

Srednje izobraževanje

14-16



komplet izobraževalnih virov

# BIOTSKA RAZNOVRSTNOST IN IZGUBA HABITATA

Vodnik za učitelje in delovni listi za dijake



Pregled	stran 3
Povzetek dejavnosti	stran 4
Podnebje iz veselja	stran 6
Podnebje in biotska raznovrstnost: osnovne informacije	stran 7
Dejavnost 1: KLJUČNE IDEJE	stran 8
Dejavnost 2: MERJENJE BIOTSKE RAZNOVRSTNOSTI	stran 10
Dejavnost 3: LOKALNI HABITATI	stran 14
Delovni list 1	stran 15
Delovni list 2	stran 16
Delovni list 3	stran 18
List z informacijami	stran 20
Povezave	stran 22

paket izobraževalnih virov pobude o podnebnih spremembah –  
BIOTSKA RAZNOVRSTNOST IN IZGUBA HABITATA  
<https://climate.esa.int/en/educate/>

Koncepti dejavnosti, ki sta jih razvila Univerza Twente (NL) in  
Nacionalni center za opazovanje Zemlje (UK)

Podnebni urad ESA je vesel vseh povratnih informacij in komentarjev na  
<https://climate.esa.int/helpdesk/>

Izdelal podnebni urad ESA Copyright ©  
Evropska vesoljska agencija 2020

# BIOTSKA RAZNOVRSTNOST IN IZGUBA HABITATA

## Pregled

**Teme:** geografija, naravoslovje, poznavanje Zemlje, biologija, ekologija

**Starostni razpon:** 14–16 let

**Tip:** branje, terensko delo, spletno raziskovanje

**Zahtevnost:** srednja do napredna

**Potreben čas:** 4 ure

**Cena:** nizka (5–20 evrov)

**Lokacija:** v zaprtih prostorih/na prostem

**Vključuje uporabo** interneta, programske opreme za predstavitve in preglednice, preproste geodetske opreme

**Ključne besede:** biotska raznovrstnost, vrste, prilagoditve, habitat, ekosistem, biom, biotski in abiotski dejavniki, skupnost, populacija, odpornost

## Kratek opis

Ta sklop dejavnosti se začne z bralno nalogo, ki uvaja besedišče in ideje, ključne za obravnavo odnosa med podnebnimi spremembami in ekosistemi.

Terenska raziskava lokalnega območja, ki jo je mogoče izvesti z doma izdelano opremo, je razširjena tako, da vključuje meritev biotske raznovrstnosti, ki se lahko kasneje uporabi za primerjavo verjetne odpornosti različnih regij.

V zadnji dejavnosti učenci uporabijo spletno aplikacijo Climate from Space, da raziščejo, kako se je spremenil niz ustreznih dejavnikov, ki opisujejo življenjski prostor lokalne vrste, in to povežejo z nedavnimi in potencialnimi spremembami v populaciji vrste.

## Cilji

**Dijaki bodo po izvedbi dejavnosti lahko:**

Določili ključne besede, povezane s temo.

Pojasnili, zakaj je biotska raznovrstnost pomembna, vključno s podnebnimi vplivi.

Opravili terenski pregled rastlinskega sveta.

Izračunali mero biotske raznovrstnosti iz terenske raziskave.

Uporabili spletno aplikacijo Climate from Space za raziskovanje sprememb ravni vlage v tleh in povezanih spremenljivk.

Ocenili učinek sprememb habitata na lokalno vrsto.

## Povzetek dejavnosti

	Naslov	Opis	Cilj	Predhodno učenje	Čas
1	Ključne ideje	Bralna naloga	Določiti ključne besede, povezane s temo. Pojasniti, zakaj je biotska raznovrstnost pomembna, vključno s podnebnimi vplivi.	Brez	30 minut
2	Merjenje biotske raznovrstnosti	Terenski ogled in izračun merila biodiverzitete	Opraviti terenski pregled rastlinskega sveta. Izračunati mero biotske raznovrstnosti iz terenske raziskave.	Brez	2 uri, od tega osrednjih 30–60 minut predstavlja terensko delo.
3	Lokalni habitati	Raziskovalna dejavnost s spletno aplikacijo Climate from Space	Uporabiti spletno aplikacijo Climate from Space za raziskovanje sprememb ravni vlage v tleh in povezanih spremenljivk. Oceniti učinek sprememb habitata na lokalno vrsto.	Uporaba predstavitvene programske opreme. Razumevanje ključnih zamisli, zajetih v dejavnosti 1.	1,5 ure

Razpoložljiv čas je namenjen glavnim vajam, če je na voljo popolni dostop do informacijskih tehnologij in/ali porazdelitve ponavljajočih se izračunov in risb za cel razred. Vključuje čas za izmenjavo rezultatov, ne pa tudi za predstavitev rezultatov, saj se ta razlikuje glede na velikost razreda in skupin. Drugačni pristopi lahko trajajo dlje.

## Praktične opombe za učitelje

**Potreben material** za vsako dejavnost je naveden na začetku ustreznega razdelka, skupaj z opombami glede priprav, ki so potrebne poleg kopiranja delovnih listov in listov z informacijami.

**Delovni listi** so namenjeni za enkratno uporabo in jih je mogoče kopirati črno-belo.

**Listi z informacijami** lahko vsebujejo večje slike, ki jih lahko dodate svojim predstavitvam v razredu, dodatne informacije za dijake ali podatke, s katerimi lahko delajo.

Te vire je najbolje natisniti ali kopirati barvno, vendar jih je mogoče ponovno uporabiti.

Vse **dodatne preglednice, nabore podatkov ali dokumente**, potrebne za dejavnost, lahko prenesete na povezavi do tega kompleta: <https://climate.esa.int/en/educate/climate-for-schools/>.

Ideje za **dodatno učenje** in predlogi za **diferenciacijo** so vključeni na ustreznih mestih v opisu vsake dejavnosti.

V pomoč pri **ocenjevanju** so odgovori in rezultati primerov vključeni na delovnem listu za praktične dejavnosti. Možnosti za uporabo lokalnih meril za ocenjevanje temeljnih veščin, kot sta komunikacija ali obdelava podatkov, so navedene v ustreznem delu opisa dejavnosti.

