

Ufumbuzi wa Hali ya Tabianchi

Mwongozo

Mwongozo wa Kiufundi wa Kutathmini Fursa zitokanazo
na utunzaji mazingira wa katika nchi Mbalimbali

Waandishi na Shukrani

Waandishi: Sara M. Leavitt, Susan C. Cook-Patton, Laura Marx, C. Ronnie Drever, Vanessa Carrasco-Denney, Timm Kroeger, Diego Navarrete, Zeng Nan, Nisa Novita, Anjelita Malik, Kate Pelletier, Kelley Hamrick, Beatriz Granziera, Chris Zganjar, Juanita Gonzalez, Peter Ellis, John Verdieck, María F. Ordóñez, Catalina Gongora, and Juliana Del Castillo Plata

Wajumbe: Wang Longzhu, Subarno, Deissy Arango, Ryan Gil, Pathanchali Premachandra, Joe Fargione, Stefanie Simpson, Zhang Xiaoquan, Huo Li, Adrienne Egolf, Dan Majka, Tyler J. Lark, Seth A. Spawn-Lee, Miguel Castro, and Chandra Agung Septiadi Putra

Wachambuzi: Lynn Scarlett, Allison Lewin, Jennifer Tabola, Fernando Veiga, Jill Blockhus, Dong Ke, Sarah Gammage, Claudia Vasquez Marazzani, Herlina Hartanto, Christopher Webb, James Lloyd, Stephen Wood, Dick Cameron, Rose Graves, Catherine Macdonald, Bronson Griscom, Jesse Gallun, Juan Sebastian Sánchez Hernandez, Will McGoldrick, Lucy Magembe, and George Maina

Mhariri: Anna Funk

Wasanifu: .Puntoaparte Editores

TRANSLATION

Mfasiri: Abubakari W. Kafumba, Senior Creative Copywriter and Visualizer

Reviewer: Marcelline Paul Mgobo

Shukrani: Mwongozo huu **ulitengenezwa/uliandaliwa** kwa msaada wa kifedha wa Shirika la Kimataifa la Hali ya Hewa na Misitu la Kinorwe (NICFI) na Shirika la Ushirikiano wa Maendeleo la Norway (Norad), ingawa **mtazamo uliotolewa/maoni** yaliyotolewa katika chapisho hili sio maoni rasmi ya NICFI au Norad. Msaada wa ziada wa kifedha kwa ajili ya toleo la pili ulifadhiliwa na Mfuko wa Dunia wa Bezos. Waandishi wangependa kuwashukuru wadau wengi na washirika wote ulimwenguni walioshiriki katika utafiti **ulioweka/ulioainisha** misingi ya mwongozo huu.

Sehemu kubwa ya maudhui ya chapisho hili yaliandikwa na kukusanywa wakati wa janga la UVIKO-19. Waandishi wangependa kutoa shukrani za dhiti kwa kujitolea kwa timu nzima iliyohusika katika kuchapisha andiko hili, na wengine wote waliowaunga mkono walipokuwa wakipitia changamoto. Tunawaenzi wapendwa wote tuliowapoteza kutokana na janga kubwa la UVOKI-19.

Tafadhali rejea andiko/chapisho hili kama:

Leavitt, S.M. et al. (2021). **Ufumbuzi** wa Hali ya Tabianchi Mwongozo: Mwongozo wa Kiufundi wa Kutathmini Fursa za utunzaji mazingira wa katika nchi mbalimbali. Mitigation Opportunities in Countries. The Nature Conservancy, Arlington, VA, USA.

Toleo la Pili

Mwongozo huu unaptikana katika lugha za Kiindonesia, Kifaransa, Kichina, Kireno, Kihispaniola na Kiswahili.

Ufumbuzi wa Hali ya Tabianchi

Mwongozo

Waandishi na Shukrani.....	2
Vifupisho na vizio Vinavyohusiana na Hatua za ufumbuzi za kutunza Mazingira (NCS).....	5
Kazi Zilizonukuliwa.....	114

1. Suluhu za Hali ya Hewa za Asili ni zipi?.....6

Jukumu la Tabianchi katika kufikia juhudi.....	7	Kanuni za NCS.....	11
Kuhusu Mwongozo huu.....	10	Mbinu Za NCS.....	14

2. Kutambua Wigo.....20

Kutambua Dhamira na Hadhira.....	21	Kutambua Mbinu zinazotumika.....	27
Kuamua Kiwango cha tahmini.....	21	Kufanya Utafiti.....	29
Mbinu zilizopewa Vibaumbele.....	24		

3. Ukusanyaji wa Takwimu.....32

Kuweka Misingi.....	34	Kuchagua Wakati Sahihi.....	42
Kuamua kiwango cha Mbimu Za NCS zita kazotumika.....	35	Kuzingatia Mapungufu ya Hali ya Hewa.....	42
Kupima mabadiliko ya gesi chafu.....	39	Kuelezea gharama.....	44

4. Kufanya Uchambuzi.....45

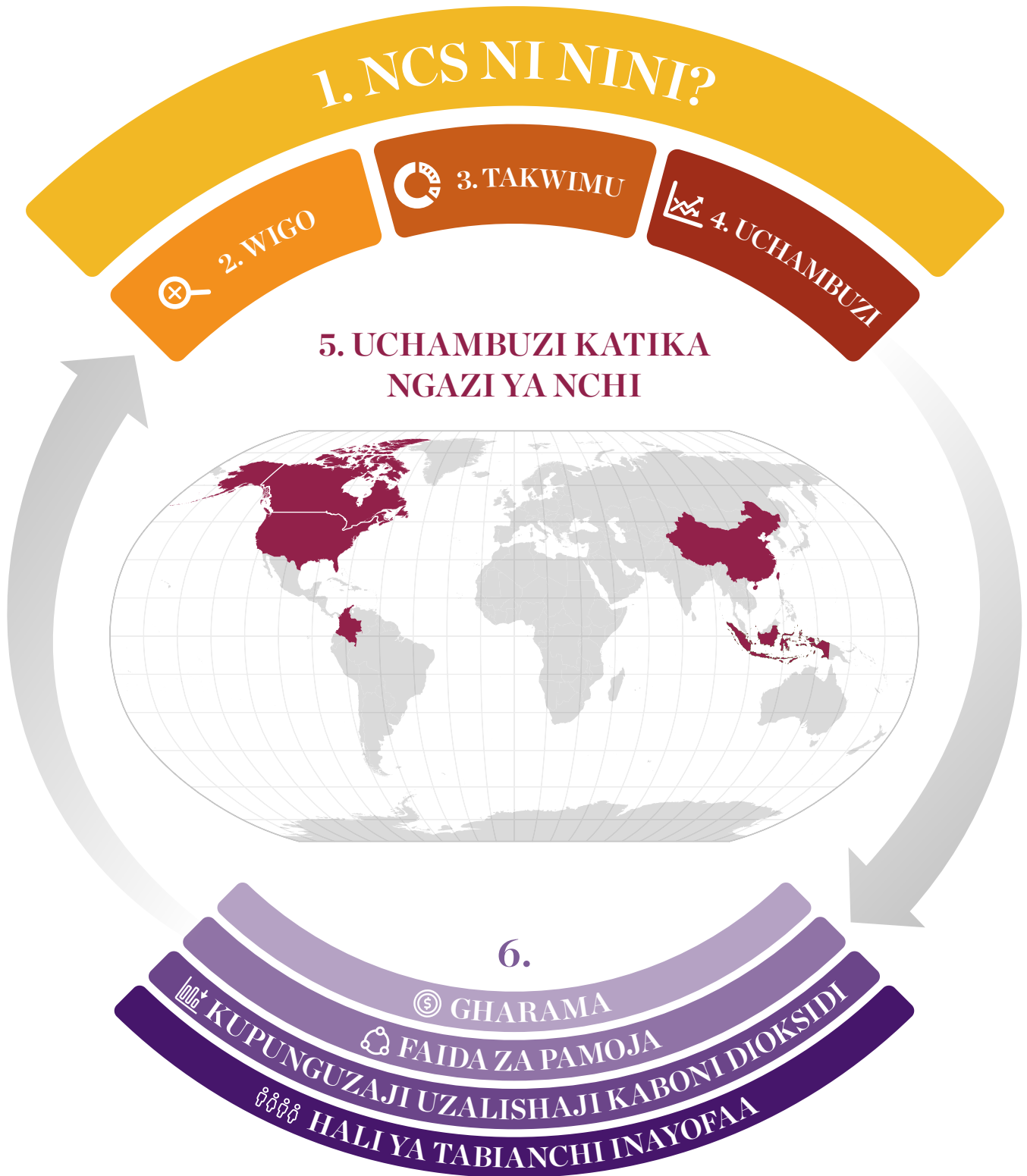
Kukadiriya Udhibiti.....	46	Kuchakata Mabadiliko ya Gharama za Baadaye: Punguzo.....	51
Kukadiriya Mwenendo.....	46	Hatua Zinazofuata.....	52
Kujumuisha Gharama: Gharama za Kudhibiti Uharibifu wa Mazingira.....	48		

5. Tafiti katika nchi mbalimbali.....54

Kanada.....	56	Indonesia.....	79
China.....	63	Marekani.....	87
Kolombia.....	70		

Kiambatanisho.....93

Makadirio ya Gharama.....	94	Hali ya Hewa nzuri.....	104
Faida za Pamoja.....	97	Faharasa.....	108
Udhibiti wa uzalishaji wa kaboni.....	101	Rasilimali za Ziada.....	111





Mchoro wa 1: Jedwali linaloonyesha mtiririko wa mchakato

Vifupisho na vizio Vinavyohusiana na Hatua za ufumbuzi za kutunza Mazingira (NCS)

VIFUPISHO VYA KAWAIDA

AFOLU	Kilimo, Misitu, na Matumizi mengine ya Ardhi
GHG	Gesi ya chafu
IPCC	Jopo la Kimataifa la Mabadiliko ya Tabianchi la nchi za Umoja wa Mataifa
LULUCF	Matumizi ya Ardhi, Mabadiliko ya Matumizi ya Ardhi na Misitu
NbS	Ufumbuzi asilia*
NCS	Hatua za ufumbuzi za kutunza Mazingira asilia*
NDC	Mikakati ya/Jitihada za kitaifa za kupunguza na kukabiliana na athari za mabadiliko ya Tabianchi*
REDD+	Kupunguza Uharibifu wa Mazingira unaotokana na Ukataji miti na uharibifu wa misitu *
UNFCCC	Kongamano la Mfumo wa Umoja wa Mataifa kuhusu Mabadiliko ya Tabianchi *

Imefafanuliwa katika Faharasa

Vizio, Vifupisho na Mbadiliko	
 ha = hekta 1	= 10,000 m ² , = eneo la mraba na pande za mita 100
Mha = hekta milioni 1	
km² = 1 kilomita ya mraba	= 100 ha, = eneo la mraba na pande za mita 1,000
 t = tani 1 (tani), = 1.102 tani fupi (Marekani), = 0.984 tani ndefu (Uingereza)	Tg = 1 Megagramu (10 ⁶ g)
Mt = 1 Megatoni, = tani milioni 1	Tg = 1 Teragramu (10 ¹² g)
Gt = 1 Gigatoni, = tani bilioni 1	Uk = 1 Petagramu (10 ¹⁵ g)

GESI CHAFU ZINAZOHUSIANA

C and CO₂ Kaboni (C) ni moja ya gesi inayopatikana kwa wingi ulimwenguni/duniani na ni msingi wa viumbe hai vyote. Kaboni dioksidi (CO₂) ni molekuli iliyo na kaboni moja na atomi mbili za oksijeni. CO₂ inayopatikana hewani hufyonzwa na mimea na kuhifadhiwa kupitia usanisinuru kwa njia ya kaboni. CO₂ hukaa katika anga/hewani kwa muda mrefu na Gesijoto linalotokana haswa na kuchoma mafuta, na pia shughuli za Sekta ya Ardhi ambazo husababisha kuchoma au kuoza kwa mata ogania.

CO₂e Kwa urahisi wa kulinganisha, Gesijoto zingine isipokuwa CO₂ zinatafsiriwa kwa viwango vya kaboni dioksidi kulingana na uwezo wao tofauti wa ongezeko la joto duniani (*angalia Faharasa*). Tazama “Kubadilisha GHG kuwa CO₂e” kwenye ukurasa wa 39 kwa mabadiliko.

CH₄ Methani, Gesijoto inayotokana na shughuli za viwandani, usimamizi wa taka, mifugo, na mifumo ya asili kama maeneo oevu (mfumo wa ikolojia ambao umejaa maji).

N₂O Oksidi ya nitrojeni (Gesi ya Kucheka), Gesijoto yenye nguvu inayotokana haswa na shughuli za viwandani na shughuli za kilimo kama vile matumizi ya mbolea.

NO_x Nitrojeni oksidi, istilahi ambayo inajumuisha dioksidi ya nitrojeni isiyotokana moja kwa moja na Gesijoto za nitrojeni (NO₂) na oksidi ya nitriki (NO), inayopatikana hasa kwa kuchoma mafuta ya kisukuku na bayomasi.

NH₃ Amonia, inayotokana hasa na shughuli za kilimo kama ufugaji na matumizi ya mbolea, ndio moja ya chanzo cha uchafuzi wa mazingira ambao huathiri mizunguko ya nitrojeni.

1. Suluhu za Hali ya Hewa za Asili ni zipi?



Muonekano wa mandhari katika Mashariki ya Kalimantan, Indonesia. © Nick Hall/TNC

Jukumu la Tabianchi katika kufikia juhudi

Malengo ya Mkataba wa Hali ya Tabianchi ya Paris yaliyowekwa mwaka 2015 yanajikita kuhakikisha jumuiya ya kimataifa inadhibiti ongezeko la halijoto duniani chini ya nyuzijoto 2 (° C) na kuweka juhudi za kupunguza ongezeko la joto hadi nyuzijoto 1.5 ° C ^[1].

Ili kufikia malengo haya, nchi zinahitaji kuchukua hatua mara moja iwezekanavyo kupunguza Gesijoto (GHG) na kuongeza uwepo na uhifadhi wa kaboni. Ili kufanikisha hili, tutahitaji kuangalia kwa ukaribu mwenendo wetu wa kutunza mazingira na kubadili matumizi ya ardhi ili kuhakikisha tunafaidika na jitihada zinazofanywa na Sekta ya Ardhi ili kupunguza na kudhibiti uzalishaji wa gesi chafu zinazoharibu mazingira. Kuchukua hatua stahiki ili kuepuka majanga huja na changamoto, lakini

yote yanawezekana na ni muhimu kwa ustawi wa viumbehai wengi na jamii zote ulimwenguni.

