

# NEVIDNI UTRIP ZEMLJE: SPREMLJANJE GLOBALNIH ZALOG VODE IZ VESOLJA.

Kako satelitski misiji GRACE in umetna inteligenca razkrivata hidrološke ekstreme našega planeta.

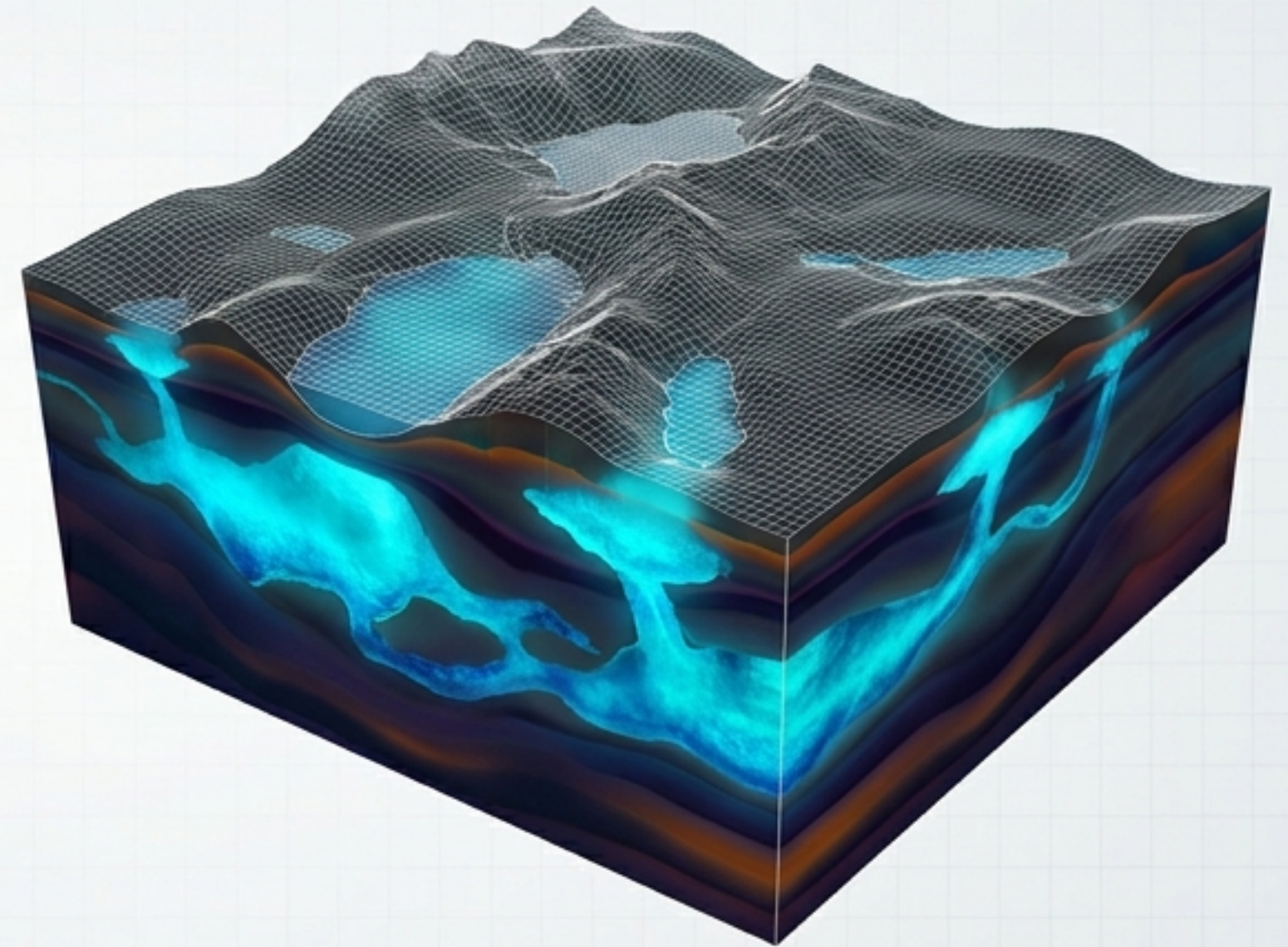


# Vode ne moremo le videti. Moramo jo 'tehtati'.

OPTIČNO OPAZOVANJE (OPTICAL OBSERVATION)



GRAVIMETRIČNO MERJENJE (GRAVIMETRIC MEASUREMENT)



Sateliti GRACE in GRACE-FO ne fotografirajo zgolj površja. Z merjenjem gravitacijskega polja zaznavajo nevidne prenose vodnih mas na kopnem, v oceanih in celo globoko v notranjosti Zemlje.