### Varnost in zdravje

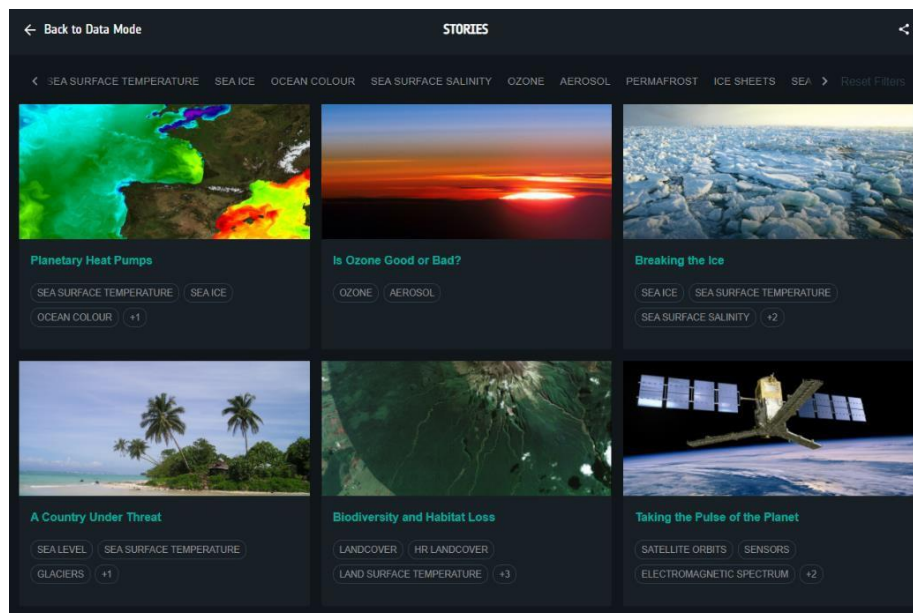
Pri vseh dejavnostih predvidevamo, da boste še naprej upoštevali običajne postopke glede uporabe splošne opreme (vključno z električnimi napravami, kot so računalniki), gibanja v učnem okolju, padcev in razlitij, prve pomoči itd. Ker je potreba po tem univerzalna, a se podrobnosti glede njihovega izvajanja precej razlikujejo, jih nismo vsakič razčlenili.

Namesto tega smo pizpostavili nevarnosti, ki so značilne za določeno praktično dejavnost, da zagotovimo informacije za vašo oceno tveganja.

Nekatere od teh dejavnosti uporabljajo spletni vir Podnebje iz vesolja (Climate from Space). Od tu lahko krmarite do drugih delov spletnega mesta ESA Climate Change Initiative in nadaljujete do zunanjih spletnih mest. Če ne morete – ali ne želite – omejiti strani, ki si jih učenci lahko ogledajo, jih opomnite na vašo lokalna internetna varnostna pravila.

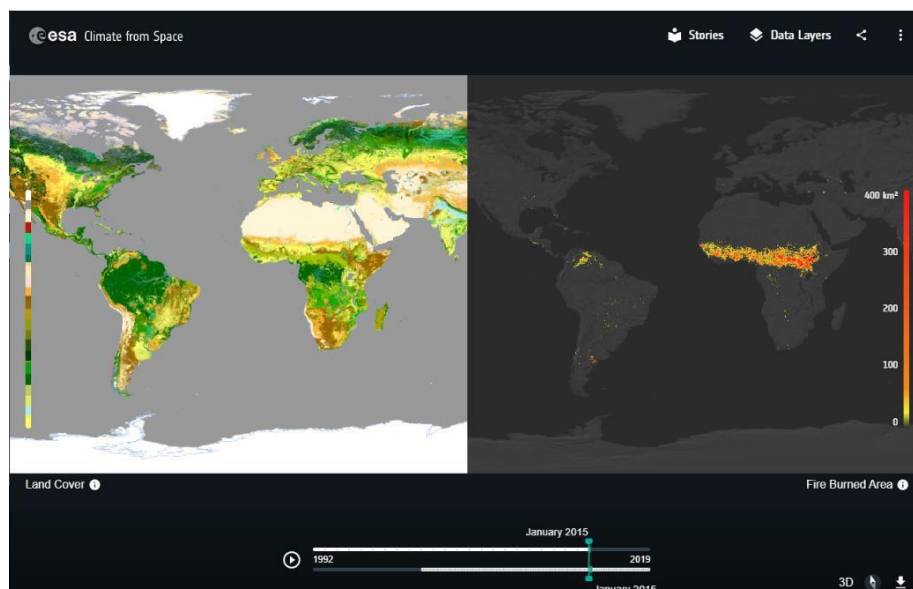
## Podnebje iz vesolja

Sateliti ESA igrajo pomembno vlogo pri spremljanju podnebnih sprememb. Podnebje iz vesolja ([cfs.climate.esa.int](https://cfs.climate.esa.int)) je spletni vir, ki uporablja ilustrirane zgodbe za povzemanje nekaterih načinov sprememb našega planeta in poudarjanje dela znanstvenikov ESA.



Slika 1: Zgodbe o podnebnju iz vesolja (Vir: ESA CCI)

Program pobude ESA za podnebne spremembe vsebuje zanesljive globalne zapise o nekaterih ključnih vidikih podnebnja, ki so znani kot bistvene podnebne spremenljivke (essential climate variables – ECV). Spletna aplikacija Climate from Space omogoča dostop do več podatkov o vplivih podnebnih sprememb, kjer lahko te podatke raziščete sami.



Slika 2: Raziskovanje pokritosti tal in učinka ognja v pregledovalniku podatkov Climate from Space (Vir: ESA CCI)

## Podnebje in biotska raznovrstnost: osnovne informacije

### Biotsko raznovrstni ekosistemi

Vsa živa bitja so medsebojno odvisna in ljudje nismo izjema. Za hrano smo seveda odvisni od rastlin, živali in drugih organizmov, vendar živa bitja vplivajo na tla, vodni krog in ozračje. Ti vplivi odločajo, kako uporabljamo našete vire in kako delujejo na naše zdravje. Te »ekosistemske storitve« so odvisne od skupnosti, sestavljenih iz številnih vrst, ki delujejo med seboj in svojimi habitati. Medsebojna povezanost je pogosto zelo zapletena in je ne razumemo v celoti, dokler ne gre kaj narobe.