Utafiti uliofanyika mwaka 2017 na Shirika la Ulimwengu la Hifadhi ya Mazingira Asilia (The Nature Conservancy) uligundua kuwa Sekta ya Ardhi ina uwezo wa kufikia hadi robo tatu ya malengo ya jitihada za kupunguza na kudhibiti ongezeko la halijoto za kufikia chini ya nyuzijoto 2°C ifikapo mwaka 2030, huku ikisaidia viumbe mbalimbali na kuendeleza Malengo ya Maendeleo Endelevu wa Umoja wa Mataifa. (SDGs) ^[2]. Waandishi wametambua mikakati hii kama Suluhu za mabadiliko ya Hali ya Tabianchi, au NCS kwa kifupi (Natural Climate Solutions). **NCS inalinda, inasimamia, na kurejesha mifumo asilia na mifumo hai kwa namna ambayo inadhibiti uzalishaji wa kaboni na / au kuzuia uzalishaji wa Gesijoto kwenye misitu, ardhi oevu, maeneo ya nyasi, na ardhi kwa ajili ya kilimo** ^[2].

Karibu nchi 200 ambazo ni sehemu ya Mkataba wa Paris zimeweka maazimio ya hali ya Tabianchi yanayojulikana kama Mikakati ya/Jitihada za kitaifa za kupunguza na kukabili athari za mabadiliko ya Tabianchi (NDCs). NDCs huuwishwa mara kwa mara na zinalenga kuongeza ari katika kila hatua ya utunzaji mazingira ili kupunguza mianya inayosababishwa

ya athari za uzalishaji wa kawaida na upunguzaji wa uzalishaji wa gesi chafu ili kuhakikisha ustawi wa hali ya Tabianchi. Mikakati ya NCS, au mbinu, inaonyesha jitihada za ziada, za hali ya juu - ambazo nchi hutumia kufikia na kufanikisha maazimio yao ya hali ya Tabianchi. **NCS sio mbadala wa kupunguza**

uzalishaji wa kaboni dioksidi kupitia matumizi ya vyanzo vinavyozalisha kaboni dioksidi kwa kiwango kidogo katika Sekta ya Nishati, bali, ni njia ya kuunga mkono jitihada za kupunguza uzalishaji wa kaboni dioksidi ili kusaidia nchi kutimiza na kuzidi malengo yao ya kupunguza uchafuzi wa mazingira.

1.

NCS katika NDC

Malengo ya kitaifa ya hali ya Tabianchi na mipango imeboreshwa sana tangu Mkataba wa Paris ulipopitishwa. Wakati mzunguko wa kwanza wa **Jitihada za kitaifa za kupunguza na kukabiliana na athari za mabadiliko ya Tabianchi (NDCs)** ulipowasilishwa mwaka 2015, nchi nyingi zilijumuisha lugha inayohusiana na Matumizi ya Ardhi, Mabadiliko ya Matumizi ya Ardhi na Misitu (LULUCF), lakini ni 70 tu (karibu theluthi) iliyojumuisha malengo yaliyofanyiwa tathmini ^[3]. Pengo hili liliashiria fursa muhimu ya kuongeza kiwango na ubora wa hatua na malengo ya **ufumbuzi za kutunza Mazingira asilia** katika **Jitihada za kitaifa za kupunguza na kukabiliana na athari za mabadiliko ya Tabianchi (NDCs)**. Kufikia Desemba 2020, nchi 75 zilikuwa zimeshawasilisha mikakati mipya au kuhuwisha **Jitihada za kitaifa za kupunguza na kukabiliana na athari za mabadiliko ya Tabianchi** ^[4]. Kati ya hizi, nchi 48 zilitoa malengo ya kupunguza kiasi cha Matumizi ya Ardhi, Mabadiliko ya Matumizi ya Ardhi na Misitu. Mifano ya malengo ya kupimika kwa LULUCF ni pamoja na:

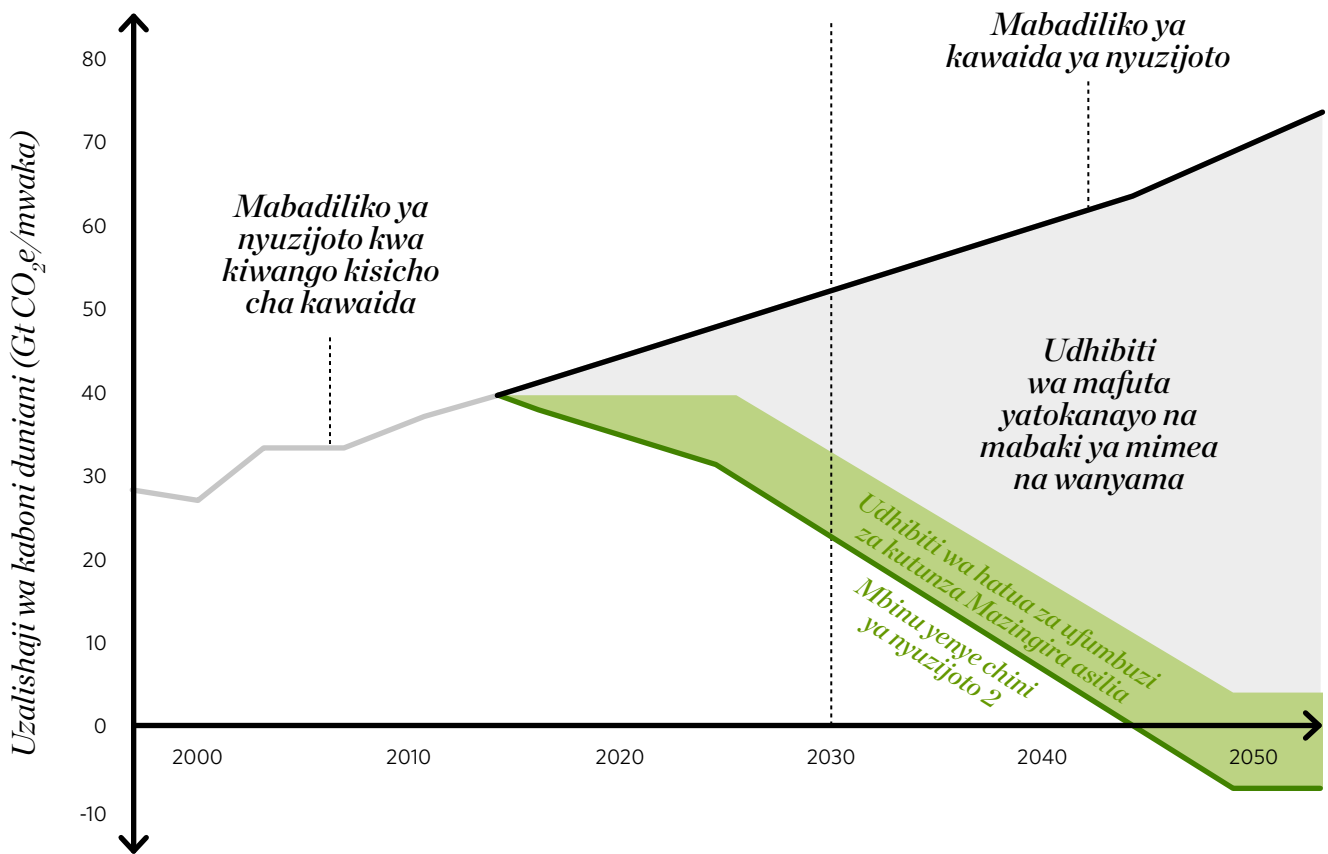
- Kiwango cha uzalishaji kamili wa Gesijoto/ chafu na udhibiti kwa mwaka 2030.
- Kupunguza asilimia ya uzalishaji wa Gesijoto kutoka kiwango cha kawaida kwa mwaka 2030.
- Jumla ya asilimia ya eneo lote la ardhi la nchi lenye misitu kwa mwaka 2030.

Wakati uwakilishi wa **ufumbuzi za kutunza Mazingira asilia** katika **Jitihada za kitaifa za kupunguza na kukabiliana na athari za mabadiliko ya Tabianchi** unaongezeka, nchi chache zimejiwekea mipango ya kustawisha uwezo kamili wa gharama za Suluhu za Hali ya Tabianchi kutoa Michango Iliyoamua Kitaifa.

Zaidi ya hayo, nchi nyingi haziwezi kufikia malengo yao ya hali ya Tabianchi bila utekelezaji katika Sekta ya Ardhi. Kwa kuongezea, Michango Iliyoamua Kitaifa ya siku za usoni itahitaji kuwa na ari kubwa zaidi. Ripoti ya hivi karibuni ya Kongamano la Mfumo wa Umoja wa Mataifa kuhusu Mabadiliko ya Tabianchi (UNFCCC) ^[4] iliyochapishwa hivi karibuni inaonyesha utabiri wa punguzo la uzalishaji wa asilimia moja (1%) tu ifikapo mwaka 2030 ikilinganishwa na viwango vya mwaka 2010 Jopo la Kimataifa la Mabadiliko ya Tabianchi la nchi za Umoja wa Mataifa (IPCC), kwa kulinganisha, imeonyesha kuwa udhibiti wa uchafuzi wa mazingira wa karibu 45% unahitajika ili kufikia lengo la nyuzijoto 1.5 °C ^[5]. Hadi sasa, kufikia Julai 2021, nchi 131 ambazo ni sawa na 73% zinazozalisha Gesijoto, wamepitisha au zinazingatia kupunguza uzalishaji wa Gesi chafu yaani uwiano kati ya kiasi cha gesi chafu zinazozalishwa na kiasi kuondolewa kutoka anga^[6]. Wakati malengo yanaendelea kuboreshwa, upunguzaji wa ongezeko la joto chini ya sera za sasa bado inakadiriwa kuwa juu ya 1.5 °C.

Wakati wa kuchukua hatua ni sasa. Uwezo wa NCS kufikia malengo unaweza kupungua baada ya mwaka 2030 na hatimaye kuporomoka kwa kasi kubwa baada ya mwaka 2050 ^[2]. Sababu za hii ni mbili: Mrejesho ya mabadiliko ya hali ya hewa yatapungua polepole uthabiti wa mifumo ya ikolojia, kwa namna mbalimbali hali hiyo inaweza kupungua uwezo mifumo ya ikolojia kupungua na kuhifadhi kaboni. Hivyo, ufanisi wa NCS utapungua ikiwa uzalishaji wa kaboni kuzidi kiwango cha kawaida utaendelea kuongezeka (angalia Jedwali la 2).

Jamii ya ulimwengu imekuwa ikiweka malengo ya kupungua mabadiliko ya hali ya hewa na uthibiti wa uharibifu wa mazingira kwa miongo kadhaa na sasa ni wakati wa kuanza kuyatimiza. Mwongozo huu utasaidia kwa kutoa maelekezo hatua kwa hatua kwa wale wanaotaka kutathmini faida lukuki za uhifadhi na utunzaji wa mazingira ili kuchukua hatua za kupungua au kukabili mabadiliko ya hali ya hewa katika nchi zao au kupitia mamlaka husika.



Kielelezo 2: Mchango wa suluhu za wa hali ya hewa asilia katika kuleta utulivu wa halijoto chini ya 2 °C ^[2]

Kuhusu Mwongozo huu

Uchambuzi wa NCS utasaidia kutambua jinsi hatua za usimamizi wa ardhi zilivyo na uwezo mkubwa kukabiliana na changamoto za ardhi kwa kiwango chochote na katika mazingira yoyote. The Nature Conservancy na washirika wao wamefanya chambuzi mbalimbali ulimwenguni kwa takribani miaka 5 sasa. Tumeandaa mwongozo huu ili kueleza mafunzo muhimu waliyopitia wanasayansi na wataalamu wa uhifadhi ambao wamepitia uchambuzi huu. Tumefanya uchambuzi wa kina wa kisayansi, na vilevile na uzoefu wetu kwa pamoja, kukusanya mifano mingine bora Zaidi ya kujifunza kwa ajili ya mwongozo huu ili kuwasaidia walengwa mbalimbali wa kiufundi na wafanya maamuzi katika kufanya tathmini ya NCS.

Katika mwongozo huu, **tunaainisha vigezo vya msingi vya namna ya kuanza kufanya tathmini NCS, ainisha maamuzi muhimu, na kufafanua mambo ya kuzingatia wakati wa kufanya maamuzi hayo kulingana na hali husika.** Mwongozo huu umeundwa kuwiana na mpangilio wa hatua tunazofuata kwa ujumla wakati wa kufanya tathmini ya NCS kuanzia kwenye kutambua madhumuni na hadhira, kuweka kuweka vipaumbele na kufafanua njia zenye manufaa, hadi kwenye kukadiria uwezo wa hatua za udhibiti wa uzalishaji wa gesi chafu na gharama zinazotumika ikizingatiwa kuwa hatua nyingi ni za kujirudia, zinahitaji kuboreshwa kila baada ya hatua nyingine. Tumeandaa miongozo na mbinu bora za kutatua changamoto hizi na kwa usahihi kutathmini ya uwezo wa hatua asilia za kukabiliana na madabiliko ya mazingira katika nchi yako au kupitia mamlaka husika. Iwe unaanza mwanzo au tayari uwe ulishaanza, tumbuni mwongozo huu kwa namna ambayo utaweza kuutumia kukuongoza katika hatua

yoyote. Lengo letu ni kumpa kila msomaji zana anazohitaji ili kufanya maamuzi ambayo yanafaa zaidi kwa hali yao husika.

Katika mwongozo huu pia tumejumuisha mifano mifupi kutoka Kanada, Uchina, Kolombia, Indonesia, na Marekani ambazo zinaonyesha jinsi timu zilivyokubaliana na mfumo wa NCS wa kimataifa kwa mahitaji yao, ikiwemo na mafunzo waliyoyapata katika mchakato huo. Nyongeza hutoa vyanzo vya ziada na itawawezesha kufanya tathmini ya kina ya baadhi ya mambo yanayosaidia kutambua fursa za NCS. Katika mwongozo huu tunatafakari juu ya jinsi ya kuzingatia athari zinazowakumba watu na viumbe hai, na jinsi ya kuhakikisha kuwa hatua za NCS zinafaidisha, badala ya kudhuru, jamii za wenyeji.

Mwongozo huu ni nyongeza ya [Mwongozo wa kujumisha Mikakati ya Jitihada za kitaifa za kupunguza na kukabiliana na athari za mabadiliko ya hali ya hewa](#), ambayo hutoa muhtasari mfupi wa rasilimali za kiufundi zinazopatikana kwa nchi mbalimbali huku wakizingatia jinsi wanaweza kujumuisha Hatua za ufumbuzi za kutunza Mazingira asilia katika Mikakati ya Jitihada za kitaifa za kupunguza na kukabiliana na athari za mabadiliko ya hali ya hewa, na zinapatikana kwa Kiingereza, Kihispania, Kifaransa, na Kireno.

Nia yetu ni kwamba mwongozo huu utakuwa rahisi kutumia na utaonyesha wazi njia ya mafanikio.

Mwaka 2030 unakaribia haraka, na kila njia inayoshughulikia mabadiliko ya hali ya hewa inajumuisha Hatua za ufumbuzi za kutunza Mazingira asilia. Ni wakati kuacha maneno na kuzingatia utekelezaji. Ni muhimu, zinatekelezeka. Tuanze.

Kanuni za NCS

Tathmini ya uzalishaji wa gesi chafu GHG. Katika misingi yake, dhana ya Hatua za ufumbuzi za kutunza Mazingira asilia ni mfumo wa tathmini, ulioundwa kwa umakini na kikamilifu ili kutathmini kwa kina na kupima uwezo wa hatua za kukabiliana na uharibifu wa mazingira na kuhakikisha kuepuka gharama maraba mbili.

