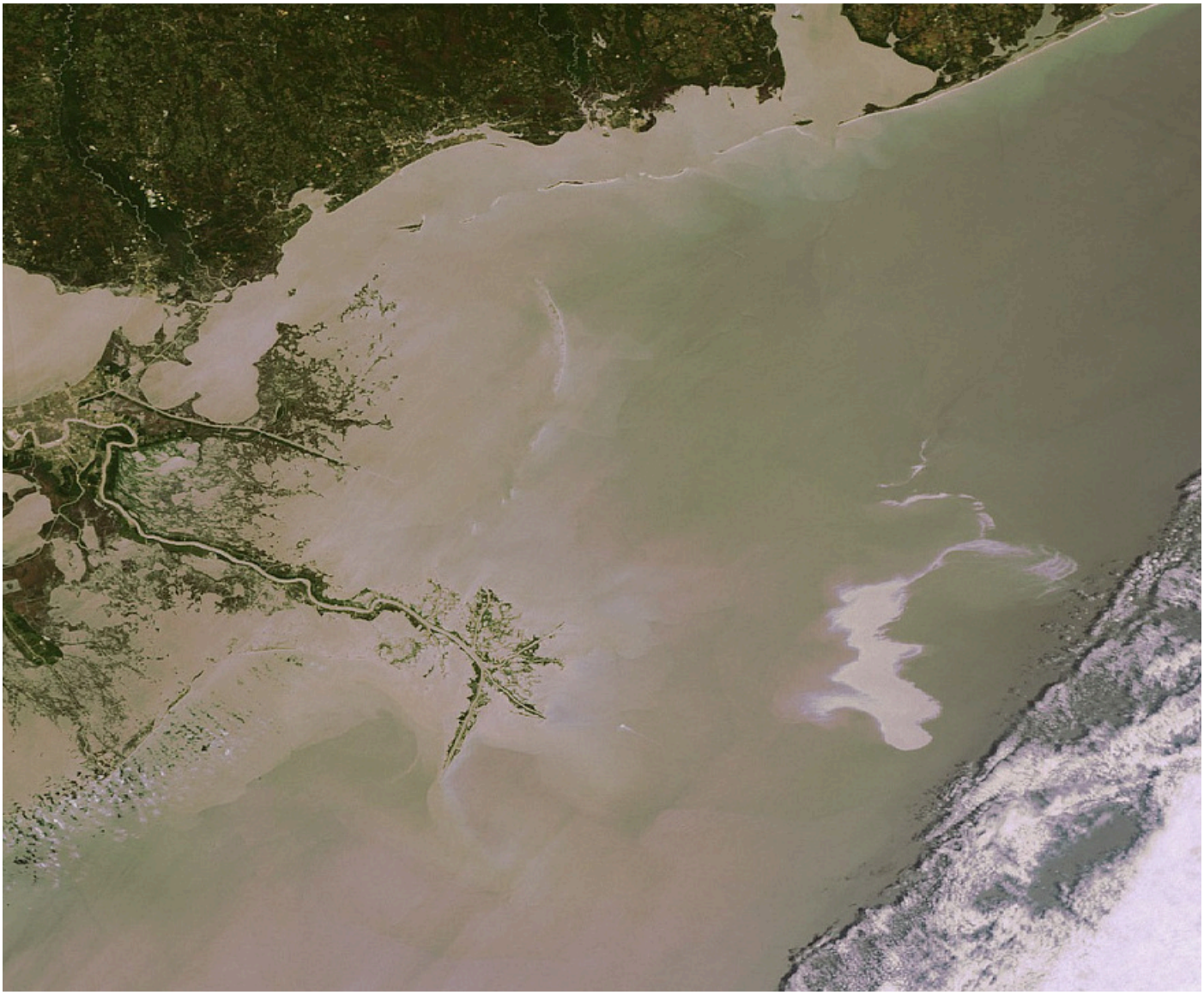
Să învățăm prin spațiu

→ STUDIU DE CAZ COPERNICUS BROWSER: SCURGERI DE PETROL OBSERVATE DIN SPATIU

OBSERVAREA PAMANTULUI IN SALA DE CLASA



Imagine optica cu satelitul Envisat a deversarii de petrol (vizibila sub forma unui vartej alb in partea dreapta) din Golful Mexic.
Credit: ESA

Obiective de Invatare:

- Definiti deversarea santinei si deversarile de petrol si explicati principalele diferente dintre satelitii activi si pasivi.
- Descrieti rolul satelitilor Sentinel-1 in detectarea deversarilor de petrol si a activitatii navelor.
- Utilizati Copernicus Browser pentru a explora imagini radar si pentru a identifica posibile deversari de santina sau deversari de petrol.
- Examinati tiparele radar pentru a diferentia deversarile de petrol, navele si alte caracteristici ale oceanului.
- Evaluati punctele forte si limitarile utilizarii satelitilor pentru monitorizarea mediului.
- Elaborati strategii pentru prevenirea deversarilor de santina sau a deversarilor de petrol si cresterea gradului de constientizare cu privire la aceasta problema.

Brief Description:

Aceasta activitate ii sprijina pe profesori in ghidarea elevilor pentru investigarea deversarilor de petrol si a impactului acestora asupra mediului prin utilizarea imaginilor satelitare. Include exercitii de colectare si analiza a datelor, care pot fi adaptate studiilor de caz specifice alese de profesor si elevi. Prin utilizarea datelor din misiunea Copernicus Sentinel-1, elevii vor analiza aceste fenomene si vor reflecta asupra impactului lor asupra ecosistemelor si societatii.

Nota! Aceasta activitate este conceputa pentru a completa Ghidul profesorului Copernicus Browser, care ofera mai multe detalii despre platforma si contribuie la familiarizarea cu functionalitatile acesteia.

Informatii Esentiale:

Disciplina: Geografie, Biologie, Fizica, Stiintele mediului

Grupa de varsta: 14-18 ani

Tip: Activitate pentru elevi

Complexitate: Adaptabila

Durata lectiei: 45 - 60 minute

Cost: N/A

Locatie: In interior

Cerinte: Acces la internet si un dispozitiv electronic (cum ar fi o tableta sau un laptop)

Cuvinte-cheie: Deversari de petrol, monitorizarea mediului, deversarea santinei, Sentinel-1, imagini satelitare, ecosisteme marine, schimbari climatice, detectarea poluarii, tehnologie radar, invatare bazata pe proiecte, Copernicus Browser, protectia zonelor costiere

Ce este Copernicus Browser?

Platforma de date Copernicus Browser Ecosystem este o aplicatie online care ofera acces facil la imagini satelitare provenite din diferite misiuni de Observare a Pamantului (EO). Aceasta pune la dispozitie imagini satelitare si vizualizari preconfigurate, gata de utilizare. Platforma poate fi accesata de pe un calculator sau de pe un dispozitiv mobil.

Cum se utilizeaza Copernicus Browser pentru educatie?

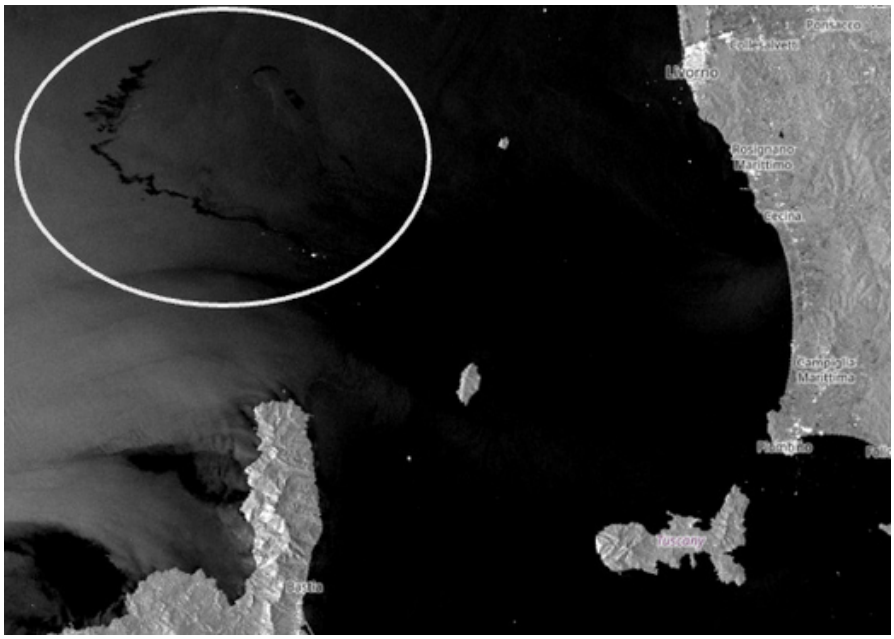
Copernicus Browser este un instrument puternic pentru educatia STEM, facilitand integrarea exemplelor din lumea reala in sala de clasa.

Acesta sprijina invatarea interdisciplinara si proiecte precum Climate Detectives, ajutandu-i pe elevi sa investigheze schimbarile globale prin intermediul imaginilor satelitare. Indiferent daca predati geografie, fizica, biologie sau stiinte ale mediului, acest instrument ofera o modalitate practica de a explora transformarile Pamantului in timp.

