilling til den sidst nævnte publikation og hellere tage den hermed forbundne ventetid med.

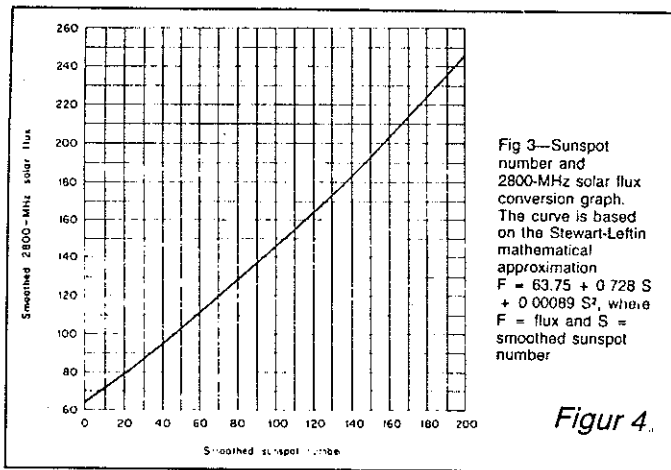
En gennemgang af »18 minutter over hel«-udsendelsen burde vel nok bringes i OZ. Den er god at blive klog af!

Nå, det var et sidespring, men sikkert ganske nyttigt!

Solflux

På figur 3 er endvidere vist hver dags solflux, og det ses, at denne kurve har et betydelig mere jævnt forløb end R_i -kurven.

Baseret på et stort statistisk materiale er der udarbejdet en kurve, der viser sammenhængen mellem udglattet solflux og udglattet solpletal, og der fås på denne måde en meget glat forløbende kurve, der er vist i figur 4. Den er »hentet« i juni 1989 QST, og hvis man ønsker at forlænge kurven, er sammenhængen mellem flux F og solpletal S : $F = 63,75 + 0,728 \times S + 0,0009 \times S^2$. (Stewart-Leftin's matematiske tilnærmelse).



Figur 4.

Figur 4. Solpletal/Solflux-kurve.

Eftersom solflux er en mere up-to-date information om solens aktivitet og den står i direkte forhold til solpletal og den er mere umiddelbart brugelig, tenderer fluxen til at erstatte solpletallet som et middel ved forudsigelse af udbredelsesforhold.

Imidlertid kan man ikke helt forlade sig på den sidst målte solflux; andre forhold spiller også ind, f.eks. vil generelt rolig geomagnetisk tilstand og så sandelig også »fraværet« af en geomagnetisk storm medvirke til at få fuldt udbytte af samspillet mellem solflux og MUF, den maksimalt brugbare frekvens!

Som afslutning på denne korte og slet ikke udtømmende lille artikel om solpletter og solflux, skal der lige berettes om en nyoprettet »tjeneste«, der specielt henvender sig til de af os, der både har computer, modem og telefon, og som er interesseret i dette emne. Det er et resultat af et flerårigt forarbejde i NOAA's Space Environment Laboratory, der nu har oprettet en »Public Computer Bulletin Board Service«. Den er udførligt beskrevet i august 1989 QST p. 15 - 18. »Tjenesten« kan kaldes på telefonen døgnet rundt og hele ugen igennem. Det er mig bekendt, at den allerede anvendes af i hvert fald én OZ-ham, der dog beretter, at støj på telefonkredsløbet af og til kan indvirke uheldigt på udskrivningen af det modtagne.

Hensigten med rapporterne, der modtages, er at de kan bruges i forbindelse med de data, man selv har til rådighed som f.eks. forudsigelserne i OZ, cq-DL, eller QST for blot at nævne nogle.

Til slut vil jeg tillade mig at bringe en lille liste over nogle af de artikler o.l., som jeg er stødt på i de seneste år, og som på forskellig måde belyser emnerne solaktivitet og udbredelsesforhold.