Epuka kuleta madhara. Mfumo huu unafuata mtazamo usio na madhara, ukitilia mkazo haswa kwenye kinga za kulinda viumbehai na kuhakikisha uzalishaji thabiti wa chakula kwa ajili ya watu. Hatua za ufumbuzi za kutunza Mazingira asilia zinajumuisha shughuli zinazofikiriwa kuwa na athari ya upande wowote au chanya kwa viumbehai, na inaendana na kanuni ya “mazingira asilia chanya” iliyoidhinishwa na viongozi wengi wa umma, sekta binafsi, na viongozi wa asasi za kiraia ^[7].

Gharama nafuu. Bei ya Kaboni, gharama za utekelezaji, gharama za hatua mbadala za udhibiti au kukabiliana na hali, na mambo mengine utaathiri ukubwa wa uwezo wa hatua za ufumbuzi wa kutunza Mazingira asilia yanayopatikana kwenye NCS. Njia zingine ni za gharama kutekeleza, wakati utekelezaji wa zingine unaweza kuwa gharama nafuu. Mara nyingi, Hatua za ufumbuzi za kutunza Mazingira asilia huzingatia hatua za gharama nafuu za kukabiliana na madiliko ya hali ya hewa (*angalia “Kuelezea gharama” katika ukurasa wa 44 na Vipengele nyongeza: Makadirio ya gharama*).

Faida Chanya. Kwa ujumla, shughuli za NCS mara nyingi huwa na faida muhimu ambazo zinaweza kuhamasisha utekelezaji, kama kuboresha hali ya hewa, kuboresha ubora wa maji na udhibiti, kuimarisha udongo, kusaidia viumbehai, na kuboresha uthabiti wa mfumo wa ikolojia na uwezo wa kuendana na mabadiliko ya hali ya hewa ya baadaye (*angalia Nyongeza: Faida za pamoja za kupunguza mabadiliko ya hali ya hewa*).

NCS sio mbadala ya upunguzaji wa uzalishaji wa mafuta. Huenda, wakati mwingine, zinaweza kutumiwa “kukabiliana” na uzalishaji usioweza kuepukika (*angalia nyongeza: kupunguzwa kwa uzalishaji wa kaboni dioksidi au gesi zingine chafu*).

Harakati za Hali za Hewa Stahiki. Ili kuepuka kuleta madhara, hatua za utunzaji maalum zinapaswa kuchukuliwa ili kuelewa muktadha na matokeo ya utekelezaji wa NCS kwa vikundi tofauti. Waratibu wa miradi wanapaswa kuzingatia kwa uangalifu ni nani anayefaidika na shughuli za uhifadhi, usimamizi, au ustawi, na vilevile kuzingatia nani anahusika katika kwenye mchakato mzima. Kiuhalisia, NCS zinaweza kusaidia kuanza kurekebisha mapungufu ya kimazingira na kuleta usawa. Hata hivyo, endapo haijapangwa vizuri, zinaweza kuzidisha mianya ya usawa (*angalia Nyongeza: Harakati za Hali za Hewa Stahiki*).

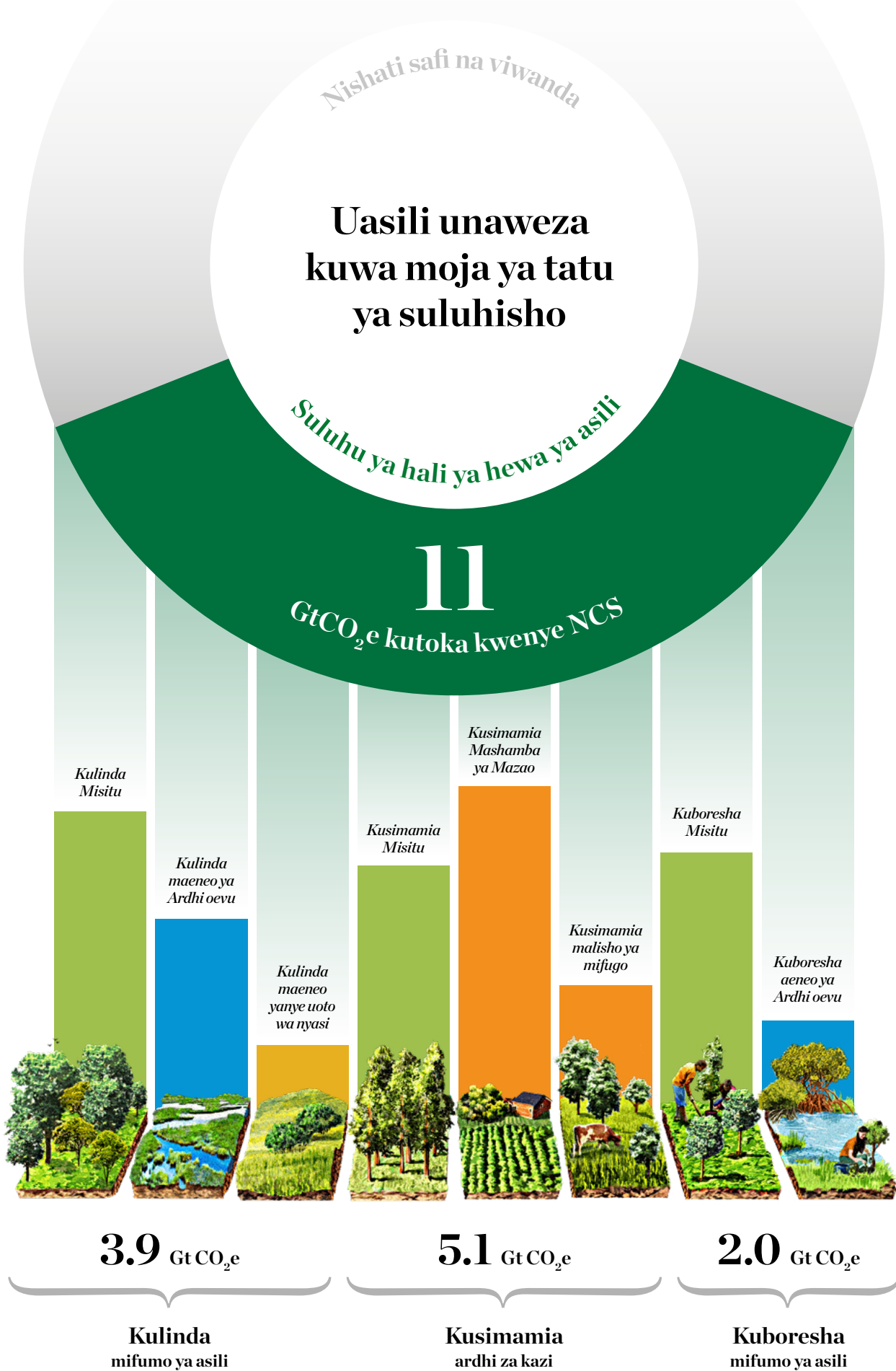
Suluhu za Hali ya Tabianchi asili au Suluhu za Asili ?

Suluhu za Hali ya Tabianchi ni sehemu ya Suluhu za asili. NBS inashughulikia changamoto za kijamii na malemgo ya maendeleo endelevu huku ikitoa faida za ustawi wa binadamu na viumbehai. Hii ni pamoja na huduma nyingi za mazingira (kwa mfano, hatua za kupunguza athari za mabadiliko ya Tabianchi, uthabiti wa mfumo na ikolojia, miundombinu ya kijani kibichi, na huduma za mfumo wa ikolojia) ^{[8][9]}.

NCS hutumika katika mwongozo huu kulenga mifumo maalum ya kutathmini viwango vya uzalishaji wa gesi chafu kwa ajili ya kusimamia jitihada za asili za kudhibiti athari za mabadiliko ya Tabianchi. Kwa nchi ambazo tayari zinafanyia kazi NBS kwa kina zaidi, kufanya mawasiliano kwa kutumia NBS kunaweza kufungua njia kwa kuelewa na kukubali NCS kama hatua muhimu za kuhakikisha ustawi wa hali ya Tabianchi.



Alfajiri kwenye kinamasi cha chumvi kwenye Hifadhi ya TNC ya Lubberland Creek, Newmarket, New Hampshire, U.S. © Jerry na Marcy Monkman/Wapiga picha za Ikolojia



Kielelezo cha 3: Viwango vya gharama nafuu vya utekelezaji wa NCS vinaweza kutoa theluthi moja ya suluhisho ya kufikia malengo ya Makubaliano ya Paris



Kutembelea mikoko kwenye Kisiwa cha Lembongan, Indonesia. Mikoko inasaidia kazi za uvuvi na usalama wa chakula na inaweza kuimarisha ustahimilivu wa jamii za pwani dhidi ya dhoruba na kupanda kwa kina cha bahari. © Kevin Arnold/TNC

Mbinu Za NCS

Suluhu za hali ya Tabianchi zipo katika makundi matatu: Uhifadhi wa mifumo ya asili, uboreshwaji wa usimamizi wa shughuli za nchi kavu, na kurudisha uoto asili. Hizi zinaweza kugawanywa zaidi katika

“mbinu” ambazo zinaongeza ufanisi wa mchakato wa kaboni kwenye angahewa na uhifadhi na / au kuzuia uzalishaji wa Gesi chafu kwenye misitu, ardhi oevu, maeneo ya nyasi, na ardhi za kilimo. *Pia angalia Jedwali S2 kutoka Griscom et al. 2017, Njia za nyongeza za Fargione et al. 2018, na Jedwali 1 la Drever et al. 2021 kwa ufafanuzi wa kina.*

MBINU ZA KUHIFADHI MSITU

Misitu ni pamoja na ardhi yoyote yenye miti, ikiwemo misitu ya mvua ya kitropiki, misitu mikavu, misitu yenye mchanga, misitu ya miti, na mashamba ya miti. Mchanganyiko wa mchanga na mazali ya kaboni (CO₂) na mabwawa ya kaboni huzingatiwa^[10]. Tazama “Wakati ni misitu msitu?” Kwenye ukurasa wa 36.

Kuepukwa Ubadilishaji Msitu. Kuepuka uzalishaji gesi chafu ili kuzuia kubadilisha matumizi ya ardhi kutoka kuwa msitu hadi kuwa ardhi isiyo msitu kwa ajili ya shughuli za kibinaadamu kama vile kilimo, kujenga miji, au ardhi kwa ajili ya viwanda. (Kumbuka, mabadiliko ya muda mfupi kwenye uoto asili kutoka na ukataji miti yanapaswa kuzingatiwa katika mbinu ya uhifadhi wa misitu ya asili.)

Mkakati wa kuongeza faida za hali ya hewa kutokana na misitu na sekta ya misitu. Kuepuka uzalishaji na / au kuongezeka kwa unyonyaji wa kaboni kwenye misitu. Shughuli muhimu za uhifadhi zinajumuisha kupunguzwa kwa athari ya uvunaji wa magogo ya miti, mavuno yaliyochelewehwa (kupunguzwa kwa kiwango cha uvunaji wa misitu, pamoja na kukomesha ukataji wa miti), kuboreshwa ustawi wa misitu baada ya kuvuna na hatua nyingine.

Uhifadhi wa Misitu. Kuongezeka unyonyaji wa kaboni kwenye misitu kunalandana na mikakati kama vile kuongeza mzunguko (muda kati ya mizunguko ya mavuno) katika mashamba yenye umri sawa na yanayohifadhiwa kwa uangalizi wa karibu. Uchambuzi mwingine wa NCS pia umezingatia kaboni iliyohifadhiwa katika bidhaa za mbao.

Udhibiti wa matukio ya moto kwenye Misitu. Kuepuka uzalishaji wa gesi oevu kwenye misitu iliyo katika hatari ya kushika moto kwa kutumia njia za udhibiti kama vile uchomaji elekezi ili kupunguza hatari ya moto mkubwa au kubadilisha nyakati za uchomaji ili kupunguza uzalishaji wa Gesi chafu. Katika misitu yenye unyevu ambapo matukio ya moto sio ya mara kwa mara, ni vema kutekeleza hatua za kudhibiti matukio ya moto kwenye kingo za misitu ili kuepuka moto unaosababishwa na shughuli za binadamu.

Kudhibiti uzalishaji wa mkaa na kuni. Kuepuka uzalishaji kutokana na kupunguzwa kwa mavuno ya kuni na mkaa yanayotumiwa kwa ajili ya kupikia na kupasha moto, haswa kwa matumizi ya majiko yasiyo na madhara kwa mazingira.

Eneo la kivuli maeneo ya mijini. Kuongezeka kwa motisha ya upandaji miti maeneo ya mijini, na / au kusimamia uhifadhi wa kaboni kwa kuzuia miti kupotea na kupanda upya ile iliyoharibika.

Upandaji miti. Kuongezeka kwa udhibiti kutokana na upandaji miti ili kubadilisha matumizi ya ardhi isiyo ya misitu na matumizi ya ardhi ya misitu katika maeneo ambayo misitu iliota kiasili.

ARDHI OEVU

Ardhi oevu ni pamoja na mifumo ya maji safi, kama vile eneo la ardhi oevu linalotawaliwa na mimea na ardhi oevu yenye madini, kama vile bahari au “kaboni iliyo kwenye mifumo ya ikolojia ya baharini” kama vile mikoko, mabwawa ya chumvi, na mimea ya baharini. Uzalishaji wa gesi chafu inayotokana na udongo na mabaki ya wanyama na mimea majani (ikiwa ni pamoja CO₂, CH₄, na N₂O) na sehemu ya angahewa yenye uwezo wa kufyonza na kuzalisha kaboni huzingatwa ^[11]; ili kuepuka kufanya tahmini mara mbili tumeainisha kundi la mikoko, misitu ya kitropiki, na maeneo mengine ya misitu kama vile maeneo yenye unyevu chepechepe.

Athari za Ardhi ya Pwani zinazoepukika. Kuepuka uzalishaji wa gesi chafu kwa kuzuia uharibifu wa mazingira na / au upotevu wa maeneo oevu ya maji ya chumvi (ikiwemo mikoko, mabwawa ya maji chumvi, na mimea ya baharini) kutoka kwenye mifereji ya maji, kuchimba visima, kuongezeka kwa uzalishaji wa viluili, au athari mbaya ya shughuli za binadamu kwenye mazingira.

Athari za Ardhi oevu ya maji safi zinazoepukika. Kuepuka uzalishaji wa gesi chafu kwa kuzuia uharibifu wa mazingira na / au upotevu wa maeneo oevu ya maji safi (haswa ardhi oevu yenye mimea) kutoka kwenye vyanzo vya moto, mifereji ya maji, kuchimba visima, kuongezeka kwa uzalishaji wa viluili kutoka kwenye mbolea, au athari mbaya ya shughuli za binadamu kwenye mazingira.

Marejesho ya Ardhi ya Pwani. Kuepukwa uzalishaji na kurejesha duni wa maji ya chumvi ardhi (ikiwa ni pamoja na mikoko, chumvi marshes, na nyasi vitanda) kupitia shughuli kama vile rewetting au kuongeza chumvi na reestablishing hydrologic uunganishaji, kama vile kama kuongezeka kusafisha na kurejesha uoto.