Cu ajutorul Copernicus Browser este posibil sa explorati imagini satelitare din aproape orice locatie, precum un oras, un ghetar, o padure tropicala sau chiar un vulcan. Aceste imagini pot fi vizualizate in culori reale, asa cum apar ochiului uman, sau prin diferite moduri de afisare satelitara care evidentiaza factori de mediu esentiali, precum starea de sanatate a vegetatiei, nivelurile de clorofila din apa sau tiparele de poluare a aerului, etc.

Functiile *compare function* si *time-lapse* permit urmarirea schimbarilor de pe Pamant in timp utilizand date din satelitii Sentinel. Acestea au fost folosite pentru monitorizarea planetei incepand cu anul 2014. Este posibil sa creati serii de imagini care sa prezinte schimbarea anotimpurilor, sa masurati suprafata unei deversari de petrol sau sa analizati impactul dezastrelor naturale, precum eruptiile vulcanice. Imaginile, in diferite formate, pot fi descarcate pentru studiu suplimentar si activitati in sala de clasa.

Prin integrarea Copernicus Browser in lectii, stiinta mediului poate deveni o experienta interactiva, oferindu-le elevilor instrumentele necesare pentru a explora, analiza si intelege lumea din jurul lor asemenea unor adevarati oameni de stiinta.



Urme de petrol in Marea Mediterana, la nord de insula franceza Corsica.
Credit: contine date Copernicus Sentinel (2018) procesate de ESA.

Cum se utilizeaza aceasta resursa?

Aceasta activitate este conceputa pentru a ghida elevii in investigarea deversarilor de petrol folosind date satelitare din misiunea Copernicus Sentinel-1. Urmati pasii de mai jos pentru a implementa eficient activitatea in sala de clasa.

Introducere in Subiect

Incepeti prin familiarizarea elevilor cu notiunile de baza ale subiectului si discutati despre efectele asupra mediului provocate de deversarea santinei si de deversarile de petrol, precum si despre impactul acestora asupra ecosistemelor marine si societatii. Explicati modul in care satelitii, in special Sentinel-1, contribuie la detectarea si atenuarea unor astfel de probleme. Utilizati informatiile de context furnizate pentru a stabili cadrul investigatiei. Elevii pot, de asemenea, sa isi construiasca

cunostinte legate de acest subiect prin vizionarea unor documentare scurte sau videoclipuri ori prin efectuarea unei cercetari pe internet.

- *Ce sunt urmele de petrol si deversarile de ape contaminate provenite de la nave?*
- *Care sunt principalele probleme pe care acestea le provoaca vietii marine si comunitatilor umane?*

Faceti cunostinta cu Copernicus Browser

Inainte de a incepe aceasta activitate, este recomandat sa va familiarizati cu Copernicus Browser si sa il testati, utilizand Ghidul Copernicus Browser. De asemenea, este recomandat ca fiecare elev sa isi creeze un cont (conectandu-se la Copernicus Browser) inainte de inceperea activitatii, deoarece acest proces poate dura cateva minute. Instructiunile pentru crearea unui cont sunt prezentate in sectiunea Introducere a Copernicus Browser de mai jos.

Colectarea si Analiza Datelor

Elevii vor utiliza Copernicus Browser pentru a localiza si analiza imagini satelitare cu urme de petrol si deversari de ape contaminate provenite de la nave din regiuni specifice. Ii puteti sprijini prin:

- Indrumarea lor in selectarea intervalelor de timp si marirea zonelor afectate, precum Canalul Manecii.
- Ajutandu-i sa identifice caracteristici esentiale, cum ar fi navele si parcurile eoliene offshore.
- Incurajandu-i sa analizeze extinderea urmelor de petrol si mediul inconjurator.

Discutii si Reflectie

Dupa colectarea datelor, elevii ar trebui sa reflecteze asupra constatarilor lor raspunzand la intrebarile orientative prezentate in aceasta resursa. Facilitati acest proces incurajand analiza aprofundata, discutiile de grup si concentrarea asupra aplicatiilor practice ale imaginilor satelitare in monitorizarea mediului si gestionarea poluarii.

Pe masura ce elevii isi prezinta rezultatele, incurajati-i sa ia in considerare implicatiile mai ample ale deversarilor de ape contaminate provenite de la nave si ale urmelor de petrol, inclusiv aspectele sociale, de mediu si juridice. Pornind de la aceste reflectii, incurajati-i sa propuna initiative de crestere a gradului de constientizare sau masuri practice pentru prevenirea producerii unor astfel de daune asupra mediului.

Pentru a transforma ideile in actiune, provocati elevii sa elaboreze un plan de actiune pentru reducerea deversarilor de ape contaminate provenite de la nave si a urmelor de petrol, incorporand concluziile obtinute din analiza datelor lor. Subliniati importanta unor solutii realiste, aplicabile si bazate pe dovezi, luand in considerare atat perspectivele locale, cat si cele globale. In final, incurajati elevii sa depaseasca limitele salii de clasa, explorand modul in care pot contribui, acolo unde este posibil, la schimbarea politicilor publice, consolidand astfel rolul stiintei in dezvoltarea unor solutii pentru probleme reale.

Informatii de Fundal

Ce este Deversarea Apelor Contaminate Provenite de la Nave?

Deversarea apelor contaminate provenite de la nave reprezinta evacuarea intentionata si, de multe ori, ilegala a apelor uzate netratate – un amestec de apa, ulei si alti poluanti – de la bordul navelor in ocean. Aceasta practica incalca reglementarile prevazute de MARPOL (Conventia internationala pentru prevenirea poluarii produse de nave), care impun tratarea acestor ape inainte de evacuare. Desi fiecare deversare poate parea de mica amploare, astfel de evacuari au loc frecvent, de obicei din motive precum reducerea costurilor, intretinerea necorespunzatoare sau lipsa sistemelor de tratare. Desi sunt mai reduse ca amploare decat urmele de petrol, aceste deversari provoaca in continuare daune importante ecosistemelor marine, polueaza apele locale si trec adesea neobservate, avand efecte negative asupra mediului pe termen lung.

Ce sunt Scurgerile de Petrol?

Scurgerile de petrol apar atunci cand titeiul, produsele petroliere rafinate sau derivatele acestora ajung in mediu, cel mai adesea in urma coliziunilor dintre petroliere, exploziilor platformelor de foraj sau accidentelor produse in timpul transportului. Desi unele urme de petrol sunt provocate intentionat, de exemplu prin deversari ilegale sau sabotarea conductelor, majoritatea sunt rezultatul unor accidente. Aceste evenimente pot avea efecte devastatoare, cu consecinte grave asupra mediului si economiei. Urmele de petrol afecteaza grav ecosistemele marine, fauna salbatica si comunitatile locale, iar refacerea zonelor afectate poate dura zeci de ani si necesita operatiuni de curatare extrem de costisitoare.

Diferente Cheie dintre Deversarea Apelor Contaminate si Scurgerile de Petrol:

Aspect	Deversarea Apelor Contaminate	Scurgeri de Petrol
Intentie	Deliberata (ilegala daca apele nu sunt tratate)	De regula accidentala (uneori deliberata)
Volum	Cantitati mici, dar repetate	De regula evenimente de mare amploare
Cauza	Neglijenta, reducerea costurilor sau practici necorespunzatoare	De regula accidente (de exemplu, coliziuni intre petroliere)
Impact	Poluare cumulativa in timp	Daune imediate si extinse

Stiati ca?

Urmele de petrol atrag, de obicei, mai multa atentie datorita impactului lor major si usor de observat. In schimb, deversarile de ape contaminate provenite de la nave trec adesea neobservate, desi reprezinta o sursa persistenta de poluare a mediului.



Credit: ESA

Date de Observare a Pamantului utilizand Sateliti

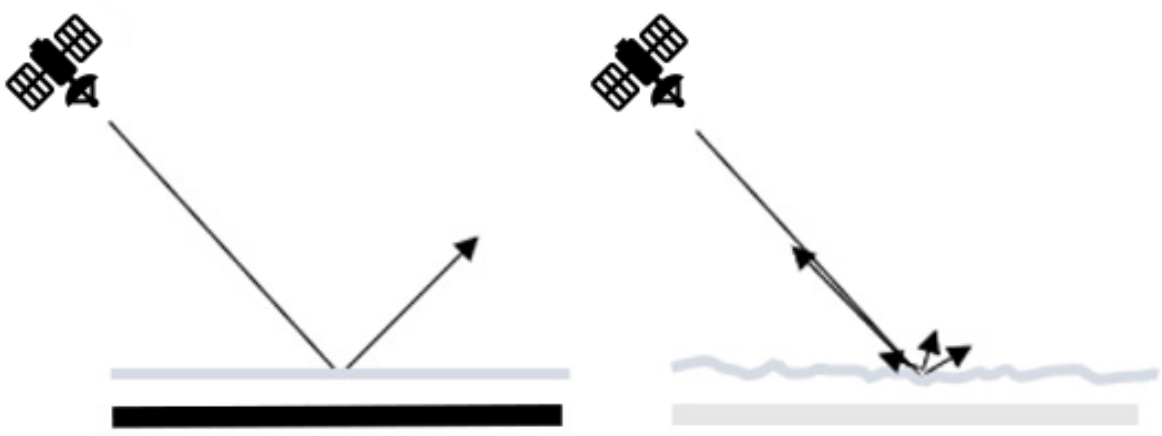
Datele de Observare a Pamantului (EO) implica colectarea, analiza si prezentarea datelor pentru o mai buna intelegere a planetei noastre. Aceste date pot fi obtinute cu ajutorul platformelor de teledetectie, precum satelitii, sau direct de la sol. Masuratorile efectuate la sol, cunoscute drept date de teren (ground data) sau in situ (la fata locului), sunt esentiale pentru validarea masuratorilor satelitare. Impreuna, aceste doua tipuri de date se completeaza reciproc, oferind o imagine mai precisa asupra mediului planetei noastre.