Zdravi ekosistemi so odporni. Sposobni so se odzvati na nenadne spremembe ali si opomoči od njih. Raznolik ekosistem lahko še naprej deluje, čeprav se lahko populacija določenega organizma za nekaj časa močno zmanjša ali poveča. In na enak način genetska raznolikost znotraj populacije naredi vsako vrsto bolj odporno. Raznolikost ponuja možnosti na vseh ravneh.

Biotska raznovrstnost je lahko zapleten koncept, ker je relativna glede na območje. Govorimo lahko o biotski raznovrstnosti celine (Evrope), določenega bioma ali ekosistema (gozdovi) ali bolj specifičnega habitata (določeno jezero).

### Spremljanje habitatov

Biotska raznovrstnost habitata – in njegova primernost za določeno vrsto – sta odvisni od vrste abiotskih in biotskih dejavnikov. Abiotski dejavniki vključujejo nadmorsko višino, temperaturno območje, alkalnost, slanost, sončno svetlobo, vlažnost, požarne cikle ali prisotnost določenega hranila. Primeri biotskih dejavnikov so konkurenca, plenilstvo, paša, oprahčevanje in distribucija semen. Čeprav se človeški dejavniki lahko štejejo za biotske, je koristno, če o njih razmišljamo ločeno zaradi razsežnosti učinkov dejavnosti, kot so kmetovanje, krčenje gozdov, onesnaževanje in načini, kako ljudje spreminjajo pokrajino.

### Podnebne spremembe

Vpliv podnebnih sprememb in drugih človeških dejanj na divje živali v regijah, kot so Arktika in tropski deževni gozdovi, je dobro znan. Ko se habitati spremenijo ali so uničeni, oslabijo ali izumrejo vrste, ki se ne morejo dovolj hitro prilagoditi ali se ne morejo seliti. Podobno se večina ljudi zaveda vloge, ki jo lahko imajo gozdovi pri uravnavanju sestave ozračja.

Ti primeri so le nekateri od načinov, kako podnebje vpliva na življenje in kako biosfera – vsota vseh živih organizmov na planetu – vpliva na podnebje. Zato ni presenetljivo, da obstajajo nizi podatkov, ki so uporabni tako za ekologe kot podnebne znanstvenike, za kmete in tudi meteorologe. Informacije o abiotskih dejavnikih, kot sta ogenj in oblačnost, so uporabne za raziskovalce, ki poskušajo izvedeti o spreminjajočih se populacijah živali, podrobne zemljevide rabe zemljišč pa uporabljajo ljudje, ki modelirajo, kako se obnaša ozračje okoli nas.

## Dejavnost 1: KLJUČNE IDEJE

Ta dejavnost, ki temelji na branju, dijake vodi k ustvarjanju slovarja ključnih izrazov in je primerna za samostojno učenje tistih, ki natančno berejo. Uporabite jo lahko na začetku teme, da ocenite dijakovo razumevanje konceptov, s katerimi so se nekateri morda srečali v prejšnjih raziskavah. V učilnici lahko za ponazoritev besedila uporabite gradivo iz povezane zgodbe Podnebje iz vesolja.

### Oprema:

- list z informacijami 1 (2 strani)
- delovni list za dijake 1
- Spletni vir Climate from Space: Zgodba *Biotska raznovrstnost in izguba habitata* (izbirno)
- Standardni učbenik(i) in/ali dostop do interneta (izbirno)

### Vaja

1. Dijaki naj preberejo list z informacijami 1 in zabeležijo ali označijo vse besede, ki so nove ali njihovega pomena ne poznajo.  
Če to počnete v razredu, lahko besedilo dopolnite z gradivom iz zgodbe Climate from Space z istim naslovom:
  - Globus na diapozitivu 3 prikazuje vrste pokritosti tal po svetu v intervalih od leta 1992 (obdelajte v korakih in ne neprekinjeno.)
  - Diapozitiv 2 vsebuje galerijo drugih slik požara.
  - Animacija na diapozitivu 4 prikazuje spreminjanje pokritosti tal v Amazonski nižini, okoli Šanghaja, v vzhodnem Kongu in okoli jezera v Andih – začnite ob 2:08 in nadaljujte do 2:20.
  - Prvi del animacije na diapozitivu 4 in videoposnetek na diapozitivu 5 (od 1:12) prikažeta več podrobnosti o tem, kako se sateliti uporabljajo za spremljanje pokritosti tal in kako je to povezano z znanostjo o podnebjju. Oba sta precej tehnična, zato ju uporabljajte le pri starejših in sposobnejših dijakih.
2. Dijaki naj odgovorijo na vprašanja na delovnem listu 1.  
Lahko tudi poiščejo in zapišejo definicije za vse druge besede, ki so jih prepoznali kot nove ali neznane.  
Dejavnost lahko izvedete individualno ali v parih/skupinah. Če je ne uporabljate za ocenjevanje začetnega razumevanja, lahko dijakom omogočite dostop do dodatnih virov, kot so učbeniki ali ustrezna spletna mesta.
3. Medsebojno ocenjevanje in/ali razprava o odgovorih na vprašanja.

### Odgovori za delovne liste

1. a. Merilo raznolikosti ali raznolikosti vrst na območju.
  - b. Spremenljivke, kot so temperatura, padavine in vlažnost, ki opisujejo razmere na območju (vendar niso odvisne od živih organizmov).
  - c. Lastnosti živali ali rastline, ki ji pomagajo preživeti.
  - d. Razpon organizmov v ekosistemu.
  - e. Območja s podobnim okoljem, kjer živijo podobne skupnosti.



- f. Podnebne razmere na majhnem območju regije.
  - g. Sposobnost okrevanja ali prilagajanja spremembam.
  - h. Število osebkov določene vrste na območju.
2. Lahko se prilagodijo spremembam, sicer populacija propade ali celo izumre.
3. Ključna značilnost iz besedila je, da bodo skupnosti z večjo raznolikostjo verjetno bolj odporne. Dijaki lahko dodajo druge ideje iz literature ali raziskav, kot je vloga zdravih (torej raznolikih) ekosistemov pri ohranjanju podnebja, proizvodnji hrane, medicinskih raziskavah itd.