# Merjenje gravitacijskih anomalij

## 1. Let v dvoje:

Satelita letita v paru z natančno določeno razdaljo.

## 2. Zaznavanje mase:

Spremembe mase na Zemlji (voda, led) mikroskopsko vplivajo na lokalno gravitacijo.

## 3. Laserska natančnost:

Laserski in mikrovalovni instrumenti zaznajo te minimalne spremembe razdalje med satelitoma, iz katerih se izračuna premik vodnih mas.

PODZEMNA VODA  
GROUNDWATER

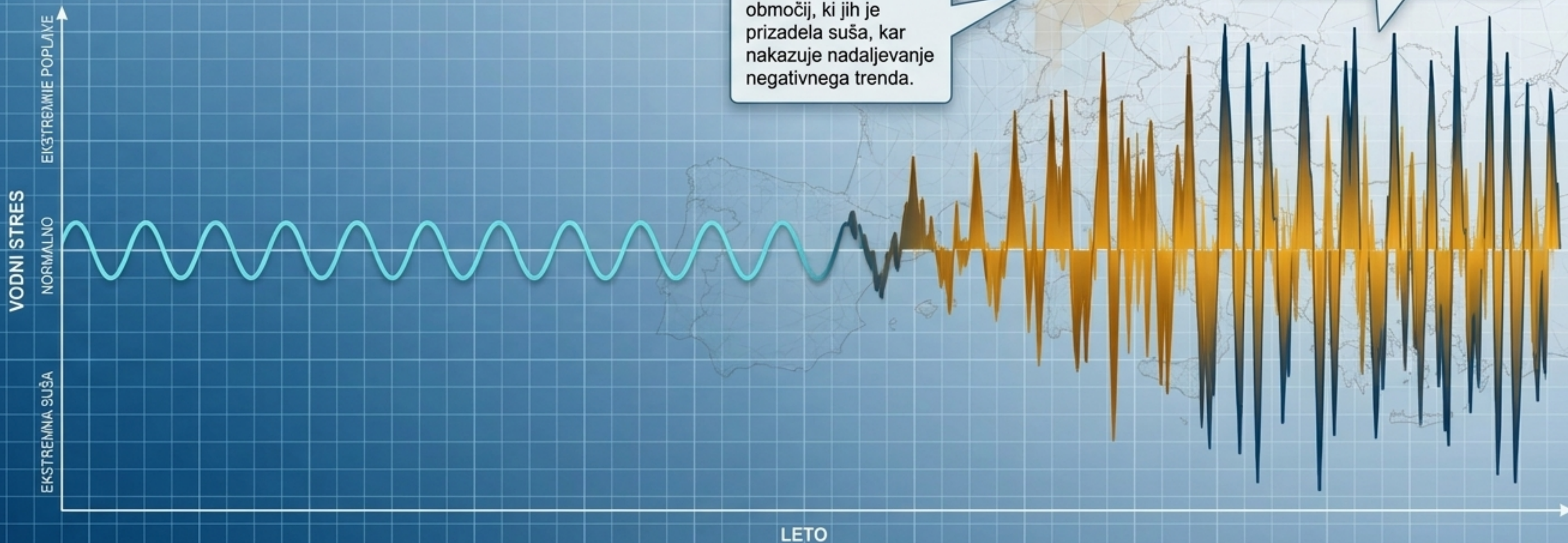
# Kaj natančno merimo?



Sateliti GRACE in GRACE-FO ne fotografirajo zgolj površja. Z merjenjem gravitacijskega polja zaznavajo nevidne prenose vodnih mas na kopnem, v oceanih in celo globoko v notranjosti Zemlje.