Din spatiu, satelitii colecteaza date din intreaga lume, inclusiv din zone foarte izolate. Astfel, ei ofera o perspectiva globala si asigura masuratori frecvente si continue. Datele colectate de sateliti pot fi transformate in informatii utile, care pot fi utilizate pentru monitorizarea factorilor de mediu, precum poluarea aerului, cartografierea defrisarilor si a extinderii zonelor urbane, schimbarile temperaturii Pamantului, precum si pentru a permite un raspuns rapid si eficient dupa dezastre naturale sau provocate de activitatea umana.
Recunoscand importanta acestor date, ESA continua sa considere Observarea Pamantului drept o prioritate majora si a dezvoltat satelitii Sentinel in cadrul programului Copernicus al Uniunii Europene, cea mai ampla initiativa de monitorizare a mediului din lume.

Detectarea Deversarilor de Ape Uzate si a Urmelor de Petrol din Spatiu

Satelitii joaca un rol esential in detectarea urmelor de petrol si a deversarilor de ape uzate de la bordul navelor din spatiu, oferind un instrument puternic pentru monitorizarea frecventa a poluarii marine la scara locala, regionala si globala. Dintre acestia, misiunea Sentinel-1, care reprezinta subiectul acestei activitati, utilizeaza doi sateliti pentru a furniza imagini radar continue, de inalta rezolutie, ale suprafetei Pamantului. Acesti sateliti sunt echipati cu tehnologia Radar cu Apertura Sintetica (SAR)

un senzor activ care transmite semnale radar catre suprafata Pamantului si masoara reflexiile acestora (asa cum este ilustrat in imaginea de mai jos).



Aceasta tehnologie este deosebit de eficienta pentru detectarea urmelor de petrol si a deversarilor de ape uzate de la bordul navelor, chiar si in conditii meteorologice si de iluminare dificile.

Care sunt principalele Diferente dintre Senzorii Activi si Pasivi?

Senzori Activi	Senzori Pasivi
Senzorii activi (precum SAR) isi genereaza propria energie prin emiterea de semnale radar si masurarea reflexiilor acestora. Ei functioneaza independent de lumina naturala sau de sursele de caldura, asigurand colectarea de date consecventa si fiabila in conditii dificile, inclusiv pe timp de noapte, in conditii de innorare si vreme nefavorabila.	Senzorii pasivi se bazeaza pe surse naturale de energie, precum lumina Soarelui sau radiatia termica emisa de suprafata Pamantului, si pot produce imagini clare numai in conditii favorabile de iluminare, cum ar fi pe timpul zilei sau atunci cand norii nu obstructioneaza suprafata.

Cum Detecteaza SAR Urmele de Petrol si Deversarile de Ape Uzate

Apa deschisa, agitata de vant si valuri, reflecta semnalele radar inapoi catre satelit. In imaginile SAR, aceste suprafete apar luminoase si texturate datorita reflexiei puternice a semnalului radar.

Atunci cand petrolul este prezent, acesta formeaza un strat subtire si neted care reduce rugozitatea apei. Suprafata neteda directioneaza semnalele radar departe de satelit, aparand ca o zona intunecata in imaginea SAR, in contrast cu apa inconjuratoare. Cercetatorii pot utiliza aceste tipare pentru a identifica pozitia, dimensiunea si extinderea urmelor de petrol sau a apelor uzate.

Totusi, si apa calma poate aparea intunecata in imaginile SAR. De aceea, datele SAR sunt adesea analizate impreuna cu informatii suplimentare, precum pozitia navelor si tiparele vantului, pentru a confirma prezenta petrolului.

Prin integrarea datelor SAR cu alte observatii satelitare si inspectii la fata locului, autoritatile pot consolida aplicarea legislatiei de mediu si pot descoperi activitati ilegale care altfel ar putea trece neobservate.

In mod specific, Sentinel-1 poate contribui la:

- **Detectarea** deversarilor ilegale de ape uzate, atunci cand navele evacueaza intentionat apele uzate in ocean.
- **Monitorizarea** de petrol de mari dimensiuni, urmarind extinderea acestora si evaluand impactul potential asupra coastelor si ecosistemelor marine.
- **Sprijinirea** eforturilor de raspuns la poluare prin furnizarea de date in timp aproape real pentru coordonarea operatiunilor de curatare.

Inceperea utilizarii Copernicus Browser

Va recomandam cu tarie sa va asigurati ca fiecare elev isi creeaza un cont pe Copernicus Browser inainte de inceperea activitatii, deoarece acest lucru poate necesita un timp considerabil. Instructiunile pentru crearea unui cont sunt prezentate mai jos:

1. Accesati Copernicus Browser, care poate fi accesat utilizand urmatorul link: https://browser.dataspace.copernicus.eu/

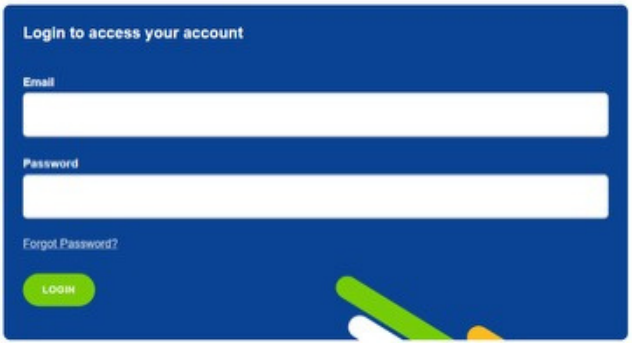
Copernicus Browser este disponibil in mai multe limbi.

2. Selectati limba (1) din Panoul Principal de Navigare.
3. In partea dreapta sus a Panoului Principal de Navigare, faceti clic pe butonul de autentificare (3).



Nota: Pentru a finaliza aceasta resursa, aveti nevoie de un cont. Desi este posibil sa utilizati Copernicus Browser pentru a descarca imagini satelitare fara un cont de utilizator, unele functii ale barei de instrumente a hartii, precum functia Time-lapse si optiunea de salvare a setarilor (asa cum este mentionat in aceasta resursa), necesita autentificarea.

Va rugam sa retineti, de asemenea, ca poate dura ceva timp pana cand veti primi e-mailul de verificare. Prin urmare, va recomandam sa va creati si sa va verificati contul inainte de a incepe aceasta activitate.



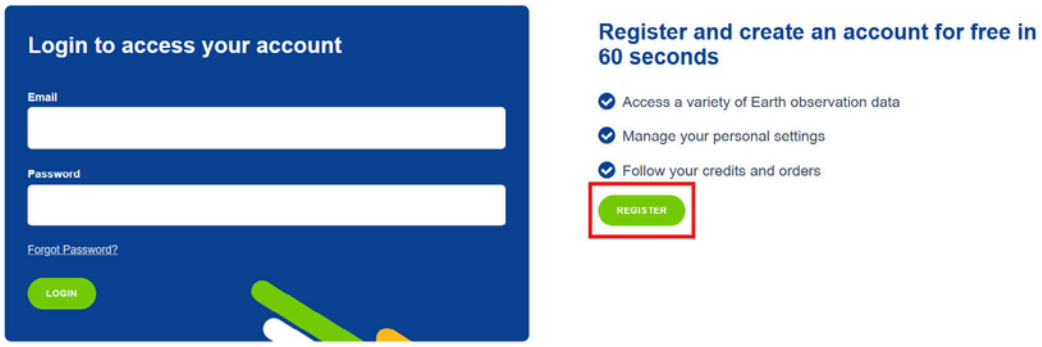
Cum va inregistrati pe Copernicus Browser:

Crearea unui cont pe Copernicus Browser este gratuita. Pentru a va crea un cont, urmati acest link: https://browser.dataspace.copernicus.eu/

1. Faceti clic pe „Login”:



2. Va aparea o fereastra pop-up. Derulati pana in partea de jos si faceti clic pe „Register”, in partea de jos, cu verde.



3. Veti fi directionat catre un formular de inregistrare pe care trebuie sa il completati. Dupa inregistrare, veti primi un e-mail de verificare. Retineti ca primirea acestuia poate dura ceva timp.