## Dejavnost 2: MERJENJE BIOTSKE RAZNOVRSTNOSTI

Dijaki uporabijo rezultate lokalne terenske raziskave za izračun merila biotske raznovrstnosti. Vsaka skupina bo morala vzeti naključne vzorce območja, ki ga bodo izbrali za raziskovanje. Standardni učbeniki in viri opisujejo različne načine za izvedbo. Uporabiti je treba metodo, ki je primerna za konkretno situacijo (sposobnost učencev, velikost raziskovalnega območja in razreda, lokalne nevarnosti itd.).

### Oprema:

- kvadrat – eden na skupino
- fotoaparat ali pametni telefon – en na skupino (izbirno)
- dostop do interneta in/ali terenski vodnik po lokalnih rastlinah – eden na skupino
- delovni list 2 (2 strani)
- Preglednica dejavnosti 2 – Biotska raznovrstnost iz razdelka *Biotska raznovrstnost in izguba habitata* na spletni strani ESA Climate for Schools (<https://climate.esa.int/en/educate/climate-for-schools/>) ali/in kalkulator

### Priprava

**Izbira območij za delo.** Idealno bi bilo, če bi vsak del razreda pregledal drugo območje – na primer: gozdni rob, njiva, trata, drugo območje (pogosto ne tako pusto, kot se zdi). Če to ni mogoče, lahko skupine vzorčijo nasprotne strani igrišča.

**Kvadrati.** Za dejavnost ne potrebujete kvadratov znanstvenega dobavitelja. Uporabite lahko stare okvirje ali jih naredite iz lesenih trakov, škatel za pico ali kartonov, čeprav slednji dve možnosti morda ne delujeta tako dobro, če je trava dolga ali so tla mokra (glejte sliko 3).

Če želite območje razdeliti, lahko to storite z nameščenimi žicami ali vrvicami. Zagotoviti morate, da je okvir tog in da je zaprta površina znana. Pomaga, če bo velikost površine okrogla številka. Manjši kvadrati (recimo 15 cm × 15 cm) so lažji za uporabo in omogočajo hitrejše štetje, vendar bo morda potrebno več vzorcev. Večji kvadrati (recimo 30 cm × 30 cm) so primernejši, če območje, ki ga je treba raziskati, vključuje rastline, ki pokrivajo obsežno območje.

**Terenski vodniki.** Ustvarite lahko lastne eno- ali dvostranske mini terenske vodnike z uporabo fotografij rastlin, za katere pričakujete, da jih bodo našli na območjih raziskovanja. To bo olajšalo nalogo identifikacije, zlasti za manj sposobne dijake, in tako pospešilo ta del dejavnosti.

### Varnost in zdravje

Dejavnost vključuje delo na prostem na večjem območju. Zagotovite, da so seznanjeni z vsemi lokalnimi nevarnostmi (npr. ribniki, prometne ceste) in da jih nadzorujete v skladu z lokalnimi zahtevami.

Učenci naj bodo primerno oblečeni glede na teren in vreme, po potrebi morajo uporabljati zaščito pred soncem.

## Vaja

1. Razred razdelite na pare ali majhne skupine in vsakemu paru/skupino dodelite območje, ki ga je treba raziskati.
2. Pogovorite se, kako bodo pregledali območje (glejte spodaj), vključno s tem, kako zagotoviti, da imajo naključni vzorec lokacij in kako pridobiti število travnih rastlin, če je potrebno (glejte delovni list za dijake: za to nalogo lahko uporabite mini kvadrate).  
**Opomba:** Hitrejša alternativa, ki je lahko enostavnejša za manj sposobne dijake, je ocena odstotka pokritosti vsake vrste s fotografije in uporaba relativnih količin namesto števila populacije. Prekrijte fotografijo z mrežo 10 × 10. To lahko storite tako, da preštejete število kvadratov, ki jih večinoma zapolni vsaka rastlina.
3. Dijake odpeljite na prosto, da zberejo podatke. Tabela lahko izpolnijo takoj z uporabo vodnikov za identifikacijo vrst na terenu ali pa fotografirajo svoj kvadrat na vsakem vzorčnem mestu in uporabijo spletne vire za analizo slik, ko se vrnejo v učilnico.
4. Prosite vsak par/skupino, naj primerja svoje ugotovitve z ugotovitvami drugih, ki so raziskovali drugo območje. Kakšne podobnosti in razlike so našli? Ali so skupine, ki so primerjale ista območja, opazile enak vzorec?
5. Vprašajte se, kako lahko uporabimo podatke, da določimo biotsko raznovrstnost raziskanih območij. S tem okrepimo idejo, da sta pomembna tako število vrst kot populacija vsake vrste. Popolna trata bo imela nizko biotsko raznovrstnost, ker je celotna površina prekrita z eno samo vrsto rastline. Gredica lahko vsebuje veliko različnih rastlin, ampak je bolj raznolika kot deževni gozd? Kako lahko to sploh primerjamo, če bi morali vzeti vzorce na zelo različnih območjih?
6. Predstavite zamisel o kazalniku v obliki ulomka, ki ga znanstveniki uporabljajo, da se izognejo takšnim težavam. Z izračunom, ki primerja gledani del s celoto, na koncu dobimo številko, ki je vedno med nič in ena, ne glede na to, kako velik ali majhen je naš vzorec.
7. Dijaki naj izračunajo indeks vrstne raznolikosti tako, da sledijo navodilom na delovnem listu 2.2 ali uporabijo preglednico.
8. Zberite vrednosti vsakega para ali skupine in se pogovorite o vprašanih na koncu delovnega lista 2.2. Te razprave lahko tvorijo osnovo za prikaz ali nadaljnje delo pri izboljšanju biotske raznovrstnosti šolskega okolja.

## Vzorčni rezultati in odgovori na delovnem listu

### Štetje trave

Opredelitev, kaj šteje kot posamezna travna rastlina, je nekoliko težavna, vendar za namene vaje uporabljamo število stebel, da dobimo mero, ki jo lahko primerjamo s številom drugih rastlin. Ti rezultati so z britanske trate pri uporabi kvadrata 50 cm × 50 cm.