# Global Water Monitor 2025: Doba "podnebnega biča"

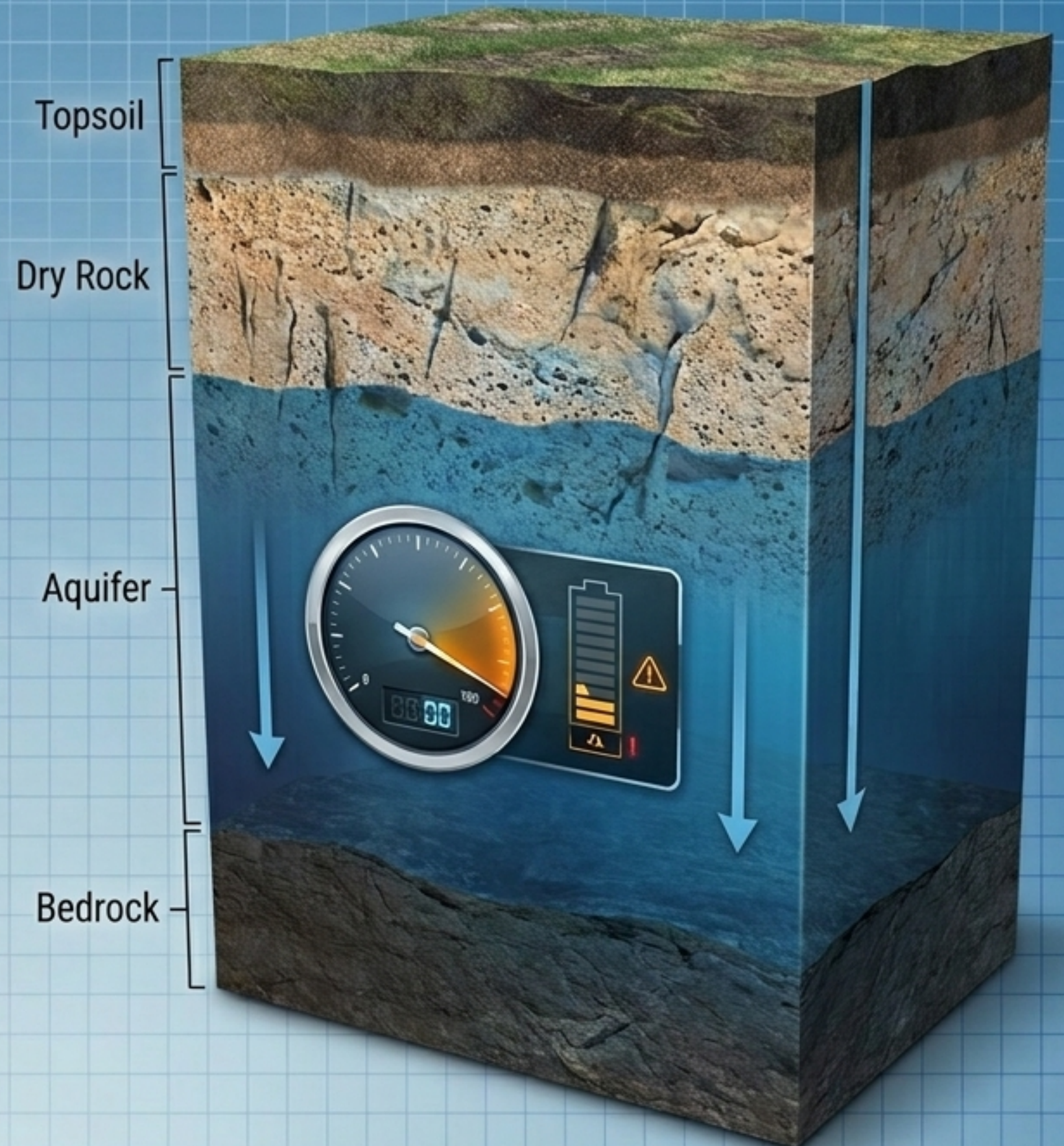
Avtoritativna analiza vodnih ekstremov in drastičnih prehodov med sušo in poplavami.