Intrebari si raspunsuri din fisa de lucru a elevului

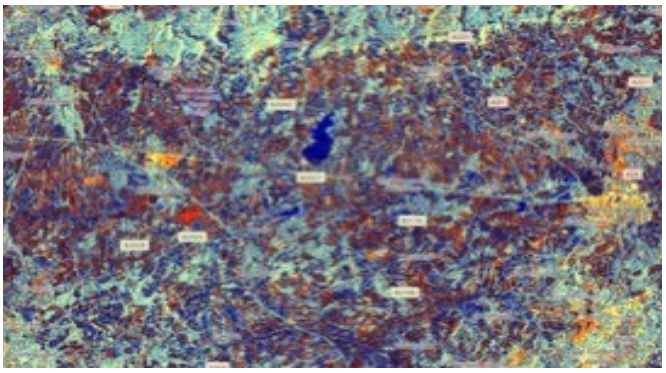
Dupa familiarizarea cu Copernicus Browser si colectarea datelor Copernicus Sentinel-1 utilizate pentru detectarea si analiza scurgerilor de petrol si a apelor uzate, puteti incepe o discutie si o reflectie asupra activitatii, folosind urmatoarele intrebari si raspunsuri. Elevii pot lucra mai intai in grupuri mici sau, ca alternativa, discutia poate avea loc cu intreaga clasa dupa fiecare parte a exercitiului Copernicus Browser.

Q.1. Mariti imaginea si vedeti ce puteti identifica:
Q.1.1. Ce caracteristici puteti vedea pe uscat?

Elevii pot identifica si concluziona:

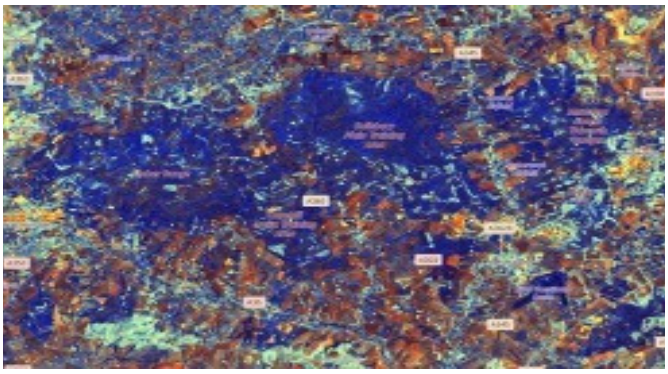


Orase si Zone Urbane:
Culorile galben stralucitor indica zone urbane cu densitate mare, precum Londra si orasele din jur. Aceste culori stralucitoare sunt rezultatul reflexiilor puternice ale semnalului radar cauzate de cladiri si infrastructura, caracteristice mediilor urbane.

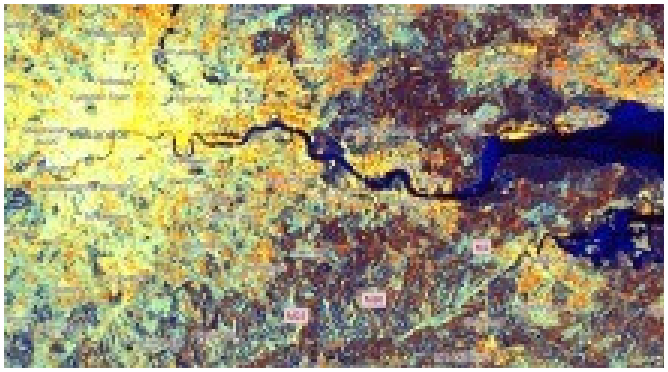


Retele Rutiere:

Unele caracteristici liniare care leaga zonele urbane reprezinta drumuri principale sau autostrazi. Acestea apar in imaginile radar deoarece drumurile si autostrazile pot produce semnale de retroimprastiere constante, in special atunci cand sunt largi, pavate si inconjurate de structuri sau vegetatie care le intensifica reflexia radar. Forma lor liniara si legatura dintre zonele urbane ne ajuta sa le distingem de caracteristicile naturale.



Zone Rurale si Impadurite:
Zonele verzi sau albastre reprezinta cel mai probabil regiuni rurale, agricole sau impadurite. Acest lucru se datoreaza faptului ca aceste suprafete naturale produc o retroimprastiere mai redusa sau mai difuza in comparatie cu zonele urbane sau infrastructura.



Rauri si Cai navigabile:
Raurile si cursurile de apa reprezinta caracteristici liniare care traverseaza peisajul. Acestea sunt corpuri de apa deoarece suprafetele de apa tind sa absoarba semnalele radar mai degraba decat sa le reflecte, rezultand astfel o retroimprastiere redusa. Deoarece undele radar nu sunt reflectate puternic de suprafetele netede precum apa, aceste zone apar ca elemente liniare intunecate in imagine.

Q.1.2. Cum arata apa? Ce caracteristici puteti vedea pe apa?

Elevii pot observa ca apa apare intunecata, cu pete albe imprastiate, care reprezinta cel mai probabil obiecte sau caracteristici de la suprafata, cum ar fi nave sau ferme eoliene offshore. Acest lucru se intampla deoarece apa neteda absoarbe semnalele radar mai degraba decat sa le reflecte inapoi catre senzor. In imaginile radar, suprafetele aspre si complexe, precum corpul unei nave sau structurile unei ferme eoliene offshore, reflecta energia radar inapoi catre satelit mai eficient. Acest contrast dintre suprafata apei si obiectele de la suprafata are ca rezultat aparitia unor pete albe stralucitoare in imagine, ajutand la distingerea acestor obiecte de apa inconjuratoare.

Q.1.3. Cum credeti ca putem utiliza aceste informatii pentru a identifica obiecte de la suprafata din spatiu?

Putem folosi aceste informatii pentru a identifica obiectele de la suprafata apei prin analiza urmatoarelor aspecte:

- **Luminozitate:** Petele albe se evidentiaza pe fundalul apei mai intunecate, facand vizibile obiecte precum navele.
- **Tipare**: Grupurile sau aliniamentele de pete luminoase pot indica rute maritime, nave ancorate sau ferme eoliene offshore.

Comparand distributia petelor luminoase cu activitatile maritime cunoscute (de exemplu, zonele de pescuit sau rutele aglomerate ale navelor), putem identifica anumite obiecte sau activitati. Combinand aceste observatii cu analiza imaginilor satelitare, putem monitoriza activitatea maritima, urmari navele sau chiar detecta practici ilegale, precum deversarea apelor uzate.

Q.2. De ce unele parti ale apei sunt mai intunecate decat altele?

Suprafetele netede ale apei imprastie mai putina energie radar catre satelitul Sentinel-1 si, prin urmare, apar mai intunecate. Acest lucru poate fi cauzat de vantul minim si de scurgerile de petrol sau de alti factori care reduc rugozitatea suprafetei. Daca exista valuri sau mai mult vant, vom observa mai multe pete albe, deoarece vantul si valurile cresc rugozitatea suprafetei apei.

Q.3. Mariti imaginea cu punctele albe si notati cum arata acestea.

Multe dintre ele apar sub forma unor stele sau cruci, in timp ce altele sunt alungite.

Q.3.1. Ce va imaginati ca sunt punctele care arata ca niste stele/cruci?

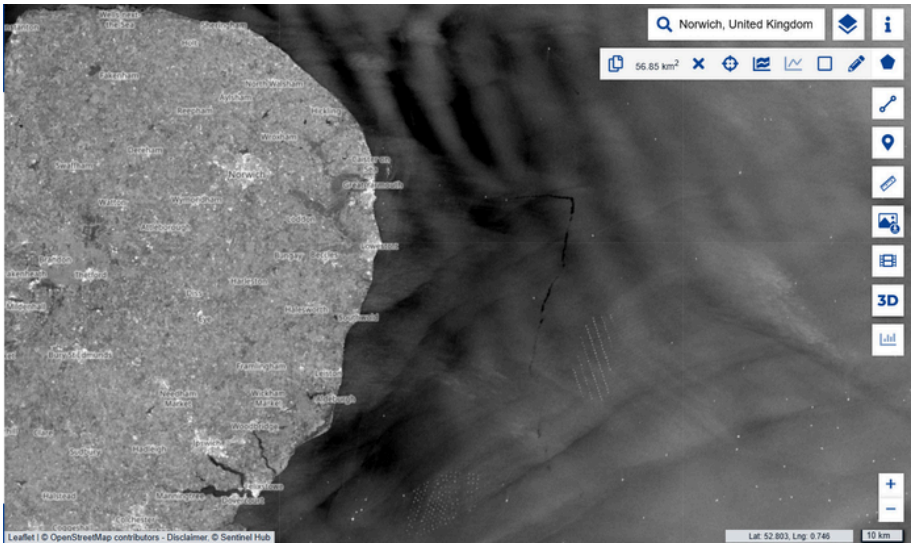
Avand in vedere dimensiunea si distributia lor imprastiata, majoritatea punctelor albe sunt cel mai probabil barci sau nave, deoarece formele lor asemanatoare unor cruci reprezinta traficul maritim obisnuit in apele deschise.

Q.3.2. De ce credeti ca unele obiecte sunt dispuse intr-un anumit tipar sau formatiune pe apa? Ce ar putea fi acestea?

Obiectele dispuse in formatii structurate, asemanatoare unei retele, sunt cel mai probabil obiecte stationare, precum fermele eoliene offshore.