- Število stebel v treh vzorčnih površinah 5 cm × 5 cm: 22, 10, 15

- Povprečno število travnih rastlin v 25 cm<sup>2</sup> = 15,6
- Povprečno število travnih rastlin v 1 cm<sup>2</sup> = 0,626

	Vzorec 1	Vzorec 2	Vzorec 3	Vzorec 4
Trava: % pokritosti površine kvadrata	100	75	10	40
Trava: pokrita površina/cm <sup>2</sup>	2500	1875	25	100
Vrsta	Število rastlin			
	Vzorec 1	Vzorec 2	Vzorec 3	Vzorec 4
Trava	1567	1175	157	63

## Rezultati ankete

Slika 3 prikazuje aktivno merjenje z uporabo dveh doma izdelanih kvadratov: enega pravokotnega (21 cm × 33 cm) in enega kvadratnega (14 cm × 14 cm). Na tem polju na Nizozemskem so bile travne rastline dovolj redke, da jih lahko štejemo ločeno.



Slika 3: Terenski pregled dveh območij z uporabo doma izdelanih kvadratov. Zgornja vrstica je območje 1, spodnja vrstica je območje 2. Podatki iz pravokotnega kvadrata so bili preneseni v spodnje tabele. (Vir: ESA CCI)

OBMOČJE 1	Število rastlin			
	Vzorec 1	Vzorec 2	Vzorec 3	Vzorec 4
Trava	8	9	12	
Regrat	5		3	
Bršljanasta grenkuljica	2	6		
Deteljica				2
Trpotec				2

OBMOČJE 2	Število rastlin			
	Vzorec 1	Vzorec 2	Vzorec 3	Vzorec 4
Trava	12	8	9	1
Regrat	2	7	2	2
Majhen list	1			
Nov list			2	
Deteljica			2	
Praprot				12

Opazili boste, da znanstvena imena niso bila uporabljena in so nekatera bolj opisna kot specifična. Če ne krepite uporabe ključev ali/in sistemov taksonomskega poimenovanja, je povsem sprejemljivo, da si dijaki izmislijo imena za rastline, ki jih ne morejo prepoznati – dokler vedo, na kaj se nanašajo med štetjem.

Območje 2 ima več vrst rastlin kot območje 1. Vendar pa ima tudi skupno več rastlin, zato ne moremo biti prepričani, da ima večjo biotsko raznovrstnost v smislu koncentracije vrst.

### Indeks vrstne pestrosti (SDI)

<b>OBMOČJE 1</b> <b>Vrsta</b>	<b><math>n_i</math></b>	<b><math>n_i(n_i - 1)</math></b>
Trava	29	812
Regrat	8	56
Bršljanasta grenkuljica	8	56
Deteljica	2	2
Trpotec	2	2
<b>Skupne vrednosti stolpcev</b>	<b>49</b>	<b>928</b>

$$N(N-1) = 2352$$

$$\frac{\sum n_i(n_i - 1)}{N(N-1)} = 0.395$$

$$SDI = 0.605$$

<b>OBMOČJE 2</b> <b>Vrsta</b>	<b><math>n_i</math></b>	<b><math>n_i(n_i - 1)</math></b>
Trava	30	870
Regrat	13	156
Majhen list	1	0
Nov list	2	2
Deteljica	2	2
Praprot	12	132
<b>Skupne vrednosti stolpcev</b>	<b>60</b>	<b>1162</b>

$$N(N-1) = 3540$$

$$\frac{\sum n_i(n_i - 1)}{N(N-1)} = 0.328$$

$$SDI = 0.672$$

Izračun pokaže, da ima območje 2 res večjo biotsko raznovrstnost kot območje 1.

### Primerjava raznolikosti – vprašanja za razpravo

Vprašanja za razpravo so namenoma odprta, odgovori pa odvisni od izbranih področij in od tega, kako različna so.

Na območjih iste vrste – kot so deli trate – lahko dijake spodbudite k razmišljanju o dejavnikih, kot so razlike v mikroklimi posameznega območja (zaradi stvari, kot so vdolbine v tleh ali senca) ali zbitost tal, kjer ljudje redno hodijo, kar lahko oteži rast rastline. Če dijaki primerjajo območja z različnimi vrstami vegetacije, bodo morda želeli razmisliti na primer o tem, katere živali so lahko prisotne ali o ravni hranil.

Dejavnost bi lahko uporabili za ocenjevanje dijakove sposobnosti za hipotezo in sklepanje na podlagi podatkov glede na lokalna merila.

## Dejavnost 3: LOKALNI HABITATI

Dijaki prepoznajo dejavnike, ki opisujejo habitat lokalne vrste. Uporabijo spletno aplikacijo Climate from Space, da ugotovijo, kako so se nekateri od teh dejavnikov spremenili v zadnjih letih, ter razmislijo o razlogih in učinkih teh sprememb. Izvedete jo lahko posamezno ali v parih/manjših skupinah. Če dijaki delajo skupaj in spletne aplikacije ne poznajo, vsaj prvi del vaje opravite pri pouku, čeprav je dejavnost primerna za samostojno učenje.

### Oprema:

- dostop do spleta
- spletna aplikacija Climate from Space
- delovni list 3 (2 strani)
- programska oprema za predstavitve, npr. PowerPoint