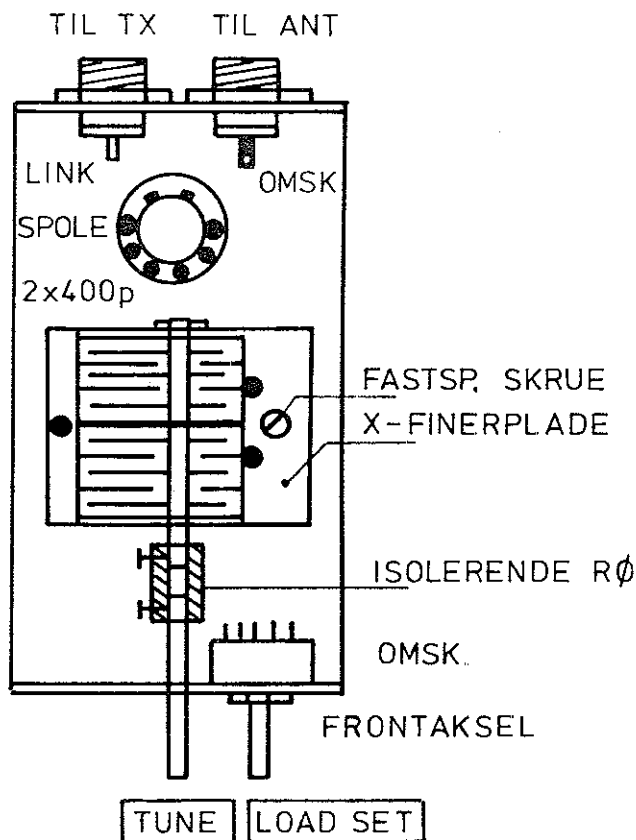
1. *High-Frequency Propagation Estimations for the Radio Amateur*, Jerry Hall, K1KLP, QST 1972 Marts p. 14.
2. *Iagttagelse af Solpletter*, QST December 1974 p. 83; Januar 1975 p. 84; Oktober 1976 p. 11
3. *The DXer's Chrystal Ball*, Edward P. Tilton, W1HDQ, QST Juni 1975 p. 23., August p. 40., September p. 23.

4. *Propagation - Past and Prospects*, Edward P. Tilton, W1HDQ, QST August 1979 p. 24.
5. *The Weather that Brings VHF DX*, Emil Pocock, W3EP, QST Maj 1983, p. 11
6. *Spots Before Your Eyes*, Jerry Hall, K1TD, QST Maj 1986 p. 34.
7. *Propagation Forecasting During Solar Cycle 22*, Emil Pocock, QST Juni 1989 p. 18.
8. *A User's Guide etc.* omtalt ovenfor, anmeldt i QST August 1989 p. 60.
9. *Public Computer Bulletin Board Service*, David A. Rosenthal, N6TST, QST August 1989, p. 15.
10. *The ARRL Handbook for the Radio Amateur*, Kapitel: *Radio Frequencies and Propagation*.
11. *Ionospheric Radio Propagation*, af Kenneth Davies, Dover Publications, Inc., New York. 470 sider.

Husk stof til OZ senest den 20.



Eksperimenter - siger DU - ROD - siger Jeg!



Tappinger på spolen

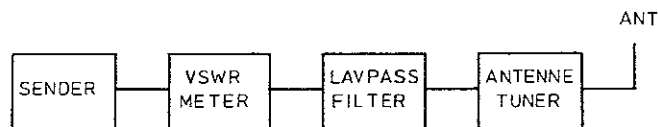
Vanligvis er ikke antenneimpedansen 50 ohm, og aldeles ikke for mobilantener. Vi må derfor ha noen uttak på spolen, og gjerne ha mulighet for å velge forskjellig antall tårn på linken. For å transformere

fra lav antenneimpedans opp til 50 ohm mot sender må tapping på spolen være mindre enn linken, og for å transformere fra høyere antenneimpedans må linken være større enn tappingen.

Jeg har satt opp et forslag. Kanskje du trenger andre tappinger, eller kanskje du ikke trenger så mange tappinger i det hele tatt. Spolen bør utføres slik at du lett kan lage nye tappinger

Oppkopling

Når man kople et VSWR meter til en krets, risikerer man TVI, dette skal derfor ha et lavpassfilter innkoplet mot antennen. Til mobilkjøring er dette av mindre viktighet, men hjemme bør man alltid kople slik som vist på figur nedenfor



Henvisninger

Amatørradio nr. 7/8-75; LA5CL Enkel antennetuner.