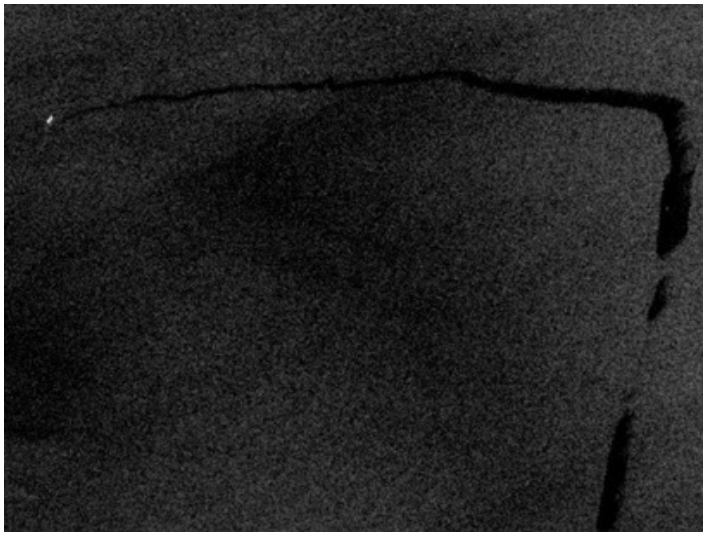
Q.4. Faceti clic pe data din partea de sus a meniului pentru a deschide calendarul. Incercati date diferite din luna februarie sau utilizati sagetile de pe fiecare parte a datei afisate pentru a naviga rapid intre imaginile satelitare disponibile.

Elevii ar trebui sa se concentreze asupra zonei situate la est de Norwich (Marea Britanie) si sa localizeze scurgerea de petrol, care este vizibila in imaginea din 4 februarie. Poate dura ceva timp sa o identificati, mai ales daca nu luati imediat in considerare locatia din apropierea orasului Norwich ca indiciu. Aveti rabdare si explorati diferite zone din acea regiune.

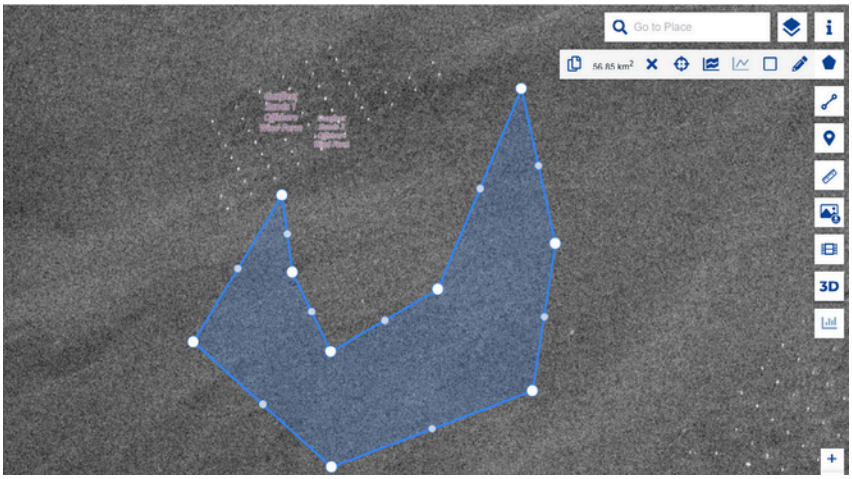


Q.4.1. Exista caracteristici terestre care ar putea bloca vantul si crea acest tipar distinct? Exista o nava (punct alb) sau poate o gura de varsare a unui rau la unul dintre capetele scurgerii de petrol, pe care sa o putem urmari pentru a identifica originea scurgerii?

Nu exista caracteristici terestre imediate care sa poata bloca vantul si sa creeze acest tipar distinct. Totusi, exista o nava vizibila (un punct alb) la un capat al scurgerii, indicand cu putere ca aceasta provine de la nava respectiva. Scurgerea pare sa urmeze traseul navei, sustinand aceasta concluzie.



Q.5. Copernicus Browser va va indica dimensiunea suprafetei, astfel:



Q.5.1. Puteti compara dimensiunea scurgerii de petrol cu o suprafata cu care sunteti familiarizati, precum un oras sau un aeroport?

Elevii ar trebui sa estimeze ca scurgerea de petrol acopera o suprafata de aproximativ 35–40 km². Pentru a-i ajuta sa inteleaga aceasta suprafata, este util sa o compare cu dimensiunea Cambridge, UK (~40,7 km²) sau cu aeroportul Paris Charles de Gaulle (~32,38 km²). Compararea cu o locatie familiara poate ajuta la vizualizarea dimensiunii scurgerii de petrol si a impactului potential asupra mediului.

Q.6. Calculati cat de mult ar fi putut fi deversat folosind aceste informatii.

Daca scurgerea de petrol observata acopera 35 km² si stim ca 1 km² corespunde unei cantitati de cel putin 1 m³ de petrol, atunci volumul minim estimat al scurgerii de petrol ar fi:

$$35\ km^2 \times 1\frac{m^3}{km^2} = 35\ m^3$$

Prin urmare, raspunsul la intrebare ar fi: Cel putin 35 m³ de petrol au fost deversati.

Puteti decide sa le cereti elevilor sa discute despre modul in care putem combate cel mai bine problema deversarii apelor uzate utilizand satelitii si despre organizatiile care ar putea fi implicate.

Raspunsurile pot include:

- **Agentii de mediu** (de exemplu, Organizatia Maritima Internationala, garzi de coasta nationale si autoritati locale pentru protectia mediului) pentru a raporta scurgerile si pentru a solicita aplicarea mai stricta a legii.
- **Oficiali guvernamentali** si factori de decizie pentru a sustine reglementari mai stricte si sanctiuni mai severe pentru deversarea ilegala.
- **Mass-media pentru a creste gradul de constientizare a publicului si pentru a exercita presiuni** indirecte asupra companiilor si guvernelor pentru a lua masuri.
- **Industria maritima** si autoritatile portuare pentru a incuraja respectarea practicilor legale de eliminare a deseurilor.

Concluzie

Senzorii satelitari capabili sa detecteze nave pe mare pot acoperi suprafete mai mari decat orice alta tehnologie de supraveghere printr-o singura scanare si pot oferi o acoperire globala aproximativ zilnica. In prezent, este mai usor ca niciodata sa accesam si sa obtinem rapid date satelitare la o fractiune din costul recunoasterii navale sau aeriene. Satelitii au devenit deja un instrument utilizat in mod obisnuit pentru urmarirea tiparelor activitatii navelor care opereaza in mod clandestin si pentru sprijinirea operatiunilor de monitorizare, control si supraveghere a activitatilor de pescuit, in cadrul carora informatiile sunt utilizate pentru directionarea mijloacelor de patrulare maritima si aeriana.

Studiu de caz: Poluarea in Canalul Manecii

Fisa de lucru a elevului

Introducere in subiect - Prezentarea contextului

In fiecare zi, mii de nave navigheaza prin Canalul Manecii, cea mai aglomerata ruta maritima comerciala din lume. Aproape 200.000 de nave trec anual prin aceasta cale navigabila ingusta, conectand Europa continentala de Oceanul Atlantic si nu numai. Desi aceste nave sunt esentiale pentru comertul mondial, unele se angajeaza in practici daunatoare, precum deversarea apelor uzate - eliminarea ilegala a apelor uzate netratate in mare.

Apele uzate contin ulei, metale periculoase si substante chimice toxice, reprezentand o amenintare serioasa pentru ecosistemele marine si costiere. Rapoartele Lighthouse au indicat in 2022 ca aceasta practica are loc de 3.000 de ori pe an numai in apele europene. Daca nu sunt controlate, deversarile de ape uzate pot devasta viata marina, pot polua coastele si pot afecta industriile care depind de oceane curate, precum turismul si pescuitul.

In acest studiu de caz, veti investiga problema deversarii apelor uzate in Canalul Manecii, utilizand date din misiunea satelitara Sentinel-1. Prin investigarea practica, veti invata cum sa identificati scurgerile de petrol din spatiu si veti analiza consecintele acestora asupra mediului si societatii.



Credit: ESA

Colectarea si Analiza Datelor

Exercitiu: Scurgeri de Petrol si Detectarea Navelor

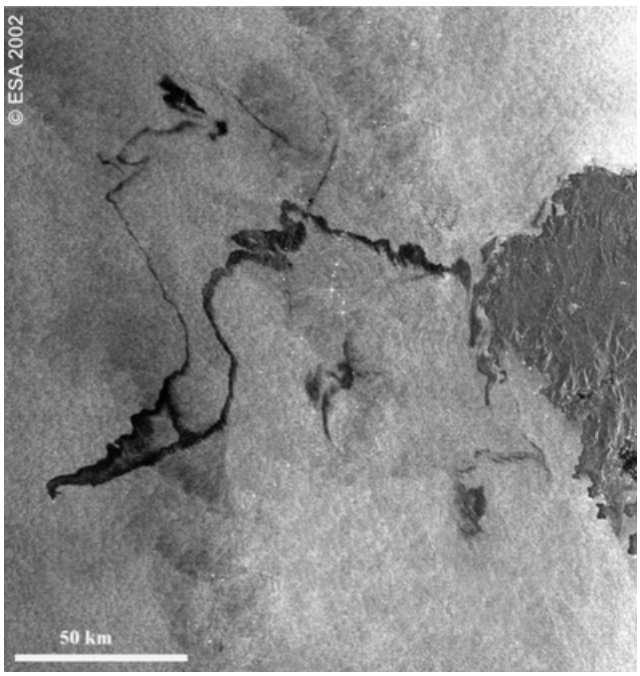
Observarea Pamantului (EO) implica colectarea, analiza si prezentarea datelor pentru o mai buna intelegere a planetei noastre. Aceste date pot fi investigate local, prin prelevarea de masuratori in situ la scara larga, precum si prin sateliti care urmaresc deversarile de petrol din spatiu. Datele de Observare a Pamantului pot fi impartite, prin urmare, in doua categorii: Date de teren si Date satelitare, care sunt colectate din spatiu. Ambele categorii se completeaza reciproc. Cu ajutorul acestor informatii, oamenii de stiinta au dezvoltat strategii pentru protejarea sanatatii publice si a ecosistemelor si pentru protejarea pescuitului si a industriilor turistice.