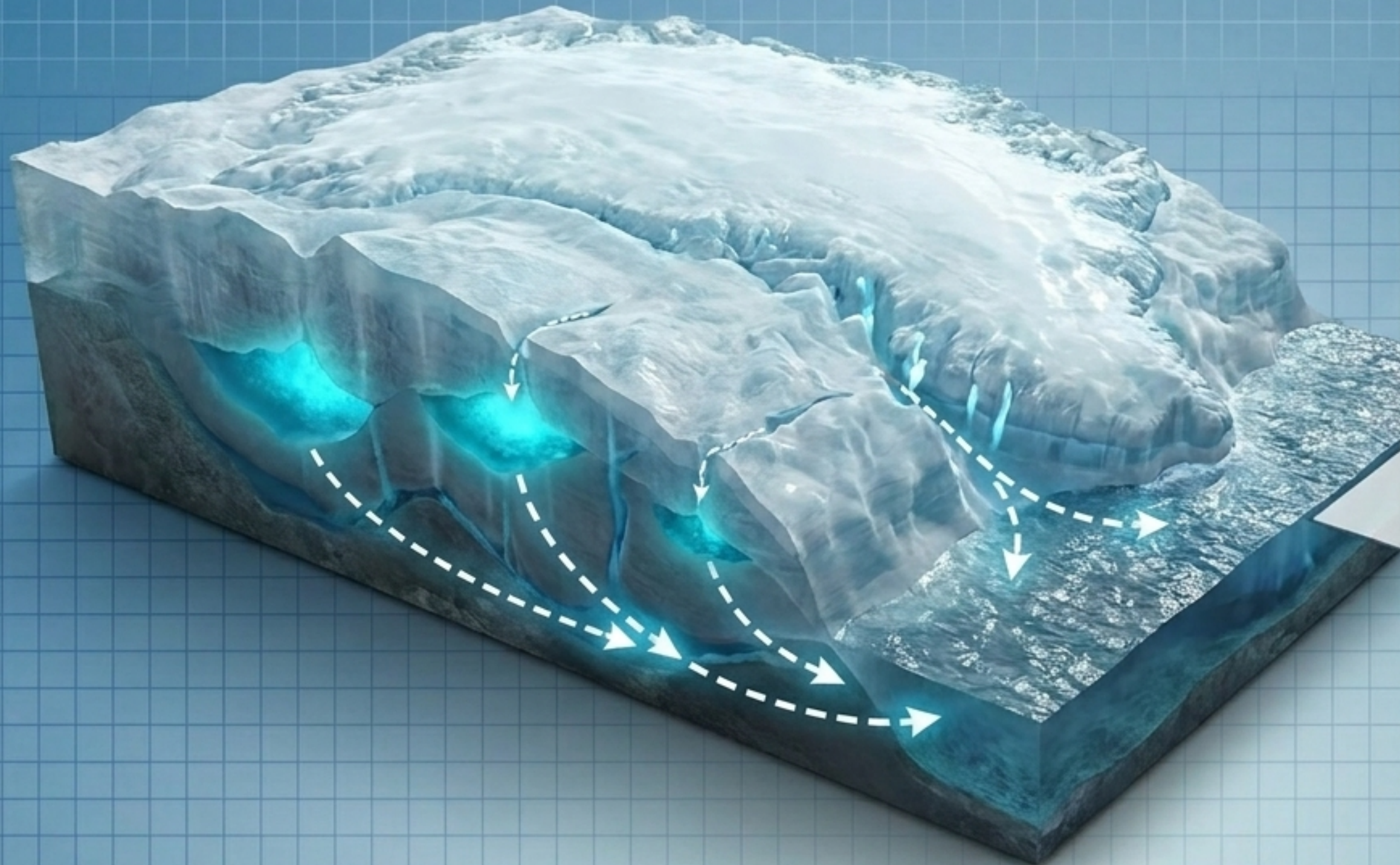
# Koliko vode sploh še imamo? Koncept TDWS

Za oceno dejanske odpornosti na sušo uporabljamo novo metriko:  
**Skupna odcedna zaloga vode**  
(Total Drainable Water Storage - TDWS).

Ta koncept odgovarja na najbolj kritično vprašanje: **Koliko vode lahko določeno porečje sprosti in zagotovi, tudi če ne pade niti kaplja dežja?**