Ukarabati wa Ardhi oevu ya Maji Safi. Kuepukwa uzalishaji wa gesi chafu kutoka kwenye udongo ulioharibika au kubadilishwakwa matumizi ya ardhi ya maji safi (haswa ardhi oevu yenye mimea) ^[12] na kuongezeka kwa udhibiti kwa kustawisha mimea.

ENEO LENYE UOTO WA NYASI

Maeneo yenye uoto wa nyasi ni pamoja na, nyika, vichaka, eneo lisilo ota miti, maeneo yenye kiwango kidogo cha mvua, na sifa nyingine asilia abapo kuna miti michache au haipo kabisa. Uzalishaji wa kaboni kwenye angahewa huzingatiwa na udongo ndio huchochea uzalishaji wa kaboni.

Kuepuka Uharibifu wa maeneo yenye uoto wa nyasi. Kuepuka uzalishaji wa gesi chafu kwa kuzuia uharibifu uoto wa nyasi za asili au zilizopandwa na vichaka kuwa ardhi ya kilimo.

Kurejesha uoto wa nyasi. Kuongezeka kwa udhibiti kutoka kurejesha maeneo kuwa ardhi ya kilimo, hasa katika maeneo yaliyo na mapungufu uzalishaji wa kilimo, nyasi au vichaka katika maeneo ambapo mifumo hii imewahi kutumika.



Ranchi ya Bluebell iliyoko Dakota Kusini iko ndani ya mandhari ya Prairie Coteau, ambayo ni moja wapo ya eneo la nyasi kubwa zaidi iliyosalia nchini Marekani. © Richard Hamilton/TNC

ARDHI YA KILIMO

Ardhi za kilimo ni pamoja na ardhi yoyote inayohifadhiwa kwa ajili ya mazao au mifugo, ikiwemo mashamba ya kilimo, malisho, na maeneo mengine ya kuchungia. Uzalishaji wa gesi chafu ikiwemo CO_2 , CH_4 , na N_2O . Udongo ndio huchochea uzalishaji wa kaboni.

Miti katika Ardhi za Kilimo. Kuongezeka kwa uhifadhi wa kaboni kutokana na uzaloishaji au kuhifadhi miti katika ardhi ya mazao au malisho. Hii ni pamoja na uvunaji wa miti (miti katika maeneo ya malisho), upandaji miti / upandaji wa barabara (miti iliyochanganywa na safu na mazao ya kila mwaka katikati), matuta, vizuia upepo, na / au ukulima wa kustawisha kwa asili (kubadilisha uhifadhi ili kuruhusu miti kuota upya katika baadhi ya maeneo).

Usimamiaji wa Kilimo cha Mpunga. Kuepuka uzalishaji wa gesi chafu kupitia mbinu zilizoboreshwa katika kilimo cha mpunga katika maeneo tindiga, ikiwemo mifereji ya kutiririsha maji kwa msimu, mabadiliko ya mzunguko wa mvua na kiangazi, na / au kuondoa mabaki.

Usimamiaji wa virutubisho. Kuepuka uzalishaji wa gesi chafu kutokana na utengenezaji wa mbolea kwa kupunguza matumizi yaliyopitiliza ya mbolea ya nitrojeni kwa kutumia njia nne bora yaani "4R" ambazo ni chanzo sahihi, kiwango sahihi, wakati sahihi, na mahali sahihi ^[13].

Mkaa. Kupungua kwa kiwango cha kaboni kwenye udongo wa kilimo kwa badili mabaki ya mazao kuwa mkaa na kutumia hizi kama nji ya kustawisha udongo kwenye mashamba ya kilimo. Mfumo huu haujumishi mabaki ya misitu ambayo yanaweza kuleta matokeo yasiyotarajiwa ambayo bila kukusudia yanaweza kupunguza kiwango cha kaboni kinachohifadhiwa katika misitu.

Mimea inayopanwa ili kuzuia uharibifu wa udongo. Kupunguza uharibifu wa udongo wa kilimo kwa kupanda mazao ya ziada wakati sio msimu wa zao kuu. Wakati mazao kama kunde yanapandwa, kupungua kwa uzalishaji wa gesi chafu hutokana na utengenezaji wa mbolea ambao unapelekea kupunguzwa kwa matumizi ya mbolea isiyo na kaboni.

Kupunguza Kulima. Kupunguza uharibifu wa udongo wa kilimo kwa kutumia mbinu ya kupunguza au kutokulima katika maeneo yaliyo na mazao.

Mazao ya mikunde. Kuzuia uzalishaji wa gesi chafu kutokana na kupunguzwa kwa matumizi ya mbolea za nitrojeni kwa kubadili kilimo kutoka kilimo cha nafaka hadi kilimo cha kunde kwa awamu.

Mikunde katika malisho. Kupungua kwa uharibifu wa udongo wa kilimo hutokana na kupanda mimea ya mikunde katika malisho yaliyopandwa; hii ni katika maeneo ambayo itasababisha ufyonzaji wa kaboni. Hii ni pamoja na, uzalishaji wa gesi chafu unaozuilika kutokana na matumizi ya mbolea kwenye malisho.

Ubora wa malisho. Kupungua kwa uharibifu wa udongo kwa kuongeza uchungaji katika maeneo ambayo kuna idadi ndogo ya mifugo na kupungua kwa maeneo ya malisho katika maeneo ambayo kuna mifugo mingi.

Kuchunga Mifugo na Usimamizi wa malisho. Kuepuka uharibifu wa mazingira kutokana na kupungua kwa mchakato wa kumengenye katika mfumo wa chakula kwa njia 1) kuzaliana na mbinu za afya ya wanyama, au 2) matumizi vyakula vyenye virutubisho zaidi kama vile nafaka na kuboresha malisho.

Usimamizi wa mbolea. Kuepuka uharibifu wa mazingira kutokana na usimamizi bora wa mbolea, haswa katika kusimamia shughuli za kukamua maziwa na ufugaji wa nguruwe.



Mashamba ya mahindi nje kidogo ya Arapahoe, Carolina Kaskazini, Marekani, jua linapotua. © Will Conkwright / TNC

2. Kutambua Wigo



Unapoanza kufanya tathmini yako juu ya jinsi NCS zinavyoweza kudhibiti athari za mabadiliko ya Tabianchi katika nchi yako au mamlaka, utahitaji kwanza kuzingatia wigo. Hatua hii inkupa maoni ya jinsi ya kuamua uzito wa tathmini yako. Kuelezea na kuboresha wigo itachukua muda mrefu kuliko unavyofikiria hakikisha una muda wa kutosha katika hatua hii!

Kutambua Dhamira na Hadhira

Hatua ya kwanza ya NCS yoyote ya uchambuzi muhimu wa udhibiti ni kutambua lengo kuu, kama vile kutambua lengo jipya la udhibiti la kitaifa au kufafanua mikakati ya utekelezaji kwa ajili ya kutimiza lengo husika. Pia utapaswa kutambua lengo hadhira kwa ajili ya tathmini yako, ikiwemo wahusika ambao wanaweza kuhamasisha jinsi matokeo ya tahmini yako yanavyopokelewa.

Baadhi ya maswali muhimu ya kuzingatia kabla ya kuanza ni pamoja na:

- *Je! Jitihada za kitaifa za kupunguza na kukabiliana na athari za mabadiliko ya Tabianchi za nchi yako, au lengo lingine la kitaifa la kudhibiti athari za mabadiliko ya hali ya hewa, pamoja na ardhi ya asili na inayotumika? Kama ni hivyo, je lengo lengo hilo lina kipimo na maelezo ya kuwawezesha hatua kuchukuliwa?*
- *Je, kuna mifumo ya kutathmini uwezo wa jitihada za kitaifa za kupunguza na kukabiliana na athari za mabadiliko ya*

Tabianchi katika yako nchi, kama vile ripoti za takwimu za kitaifa?

- *Ni wizara ipi au Taasisi ina jukumu la kusimamia sera ya hali ya hewa na kuchukua hatua za haraka kupambana na mabadiliko ya hali ya hewa na athari zake?*
- *Ni wizara na Mashirika yapi yana ushawishi kilimo na asili rasilimali usimamizi?*
- *Je kuna kiraia jamii mashirika, au ushirika na serikali jamii wafadhili ambao utakuwa mtetezi kwa baadhi nyakati?*

Majibu ya maswali haya yatasaidia kutambua kusudi na hadhira na pia itaathiri wigo na vipaumbele vya kupanga uchambuzi wako.

Kuamua Kiwango cha tahmini

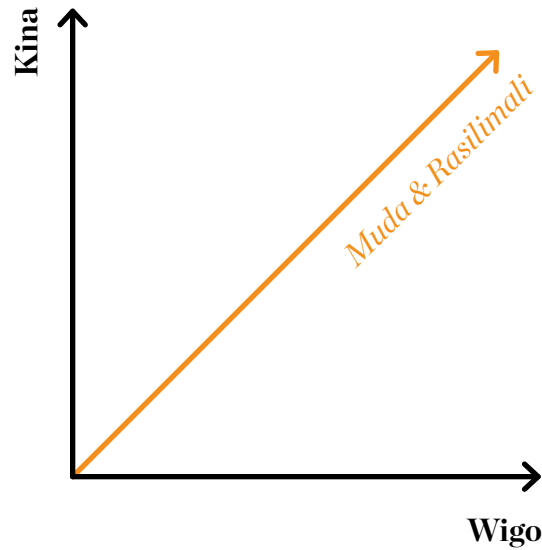
Mara baada ya kutambua msingi wa lengo na hadhira, unaweza kuendelea kuamua ni kwa kiwango gani (kwa mfano, kwa utatumia takwimu za kimataifa, kitaifa, au za mitaa) na upana (kwa mfano, aina na idadi ya mbinu) uchambuzi unapaswa kutumia. Kunaweza kuwa na mabadiliko kadhaa ya katika kufanya maamuzi kwa kuwa kila kipimo hurekebishwa katika hatua inayofuata katika Sehemu ya 2.

KINA CHA TATHMINI?

Wakati mwingine, uchambuzi wa haraka kwa kutumia rasilimali ya kiwango cha kimataifa kama vile Atlasi ya Dunia ya NCS itatosha kwa mahitaji yako. Ingawa ni ngumu katika utatuzi, takwimu za ulimwengu zinaweza kuwa na faida katika kupata fursa mahali fulani au kulinganisha fursa mbalimbali ulimwenguni.

Wakati mwingine, malengo yako na walengwa vinaweza kulazimisha kufanya tathmini kubwa (yaani, katika ngazi ya nchi au wilaya na taifa ngazi) ambayo inahusisha wadau wengi zaidi katika mchakato. Kwa mfano, Je, walengwa watakubaliana na matokeo ya tahmini yako iwapo hawakuhusishwa katika mchakato wa tahmini hiyo? Je ili kufikia lengo lako kutahitaji ushiriki wa baadhi ya watu au taasisi kuanzia mwanzo wa mchakato? Je, takwimu za kimataifa zinaweza kutosheleza mahitaji ya tahmini yako kwa mtazamo wa kisayansi, lakini hazitakidhi viwango katika kufikia malengo yako.

Kwa mipango kadha wa kadha ya utekelezaji na uamuzi wa sera, uchambuzi utahitajika kufanywa katika ngazi ndogo ya kitaifa. Takwimu bora zilizokubaliwa huruhusu makadirio sahihi zaidi ya wapi fursa za NCS ziko na ni kwa kiasi gani zinachangia katika udhibiti. Uchunguzi wa kiwango maalum pia huruhusu ufafanuzi unaofaa na fursa ya kuleta masilahi zaidi. Kwa mfano, ikiwa nchi ina sera maalum inayohusiana na miti kando ya barabara (kwa mfano, dira ya India ya kupanda miti pembezoni mwa barabara), unaweza kujumuisha uchambuzi wa ramani za barabara za kitaifa ili kuboresha makadirio yako ya fursa za NCS.



Kielelezo cha 4: Mizani ya kina na upana wa tathmini kwa matumizi bora ya muda na rasilimali

Atlasi ya Dunia ya NCS: Nyenzo ya kufanya tahmini ya haraka

Iwapo takwimu za haraka zinahitajika ili kutathmini ukubwa wa fursa ndani ya nchi au kulinganisha baina ya nchi, tumia [Atlasi ya Dunia ya NCS](#) ^[14]. Atlas hii ina ripoti za nchi zinazoweza kupakuliwa na huwa inaboreshwa mara kwa mara kulingana na makadirio ya uwezo wa NCS kulingana na sayansi ya bora zaidi na ya kisasa inayopatikana ulimwenguni. Takwimu hizi ni nyenzo nzuri ya kuanzisha mazungumzo na watunga sera, mashirika, au mashirika ya kimataifa ambayo yana nia ya kujifunza zaidi juu ya fursa muhimu za NCS.



Eneo Oevu la utafiti katika Hifadhi ya Kitaifa ya Tanjung Putting, Kalimantan ya Kati, Indonesia. © Nanang Sujana/CIFOR

UPANA WA TAHMNINI?

Mara tu baada kuamua kina cha uchambuzi wako, hatua itakayofuata ni kuamua iwapo utapaswa kutathmini kila NCS muhimu au baadhi.

Kutathmini kila mbinu kunagharimu muda na rasilimali, hivyo ni inaweza kuwa faida kwa kupunguza wigo wa lengo lako: Kwa uzoefu, kufanya tathmini ya kina ya kila mbinu na kuandaa ripoti inachukua angalau miezi 18 na inahitaji maoni kutoka kwenye timu kubwa ya watafiti. Kwa ujumla, namna bora ni kufanya tathmini ya kina kama inavyohitajika ili kutimiza malengo yako. Kwa mfano, unaweza tayari ukawa umeshafahamu mbinu zipi ni vipaumbele vya sera au zina ufanisi mkubwa za udhibiti. Kufanya uchambuzi wa udhibiti wa haraka wa mbinu chache ambazo hutumia takwimu zilizopo pia inaweza kuruhusu muda zaidi na rasilimali za kutosha kwa ajili ya kufatilia mwenendo wa kiuchumi, kijamii, na uchambuzi wa sera unaoweza kusaidia kufanikisha utekelezaji.

Kwa upande mwingine, rasilimali zinaporuhusu, tathmini ya kina ya NCS inaweza kuwa ya muhimu na inaweza kuleta matokeo mazuri. Kwa mfano, nchini Canada, kabla ya kufanya tathmini yetu ya kina tulitabiri kwamba Sekta ya Misitu itaibua fursa

muhimu za udhibiti. Badala yake, tuligundua kwamba kufikia mwaka 2030, udhibiti wa uharibifu wa ardhi yenye uoto wa nyasi ni sawa na kiwango cha juu cha eneo moja kubwa ya njia ya ngazi kukabiliana nafasi na kwamba sekta ya kilimo kwa ujumla ina fursa nyingi zaidi kuliko sekta ya misitu^[15]. Hii ni kutokana ukuaji wa taratibu wa miti, na athari ya joto la mti nchini Kanada (kama vile, albedo, *Rejea faharasa*), hii inamaanisha kwamba sekta ya misitu itachukua muda zaidi kufikia lengo lake la hatua za udhibiti. Bila tathmini ya uhakika ya ya NCS ya Kanada, tusingeweza kufikia matokeo haya ambayo hayakutarajiwa. Tathmini ya kina inaweza pia kusaidia kwa kujenga mazoea ya kisayansi ya NCS kwa kutumia wataalamu kutoka katika nyanja mbalimbali ambao wanaweza kuja pamoja kushirikiana. Aidha ili kujenga mtandao wa mahusiano kati ya wadau, utekelezaji huu wa vitendo unaweza kuleta jukwaa la kuaminika la kuchochea biashara ya uuzaji baina ya sekta.