### Vaja

1. Dijaki morajo najprej identificirati lokalno vrsto, ki jo bodo raziskali. Dodate lahko seznam predlogov, s katerimi boste zagotovili, da bo razred pokrival vrsto organizmov (rastline in »škodljivci«, pa tudi prostoživeče živali, ki vam morda najprej padejo na misel) in habitate (vključno z urbanimi območji). Lahko vsakemu posamezniku ali paru dodelite nalogo, da dosežete diferenciacijo.
2. Dijaki naj raziščejo vrste in habitat s pomočjo spletne aplikacije Climate from Space in z drugimi viri. Delovni list vsebuje navodila in vprašanja za vodenje in poudarke te raziskave. Dijake lahko prosite, naj izpustijo nekatera vprašanja, če ste omejeni časom ali niso primerna za vaš učni načrt. **Opomba:** Podatki o pokritosti tal so dokaj podrobni, pri čemer vsaka slikovna pika pokriva površino 300 m × 300 m. Številni drugi nabori podatkov imajo grobo ločljivost z eno slikovno piko, ki pokriva območje z desetimi kilometrov na vsaki strani – čeprav morda predstavljajo podatke za vsak mesec (ali celo dan) in ne za vsako leto. Če bi morda zmotilo manj sposobne dijake, naj izpustijo vprašanje 4.
3. Dijaki naj ustvarijo predstavitev, v kateri bodo povzeli svoje ugotovitve. Vprašanje 9 na delovnem listu 3.2 predlaga strukturo za to dejanje. Če bodo učenci svoje ugotovitve predstavili ostalim v razredu, lahko določite tudi časovno omejitev. Če boste predstavitev uporabili izključno za ocenjevanje ali jih razdelili v obliki plakatov, lahko poudarite, da morajo biti diapozitivi samostojni.

### Odgovori za delovne liste

Večina vprašanj na delovnem listu je odprtega tipa, odgovori pa so močno odvisni od regije in izbrane vrste.

Dejavnost lahko uporabite za ocenjevanje raziskovalnih sposobnosti, predstavitev pa za ocenjevanje komunikacijskih spretnosti glede na lokalna merila.

## Delovni list 1: KLJUČNE IDEJE

Preberite list z informacijami *Biotska raznovrstnost in izguba habitata*.

Za odgovore na spodnja vprašanja si pomagajte z informacijami z lista in/ali drugih virov.

1. Pojasnite, kaj pomenijo te ključne besede.

a. biotska raznovrstnost \_\_\_\_\_

b. abiotski dejavniki \_\_\_\_\_

c. prilagoditve \_\_\_\_\_

d. skupnost \_\_\_\_\_

e. biom \_\_\_\_\_

f. mikroklima \_\_\_\_\_

g. odpornost \_\_\_\_\_

h. populacija \_\_\_\_\_

2. Kaj se lahko zgodi z živalmi in rastlinami, če se njihov življenjski prostor spremeni?  
Vaš odgovor mora vsebovati dve glavni zamisli.

---

---

---

---

3. Zakaj je biotska raznovrstnost pomembna?  
Naštejte čim več idej.

---

---

---

---

---

---

---

## Delovni list 2: MERJENJE BIOTSKE RAZNOVRSTNOSTI

### Podrobnosti ankete

Katero območje ste vzorčili? \_\_\_\_\_

Kako ste se odločili, kje boste vzeli vzorce? \_\_\_\_\_

Kolikšno je bilo območje kvadrata, ki ste ga uporabili? \_\_\_\_\_

### Štetje trave

Dejavnost izvedete zunaj, če je merjeno območje njiva, trata ali drugo območje s preveč travnatimi rastlinami, ki jih je težko prešteti.

1. Izberite tri vzorčne površine 5 cm × 5 cm, popolnoma pokrite s travo, in preštejte število stebel trave na vsaki površini. \_\_\_\_\_
2. Izračunajte povprečno število travnih rastlin v 25 cm<sup>2</sup>. \_\_\_\_\_
3. Izračunajte povprečno število travnih rastlin v 1 cm<sup>2</sup>. \_\_\_\_\_

To številko in odstotek kvadrata, ki ga zapolnjuje trava, lahko uporabite za izračun števila travnatih rastlin.

### Rezultati ankete

Uporabite spodnjo tabelo, da zabeležite rezultate svoje ankete.

	Vzorec 1	Vzorec 2	Vzorec 3	Vzorec 4	Vzorec 5
Trava: % pokritosti površine kvadrata					
Trava: pokrita površina/cm <sup>2</sup>					
Vrsta	Število rastlin				
	Vzorec 1	Vzorec 2	Vzorec 3	Vzorec 4	Vzorec 5
Trava					



## Indeks vrstne pestrosti

Kraji z nizko biotsko raznovrstnostjo imajo indeks vrstne raznovrstnosti nič. Če je indeks vrstne pestrosti blizu 1, bolj je območje biotsko raznovrstno.

Izračunamo jo z enačbo:

$$SDI = 1 - \left( \frac{\sum n_i(n_i - 1)}{N(N - 1)} \right)$$

Kjer so:  $SDI$  = indeks vrstne pestrosti,

$n_i$  = populacija posamezne vrste v vzorcu,

$N$  = skupno število rastlin v vzorcu.

Videti je zelo zapleteno, vendar si lahko pri izračunu pomagamo s tabelo. Sledite navodilom za izračun  $SDI$  za območje, ki ste ga raziskovali.

Vaš učitelj vam lahko da preglednico, ki vam bo v pomoč pri izračunu.

Vrsta	$n_i$ Skupno število rastlin te vrste (seštejte rezultate vseh vaših vzorcev)	$n_i(n_i - 1)$
<b>Skupne vrednosti stolpcev</b>		

Vsota drugega stolpca je  $n$ .  
Uporabite to za izračun  $n(n - 1)$ .

$$N(N - 1) = \underline{\hspace{2cm}}$$

Vsota tretjega stolpca je  $\sum n_i(n_i - 1)$ . Uporabite to za

$$\text{izračun: } \frac{\sum n_i(n_i - 1)}{N(N - 1)}$$

$$\frac{\sum n_i(n_i - 1)}{N(N - 1)} = \underline{\hspace{2cm}}$$

Uporabite to vrednost za izračun:

$$SDI = 1 - \left( \frac{\sum n_i(n_i - 1)}{N(N - 1)} \right)$$

$$SDI = \underline{\hspace{2cm}}$$

## Primerjava raznolikosti – vprašanja za razpravo

Primerjajte svojo vrednost  $SDI$  s tistimi drugih skupin, ki so vzorčile isto območje. Ali so enake? Zakaj?

Zdaj primerjajte svojo vrednost  $SDI$  s tistimi iz skupin, ki so vzorčile drugo območje. Ali so enake? Zakaj (ne)?

Katero področje je bolj raznoliko, če se  $SDI$  razlikujejo?

Kakšni so lahko razlogi za razlike?

## Delovni list 3: LOKALNI HABITATI

Razmislili boste, kako lahko spremembe rabe tal in podnebja vplivajo na vrsto, ki živi v vaši državi.