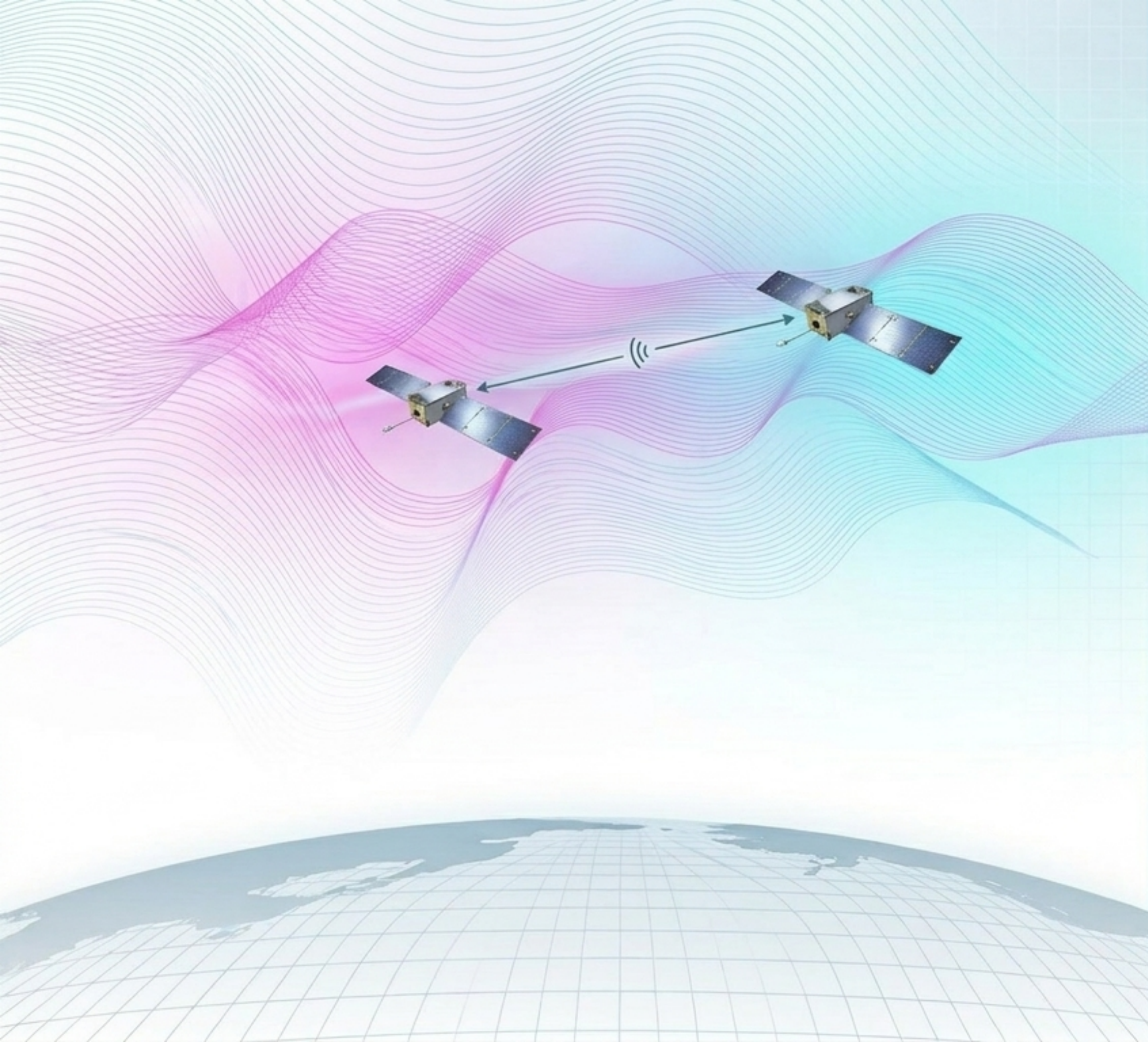


# Paradoks taljenja: Skrite rezerve na Grenlandiji



Grenlandska ledena plošča je največji posamični vir dviga morske gladine. Vendar proces ni preprost.

Združeni podatki satelitov GRACE in sistemov GPS razkrivajo proces “zadrževanja” (*buffering*). **Voda iz taljenja se najprej kopiči in shranjuje znotraj same ledene plošče**, preden se dejansko izlije in prispeva k dvigu morja.



