

Fjarskipti fyrir tilstilli loftsteinaskúra

Yngvi Harðarson TF3Y
22/5 2025





Spjallpunktar

- Fyrsta Meteor Scatter (MS) sambandið mitt
- Sögustund
- Vísindin - Hvað er Meteor Scatter?
- Bestu tíðnisviðin
- Reynsla mín
- Gangur sambanda
- Skipulag
- Þarf ekki stóra stöð
- Tilgreindir loftsteinaskúrir



Fyrsta MS sambandið 1983

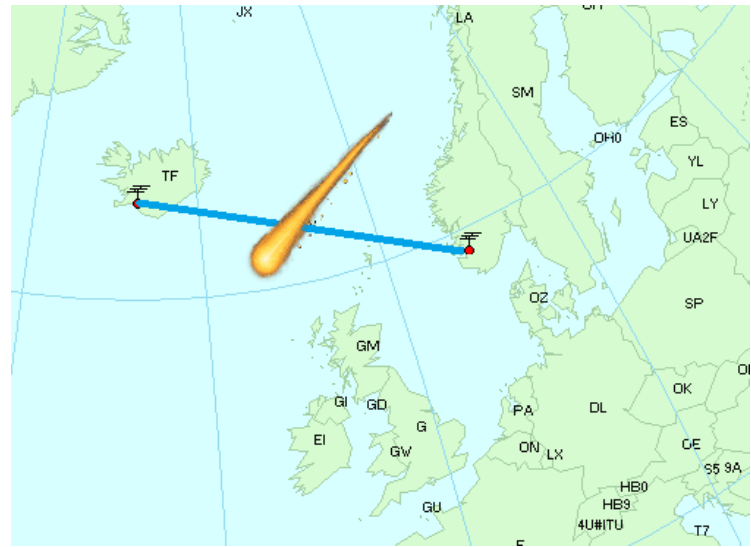
- Var við stöð í Noregi – LA6HL
 - Tókst ekki í fyrstu tilraun (1982)
- Hafði engar tölvur:
 - Þurfti morslykil með minni
 - Senda mors hægt inn í minnið
 - Spila hratt út af minninu
 - Taka upp á segulband mótt ekið merki
 - ... og hægja á



Smá sögustund

- Uppúr 1930 stuttar óútskýrðar skilyrðahrinur
- Í seinni heimsstyrjöldin - Greinendur radarmerkja tóku eftir óútskýrðu endurkasti
- Endurkastið passaði ekki við flugumferð
- 1946 Menzel og Hill greindu jónun við bruna loftsteina með kerfisbundnum hætti
- Fimmti áratugurinn: Herir og vísindamenn hófu tilraunir
- Ca. 1953 – Fyrsta amatörsambandið á morse

Vísindin



- Það sem gerist:
 - Loftsteinar koma inn í lofthjúpinn í 80-120km hæð
 - Brenna í lofthjúpunum
 - Myndast jónalag sem getur varað mis lengi (stutt)
- Virkar best á VHF, 30-150 MHz
- Merki á hærri tíðnum fara í gegnum jónalagið
- Merki á lægri tíðnum dreifast of mikið



Bestu tíðnisviðin

- 6m oftast taldir bestir – Háð þéttni jónalags
 - Ping vara ca. 9x lengur á 6m en 2m þegar þéttni jóna er minni og merki 14dB sterkari á 6m en 2m
 - Þegar þéttni er meiri þá vara ping ca. 9x lengur en styrkur hlutfallslegur (4,8dB) m.v. bylgjulengd
- Stór loftnet eru „minni“ á 2m
- Ætti að ganga vel á 4m líka

Hvernig birtast stjörnuhröp?



Mynd frá: The Scottish Sun

Reynsla mín



- Notaði bara 2m bandið
- Jónun skammvinn. Lengsta „burst“ 44 sek.
- Skammur tími til að koma fyrir skilaboðum
- Þurfti háhraða morse
- WSJT-X og MSK144 hafa breytt landslaginu



Gangur sambanda

- Algengast að ákveða fyrirfram tíma og tíðni
- Stöðvar skiptast á að senda
- Stöðin sem er vestar byrjar yfirleitt að senda
- Fyrirfram úthlutaðir tímar fyrir sendingu
- Skammvinn jónun en dæmi um lengri
- Það er stundum hægt að nota SSB
- Í dag algengast að nota MSK144



Skipulag

- Áður fyrr „hittust“ amatörar í loftinu t.d. á 20m
- Ákváðu þar tíma, tíðni og mótun
- Nú notað ON4KST chat á on4kst.com
- Það þarf að ákveða hver byrjar að senda
- Algengt að nota WSJT-X og MSK144 mótun
- Besti tíminn – Mismunandi en oft fyrir dögum eða 05:00-06:00z
- Löng hrina (e. burst) – Gæti þurft að taka tillit til Doppler hliðrunar



Skipulag – Hversu vel heyrir?