Stiati ca?

Programul Copernicus al Uniunii Europene pune la dispozitie gratuit date satelitare, oferindu-va posibilitatea de a deveni voi insiva observatori ai Pamantului! Ajutand la identificarea scurgerilor de petrol si furnizand informatii esentiale pentru ecosistemele marine, satelitii reprezinta doar una dintre modalitatile prin care satelitii Sentinel sunt utilizati in cadrul programului european Copernicus de monitorizare a mediului. Satelitii Sentinel monitorizeaza, de asemenea, uscatul, oceanele si atmosfera pentru a intelege dinamica globala la scara larga.

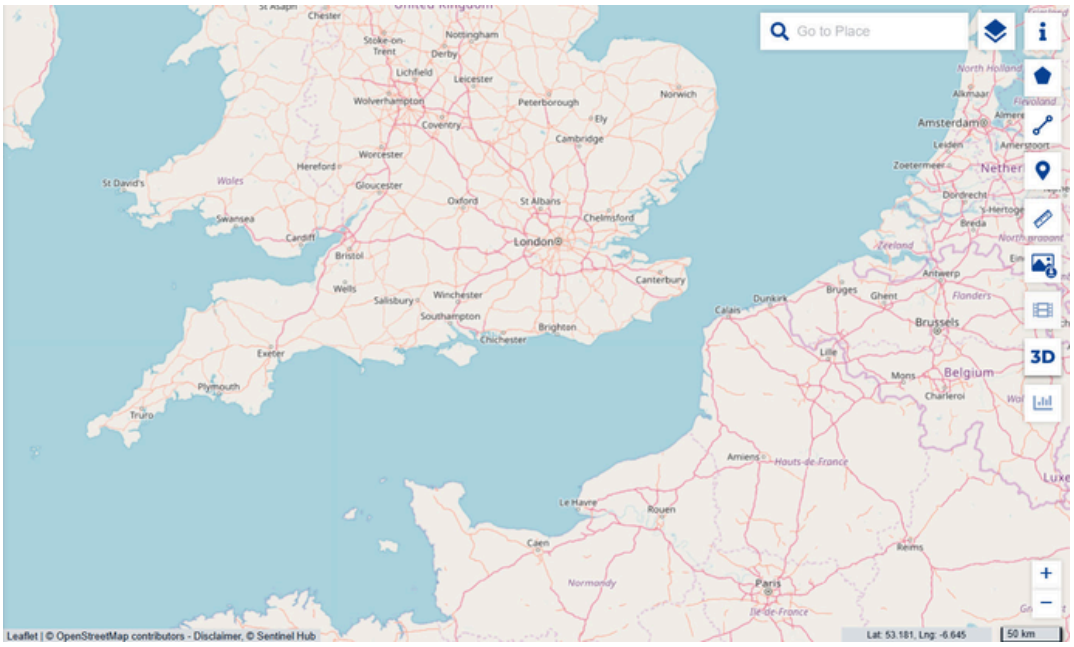
Va rugam sa urmati instructiunile numerotate cu albastru pentru a incepe.

Colectarea Datelor



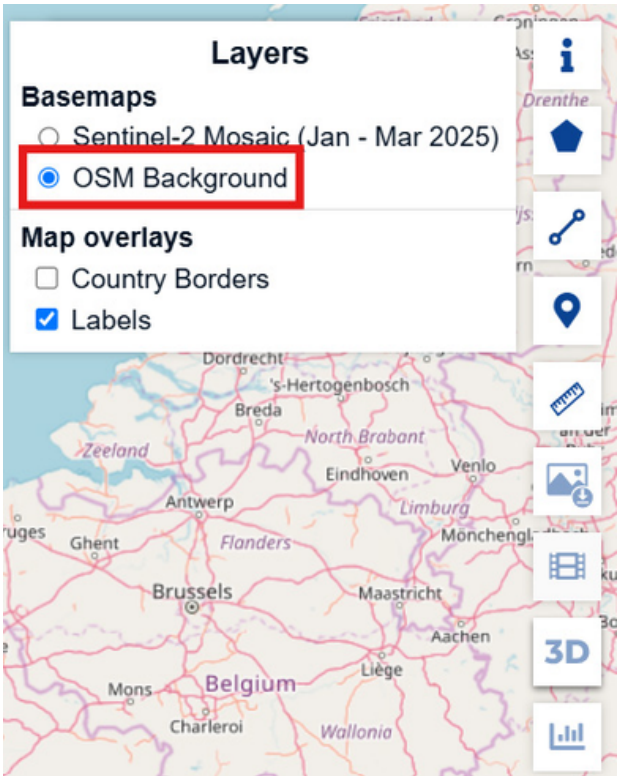
Scurgere de petrol provenita de la petrolierul Prestige, care s-a scufundat, aflata la 100 km de coasta Spaniei.
Credit: ESA

1. Navigati sau cautati pe harta pana cand puteti vedea intreaga zona din jurul Canalului Manecii si partea de nord a Marii Nordului, la sud de Tarile de Jos.



Atentie

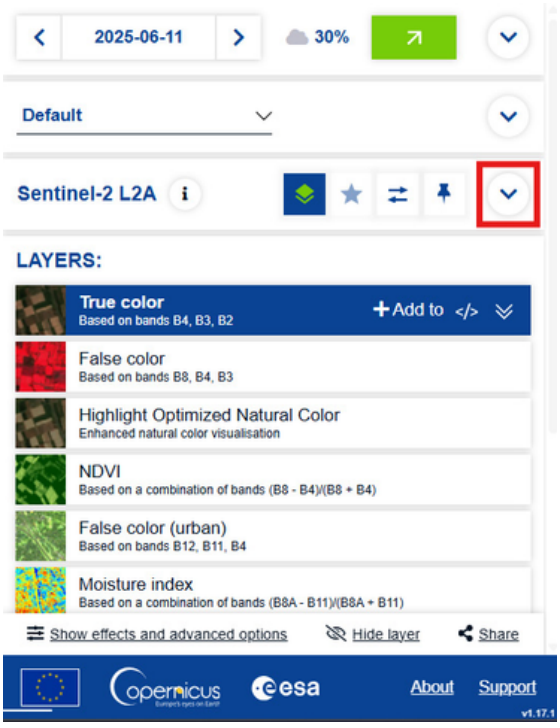
Fundalul preselectat (fundalul implicit) este un mozaic format din imagini satelitare diferite si poate fi uneori confundat cu imaginile pe care doriti sa le vizualizati. Pentru a-l schimba, accesati coltul din dreapta sus si selectati Sentinel-2 Mosaic 2021 sau OSM Background.