Mchakato unapokuwa mwanzoni, kuna uwezekano kutojua hasa tathmini yako itajikita kwenye nini hasa. Inaweza kuwa muhimu kufanya utafiti wako kwa kina kisha chagua vipengele vya muhimu zaidi kadri ya jinsi tathmini yako itakavyokuwa inaendelea na hivyo itasaidia kupatikana kwa taarifa nyingi zaidi.

Mbinu zilizopewa Vibaumbele

Iwapo utachagua kutumia mbinu mbalimbali wakati unafanya tahmnini yako, lakini bado ukawa hujapata uhakika ni mbinu zipi hasa za kupewa kipaumbele ili uweze kuwafikia walengwa, kuna mambo kadhaa ya utapaswa kuzingatia:

UMUHIMU WA UDHIBITI

Ni muhimu kutambua ni njia zipi zinaweza kuwa na ufanisi mkubwa wa kuweka udhibiti katika eneo lako. Kumbuka kuwa inaweza kuwa haiwezekani kufikia kiwango cha juu cha udhibiti wa kinadharia na vitendo, kwa hivyo ni vema kuzingatia kuwa ufanisi wa mbinu ya udhibiti unaweza kutofautiana kwa bei ya kaboni ya Dola 10, 50, au 100 kwa tani ya metriki ya CO₂e (*rejea "Mchanganuo wa Gharama"*). Kwa mfano, kwa ngazi ya ulimwengu, upandaji miti una ufanisi mkubwa zaidi katika kudhibiti uharibifu wa mazingira iwapo gharama hazitazingatiwa, bei ya kaboni ikiwa hadi dola 100 kwa tani, uwezo wake ni sawa na uwezo wa udhibiti wa uharibifu (ukataji) wa misitu. Kuelewa jinsi ufanisi wa mbinu unavyotofautiana kwa gharama kunaweza kuathiri ubora wa kila mbinu - ingawa unaweza usiwe na uhakika wa hili mpaka utakapozingatia gharama katika hatua za baadaye katika mchakato.

MUKTADHA SAHIHI

Kuelewa muktadha wa eneo ni muhimu kwa kuchagua au kuongeza mbinu zinazofaa. Kwa mfano, usimamizi wa mpunga unaweza kuwa na uwezo wa hali ya juu au laa kulingana na kiwango cha mchele nchi inazalisha. Sera za kitaifa pia zinaweza kuwa na jukumu kwenye hili. Kwa mfano, Takwimu za ulimwengu zinaonyesha

ufanisi mkubwa wa mbinu za kudhibiti uharibifu (ukataji) wa misitu nchini China; Hata hivyo, uharibifu wa misitu unapaswa kuwa wa kiwango chini kufuatia uzinduzi wa Sera ya Ukombozi wa Ikolojia ambayo inelekeza kulinda na kuhifadhi zaidi ya robo ya eneo la nchi kavu ya China.

FAIDA ZA PAMOJA

Wakati tathmini za NCS zinazingatia udhibiti wa athari za mabadiliko ya hali ya hewa, shughuli zinazofanywa zinaweza mara nyingi kuwa na mwingine faida (*rejea Kiambatisho: Co-Faida*). Unaweza kuzipa kipaumbele mbinu ambazo zinaleta faida ambazo zina maslahi kwa yako walengwa wako na wadau wengine.

ATHARI ZA KIJAMII

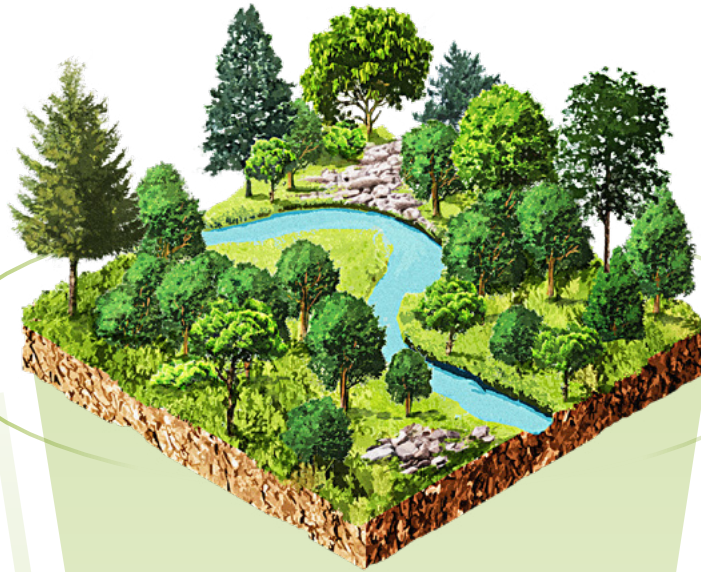
Baadhi mbinu ni za uhakika kuliko zingine wa kusaidia au kudhuru jamii. Kwa mfano, mbinu zingine zinaweza kuleta faida za kiuchumi kama vile kuokoa gharama kwa wakulima wanaotumia mbolea mbolea au fursa endelevu za uvuvi kutokana na urejeshwaji wa mikoko. Ni vema kuzipa vipaumbele mbinu unazitumia kwa kuzingatia faida ambazo mbinu hizo zinazo kwa jamii husika. Tambua kwamba mafanikio na faida zinazopatikana hutegemea sana tathmini inayofanywa kwa umakini mkubwa na utekelezaji wa uhakika.

UPATIKANAJI WA TAARIFA ZA KUTOSHA

Kunaweza kuwa na mbinu ambazo zina uwezo mkubwa wa kudhibiti uharibifu wa mazingira, lakini hazina taarifa ya kutosha ili ziendelee kutekelezwa. Hivyo, ni muhimu kuzingatia iwapo ni bora kuendelea na mbinu nyingine ambazo takwimu zake zinapatikana, au kama kutokuwepo kwa takwimu hizi

Udhibiti

3.9
Gt CO₂e



Kulinda mifumo ya asili huongeza zaidi ufanisi wa udhibiti wa NCS. Kama hatutalindi mazingira asilia, kiwangi cha uharibifu kitazidi jitihada za kazi ya kudhibiti na kuyaboresha mazingira.

2.

Inayokubalika zaidi kwenda chini

5.1
Gt CO₂e

Usimamizi



Uboreshaji wa misitu, kilimo, na ufugaji wa mifugo unaweza kupunguza kwa kiasi kikubwa uzalishaji wa hewa chafu bila kubadilisha matumizi ya ardhi.

Uboreshaji

2.0
Gt CO₂e



Kurboresha misitu, ardhi oevu, na maeneo yenye nyasi kunaweza kuwa zoezi la polepole na lenye gharama kubwa, lakini pia huwa na faida muhimu.

Kielelezo cha 5: Madaraja ya udhibiti jinsi yanavyotumika kwa NCS yanasisitiza kulinda mifumo asilia

ni fursa muhimu ambayo inaweza kufidiwa na utafiti wa ziada na iwapo kuziba pengo la kukosekana kwa takwimu hizi ni sehemu ya utafiti wako.

MLOLONGO WA MPANGILIO WA MBINU ZA KUDHIBITI UHARIBIFU WA MAZINGIRA

Ni muhimu kupunguza madhara kwa kiwango kikubwa iwezekanavyo kabla ya kuchukua hatua za kukabiliana na madhara yoyote ambayo hayawezi kuepukika. Mbinu hii inapotumika kwenye NCS, ina maanisha kwamba unapaswa kuzingatia mtiririko wa kuzingatia vipengele kadha wa kadha kwa ajili ya 1) kupunguza kwa haraka uzalishaji wa gesi chafu inayotokana na shughuli za nishati, viwanda na Sekta ya Usafiri, 2) kulinda maeneo asilia ya nchi, 3) kuboresha usimamizi wa ardhi inayotumika, na 4) kurejesha ardhi asili iliyoharibiwa kuwa lenye rutuba. Hatua hizi zinapaswa kuchukuliwa kwa pamoja; mlolongo wa hatua za udhibiti wa uharibifu wa mazingira unaweka msisitizo katika kupunguza madhara yanayoweza kutokea. Hii inaweza pia kusaidia kuongeza uwekezaji ili kuhakikisha udhibiti wa hali ya juu wa uharibifu wa mazingira unafanikiwa kwa wakati na rasilimali zilizowekezwa. Kwa mfano, iwapo nchi yako inakabiliwa na viwango vya juu vya uharibifu wa misitu, upandaji miti kwa ajili ya misitu unaweza usiwe eneo bora la kuzingatia ikiwa hatua hazichukuliwi ili kupunguza kwa kiasi kikubwa uharibifu wa misitu kwani uharibifu huo utadhoofisha juhudi za usimamizi wa matumizi bora ya ardhi.

SEKTA

Inaweza kurahisisha mazingatio ya uchambuzi na Sera ili kufanya uchambuzi wa kina wa sekta moja, kama vile Sekta ya Misitu au Kilimo, au ufanyaji biashara baina ya Sekta mbili, kama vile athari za

kufanya shughuli za kilimo kwenye ubadilishaji wa nyasi. Kuwa mwangalifu pia kukubaliana muingiliano wowote na sekta unazochagua kutojumuisha moja kwa moja kwenye uchambuzi unaofanya.

UMUHIMU WA KIJAMII AU SERA

Njia zingine zinaweza kutekelezeka zaidi au laa katika nchi husika kulingana na sababu za kijamii au kitamaduni na mifumo ya sera. Kwa mfano, utekelezaji wa upandaji miti kwenye ardhi ya kilimo nchini ya Kolombia zinaendana na mila za kijamii na za kiutamaduni. Ni muhimu zaidi kuchagua mbinu ambayo itakuwa rahisi kutekeleza au ambayo tayari ina manufaa kwa wafanya uamuzi. Kwa upande mwingine, inawezekana kuchagua mbinu ambayo ina ufanisi mkubwa wa udhibiti lakini ikaonekana kuwa haifai kisiasa au imepuuzwa tu, kama vile kaboni inayopatikana kwenye mchanga katika mifumo ya mikoko nchini Indonesia, kwa kuijumuisha katika uchambuzi wako.

UWEZO WA WAFANYIKAZI

Wakati washirika wakichukua tahadhari ya uchambuzi wowote wa NCS, inaweza kuwa na sahihi zaidi kutumia wataalam wa ndani kutekeleza sehemu ya majukumu ya uchambuzi inayohitaji muda mrefu kutekelezwa na kusimamia mradi huo, ili uweza nguvu zaidi ambapo timu yako tayari ina uzoefu wa kutisha. Iwapo itahitajika kuajiri au kutumia wataalam wa nje, ni muhimu kutafuta watafiti ambao wana ushawishi mkubwa katika Nyanja husika. Ni muhimu kujumuisha watafiti wa ndani ambao wanafahamu zaidi shughuli zinazozingatiwa na athari za kijamii na kiikolojia za shughuli hizo. Kushirikisha watafiti wa ambao hawajaboea, kama vile wanafunzi na wanaofanya utafiti wa kitaalam wanaweza kujenga uwezo unaohitajika na kusaidia malengo yao ya utafiti na kazi.



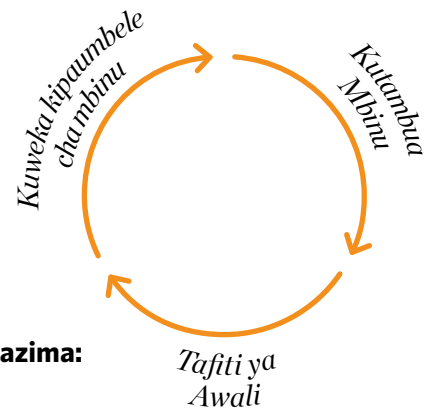
Diego Lizcano Photographs Mazingira ya mto Caguan katika Amazon ya Colombia. © Diego Lizcano/TNC

Kutambua Mbinu zinazotumika

Kimsingi, utapaswa kuchagua mbinu ya NCS kutoka kwenye orodha katika Sehemu ya I (rejea ukurasa wa 15-19). Uelewa wa NCS katika chambuzi tofauti husaidia kuendeleza harakati za NCS na kuwezesha uwazi na uwajibikaji katika nchi. Hata hivyo, katika baadhi ya mambo, ni muhimu kwa kuongeza au kurekebisha mbinu ili iwiane na muktadha husika. Kama utaongeza au kurekebisha mbinu, hakikisha mabadiliko unayofanya yako wazi na yana vigezo vifuatavyo;

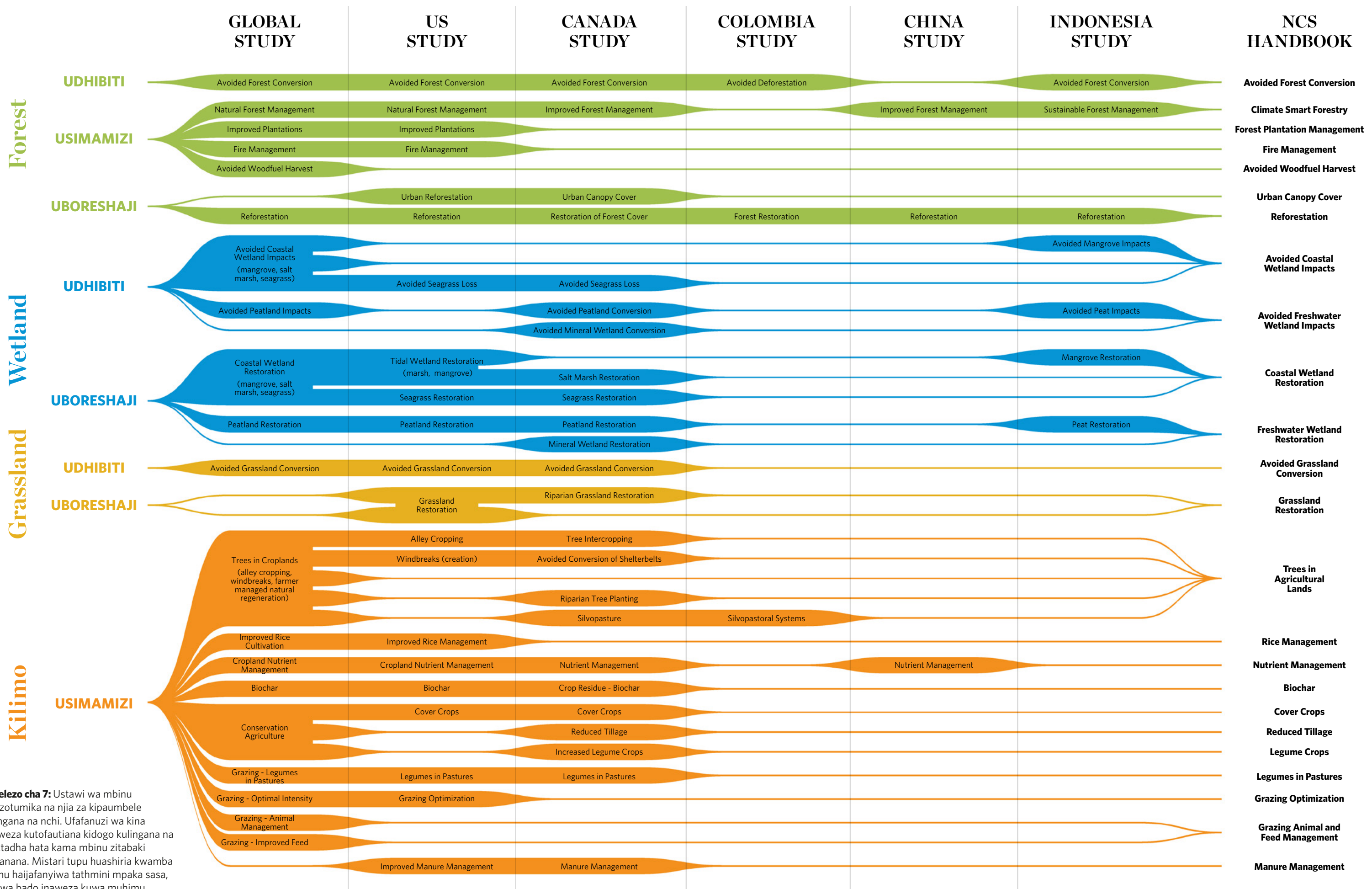
Kielelezo cha 6:

Kupima upeo wa tathmini ya NCS ni mchakato endelevu



Mbinu fanisi ya NCS lazima:

- *Iwe Inayopimika.*
- *Ioneshe fursa zaidi za udhibiti.*
- *Isiingiliana na mbinu nyingine (rejea “Kuamua kiwango cha Mbimu Za NCS zitakazotumika”, kurasa 35).*
- *Iwe inayoendeleza uzalishaji wa chakula na nyuzi.*
- *Iwe ambayo haina madhara hasi kwa viumbe hai na watu.*



Kielelezo cha 7: Ustawi wa mbinu zinazotumika na njia za kipaumbele kulingana na nchi. Ufafanuzi wa kina unaweza kutofautiana kidogo kulingana na muktadha hata kama mbinu zitabaki zikifanana. Mistari tupu huashiria kwamba mbinu haijafanyiwa tathmini mpaka sasa, ingawa bado inaweza kuwa muhimu

Kufanya Utafiti

MAPITIO YA UTAFITI

Kama ilivyo kwa jaribio lolote la utafiti, kuanza na tathmini kutasaidia kuibua taarifa muhimu zaidi na kuepuka kurudia uchambuzi ambao umeshafanyika. Inaweza pia kusaidia kutambua wenye haki na washikadau wengine wanaohitaji ushauri. Mbali na tathmini ya andiko, vyanzo vingine vya taarifa vinaweza kuwa na faida, ikiwemo: Mifumo ya kutazama takwimu mtandaoni; ripoti za kiserikali, mashirika yasiyo ya faida, na sekta binafsi; na orodha za kitaifa za udhibiti wa uzalishaji wa gesi chafu, mipango ya matumizi ya ardhi, na miradi ya ruzuku ya kilimo. Wakati wa tathmini hii, unaweza pia kubainisha mwaka sahihi unaofaa kiseru kufanya uchambuzi unaokusudia (rejea “Kuchagua Wakati Sahihi” kurasa 42).

MAPITIO YA SERA YA UMMA

Tunapendekeza kufanya mapitio upya ya sasa umma sera zinazotumika katika eneo, kupima kiwango cha motisha, malengo, vizio, na vyanzo vya takwimu ambavyo ndio msingi wa sera. Nchi nyingi tayari zina Sera husika za NCS kama vile zile ambazo zinalengo la kupunguza ukataji miti, kurejesha mfumo asilia wa ikilojia na mazingira yaliyoharibiwa, au kuweka udhibiti wa athari za kaboni na hatua za vitendo za kunfyonza au kupunguza uzalishaji. Sera hizi ni matokeo ya juhudu za pamoja kati ya wabunge na mashirika mengine ya kiserikali, ambayo

yanachochea utekelezaji wa hatua za NCS^[16]. Kama taarifa zinaweza kupatikana, pia kuzingatia sera ndogo za kitaifa na taratibu za mipango ya matumizi ya ardhi, hasa zile zinazo athari wazawa au jamii zilozotengwa.

Mifano ya vyombo vya Sera za Kitaifa vinavyopaswa kuzingatiwa ni pamoja na^[16]:

- *Nyaraka za NDC na Mawasiliano ya Kitaifa kwa UNFCCC*
- *Hatua Sahihi za Kitaifa za Udhibiti (NAMAs) kwa UNFCCC^[12]*
- *Sera na Sheria za Kitaifa za mabadiliko ya hali ya hewa*
- *Mikakati ya Kupunguza Uharibifu wa Mazingira unaotokana na Ukataji miti na uharibifu wa misitu (MKUHUMI)^[17]*
- *Ahadi za Kimataifa kama vile Changamoto ya Bonn na Mkakati wa Kitaifa wa Viumbehai na Mipango ya Utekelezaji (NBSAPs) kwa Mkataba wa Umoja wa Mataifa juu ya Tofauti ya Kibaolojia.*
- *Mipango Kitaifa wa Kukabiliana na Mabadiliko (NAP)^[18].*
- *Kanuni za mfumo wa masoko unaolenga kupunguza gesi chafu zinazochangia ongezeko la joto duniani.*
- *Mikakati ya maendeleo ya kupunguza kiwango cha uzalishaji wa kaboni*
- *Mbinu za mipango ya matumizi ya ardhi*
- *Mipango ya maeneo yaliyohifadhiwa*

Sera za Kitaifa za Hali ya Hewa Zinahitajika

Kufikia mwaka wa 2018, nchi 157 zilikuwa zimeweka malengo ya kupunguza uzalishaji wa gesi chafu unaotokana na shuguli za kiuchumi katika Jitihada zao za kitaifa za kupunguza na kukabiliana na athari za mabadiliko ya Tabianchi (NDC), lakini ni nchi 58 tu ndizo zilizoweka malengo hayo katika sheria au sera za kitaifa, na ni nchi 17 tu ambazo zilizotunga sheria za kitaifa au sera zinazowiana na malengo yaliyowekwa katika jitihada zao za kitaifa za kupunguza na kukabiliana na athari za mabadiliko ya Tabianchi (NDC) ^[3]. Hii inatuambia kwamba kuna nafasi wazi ya kuboresha mshikamano kati ya sera za

ndani na jitihada za kimataifa za kupunguza na kukabiliana na athari za mabadiliko ya Tabianchi (NDC). Kuna mwingiliano mkubwa katika upana wa utekelezaji, na zikiletwa pamoja, zinaweza kuwa imara zaidi na kukuza athari za pamoja. Tayari kuna ishara kwamba malengo mapya na yaliyoboreshwa ya jitihada zao za kitaifa za kupunguza na kukabiliana na athari za mabadiliko ya Tabianchi (NDC) yaliyowasilishwa mwaka 2020 ni pamoja na takwimu zilizoboreshwa zinazohusiana na Hatua za ufumbuzi za kutunza Mazingira asilia (NCS), na ni sera tengamano bora za kitaifa na kimataifa ^[4].

2.

MIKUTANO YA WATAALAM WABOBEZI NA WADAU

Ni muhimu kushirikisha wadau na wataalam mbalimbali katika awamu ya kwanza ya kuandaa uchambuzi wa Hatua za ufumbuzi za kutunza Mazingira asilia (NCS) ^[8]. Kufanya mazungumzo na vikundi hivi kusaidia kutambua mahitaji yao na mikakati ya udhibiti iliyopo, na vilevile changamoto na fursa za utekelezaji wa Hatua za ufumbuzi za kutunza Mazingira asilia (NCS). Wadau ni pamoja watafiti wa umma, binafsi, wa mashirika yasiyo ya faida, au sekta ya kitaaluma; wataalamu wa sera na wafanya maamuzi, washikadau kama vile wawakilishi wazawa au wanaotoka jamii nyingine za karibu; na wawakilishi wa kundi la vijana.

Katika Serikali, wizara kadhaa au wakala wanaweza kuwajibika kwa vitendo vinavyohusiana na sera na utekelezaji wa Hatua za ufumbuzi za kutunza Mazingira asilia (NCS). pamoja na wizara za misitu, maliasili, mazingira, mabadiliko ya hali ya hewa, kilimo, mifugo, uvuvi, uchumi, na / au fedha; Sekta za Serikali zinazosimamia mazungumzo ya hali ya hewa; katika ngazi ya chini ya kitaifa na za Serikali za Mitaa. Kwa kuwa uratibu wa mawaziri unahitajika kuhakikisha ufanisi wa Hatua za ufumbuzi za kutunza Mazingira asilia (NCS). unafanikiwa katika sekta zote, ni muhimu kualika ushiriki kutoka sehemu ya makundi ya Serikali ambayo yana jukumu la kutekeleza Hatua za ufumbuzi za kutunza Mazingira asilia (NCS) na kuhakikisha kuwa uchambuzi unapokelewa na walengwa. Kuweka uhusiano

na Sekta za Serikali zinazohusika pia inaruhusu ufuatiliaji wa mazungumzo juu ya changamoto zilizojitokeza na maendeleo yaliyopatikana wakati wa utekelezaji wa Hatua za ufumbuzi za kutunza Mazingira asilia (NCS) ^[16].

Makundi mengine yataleta mitazamo tofauti. Wawakilishi wa Sekta Binafsi wanaweza kuwa na nia ya kuwekeza katika Hatua za ufumbuzi za kutunza Mazingira asilia (NCS). Ili kufikia hali ya hewa tulivu au malengo endelevu au kudhibiti na uzalishaji wa gesi chafu usioweza kuepukika, wakati watafiti wa kitaalam wanaweza kuwa wamejikita zaidi katika kutambua taarifa muhimu zaidi katika kutathmini uwezekano wa udhibiti na faida za

pamoja za Hatua za ufumbuzi za kutunza Mazingira asilia (NCS). Wawakilishi wa kijamii wanaweza kupendezwa zaidi na faida za kitamaduni, afya, au faida za ustawi wa maisha au katika kushughulikia utofauti wa kihistoria. Ni muhimu kuhusisha na mitazamo hii tofauti na kukumbuka kuwa maamuzi yaliyofanywa wakati wa kupanga uchambuzi wako yanaweza kuwa na athari katika maisha halisi kwa makundi mbalimbali ya wadau kwa namna tofauti. Kuzingatia mchakato wa utungaji sera mara nyingi huwa changamoto katika kuzitumia, timu inayofanya uchambuzi ina nafasi ya kuhakikisha makundi mbalimbali ya wadau yanawakilishwa katika mchakato wa uchambuzi, na kisha kuwasilisha matokeo yao na kwa wafanya maamuzi.

Shiriki Warsha ya NCS

Tumegundua kuwa, baada ya upangaji wa awali na utafiti wa nyuma, ni muhimu sana kufanya semina ya siku 2 au 3. Kukutana na wawakilishi muhimu 20-30 kunaweza kukusaidia kukusanya taarifa za ziada, kujadili hoja za uamuzi zilizoainishwa katika mwongozo huu, na kushirikisha watafiti kushiriki katika kufanya uchambuzi. Mbali na kutoa mwongozo, wataalam hawa na wadau wengine pia wanaweza kuwa mabingwa wa kusambaza uchambuzi wa NCS na kutekeleza mikakati ya kudhibiti uharibifu wa mazingira.

Kwa mfano, timu ya Indonesia ikishirikiana na Shirika Utafiti la Wizara ya Mazingira na Misititu kuwa mwenyeji wa semina ya kufahamu zaidi dhana ya Hatua za ufumbuzi za kutunza Mazingira asilia (NCS) na kutambua mbinu za kipaumbele kwa tathmini ya kitaifa. Kwa kushirikisha idadi kubwa ya wadau katika mchakato huu, uchambuzi ulikubalika kwa kiasi kikubwa na wadau wenye ushawishi, ambapo uchambuzi huo uliimarishwa zaidi na umahusiano yanaoendelea baada ya semina ili kuhakikisha utekelezaji endelevu.

3. Ukusanyaji wa Takwimu



Ranchi ya Powderhorn, mojawapo ya maeneo machache makubwa yaliyosalia ya nyanda za asili za pwani na ardhi oevu kwenye pwani ya Texas, U.S. © Jerod Foster/TNC

3.

Mara baada ya kutambua mbinu zitakazotumika kwenye uchambuzi na zilizo muhimu kwa utafiti unaofanyika, sera, na wadau, hatua inayofuata ni kukusanya takwimu za muhimu zitakazosaidia kujua ufanisi wa kila mbinu ya NCS itakayotumika.

Wakati wa kukusanya takwimu, mahali pazuri pa kuanzia ni [Kuchochea Kasi ya Maazimio ya Hali ya Hewa na Athari za Mabadiliko: Nyenzo ya kujumuisha Suluhisho za Asili katika Michango Iliyoamua Kitaifa](#) ^[19] iliyochapishwa na Mpango wa Maendeleo wa Umoja wa Mataifa. Pia rejea *Kiambatanisho: Rasilimali za Ziada*.

Iwapo unatumia takwimu za kimataifa, za kitaifa, au za ngazi ya chini ya Taifa, mada zifuatazo zitapaswa kuainishwa katika uchambuzi wowote wa NCS. Awamu hii inaweza kutumia muda mrefu zaidi, na pia inahusisha sana kuandika kwa kuwa hatua hii itahitaji kufanya marekebisho kadhaa ili kuongeza taarifa mpya.

Kuweka Misingi

Ili Hatua za Ufumbuzi za Kutunza Mazingira asilia (NCS) zitambulike kama mbinu za udhibiti wa athari za mabadiliko ya hali ya hewa, ni muhimu hatua hii iainishe kiwango kikubwa cha kaboni, au kupunguza uzalishaji mkubwa wa Gesijoto, ikilinganishwa na hali ya kawaida. Hali hii ya kawaida hupima kiwango cha uzalishaji wa Gesijoto na / au mwenendo wa kupunguza uzalishaji wa Gesijoto iwapo hatua za udhibiti hazitachukuliwa. Wakati mwingine, ugumu au uhaba wa takwimu utaathiri majaribio ya kukadiria ufanisi wa misingi iliyowekwa, lakini licha ya hivyo hii ni hatua muhimu ambayo inapaswa kuzingatiwa kwa umakini. Wakati wa kupanga malengo mnayotaka kufika kama nchi au eneo fulani, utapaswa kuzingatia yafuatayo:

Takwimu zinapaswa kuwa za hivi karibuni. Kuweka misingi sahihi unahitaji takwimu za karibuni (zisizozidi miaka kumi) kwa kuwa takwimu za zamani haziendani na hali halisi ya sasa. Iwapo umekosa takwimu za hivi karibuni, unaweza kutumia takwimu za kimataifa kama mbadala.