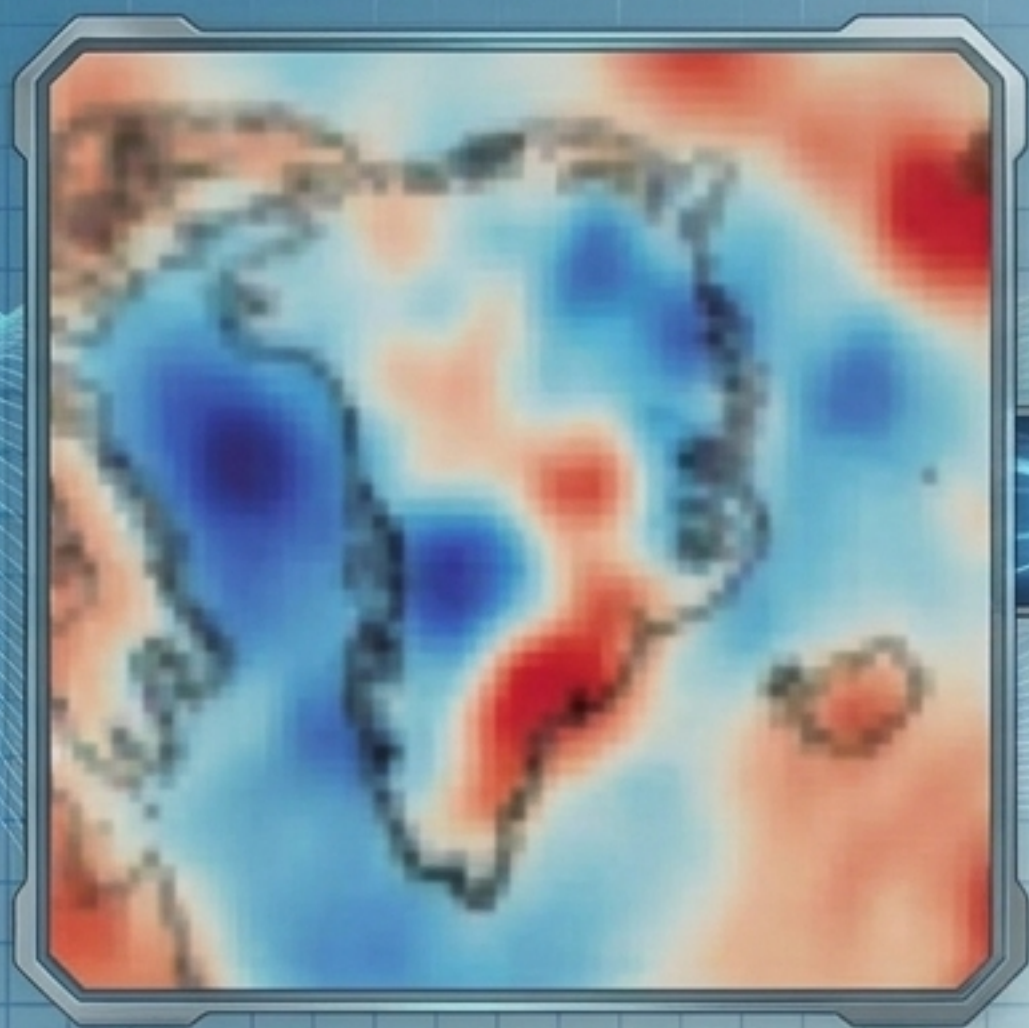
## Nepričakovana uporaba: Spremljanje vesoljskega vremena