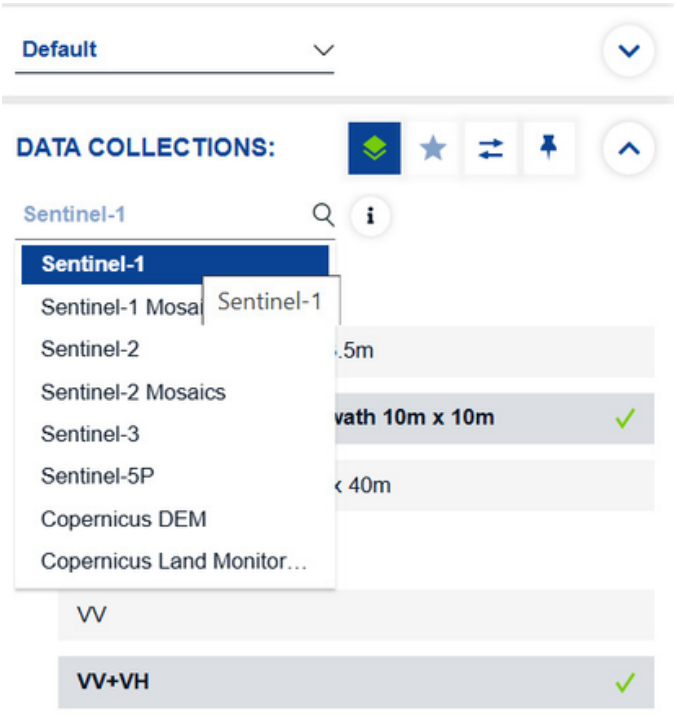


2. In Panoul Principal de Navigare din partea stanga, selectati configuratia „default” din fila „Visualise”.

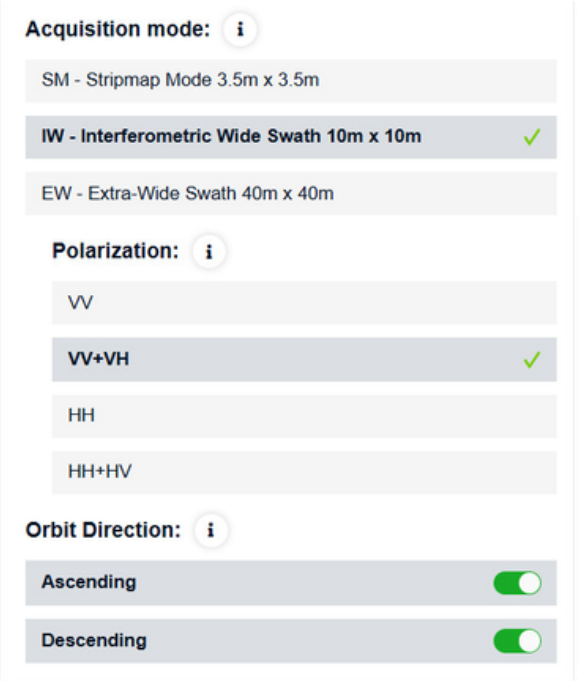


3. In sectiunea „Data Collections”, selectati „Sentinel-1”. Acesta este satelitul radar Copernicus.

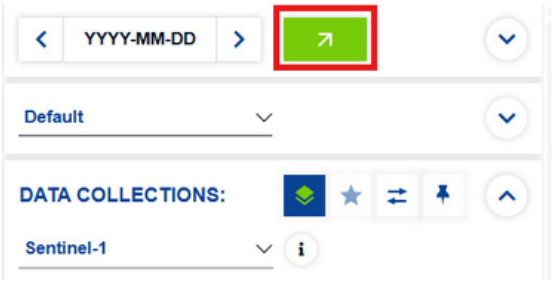




4. Lasati setarile asa cum sunt in configuratia implicita (mod de achizitie IW, polarizare VV+VH, directia orbitei Ascending si Descending).



5. Apasati „Show latest date" in partea de sus a meniului. Este posibil sa fie necesar sa mariti putin harta inainte de a putea apasa butonul.



Sfat

Cea mai recenta data poate afisa date doar pentru anumite parti ale zonei de interes, asa cum este prezentat in imaginea de mai sus. Puteti modifica datele din coltul din stanga sus si naviga catre o data pentru care sunt disponibile mai multe date.

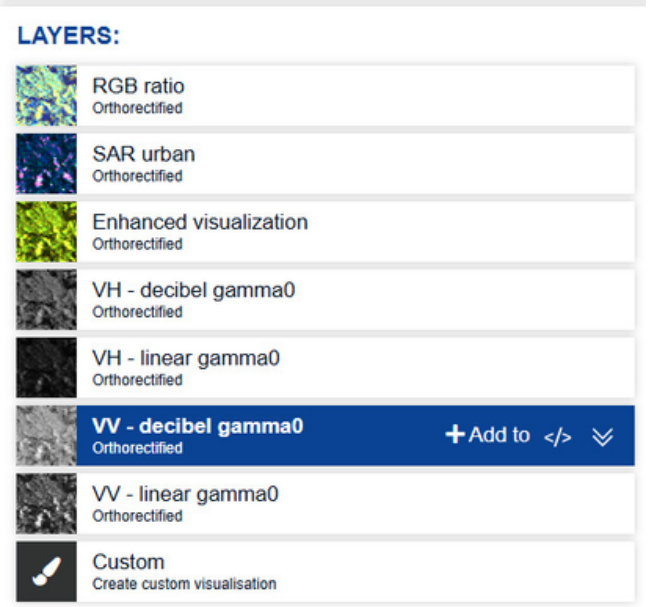


- Q.1. Mariti imaginea si vedeti ce puteti identifica:
  - Q.1.1. Ce caracteristici puteti vedea pe uscat?
  - Q.1.2. Cum arata apa? Ce caracteristici puteti vedea pe apa?
  - Q.1.3. Q.1.3. Cum credeti ca putem utiliza aceste informatii pentru a identifica obiecte de la suprafata din spatiu?

Notati observatiile si concluziile voastre.

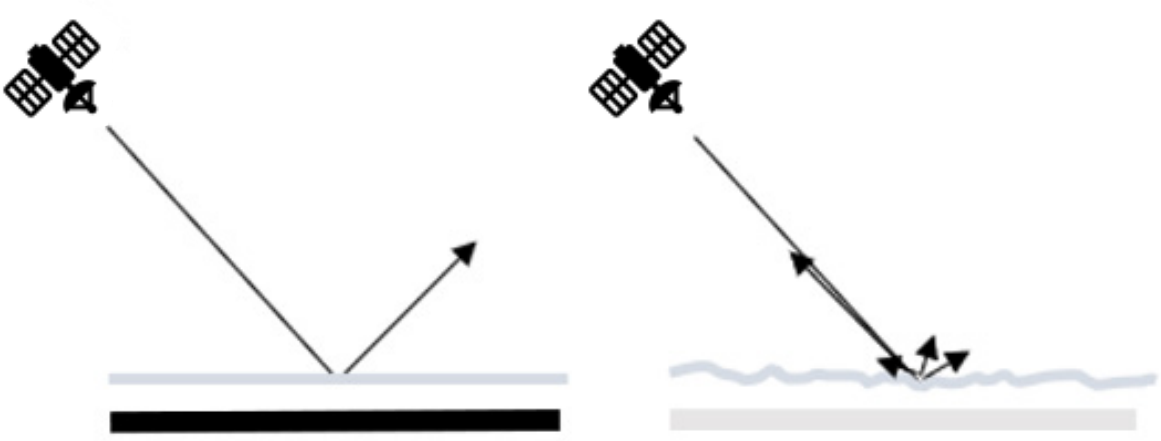
6. In sectiunea „Layers”, selectati „VV – decibel gammao”.

Acest strat prezinta una dintre polarizarile pe care satelitii Sentinel-1 le pot capta: „Vertical Vertical”, in care atat undele radar transmise, cat si cele receptionate sunt polarizate vertical. Polarizarea descrie directia in care unda oscileaza pe masura ce se deplaseaza.



Imaginati-va un gard cu bare verticale. Daca scuturati o bara lateral, barele se vor inclina, dar daca o scuturati in sus si in jos, acestea vor ramane verticale. In mod similar, undele radar pot oscila intr-o directie specifica - la fel cum o coarda poate oscila la unghiuri diferite (de exemplu, in sus si in jos sau dintr-o parte in alta). Polarizarea VV inseamna ca undele radar sunt polarizate vertical atat atunci cand sunt transmise, cat si atunci cand sunt receptionate de senzor.

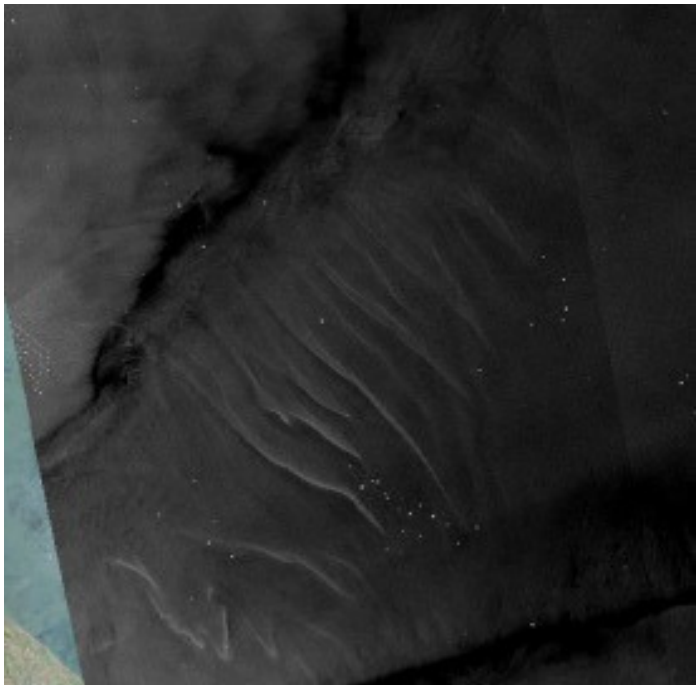
Polarizarea VV este foarte sensibila la suprafetele rugoase, precum valurile oceanului, deoarece aceste suprafete imprastie semnalul radar in mai multe directii, crescand cantitatea de semnal care revine catre satelit. Acest lucru face ca VV sa fie utila pentru detectarea miscarii apei si identificarea zonelor mai netede cauzate de apele uzate sau scurgerile de petrol.

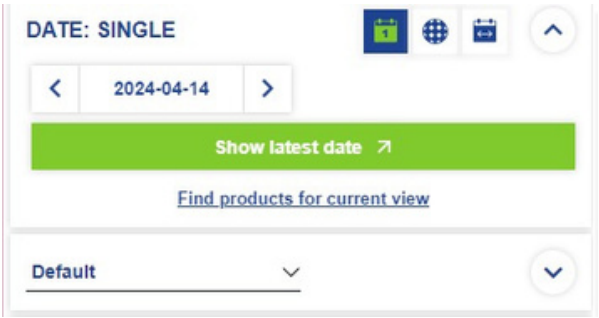


Unda radar se bazeaza pe revenirea semnalului transmis. O imagine neagra indica o suprafata plata, asemanatoare unei oglinzi, de la care undele radar sunt reflectate in mod previzibil in directie opusa receptorului. Pentru ca semnalul sa revina, suprafata trebuie sa fie rugoasa, asa cum este apa agitata de vant. Cu cat pixelul este mai luminos, cu atat semnalul returnat din acel punct al imaginii este mai puternic.