Takwimu zinapaswa kuakisi mwenendo wa miaka kadhaa. Ni muhimu kwa kuangalia mwenendo wa kiwango cha uzalishaji wa gesichafu katika miaka ya hivi karibuni ukilinganisha viwango tofauti mwaka mmoja hadi mwingine. Kwa mfano, takwimu za hivi karibuni zaidi zinaweza kuanza na za mwaka ambao kulikuwa na kiwango kisicho cha kawaida cha juu au chini zaidi cha uzalishaji wa gesichafu ikilinganishwa na kiwango cha wastani (aidha kutokana na joto dhoruba, ukuaji wa kasi wa uchumi, janga la kimataifa, nk). Kwa kutumia takwimu za miaka mbalimbali kutakuwezesha kuchakata kiwango cha wastani wa kila mwaka. Iwapo mwenendo unaonesha kuwepo kwa faida au athari katika miaka ya hivi karibuni, utahitaji kuweka misingi ambayo

inaonyesha mwenendo huo. Mara nyingi, inafaa kutumia angalau takwimu za miaka 10 nyuma.

Rahisisha Mchakato. Wakati mwingine unaweza kutumia mifumo ya kisasa kufanya utabiri misingi kwa siku za mbeleni, lakini utafiti unaonyesha kuwa mifumo ya kisasa ya utabiri inaweza ikawa sio ya uhakika ^[20]. Kwa ujumla, tumegundua kuwa takwimu za kihistoria zinasaidia kutabiri vyema mustakabali wa mwenendo na ni rahisi kuelewa. Hiyo, inawezekana kabisa kuboresha misingi yako uliyoitabiri na kuongeza ufahamu zaidi kuhusu mipango ya baadaye ya nchi yako. Kwa mfano, unaweza kuzingatia kwa ajili miradi mikubwa ya miundombinu ambayo tayari imeshapangwa (kwa mfano, teknolojia mpya ya uchimaji mafuta ambayo inaweza kupelekea uharibifu wa msitu au upotevu wa uoto asili).

Zingatia shughuli za kibinadamu. Uzalishaji wa gesijoto ambao unatokea nje ya uwezo wa binadamu haupaswi kutumika mfano katika uchambuzi wa NCS. Kwa mfano, katika nchi ya Canada, sehemu kubwa ya maeneo misitu hutoweka kwa sababu ya moto na madhara ya uwepo wa wadudu. Endapo itashindikana kuchukua hatua za kupunguza athari za majanga, hutalazimika kuzijumuisha katika misingi ya udhibiti wa uharibifu wa mazingira. Badala yake, lengo kubwa litakuwa ni kuzingatia maeneo ya msitu ambayo yamebadilishwa matumizi au ambayo yameathiriwa na shughuli za binadamu.

Shughuli zilizopo, zinazoendelea haziwekwi kama sehemu ya msingi inayozingatiwa. Ni muhimu kutambua kwamba hali zilizopo za utawala na juhudi za kulinda, kusimamia, au kurejesha ardhi asilia zinapaswa kujumuishwa katika misingi inayozingatiwa. Kwa mfano, kama kupanda miti baada ya ukataji tayari ipo kama sheria na kwamba sheria kwa ujumla inapaswa kutekelezwa, hii hatazingatiwa kama hatua ya udhibiti kwenye mfumo wa NCS. Kinyume na hapo, kunaweza kuwa na hali ambapo juhudi za awali hazipaswi

kuingizwa katika misingi inayozingatiwa ikiwa hakuna uhakika kwamba juhudi hizo zitaendelezwa (kwa mfano, miradi ya maendeleo ya kimataifa, uwekezaji kutoka kwa wafadhili, au mipango ya serikali chini ya uongozi fulani ya kisiasa). Hii inaweza kuonesha jinsi uwekezaji ulivyobadilika na muda nchini Marekani na Programu ya Hifadhi ya Hifadhi ya Idara ya Kilimo na nchini Canada na mipango ya kuanzisha upepo.

Kuamua kiwango cha Mbimu Za NCS zitakazotumika

Mara tu msingi unapoanzishwa, unaweza kuanza kupima hatua za kupunguza NCS. Hatua ya kwanza ya kufanya hivyo ni kutambua kiwango cha fursa. Kwa njia nyingi, kiwango ni eneo la ardhi ambapo utekelezaji unaweza kutokea, kawaida hupimwa katika hekta (ha). Kwa wengine, kiwango hicho kinaweza kutegemea metriki zisizo za eneo (kwa mfano, njia ya usimamizi wa samadi hupimwa kwa kichwa cha ng'ombe).

Wakati wa kubainisha eneo husika la ardhi, inaweza kuwa na faida kukuza ramani ili kuelekeza utekelezaji kuelekea maeneo yanayofaa na kushirikiana na watunga sera na wadau wa hapa (kila mtu anapenda ramani!). Walakini, ramani za kina zinahitaji wakati, rasilimali, na kuandaa takwimu. Vivyo hivyo, unaweza usijue kiwango cha uwezo wa ikolojia kama vile wakati ardhi ya oevu ilivuliwa mamia ya miaka iliyopita. Ikiwa huwezi kutengeneza ramani, unaweza kutumia habari isiyo ya anga kutambua na kupima maeneo ya fursa, kama data katika muundo wa jedwali juu ya jinsi kifuniko cha misitu kilibadilika kupitia wakati.

Lwe unaunda ramani au la, hakikisha usifanye mara mbili kuhesabu f au njia nyingi katika eneo moja. Kwa mfano, fursa ya kuzuia ubadilishaji wa ardhi yenye misitu kuwa ardhi yenye mchanga inaweza kuanguka katika njia ya kuogelea ya maji safi ya maji safi au njia ya ubadilishaji msitu iliyoepukwa, sio zote mbili. Makadirio ya upunguzaji, ambayo yatazingatia kaboni ya mimea na fluxes anuwai za GHG, bado ni sawa - ni suala la wapi linahesabiwa. Kumbuka kuwa njia zingine zinaweza kuingiliana kwa nafasi bila kuhesabu mara mbili. Kwa mfano, mazoea ya kuboresha malisho na upandaji wa mikunde kwenye malisho na zote zinaweza kutekelezwa katika eneo moja la ardhi. Kwa kawaida, ikiwa njia ya ardhi oevu ni chaguo kwa eneo fulani, tunapendekeza kuhesabu hivyo kwa sababu ardhi oevu inaweza kuwa na utiririshaji wa ziada wa GHG (kwa mfano, methane) na hali tofauti za mchanga ikilinganishwa na mifumo mingine. You wanaweza pia kufanya maamuzi kulingana na gharama. Kwa mfano, kwa ajili ya n eneo la chini ya uzalishaji malisho, NCS chaguzi inaweza ni pamoja na kupanda miti au malisho optimization. Kwa kuwa upandaji miti inaweza kuwa ghali zaidi kutekeleza, unaweza kuchagua kutenga eneo hilo kwa utumiaji wa maeneo ya kuchungia.

Kwa ujumla, lengo katika hatua hii ni kutambua eneo la bayofizikia - eneo kubwa au kiasi kinachopatikana kulingana na NCS. Kuongeza umuhimu wa sera, kunaweza kusaidia kuchagua eneo sahihi la bayifizikia na kuongeza vigezo kama vile gharama yakinifu. Kwa mfano, katika NCS Canada uchambuzi, sisi mdogo wetu mti kupanda eneo kwa maeneo ndani ya 1 km kutoka barabara, kuchukua kwamba ni bila kuwa pia kazi na gharama kubwa kwa kupanda yoyote zaidi mbali kutoka barabara ^[15]. Kulingana na ikiwa njia ya NCS inayozingatiwa inahusiana na ulinzi, usimamizi ulioboreshwa, au urejesho, utatumia njia tofauti za kutambua kiwango cha fursa.

KULZILINDA MBINU

Kinga njia za kuzuia upotevu au uharibifu wa mifumo ya ikolojia. Ili kupima kiwango chao ipasavyo, vyanzo viwili muhimu vya habari vinahitajika: **1) Je! Hapa kuna mifumo ya ikolojia? 2) Sehemu gani ya mazingira hayo yanatishiwa na usumbufu au ubadilishaji wa matumizi mengine ya ardhi?** Swali hili la pili ni muhimu; kosa la kawaida katika upangaji wa kupunguza ni kuweka kipaumbele katika maeneo ambayo huhifadhi kaboni nyingi bila kuuliza pia ikiwa maeneo hayo yako hatarini kwa sababu ya shughuli za kibinadamu. Wakati maeneo hayo yanaweza kuwa muhimu kuyalinda kwa bioanuwai au sababu zingine, bila uhasibu mzuri wa nyongeza kwa njia hii, upunguzaji wa mabadiliko ya hali ya hewa hauwezi kudaiwa kihalali.

Inaweza kuwa changamoto kutambua maeneo ambayo yanaweza kutishiwa. Ikiwa haijulikani ni wapi ulinzi unahitajika, tunapendekeza uangalie mwenendo wa kihistoria. Katika visa vingine, data ya anga inapatikana kupitia njia za kitaifa za ufuatiliaji au zana za kiwango cha kimataifa kama vile [Global Forest Watch](#). Katika hali nyingine unaweza kuwa na kwa kutegemea Takwimu za anga. Kwa mfano, ikiwa unajua eneo la wastani la usumbufu wa peat katika miaka kumi iliyopita, unaweza kutumia wastani huo kutabiri eneo linalowezekana la usumbufu ulioepukwa kuendelea mbele. Aina hii ya hesabu inaweza kufanya iwe ngumu kupanga ramani ya njia za ulinzi wa anga, lakini unaweza kubaini maeneo ya kitaifa (kwa mfano, nchi, majimbo, au kaunti) na viwango vya juu vya kihistoria vya usumbufu na hivyo viwango vya juu vya kupunguza udhibiti.

Kama mbinu za udhibiti zinajumuisha athari, kiwango chao kwa ujumla huonyeshwa kulingana na kiwango kilichotabiriwa cha hasara, kwa kawaida katika hekta zinazopotea kwa mwaka. Hii inatofautiana na mbinu za uboreshaji, ambazo kwa ujumla huonyesha kiwango kwa suala la jumla ya eneo linaloweza kuboreshwa (ha).

Wakati ni msitu msitu?

Be uhakika kwa wazi kufafanua jinsi uko kategorisera aina ya ardhi cover. Countries tofauti katika kile wao kuzingatia “msitu”. Baadhi ya nchi kufikiria misitu kwa kuwa yoyote eneo kubwa zaidi kuliko fulani ukubwa (kwa mfano, 0.5 ha) kwamba ina katika angalau sehemu fulani ya mti cover (kwa mfano, 10% au 25%)^[21]. Global wadogo seti mara nyingi hutumia 25-30% mti cover kizingiti. Kuwa na uhakika wa kutumia kizingiti kwamba ni muhimu kwa yako kusudi, watazamaji, na data kuwa kutumika. **Chochote kizingiti wewe kuchagua, kutumia kizingiti hicho katika yako uchambuzi.**

Ni wakati gani ardhi oevu huwa oevu?

Hakikisha umefafanua kwa uwazi maeneo oevu yako; watu wengi hutumia aina fulani ya udongo (k.m., histosols) kuainisha ardhi oevu.

DHIBITI NJIA

Kudhibiti mbinu huboresha usimamizi wa ardhi za kufanya kazi kwa namba ambayo zinapelekea udhibiti wa athari za mabadiliko ya hali ya hewa huku ukihakikisha uzalishaji wa bidhaa^{[22][23]}. Kama ilivyo kwa mbinu za kulinda na kurboresha, kiwango cha njia nyingi za kudhibiti kinaonyeshwa kulingana na eneo la ardhi ambapo mbinu zinaweza kutekelezwa - lakini pia vipimo vingine vinaweza kutumika. Kwa mfano, mbinu ya usimamizi wa virutubishi inategemea wingi wa mbolea inayotumika shambani. Ingawa haitawezekana kuunda ramani za anga za kina za fursa hizi, unapaswa kuwa na uwezo wa kukadiria kiwango na kipimo kinachohusiana na mbinu husika.

Malisho ni ya Kisiasa

Mbinu nyingi za usimamizi ni pamoja na mikakati inayohusiana na malisho ya mifugo. Hata hivyo, IPCC na nyinginezo zinaangazia uwezo mkubwa wa kukabiliana na mabadiliko ya Tabianchi wa jamii kuhamia kwenye lishe inayotokana na mimea, ambayo ingeweka huru ardhi ya malisho kwa ajili ya kuboresha na kupunguza uzalishaji wa hewa chafu moja moja kutoka kwa mifugo na pia uzalishaji usio wa moja kwa moja kutokana na ukataji miti unaohusishwa na ubadilishaji wa misitu kuwa ardhi ya malisho ^{[24][25][26]}. Kwa sababu hii, tunahesabu baadhi ya maeneo ya malisho kuwa yanastahiki kuboreshwa. Hata hivyo, hili linaweza lisiwezekane kisiasa au kijamii katika eneo lako, kwa hiyo fanya uamuzi kuhusu namna sahihi ya kushughulikia mashamba ya malisho kwa ajili ya kufanya uchambuzi.

KUBOresha Mbinu

Njia za uboreshaji huongeza eneo la ardhi au utendakazi wa mifumo ikolojia ambayo imeharibiwa au kubadilishwa kutoka hali yake ya kihistoria ^[2]. NCS inajumuisha shughuli zinazorejeshwa ardhi ya kihistoria pekee. Kwa mfano, hatutajumuisha upandaji miti katika nyanda za asili. Upandaji miti katika maeneo yenye nyasi mara nyingi haufanikiwi,

unaweza kupunguza uwepo wa viumbehai, na unaweza kuathiri vibaya kaboni kwenye udongo.

Ili kupima ufanisi wa mbinu hizi, utapaswa kujua kila eneo la ardhi lingetokea kwa asili bila uharibifu wa shughuli za kibinadamu. Iwapo hujui ukubwa wa asili wa mfumo ikolojia fulani, kwa mfano ikiwa nyasi za baharini zilipotea muda mrefu kabla ya uchoraji wa ramani, unaweza kufikiria kutumia ramani za mfumo ikolojia.

Kisha, utahitaji kujua kiwango cha sasa cha mfumo wa ikolojia husika. Kutoa kiwango cha sasa kutoka kwa kiwango cha awali cha maeneo ya asili kutakuacha na makadirio ya ni kiasi gani ambacho kimebadilishwa kwa matumizi ya binadamu. Unaweza kuwa na ramani ya maeneo haya au unaweza kuwa na makadirio ya anga.

Kisha, utataka kuondoa maeneo ambayo hayana uwezekano wa kuboreshwa, kama vile maeneo ya mijini (isipokuwa unazingatia eneo lenye uoto wa asili katika miji), maeneo yenye mazao, maji wazi au barafu, vilele vya milima, n.k. Kiwango kinachobaki kinawakilisha eneo la juu zaidi ambalo inaweza kuzingatiwa kwa uboreshaji. Kama ilivyotajwa hapo juu, unaweza kutaka kuchuja zaidi eneo hili ili kupata maeneo ambayo yanafaa zaidi, kama vile yale ambayo ni ya gharama ya chini, rahisi kufikia, au yenye faida za pamoja.