	Mors	MSK144
Styrkur og læsileiki	Læsileiki+Styrkur	SNR í dB
Læsileiki	2 til 7	Ekkert
Lengd hrinu	1 til 9 (ms til sek)	
Hlutlægni	Huglægt	Hlutlægt
Algeng gildi	27 / 39	-2dB til -15dB
Aðkoma persónu	Þarf segulband og eyru	Sjálfvirk
Tilgangur upplýsinga	Styrk og lengd hrinu	Styrkur yfir suði



A.R.S. TF3YH 64.13°N 21.88°W

1983 LA6HL 58,93N 5,61°E
TX1000 RX600LPM

CSP74
Pwr/Log no: 17eINBS YAG1010

DATE	GMT	Stn wkd	Freq	Em	RST		QSL			QSO info	QSO end
					sent	rcvd	R	S	Rq		
6/8	2200-05		144 183	CW						1551.25 KM	
	05-10									+ Lima	
	10-15									NIL	
	15-20									LA6HL TF3YH	
	20-25									102 858	39 TF3YH LA6HL
	25-30									LA6HL TF3YH 27	
	30-35									179-180	
	35-40									LA6HL TF3YH R27	
	40-45									NIL	
	45-50									LA6HL TF3YH R27	
	50-55									304 6HL	
	55-2300									LA6HL TF3YH R27	
	2300-05									323 6HL R39 358 3YH	1111
	05-10									TF3YH RRRR	
	10-15									365, 377, 385, 410, 414, 416, 434, 444	1111
	15-20									TF3YH RRR	
	20-25									466 R39	
	25-30									466 TF3YH RRR	
	30-35									481 F RR	1
	35-40									481 F TF3YH RRR	
	40-45									543, 552, 588	11
	45-50									TF3YH RRR	
	50-55									627, 644, 667, 700 RRRR	11
	55-0000									TF3YH RRR	



724, 733 737, 811, 817

Loftnet og búnaður

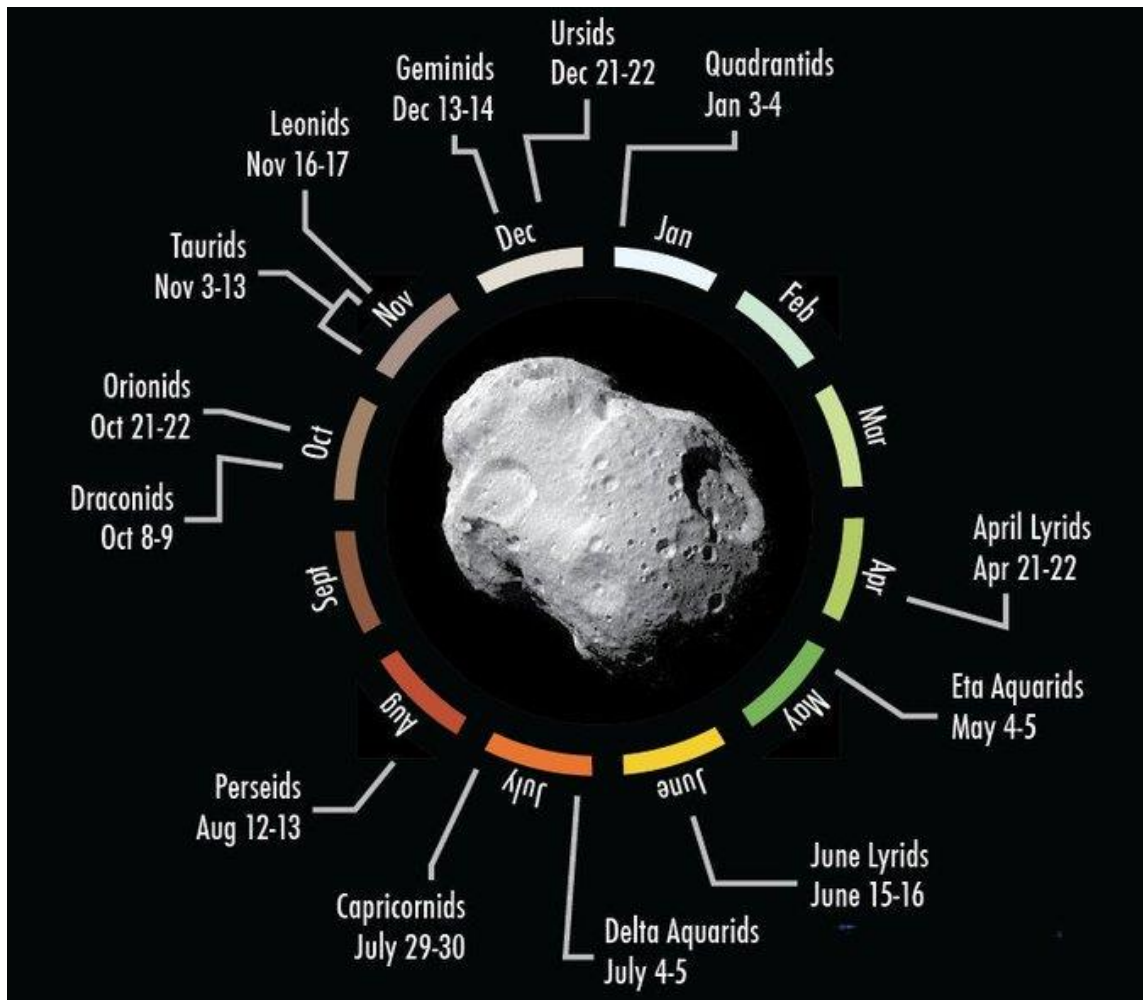
- Notaði Yaesu FT-221
- Formagnara
- Sendimagnara 160W
- MFJ Grandmaster morse-lykil
- 11 el. og 17 el. Yagi