### Plasma rod

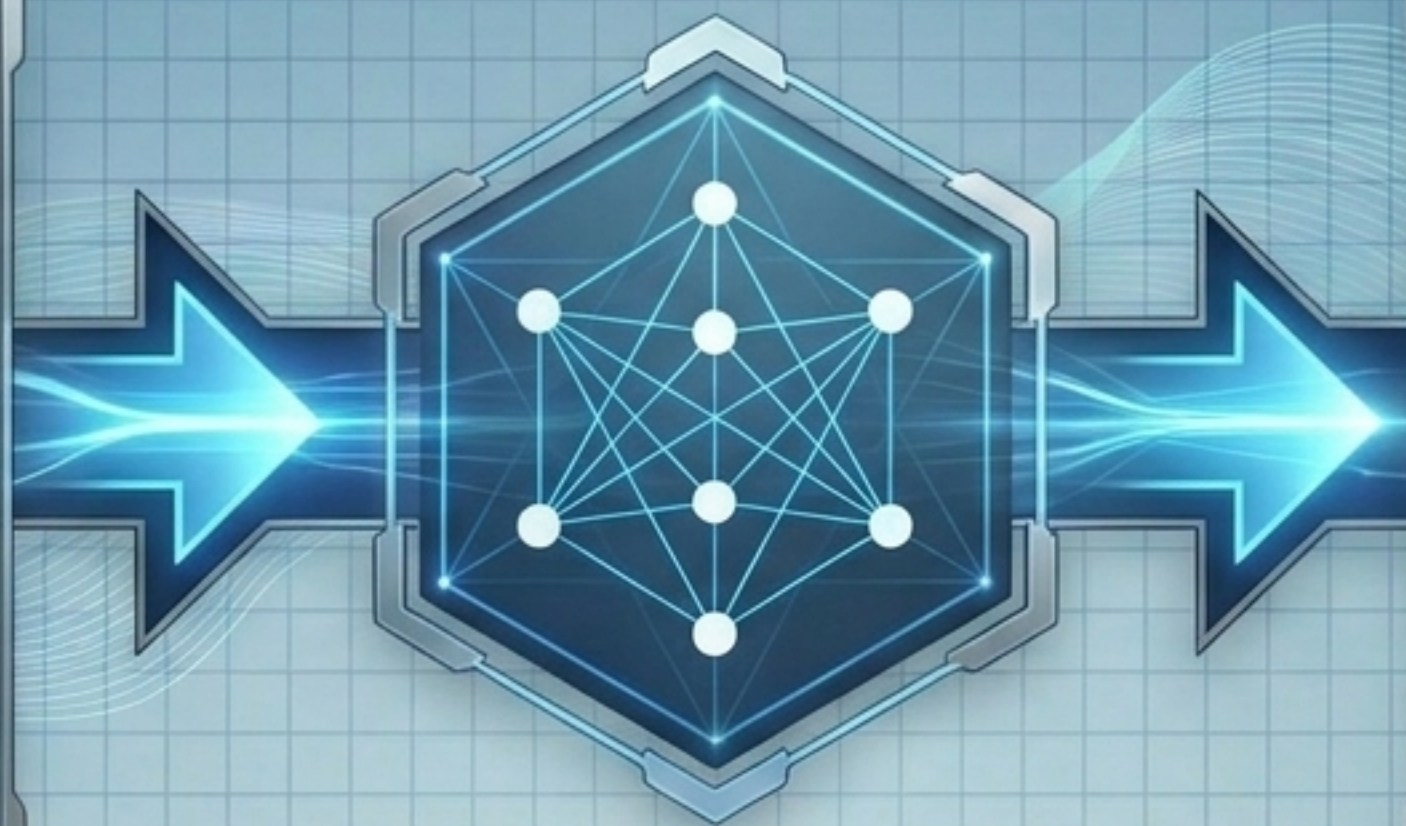
Satelitska misija, ustvarjena za vodo, opazuje tudi sonce. Eksperiment v mikrovalovnem pasu KBR na misijah GRACE in GRACE-FO se uporablja za obdelavo in situ opazovanj gostote plazme v zgornji ionosferi vzdolž satelitskih orbit.

# Umetna inteligenca: Ostrina za kompleksne ekosisteme

Umetna inteligenca omogoča bistveno višjo ločljivost meritev gravitacijskega polja. Ta preskok v natančnosti je ključen za oceno tveganj v ranljivih gozdnih ekosistemih in za razumevanje celenske hidrologije na lokalni ravni.



[Surovi podatki o gravitaciji]



[AI Procesiranje]



[Visokoločljivostne karte  
za ekosisteme]

# Evolucija hidrološkega opazovanja

	<b>Optični sateliti</b>	<b>Simulacije CMIP6</b>	<b>Satelitska Gravimetrija (GRACE)</b>
Globina	Samo površina	Teoretična celotna	Površina in podzemlje
Napovedovanje ekstremov	Nizka zanesljivost	Zahteva zunanjo kalibracijo	Visoka zanesljivost na podlagi mase
Ključna vrednost	Opazovanje oblakov/rastja	Predvidevanje na podlagi 17 modelov	Preverjanje (Validation) modelov CMIP6 pri ekstremnih sušah.

# Povezovanje podatkov za preživetje

GRACE anomalije

Filtri za podtalnico

AI Analitika



**Podnebna  
odpornost**

Popolnega vodnega kroga ni mogoče razumeti le s površja. Prava podnebna odpornost zahteva harmonizacijo podatkov o gravitaciji, natančno izbiro filtrov za ločevanje podtalnice in uporabo umetne inteligence za ustvarjanje celovitega planetarnega živčnega sistema.

# Mesečni zemljevidi gravitacijskega polja na dosegu roke

Podatkovni portal GraVIS in platforma globalwaterstorage.info ponujata odprt dostop. Mesečni zemljevidi sprememb zalog vode so na voljo raziskovalcem po vsem svetu za pomoč pri reševanju podnebne sestavljanke.

