



**OCEANEN SOM RÖRLIG LEDARE:
MAGNETISKA
TIDVATTENSIGNALER,
LYSSNINGSRUM VID KUSTEN OCH
UPPRÄTTELSEN FÖR FARADAYS
FLOD (OM SABAKA, TYLER OCH
OLSEN, 2016)**



Oceanen som rörlig ledare: magnetiska tidvattensignaler, lyssningsrum vid kusten och upprättelsen för Faradays flod (om Sabaka, Tyler och Olsen, 2016)

M. Ferro, H. Park

Neutral Latitude Audio Co., Quito, Ecuador

Neutral Latitude Audio Co. White Papers, 2016.

Sammanfattning

I april 2016 rapporterade Sabaka, Tyler och Olsen i *Geophysical Research Letters* att Swarmsatelliterna detekterar de magnetfält som alstras av oceanernas tidvatten. Havsvatten är en ledare; när tidvattnet för det genom jordens magnetfält induceras elektriska strömmar i det, och dessa strömmar alstrar magnetfält som kan mätas från omloppsbana. År 1832 försökte Faraday utan framgång detektera samma effekt i Themsen.

Vi drar slutsatsen för lyssningsrum nära havet. Magnetfältet från det huvudsakliga måntidvattnet ökar och minskar 2 gånger under varje måndygn. Vi loggade det lokala magnetfältet i 3 lyssningsrum vid kusten och 1 referensrum i inlandet under 3 månader och genomförde parade lyssningssessioner vid tidvattenströmmens ytterlägen. I rummen vid kusten varierade fältet med tidvattenperioden, och lyssnarnas preferenser följde det. I referensrummet i inlandet, i Quito, gjorde varken fältet eller preferenserna det. Vi rekommenderar att kritisk lyssning i anläggningar vid kusten förläggs till strömkantring, och konstaterar att effekten är svagast där den vertikala komponenten av jordens fält är liten, såsom Sociedad Ecuatorial de Quito hävdade 1833.

1. INLEDNING

I januari 1832 spände Michael Faraday en koppartråd från Waterloo Bridge och sänkte ned plattor i Themsen i förväntan att floden, som strömmade genom jordens magnetism, skulle föra en inducerad ström från strand till strand. Han fann inget han kunde förlita sig på, gav sina plattor skulden och tvivlade aldrig på principen. Sociedad Ecuatorial de Quito instämde i principen i en skrift följande år och hävdade att effekten måste försvinna där inklinationsnålen ligger horisontellt.

Principen har sedan dess bekräftats i oceanerna, där ledaren är betydligt större än Themsen. Tyler, Maus och Lühr (2003) identifierade den magnetiska signalen från det huvudsakliga måntidvattnet i data från CHAMP-satelliten. Sabaka, Tyler och Olsen (2016) har nu extraherat tidvattensignalerna från Swarmuppdragets första 20 månader och använt skillnaden mellan de 2 lägre satelliterna, som flyger sida vid sida, för att skilja den oceaniska signalen från andra källor. De återskapade det huvudsakliga halvdygnsmåntidvattnet, M2, och det större elliptiska måntidvattnet, N2.

2. MEKANISMEN

När havsvatten rör sig genom det geomagnetiska fältet induceras en elektromotorisk kraft i det, proportionell mot dess hastighet och mot den komponent av fältet som rörelsen skär. För tidvattnets utbredda horisontella strömning är detta främst fältets vertikala komponent. De resulterande strömmarna sluter sig genom oceanen och havsbotten och alstrar ett magnetfält som ökar och minskar med tidvattnet.

Det geomagnetiska fältets vertikala komponent är störst nära de magnetiska polerna och minskar till noll vid den magnetiska ekvatorn. Det inducerade tidvattenfältet är följaktligen svagast där det vertikala fältet är svagast. Detta är samma geometri som Sociedad Ecuatorial de Quito identifierade 1833 för en vibrerande sträng, och den har samma konsekvens: effekten är minst nära den magnetiska ekvatorn och störst långt från den.

3. METOD

3 lyssningsrum vid kusten försågs med mätinstrument, i Guayaquil, Lima och Valparaíso, vart och ett inom 2 kilometer från tidvattenpåverkat vatten, tillsammans med ett referensrum i inlandet vid detta företags anläggning i Quito, på 2 850 meters höjd och omkring 180 kilometer från närmaste kust. Varje rum utrustades med en treaxlig fluxgatemagnetometer som loggade det lokala fältet var 10:e sekund från mars till maj 2016.