Q.2. De ce unele parti ale apei sunt mai intunecate decat altele?

Daca imaginea VV este complet neagra deasupra marii, reveniti cu cateva date (din partea de sus a meniului) pana cand gasiti o imagine in care oceanul apare gri in loc de negru in imaginea VV.





Exercitiu: Scurgeri de Petrol si Detectarea Navelor

B: Detectarea Navelor

Putem utiliza semnale radar pentru a detecta navele! Atunci cand semnalele radar se lovesc de obiecte precum navele sau de turbulentele provocate de vant la suprafata apei, acestea imprastie semnalul, creand pete luminoase in imagini. Acest lucru are loc in doua cazuri:

- Obiectele de la suprafata apei ies in evidenta in imagini.
- Daca suprafata este neteda, acea parte a imaginii va fi foarte intunecata.

Putem identifica obiecte precum navele deoarece acestea apar ca pete albe pe apa.

Q.3. Mariti imaginea cu punctele albe si notati cum arata acestea..
Q.3.1. Ce va imaginati ca sunt punctele care arata ca niste stele/cruci?
Q.3.2. De ce credeti ca unele obiecte sunt dispuse intr-un anumit tipar sau formatiune pe apa? Ce ar putea fi acestea?





Acum ca intelegem imaginea, putem incepe sa cautam scurgeri de petrol!

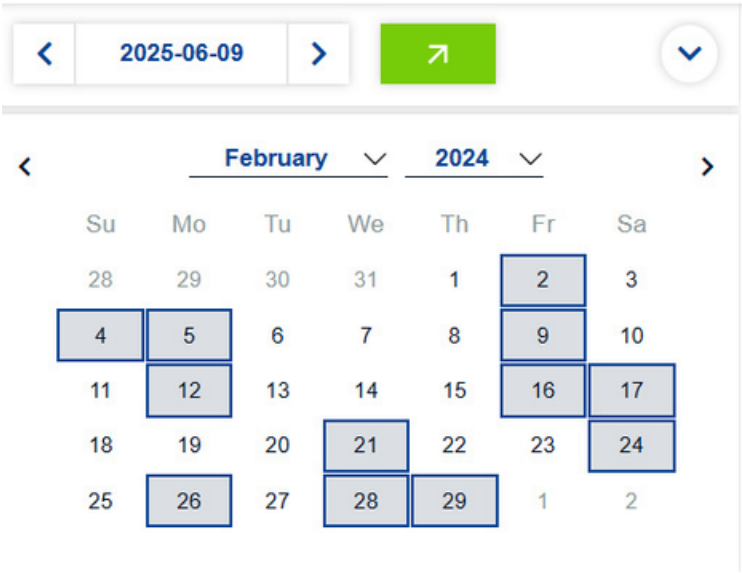
C: Scurgeri de Petrol

1. Asigurati-va ca aveti selectata vizualizarea „VV – decibel gammao".

Scurgerile de petrol sunt foarte vizibile in imaginile radar VV. Petrolul formeaza un strat subtire deasupra apei si creeaza o suprafata neteda, care actioneaza asemenea unei oglinzi pentru semnalul radar. In zilele cu vant suficient de puternic, orice scurgere de petrol va aparea ca o zona neagra pe un fundal gri. In acest fel, putem distinge apa de petrol.

Campania Environmental din Norwich, Anglia, a observat o nava care deversa petrol in largul coastei de est in februarie 2024.
Folosind ceea ce am invatat mai sus, examinati imaginile radar din Copernicus Browser si vedeti daca puteti identifica scurgerea de petrol la est de Norwich, Anglia, in februarie 2024.

Q.4. Faceti clic pe data din partea de sus a meniului pentru a deschide calendarul. Incercati date diferite din luna februarie sau utilizati sagetile de pe fiecare parte a datei afisate pentru a naviga rapid intre imaginile disponibile.



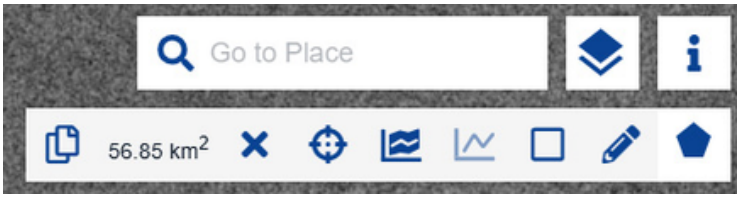
Retineti ca calendarul din Copernicus Browser evidentiaza datele pentru care sunt disponibile imagini de-a lungul anului, asa cum puteti vedea pe ecran. Navigati cu atentie pe harta daca nu puteti vedea nimic sau incercati diferite date.

Deoarece si zonele fara vant apar negre, trebuie sa luam in considerare nu doar „scurgerea de petrol” in sine, ci si ce este in imediata apropiere a acesteia..

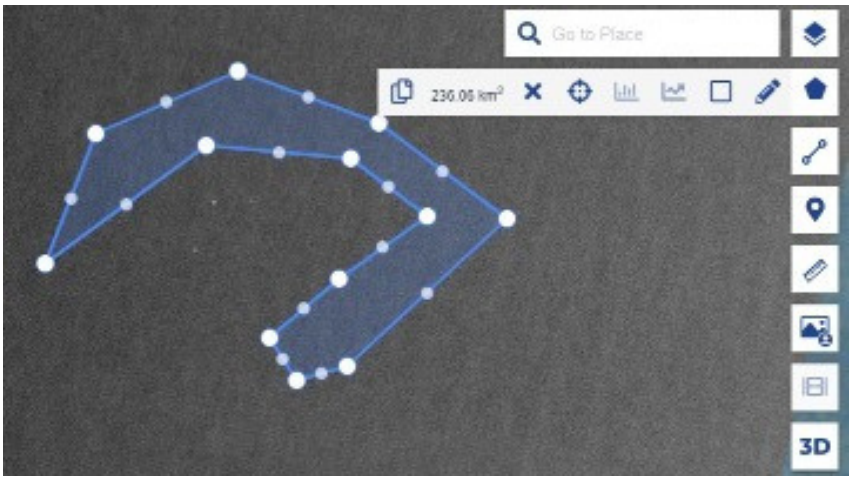
Q.4.1. Exista caracteristici terestre care ar putea bloca vantul? Exista o nava (punct alb) sau poate o gura de varsare a unui rau la unul dintre capetele scurgerii de petrol, pe care sa o putem urmari pentru a identifica scurgerea?

D: Calculati Cantitatea de Petroll

1. Dupa ce ati identificat scurgerea de petrol, utilizati instrumentul pentru calcularea suprafetei si desenati un poligon urmand limitele scurgerii.



2. Q.5. Copernicus Browser va va indica dimensiunea suprafetei, astfel:



Q.5. Puteti compara dimensiunea scurgerii de petrol cu o suprafata cu care sunteti familiarizati, precum un oras?

Stim ca cantitatea minima de petrol necesara pentru ca acesta sa fie vizibil in imaginile radar este de 1 µm (1 micron/micrometru), ceea ce inseamna 0,000001 m.

Pentru a estima cantitatea de petrol care a fost deversata, trebuie sa cunoastem:
- Dimensiunea suprafetei,
- Grosimea stratului de petrol.

Daca exista un strat de petrol de 1 µm care acopera o suprafata de 1 km², atunci volumul minim de petrol care acopera aceasta suprafata este de cel putin 1 m³:

(asa arata acest calcul)
1000 "m" × 1000 "m" × 0.000001 "m" = 1×10^6 "m" ^"2" × 1×10^(-6) m = 1 "m" ^"3"

Asadar, stim ca 1 km² de apa acoperita de petrol corespunde unei cantitati de cel putin 1 m³ de petrol deversat.

Q.6. Calculati cat de mult petrol a fost deversat folosind aceste informatii.

Daca mai aveti timp, vedeti daca puteti gasi si alte scurgeri de petrol!
- Alegeti o zona din Europa in care exista trafic maritim si incepeti investigatia..

→ Linkuri

Activitati conexe

Proiecte ESA

Misiunile ESA de Observare a Pamantului
https://www.esa.int/Applications/Observing_the_Earth/ESA_for_Earth

Proiectul Detectivii Climei
https://climatedetectives.esa.int/

Resurse ESA si alte materiale suport

Ghidul Copernicus Browser
Studiu de caz Copernicus Browser: Inflorirea algelor din spatiu - Observarea Pamantului in sala de clasa

Copernicus Browser

Copernicus Data Space Ecosystem Browser
https://browser.dataspace.copernicus.eu/

Biroul pentru Educatie al ESA asteapta cu interes feedbackul si comentariile
teachers@esa.int

Copyright 2025 © Agentia Spatiala Europeana