1. Izberite lokalno vrsto in navedite ključne značilnosti njenega habitata.

Vrsta \_\_\_\_\_

Habitat \_\_\_\_\_

2. Odprite spletno aplikacijo Climate from Space ([cfs.climate.esa.int](https://cfs.climate.esa.int)). Kliknite na simbol Data Layers (podatkovni sloji – zgoraj desno) in izberite Land Cover (pokritost tal). Odprite ključ z uporabo gumba ⓘ. Kateri tip ali tipi pokritosti tal najbolj opisujejo ta habitat?

3. Povečajte svojo državo. Pojdite po časovnici in raziščite, kako so se vrste pokritosti tal, ki jih potrebuje vaša izbrana vrsta, spremenile od leta 1992. Za začetek uporabite spodnja vprašanja, vendar si zapišite vse ostalo, kar opazite in bi lahko vplivalo na življenjski prostor vaše vrste.

- a. Ali se je velikost spremenila? Če se strinjate; kako?

- b. Ali so območja s to vrsto pokritosti tal razdrobljena (raztresena po vsej državi) ali povezana med seboj? Se je to spremenilo?

- c. Ocenite največjo površino te vrste pokritosti tal v vaši državi. (Vsak piksel predstavlja 300 m × 300 m.)

Druge opombe \_\_\_\_\_

4. Raziščite vse druge podatkovne plasti, ki vam lahko povedo več o tem, kako se je habitat vrste spremenil od leta 1992. Zabeležite vse pomembne podatke.

Morda boste morali opraviti nekaj dodatnih raziskav, da boste lahko odgovorili na vprašanja na tej strani.

5. Kakšni so bili razlogi za morebitne spremembe pokritosti tal, ki ste jih opazili?

---



---



---



---

6. Kakšen učinek so imele spremembe habitata od leta 1992 na vrsto?

---



---



---



---

7. Kaj se lahko zgodi s habitatom, ki ga raziskujete, ko se podnebje spremeni?  
Bodite čim bolj natančni.

---



---



---



---

8. Kako bi te spremembe vplivale na vrsto, ki ste jo izbrali?  
Ne pozabite, da se lahko spreminjajo okoliška območja, pa tudi tista, kjer vrsta živi danes.

---



---



---



---

9. Pripravite predstavitev in delite povzetek svojih ugotovitev z ostalimi v razredu.  
Vključite lahko naslednje diapozitive:

- Diapozitiv 1: vrsta in njen življenjski prostor (uporabite svoje odgovore na vprašanja 1 in 2).
- Diapozitiv 2: kako se je življenjski prostor spremenil (vprašanja 3 do 5).
- Diapozitiv 3: učinek, ki ga je to imelo na vrsto (vprašanje 6).
- Diapozitiv 4: kako se lahko habitat spremeni v prihodnosti (vprašanje 7).
- Diapozitiv 5: vpliv, ki bi ga to imelo na vrsto (vprašanje 8).

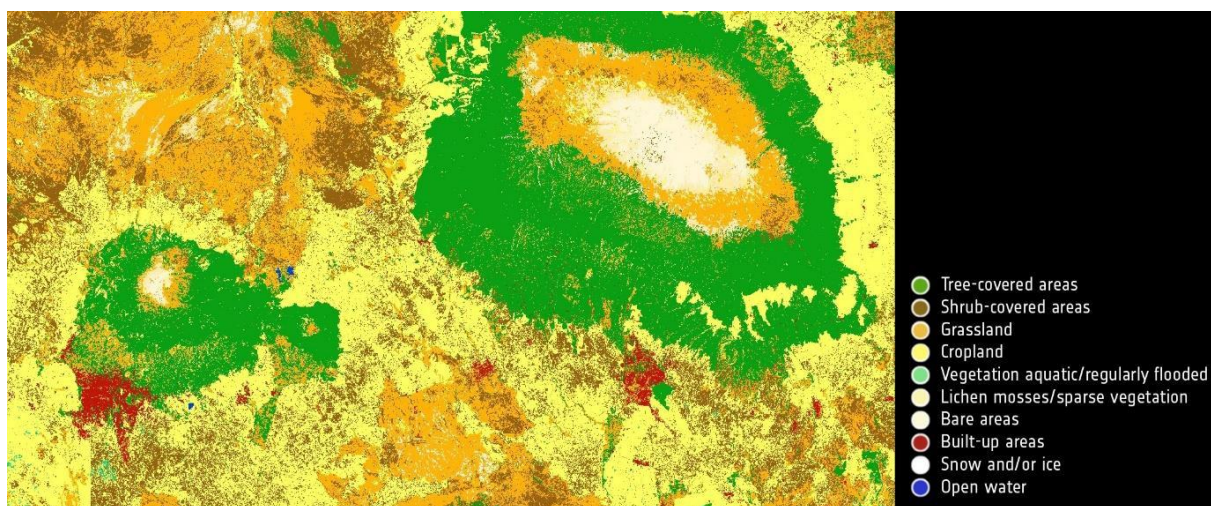
## List z informacijami 1: BIOTSKA RAZNOVRSTNOST IN IZGUBA HABITATA

Naš planet si delimo z milijoni drugih živih vrst – živalmi, rastlinami, glivami in manjšimi organizmi. Znanstveniki to vrsto življenja imenujejo **biotska raznovrstnost**. Zdravi kopenski ekosistemi so dom številnim rastlinojedim živalim (živalim, ki se prehranjujejo z rastlinami), manjšemu številu mesojedih živali (živali, ki se prehranjujejo z rastlinojedimi živalmi) in še majhnemu številu mesojedcev drugega reda (mesojedcev, ki se prehranjujejo z drugimi mesojedimi živalmi). Biotska raznovrstnost vzdržuje to piramido in je eden od načinov, kako lahko merimo zdravje planeta ali njegovih območij. Biotska raznovrstnost je še posebej velika v gozdovih, kjer je več kot 80 % vseh kopenskih živalskih in rastlinskih vrst.