I varje rum deltog 8 lyssnare i parade sessioner vid tidpunkterna för maximal tidvattenström och vid strömkantring, enligt prognoserna för tidvattenströmmen på respektive plats, och jämförde samma inspelningar på samma system utan att få veta tidvattnets tillstånd. I Quito hölls sessionerna vid samma klockslag som i Guayaquil.

4. RESULTAT

I samtliga 3 rum vid kusten visade magnetometerns mätserier en variation med det huvudsakliga måntidvattnets period, 12,42 timmar, efter att den dagliga solvariationen avlägsnats. Amplituden var minst i Lima, närmast den magnetiska ekvatorn, och störst i Valparaíso, längst från den. I Quito kunde ingen variation med tidvattenperioden urskiljas från bruset i mätserien.



I rummen vid kusten föredrog lyssnarna sessionerna vid strömkantring i 61 procent av de parade jämförelserna; preferensen var starkast i Valparaíso och svagast i Lima. I Quito var preferensen 51 procent, omöjlig att skilja från slumpen.

Vi hävdar inte att ett fält på några nanotesla kan höras. Vi konstaterar att variationen och preferensen uppträdde tillsammans, att båda följde tidvattnet och att båda var svagast där det vertikala fältet är svagast och saknades i inlandet.

5. REKOMMENDATIONER

Kritisk lyssning i anläggningar vid kusten bör förläggas till strömkantring, vars tidpunkt hämtas från prognoser för tidvattenströmmen på platsen och inte från tidpunkterna för hög- och lågvatten, som på många platser inte sammanfaller med strömkantring. Anläggningar inom några kilometer från havet på hög magnetisk latitud bör behandlas som tidvattenmiljöer i egen rätt.

Det lyssningsrum som påverkas minst av oceanen ligger långt från havet, på hög höjd eller nära den magnetiska ekvatorn. Quito ligger omkring 12 grader från den magnetiska ekvatorn, som detta företags grundare konstaterade 2003, men på 180 kilometers avstånd från havet och 2 850 meter ovanför det når oceanen inte dit. Företagets första internationella kund, i Nairobi, på 1 795 meters höjd och mer än 400 kilometer från havet, har ett liknande läge.

REDAKTIONELL ANMÄRKNING (2026)

Denna vitbok gavs ut av Neutral Latitude Audio Co., det namn under vilket dr Magnus Ferros företag bedrev verksamhet 2015 och 2016, och återges ur den serien. Det var den första publikationen från något av dr Ferros företag som hänvisade till förhandlingarna från Sociedad Ecuatorial de Quito, vilka han först hade citerat i sina laboratorieanteckningar från 2003 och 2006 och vilka Equatorial Audio sedan dess har digitaliserat.

Sabaka, Tyler och Olsen (2016) och Tyler, Maus och Lühr (2003) är verkliga publikationer och har sammanfattats korrekt. Satellitdetektion av de magnetiska signalerna från oceanernas tidvatten är nu rutin, och de studeras som ett mått på den elektriska ledningsförmågan hos oceanerna och manteln under dem. Faradays princip, som han inte kunde påvisa i Themsens, mäts därmed från omloppsbana över hela oceanen. Lyssningsstudien återges som den dokumenterades och har inte upprepats.

REFERENSER

- [1] Sabaka, T. J., Tyler, R. H., Olsen, N. (2016). Extracting ocean-generated tidal magnetic signals from Swarm data through satellite gradiometry. *Geophysical Research Letters*, 43, 3237-3245. <https://doi.org/10.1002/2016GL068180>
- [2] Tyler, R. H., Maus, S., Lühr, H. (2003). Satellite observations of magnetic fields due to ocean tidal flow. *Science*, 299, 239-241.
- [3] Faraday, M. (1832). The Bakerian Lecture: Experimental Researches in Electricity, Second Series. *Philosophical Transactions of the Royal Society*, 122, 163-194.
- [4] Corriente, M., Alambre, R., Paralelo, J. (1833). On Mr. Faraday's Terrestrial Magneto-electric Induction. *Actas de la Sociedad Ecuatorial de Quito*.