Amatørradio nr. 10-75, LA8AK Billig kondensator til antennetuner.

Amatørradio nr. 11/62, W1CJL Antennetuner (Z-match).

Amatørradio nr. 9/84, LA8AK Antennetuner for mobilt bruk

OZ

Lidt mere om solflux, A- og K-index

Af OZ5MJ, Palle Moreau Jørgensen, Jægerbakken 13, 5260 Odense C

Åh nej, nu ikke mere om det emne, vil nogen si; men det, der her er skrevet, skal ses som en overbygning til min artikel i januarudgaven af OZ, så altså:

Efter jeg havde skrevet min artikel fandt jeg det betimeligt at kigge nøjere på, hvad det egentlig er for nogen mekanismer, der forårsager at udbredelsesforholdene for radiobølger varierer i takt med solaktiviteten.

Jeg vidste godt, at menneskene i mange år har været klar over, at der var ting her på jorden, der varierede i elleve års perioder i takt med, at der forekom forandringer på solens overflade. I de sidste 200 år har man endda registreret solpletaktiviteten. Men det kom bag på mig at videnskabsfolkene endnu ikke kender den fulde sandhed. Man har derfor sendt rumfartøjet Ulysses til solen for at udforske nogen af de uafklarede ting. I foråret 1993 vil Ulysses være nået til solens sydpol og når dens nordpol sidst på året

OZ SEPTEMBER 1993

Lad os igen prøve at se en rapport om solaktiviteten, som den udsendes fra laboratoriet i Boulder i USA:

»Solar-terrestrial indices for 26 maj follow:

Solar flux 100 Boulder A-index 0, repeat solar flux one-two-zero and A-index zero.

The Boulder K-index at 0900 ut on 26. may was 0 repeat 0.

Solar-terrestrial conditions for the last 24 hours follow.

Solar activity was low Geomagnetic field was quiet.

The forecast for the next 24 hours follows.

Solar activity will be low

The geomagnetic field will be mostly quiet.«

Der tales om Solar-flux om A-indeks og K-indeks. Lad os prøv at se, hvordan disse værdier indvirker på vores liv som radioamatører.

Det er mærkeligt, for også her er der modstridende interesser mellem VHF- og HF-radioamatørerne

527

Jorden bevæger sig rundt i en cirkel omkring solen, der bringer den fra 7 grader sydlig bredde i marts til 7 grader nordlig bredde i september. Det har vist sig, at hændelser, der sker omkring denne omkreds på solen, passer nøje sammen med de variationer, der sker i jordens geomagnetiske felt, som omgiver jorden. Det er kraftigst ved polerne og blæses bagud af solvinden, så det nærmest har en kometagtig form.

Der blæser altid en solvind ned mod jorden, som hovedsagelig består af ladede partikler hovedsagelig elektroner som fanges af magnetfeltet og ledes mod nord- og sydpol. Når disse elektroner kommer ind i atmosfæren ioniserer de gasmolekyler, der lyser op. Dette sker typisk mellem 65 og 70 graders nordlig og sydlig bredde. Elektronerne fortsætter ned gennem atmosfæren, hvor de til sidst ender i ca. 100 km højde. Her danner de en mur kaldet Aurora, der kan være kraftig nok til at reflektere radiosignaler, der typisk ligger over 25 - 30 MHz.

Undertiden sker der voldsomme eksplosioner på solen. Det er de såkaldte flares.

Som tidligere omtalt er det ikke ligegyldigt, hvor en sådan hændelse sker. For at den vil have virkning på jorden skal den ligge tæt på den cirkellinie jorden kredser i. En sådan flare giver anledning til at solvindens tæthed at ladede partikler forøges, og når disse ankommer til jorden efter op til et par dages forløb forstærkes muligheden for visuelt at se nordlys her og at køre gode Aurora-QSO'er.

Så skal vi tilbage til vores K-indeks, idet dette er et udtryk for aktiviteten i det geomagnetiske felt. Jo større K-indeks jo større er chancen for, at der er en Aurora i gang. Man skal også lytte efter i udsendelserne om der meldes om flares, polar cap absorption, proton events m.m. Det er altsammen noget som stammer fra solaktiviteten.