### Zemeljski kopenski pokrov

Ali vrsta lahko živi v določenem okolju ali ne, je delno odvisno od zunanjih pogojev; na primer od tega, kako vroče, vlažno ali mokro je. **Abiotski dejavniki** določajo razmere, v katerih lahko narava vzpostavi ravnovesje.

Organizmi imajo lastnosti, ki jim pomagajo živeti in preživeti v okolju ali ekosistemu, v katerem so se razvili – njihov naravni habitat. Te **prilagoditve** so lahko povezane z vidiki podnebja ali z interakcijami z drugimi vrstami (na primer za razmnoževanje) ali z drugimi organizmi v **skupnosti** ekosistema (kot so njihovi plenilci ali vir hrane). Člani skupnosti so odvisni od drugih, zlasti od tistih nad ali pod njimi v prehranjevalni verigi in tistih, ki tekmujejo z njimi za hrano, prostor ali druge omejene vire.



Zemljevid iz satelitskih podatkov, ki prikazuje pokritost tal okoli gore Kilimanjaro v Tanzaniji. Opazite mesti Arusha in Moshi? (Vir: ESA CCI)

Flora in favna regije nista le prilagojena lokalnemu podnebju, temveč tudi vplivata nanj: živa bitja in podnebje delujejo skupaj, da delujejo kot en zdrav organizem. Območja, ki imajo podobno podnebje in kjer živijo podobne skupnosti, se imenujejo **biomi**. Podnebje in razmere v biomu se lahko razlikujejo od kraja do kraja, zato govorimo o **mikroklimi** manjšega območja. Severna stran hriba je lahko na primer hladnejša oziroma tam pade manj padavin kot na južni strani; jezero lahko ohladi in zagotovi vlago za zemljo okoli sebe.

Ekološka skupnost, sestavljena iz številnih različnih vrst – ene z visoko stopnjo biotske raznovrstnosti – bo verjetno **odpornejša**, zato bo prenesla in preživela nenadne spremembe. Če so vse živali v razponu razpoložljive hrane na koncu odvisne od ene same vrste rastline, potem lahko celoten ekosistem propade, če to rastlino prizadene bolezen ali ekstremno vreme.

## Svet v ognju

Zaradi globalnega segrevanja, gozdnih požarov, krčenja gozdov in drugih človeških dejavnosti se habitati zelo hitro spreminjajo in postajajo razdrobljeni. Znanstveniki ocenjujejo, da je med poletjem leta 2019–2020 v vzhodni Avstraliji poginila milijarda živali.



Požari v jugovzhodni Avstraliji leta 2020 (Vir: podatki programa Copernicus Sentinel 2020, obdelava ESA)

## Odziv na spremembe

Ko se habitat spremeni, lahko živali in rastline ugotovijo, da njihove prilagoditve niso v pomoč – morda celo predstavljajo slabost – v novem okolju in se bodo morda prisiljene preseliti drugam, da bodo preživele. Nekatere živali, kot so golobi in lisice (in mi ljudje), so se prilagodile preživetju v mestih. Toda majhne populacije vrst, ki so bolj specializirane ali pa so bile potisnjene na območja, kjer se soočajo z večjo konkurenco, so izumrle na lokalni ravni zaradi povečane urbanizacije. V Belemu, velikem mestu ob izlivu reke Amazonke v Braziliji, je uničevanje okoliškega deževnega gozda povzročilo, da so se kače, dolge do tri metre, odpravile v središče mesta. Predstavljajte si, da bi našli anakondo v vaši vodovodni napeljavi! Svetovni sklad za naravo ocenjuje, da milijonu vrst po vsem svetu grozi izumrtje, če se bo izguba gozdov nadaljevala s trenutno stopnjo.

## Kartiranje spremembe habitata

Skupnost območja in **populacija** vsake vrste znotraj njega so neposredno povezani z vrsto pokritosti tal. Uporaba satelitov za spremljanje tega in drugih abiotskih dejavnikov (kot so požari, temperatura in vlažnost tal) iz vesolja nam pomaga razumeti, kako se habitati spreminjajo in kako lahko ohranimo ranljive biome in biotsko raznovrstnost.

## Povezave

### Viri ESA

Spletni vir Climate from Space

<https://cfs.climate.esa.int>

Podnebje za šole

<https://climate.esa.int/en/educate/climate-for-schools/>

Učenje z vesoljem

[http://www.esa.int/Education/Teachers\\_Corner/Teach\\_with\\_space3](http://www.esa.int/Education/Teachers_Corner/Teach_with_space3)

### Vesoljski projekti ESA

Urad ESA za podnebje

<https://climate.esa.int/en/>

Vesolje za naše podnebje

[http://www.esa.int/Applications/Observing\\_the\\_Earth/Space\\_for\\_our\\_climate](http://www.esa.int/Applications/Observing_the_Earth/Space_for_our_climate)

Odprave ESA za opazovanje Zemlje

[www.esa.int/Our\\_Activities/Observing\\_the\\_Earth/ESA\\_for\\_Earth](http://www.esa.int/Our_Activities/Observing_the_Earth/ESA_for_Earth)

Earth Explorers

[http://www.esa.int/Applications/Observing\\_the\\_Earth/The\\_Living\\_Planet\\_Programme/Earth\\_Explorers](http://www.esa.int/Applications/Observing_the_Earth/The_Living_Planet_Programme/Earth_Explorers)

Copernicus Sentinels

[https://www.esa.int/Applications/Observing\\_the\\_Earth/Copernicus/Overview4](https://www.esa.int/Applications/Observing_the_Earth/Copernicus/Overview4)

### Dodatne informacije

Biotska raznovrstnost in habitati

[http://www.esa.int/Applications/Observing\\_the\\_Earth/Securing\\_Our\\_Environment/Biodiversity\\_habitats](http://www.esa.int/Applications/Observing_the_Earth/Securing_Our_Environment/Biodiversity_habitats)

Videoposnetki Zemlje iz vesolja

[http://www.esa.int/ESA\\_Multimedia/Sets/Earth\\_from\\_Space\\_programme](http://www.esa.int/ESA_Multimedia/Sets/Earth_from_Space_programme)

ESA Kids

[https://www.esa.int/kids/en/learn/Earth/Climate\\_change/Climate\\_change](https://www.esa.int/kids/en/learn/Earth/Climate_change/Climate_change)