Loftnet og búnaður



Loftsteinaskúrir



- Lýrítar
- Persítar
- Tárítar
- Leonítar
- Geminítar

Heimild: <https://www.qsl.net/g0isw/>

Loftsteinaskúrir



Loftsteinaskúrir	Hámark (2025)	Besta tímasetning	ZHR	Hraði loftsteina	MS-gæði fyrir VHF	Athugasemdir fyrir VHF
Geminídar	13.–14. desember	02:00-07:00 UTC	120–150	● Miðlungshraði (~35 km/sek)	● Framúrskarandi (þykkar brautir)	Þykkar og hægir brautir → Langvarandi og mjög þétt jónalög
Perseídar	12.–13. ágúst	03:00-08:00 UTC	90–100	● Hraðir (~59 km/sek)	● Framúrskarandi	Mjög virkt ský með góðri legu frá Íslandi
Kvadrantídar	3.–4. janúar	06:00-10:00 UTC	100–120	● Hraðir (~41 km/sek)	● Framúrskarandi (stuttur tími)	Hámarksvirkni í stuttan tíma – Nákvæm tímasetning mikilvæg
Leonídar	17.–18. nóvember	04:00-07:00 UTC	~15–20	● Mjög hraðir (~71 km/sek)	○ Miðlungsgóð	Stuttar en sterkar opnanir – Virkar vel þrátt fyrir lágt ZHR
Taurídar	5.–12. nóvember	05:00-08:00 UTC	~5–10	● Hægir (~28 km/sek)	○ Lág-miðlungs	Langvarandi en lítið nothæft magn fyrir MS
Lýrídar	22.–23. apríl	04:00-07:00 UTC	~20	● Hraðir (~49 km/sek)	○ Miðlungs	Stutt lítt þétt jónalög - Hentar samt OK fyrir HSMS
Drakónídar	8.–9. október (breytilegt)	19:00-23:00 UTC	10→1000	● Hægir (~20 km/sek)	●–● Breytileg	Óútreiknanlegt – Geta valdið stormum eða engu

ZHR- Zenith Hourly Rate: Fjöldi loftsteina á klst. við fullkomnar sjónskilyrði og miðpunkt stjörnuregsins í hvirfli.

MS-gæði fyrir VHF: Hversu líklegt er að rákirnar nýtist til fjarskipta (underdense/overdense).

Hraði loftsteina:

- Hraðir: Meiri jónun → skörp og sterk merki
- Hægir: Lengri rákir en minni jónir (gætu verið yfirjónandi ef stórir steinar)

Öryggisatriði



- Tiltölulega lítið afl eins og 160W
- Loftnet með 14dBd ávinning
- Útgeislað afl í átt mesta ávinnings 4000W
- Mikilvægt: Staðsetja loftnet hátt „yfir höfðum“
- Passa að fólk fari ekki í geislann
- Ekki síður hættulegt á 6m



Nokkrir áhugaverðir hlekkir

- ARRL – Catch a Falling star
<https://www.arrl.org/files/file/QST%2520Binaries/nt0z.pdf>
- Ham Radio Today um Meteor Scatter
<https://hamradiotoday.uk/meteorscatter/getting-started-with-meteor-scatter/>
- RSGB um Meteor Scatter
<https://rsgb.org/main/technical/propagation/meteor-scatter/>
- Hvernig hljómar háhraða morse
<https://www.qsl.net/w8wn/hscw/wave.html>
- YouTube spjall um Meteor Scatter
<https://www.youtube.com/watch?v=KX2PpPihsUA>



Samantekt – Meteor Scatter

- VHF endurkast af jónalögum eftir loftsteina
- Besta tíðni: 6m, 2m háð aðstæðum
- Sambönd hvert: Innanlands og milli landa
- Algengasti besti tími: Fyrir dögum
- Jónun er skammvinn
- Í dag hentugast að nota t.d. MSK144
- Skipulag og þolinmæði er lykilatriði
- Ekki gleyma öryggisatriðum