Det vil sige, at er man til VHF eller UHF, kan man godt lide høje K-indeks og andet voldsomt der sker på solen. Er man kun til HF, er det absolut en trussel, når man hører K-indeks der er større end 3, idet det medfører, at ioniseringen af de lag der normalt reflekterer HF-signaler nedbrydes med dårlige forhold som følge. Så hvis en HF-mand hører en udsigt til minor storm eller severe storm, ja så tager han frimærkesamlingen frem.

Med mindre man er til begge sider. Det holder jeg nu på er det sjoveste.

Jeg skal her bemærke at de instanser der arbejder med elektricitet, telefon, jernbaner o.s.v. frygter voldsomme udbrud på solen, idet variationer i det geomagnetiske felt kan give anledning til at der induceres voldsomme effekt-transienter over i kabelstrækningen. Man har set transformatorstationer, der eksploderede m.m.

Det værste er, at man ikke kan høre WWV eller WWVH, når forholdene er dårlige. Højt K. Så er der andre muligheder. F.eks. ligger der på 10.144 MHz en tysk station (DK0WCY lokator JO44VQ), der i

langsom morse udsender oplysninger om solaktiviteten. Det mest interessante er, at den udsender en lang streg (4-5 sekunder), når der ikke er Aurora. Ved Aurora er denne streg brudt i mindre streger, som en række t'er i morsesprog.

Så skal vi kigge på Solar Flux tallet. Det måles hver dag kl. 1700 i Canada. Man gør helt enkelt det, at man måler den styrke solen udsender radiobølger med på 2800 MHz. Det har vist, at denne styrke svarer ganske godt til antallet af solpletter og den intensitet af de ultraviolette stråler, der udsendes fra solen, og som ioniserer vores ionosfære. Som omtalt i starten har man godt været klar over, at der var en link mellem hændelser på jorden og antallet af solpletter. I dag ved vi det; men solpletterne er jo svære at tælle, når det er overskyet. Derfor den omtalte måling.

Noget tyder på, at de solpletter, der har indflydelse på ioniseringen, ligger i et område, der strækker sig plus/minus 30 graders bredde på solen, og at solplet-mængden vandre frem og tilbage omkring ækvator i de kendte 11 års perioder. Der er således gennemsnitlig flest solpletter til til 5 graders bredde, når vi har de gode år.

Det er altså intensiteten af den ultraviolette stråling, der bestemmer ioniseringsgraden af vores ionosfære, der består af de fire lag D, E, F1 og F2.

Det er værd at bemærke sig at disse lag ligger forholdsvis højt i forhold til jorden. Dette har en vis betydning når man taler om sunrise og sunset. Lagene "ser" solen væsentlig længere end os nede på jorden. Hvis nogen af jer har prøvet at starte med en flyver lige når solen er gået ned, vil I have oplevet at I lige med et var op i solskinet igen.

Hvordan komme vi nu videre? Hvis man ønsker prognoser for døgnet, er det nok en god ide at bruge et PC-program f.eks. Miniprop. Man kan få en masse information ud af dette program. Det er et sharewareprogram, så det er bare at få det hjem.

Har man adgang til et cluster taster man f.eks. SH/WWV

Så får man de sidste 5 solflux indlægninger. Så kan man danne sig et indtryk af forholdene. Vil man vide hvordan forholdene er til et bestemt sted, taster man f.eks.

SH/MUF W7

Lidt efter får man så oplysninger om forholdene til starterne, der har prefikset W7. I skrivende stund ser det sådan her ud:

OZ5MJ de OZ4PAC-6 26-Maj-1993 1142Z

Arizona Propagation: Flux: 100 Sunspots: 47.

Dist: 8730 km Hops: 3 MUF (90 %): 8,7 (50 %): 10,3 (10 %): 12,6

Idaho Propagation: Flux: 100 Sunspots: 47.

Dist: 7928 km Hops: 3 MUF (90 %): 8,4 (50 %): 10,0 (10 %): 12,2