Kadiri njia za uboreshaji zinavyotumika kwa hali za siku zijazo za uboreshaji wa ardhi, kiwango chao kwa ujumla kinaonyeshwa kulingana na uwezo wa jumla wa eneo lililorejeshwa, kwa kawaida katika hekta. Hii inatofautiana na njia za ulinzi, ambazo kwa ujumla huonyesha kiwango kulingana na kiwango cha hasara kilichotabiriwa (hekta zinazopotea kwa mwaka).

Upandaji misitu

- Chagua eneo lenye miti ambalo litakua litageuzwa kuwa msitu (*Rejea "Wakati ni msitu msitu?", ukurasa wa 36*).
- Hakikisha kwamba hspo awali ardhi ilikuwa ni eneo la misitu na si mfumo mwingine wa ikolojia (k.m., nyasi). Kuamua kile kinachochukuliwa kuwa "misitu hapo awali" sio moja kwa moja kila wakati. Inategemea muda uliochaguliwa, na katika hali zingine iwapo maeneo husika yalikabiliwa na matumizi ya moto na desturi nyingine za usimamizi na Wazawa wa eneo hilo kwa muda mrefu. Tunapendekeza kufanya maamuzikwa kutegemea takwimu zilizopo kwa muda husika na mazungumzo ya wadau. Tumia njia hii mara kwa mara katika uchambuzi wako wa NCS.
- Epuka maeneo ambayo sio rafiki au yasiyofaa kwa misitu mipya (k.m., ardhi ya kilimo chenye tija).
- Kutanguliza aina mbalimbali za viumbe asilia kuliko viumbe visivyo asilia au kilimo cha zao moja.
- Kumbuka kwamba misitu hukua polepole na kwamba maeneo yanayofaa kwa misitu yanahama chini ya hali ya hewa ya joto. Yape kipaumbele maeneo ambayo yana uwezekano wa kuwa tulivu kwa misitu kwa muda mrefu.

3.



Mwanamke akiwa amebeba mti mchanga utakaopandwa Kalimantan Mashariki, Indonesia. © Nick Hall/TNC

Kupima mabadiliko ya gesi chafu

Katika kuongeza kwa kiasi, ni ni pia muhimu kwa kukadiria jinsi NCS mabadiliko ya uhamisho, au “flux,” ya Gesijoto kati ya nchi na anga. Gesijoto zinazohusiana na NCS ni pamoja na dioksidi kaboni (CO₂), gesi za nitrojeni (haswa N₂O), na methane (CH₄). Kulingana na njia, moja au yote ya hizi gesi inaweza kuwa husika. Kwa kawaida, flux inakadiriwa na kukusanya bora zaidi panapopatikana makadirio kutoka fasihi.

Kwa kuwawezesha kulinganisha hela njia, sisi kupendekeza kuwageuza kila Gesijoto katika viwango vya kaboni dioksidi (CO₂e). Ubadilishaji unahitaji

+1 kwa Planet

Ili kufuatilia mwelekeo wa uzalishaji wa gesi chafu katika uchanganuzi, tunatumia nukuu chanya (+) kuashiria ongezeko la utwaaji au utoaji uliopunguzwa (yaani, kuashiria hifadhi ya ziada katika Sekta ya Ardhi). Hata hivyo, unaweza kukutana na watafiti wengine wanaoonyesha mtiririko kutoka kwa mtazamo wa angahewa, kwa kutumia viwango hasi (-) kuashiria kuongezeka kwa uchuuzaji au kupunguza uzalishaji. Ama ni sawa, mradi tu uko thabiti katika uchanganuzi wote. Hakikisha kuwa kila mtu kwenye timu yako anatumia ishara mliyokubaliana!

kuongezeka Gesijoto na kubadilika sababu aliana juu na sanifu na kisayansi jamii. NCS uchanganuzi ujumla kutumia zifuatazo uongofu mambo kadhaa, kulingana na miaka 100 wakati upeo wa macho, kutoka Neubauer & Megonigal (2015)^[27]:

Kubadilisha GHG kuwa CO₂e

Gesi	Wakati sura (miaka)	Endelevu- Matarajio ya madiliko ya Gesijoto (SGWP)
CO ₂	Yoyote	1
CH ₄	100	45
N ₂ O	100	270

Kwa mfano, kubadilisha tani 10 CH₄ kuwa CO₂e, kuzidisha kwa 45 kupata tani 450 CO₂e. Katika visa vingine, haswa kwa njia za kilimo, inaweza kuwa sahihi kuzingatia kutumia GWP^{[28][29]}, ambayo inasababisha uchafuzi wa hali ya hewa wa muda mfupi kama pigo. Sababu zozote za ubadilishaji unazotumia, hakikisha kuzitaja katika ripoti zote za uchambuzi wa NCS, na ufuatilie vitengo vyako kwa uangalifu. Inaweza kusaidia pia kutoa makadirio katika vitengo vyao vya asili ili iwe rahisi kubadilisha kurudi na kurudi kati ya CO₂e na GHG maalum kama inahitajika.

Kwa njia za kulinda, mabadiliko makubwa ni uzalishaji unaepukwa kwa kuzuia ubadilishaji au uharibifu unaoendelea. Kwa mfano, mtiririko unaohusishwa na ubadilishaji wa msitu ulioepukwa ni pamoja na akiba za kaboni ambazo hupotea kwa sababu ya mimea na misukosuko ya mchanga (kawaida huonyeshwa kwa vitengo vya tani za metri ya carbon kwa hekta, Mg C ha⁻¹). Kinadharia unaweza pia kuhesabu uwezo uliopotea wa mfumo wa kutafuta kaboni zaidi katika siku zijazo, lakini ni kihafidhina zaidi (na rahisi) kuondoa kutokuwa na uhakika kutokana na athari za hali ya hewa ya baadaye kwenye mifumo ya ikolojia (angalia “Kuzingatia Mapungufu ya Hali ya Hewa” kwenye ukurasa wa 42). Kwa njia za kudhibiti, mtiririko ni kuongezeka kwa uporaji au uzalishaji



Muonekano wa jioni kwenye Msitu wa East Kalimantan, Indonesia, Borneo karibu na Lesan River Orangutan Survey Site. © Mark Godfrey/TNC

3.

uliopunguzwa kwa sababu ya mazoea bora ya usimamizi ikilinganishwa na hali ya msingi. Kwa njia za kurudisha, maadili makubwa zaidi ya mtiririko mara nyingi hutokana na uporaji wa nyongeza wa Gesijoto katika mimea na mchanga (kawaida huonyeshwa kwa vitengo vya tani za kaboni zilizochukuliwa kwa hekta kwa mwaka, $\text{Mg C ha}^{-1}\text{yr}^{-1}$), lakini urejesho pia

unaweza kusaidia kuzuia uzalishaji unaotokana na mazingira duni. Kwa mfano, wakati ardhi ya mchanga inamwagika inaweza kuchukua miaka kwao kuharibika kabisa (au kubadilishwa) na watatoa GHGs katika kipindi hiki chote cha wakati. Kwa hivyo, kurudisha hydrology ya peatland inaboresha uchukuaaji wa ardhi wakati huo huo ikizuia uzalishaji.

Sio Kaboni Tu

Tunapendekeza usitumie “kaboni” kama kifupi kwa CO_2 au CO_2e , kwani uchambuzi mwingine unaweza kutumia kaboni (C) kama kipimo halisi, haswa kwa akiba ya mfumo wa ikolojia. Makosa ni ya kawaida, na yana athari, kwani tani moja ya kaboni ni sawa

na tani 3.67 za dioksidi kaboni. **Tumia fomula $\text{CO}_2\text{e} = \text{C} \times (44/12)$ wakati wa kubadilisha vitengo kati ya C na CO_2e** kuonyesha tofauti kati ya uzito wa atomiki wa CO_2 (vitengo 44 vya molekuli ya atomiki) na C (vitengo 12 vya molekuli ya atomiki). Vidokezo vyovyote unavyotumia, kila wakati uwe wazi juu ya vitengo unavyotumia.

Kutambua Mabadiliko ya Viwango vya Uzalisjai wa Gesi Chafu kwenye Misitu

Kuhesabia mabadiliko ya njia ya mahesabu ya flux ni kwa kutumia nia uzalishaji mbinu, ambapo wewe kudhani, kwa urahisi wa uhasibu, kwamba kila carbon kutoka kuvunwa au kusumbuliwa mimea ni «nia» ya anga mara baada ya usumbufu. Hata hivyo, hii ni mara nyingi overgeneralization. Mabaki ya taka ya mwili yanaweza kuoza kwa miaka mingi baada ya ukataji miti kabla ya kuacha kutoa

Gesijoto. Kwa upande mwingine, kuni zilizovunwa zinaweza kutoa vifaa vya ujenzi kuliko endelevu zaidi kuliko saruji au chuma, au vyanzo vya nishati ambavyo hubadilisha mafuta zaidi ya kaboni. Maswali kuhusu uhifadhi wa bidhaa za kuni na ubadilishaji ni ngumu na inahitaji data kutoka kwa tathmini ya mzunguko wa maisha^[30] kugundua athari halisi kwenye mfumo husika.

Mabadiliko kwa kila ya yako mbinu za NCS, hapa ni baadhi ya ziada mambo ya kushika katika akili:

Msingi: Wakati misingi mara nyingi hujumuishwa katika makadirio ya viwango, wakati mwingine makadirio ya mtiririko wa NCS lazima pia yaonyeshwe kulingana na msingi. Kwa mfano, ardhioevu iliyoboreshwa itatoa methane, lakini hatimaye itatoa methane kidogo kuliko ardhioevu ambayo haijaboreshwa. Mtiririko wa NCS utawakilisha uboreshaji wa uzalishaji wa methane kutokana na utekelezaji wa NCS.

Mahali: Uzalishaji wa Kaboni hutofautiana katika nafasi. Kwa mfano, uchukuaji kaboni kutoka kwa kuruhusu misitu kukua tena kote Marekani hutofautiana zaidi ya mara 25 kulingana na eneo^[31]. Ingawa kuna faida za kutumia makadirio sahihi ya anga popote inapowezekana, wakati mwingine taarifa bora inayopatikana itatokana na makadirio ambayo yanatumika katika maeneo makubwa. Tahadhari unapopunguza viwango vya kushuka kutoka eneo kubwa kama nchi hadi maeneo madogo kama vile jimbo, mkoa au manispaa kwani thamani za wastani kutoka eneo kubwa huenda zisitoe thamani sahihi ya eneo lako.

Mambo yasiyo ya GHG: Mambo mengine yasiyo ya GHAG yanaweza kuathiri uwezo wa udhibiti, kama vile albedo. **Albedo** inefafanuliwa kama jinsi sehemu tofauti za ardhi zinavyoakisi au kunyonya joto kutoka kwa jua. Kuongezeka kwa eneo la miti, hasa katika sehemu zenye barafu nyingi, kunaweza kusababisha ongezeko la joto ambalo linadhoofisha manufaa ya kupunguza kaboni kwenye miti. Kwa mfano, kwa uchanganuzi wa Kanada, makadirio ya albedo na ufyonzaji wa kaboni yaliunganishwa ili kutambua maeneo ambapo uboreshaji wa misitu unaweza kuwa na matokeo chanya ya hali ya hewa. Zaidi ya hayo, athari ya kuongeza joto (inayojulikana kama mionzi nguvu) ya albedo iligeuzwa kuwa CO₂e ili kuwezesha ulinganisho katika mbinu mbalimbali (*angalia Nyenzo na Mbinu za "Suluhu za Hali ya Hewa za Kanada" na Drever et al. kwa mbinu za kina za uongofu*). Mambo mengine, **kama vile uvukizi na viambajengo vya kikaboni tete**, vinaweza pia kuathiri makadirio ya udhibiti wa NCS, lakini tathmini nyingi hazizingatii sababu hizi kutokana na uwezekano wa athari ndogo na ukosefu wa takwimu inayopatikana.

Kuchagua Wakati Sahihi

Mifumo ya asili hubadilika, vivyo hivyo na NCS nazo hubadilika. **Uzalishaji wa GHGs utabadilika kwa wakati, kulingana na hali ilivyo.** Ili kuhakikisha kuwa makadirio ya NCS yameundwa vyema na yanafaa kwa sera, utahitaji kubainisha muda wa uchambuzi wako. Ili kufanya hivyo, **fikiria wakati sahihi ambao ni muhimu kuwafikia hadhira unayolenga au wadau wengine.** Je, kuna tarehe zinazohusiana na NDC ya nchi yako? Ili kuwezesha ulinganishaji, **utahitaji kutumia muda sawa katika njia zote.**

Muda sahihi utabainisha jinsi unavyoripoti faida za mbinu ya NCS. Kwa kawaida, **huwa tunaripoti uwezekano wa udhibiti kwa kila mwaka katika mwaka mahususi, unaofaa kwa sera** (k.m., Gt CO₂e/yr mwaka wa 2030). Aidha, unaweza pia kuripoti udhibiti wa jumla ambao hukusanyika kwa miaka mingi, kwa mfano, Pata CO₂e kati ya 2020 na 2030.

Msingi wa makadirio haya pia ni mawazo kuhusu jinsi shughuli za NCS zitatekelezwa kwa haraka. Je, unadhani kwamba hatua zote zinaanza mwaka wa kwanza? Je, unajenga kwa wakati kwa ajili ya kuwafikia wadau, kama vile wakulima ambao wanaweza kutumia mbinu bora za usimamizi? Itachukua muda gani kutengeneza vifaa vinavyohitajika, kama vile vichanga vya miti vinavyohitajika kwa ajili ya upanzi upya wa misitu? Chagua hali ambayo itaeleweka na hadhira unayolenga, lakini kumbuka kuwa muda wa utekelezaji utaathiri makadirio yako ya mwisho.

Kwa mfano, muda wa saa mbili ulichaguliwa kwa uchanganuzi wa NCS Kanada, 2020-2030 na 2020-2050, ili kupatana na ahadi za NDC za Kanada za

kupunguza utoaji wa hewa chafu ifikapo 2030 na kufikia hali ya kutokuwa na kaboni ifikapo 2050. Ingawa uchanganuzi ulikamilika mwaka 2020, tulidhani kwamba upandaji miti usingeanza hadi 2022, kwani muda ungehitajika kuandaa miche ya kupanda. Kama matokeo ya kucheleweshwa kwa utekelezaji huu na ukuaji wa polepole wa awali wa miti nchini Kanada, uwezo wa kukabilia na uboreshaji wa misitu mwaka 2030 ulikuwa mdogo sana. Hata hivyo, ingawa hatukuiga upandaji ziada wa miti baada ya 2030, faida za kuboresha misitu zilikuwa mara 16 kufikia 2050.

Kuzingatia Mapungufu ya Hali ya Hewa

Mifumo ya asili ina uwezo wa kutusaidia kutulinda kutokana na mabadiliko ya hali ya hewa, lakini wakati huo huo, pia yanaathiriwa na mabadiliko ya hali ya hewa. Marejeleo haya ya hali ya hewa yanaweza kuathiri fursa ya baadaye ya NCS.

Katika hali nyingi, kurudi nyuma ni hasi, na kuongeza uwezekano wa ukame, moto, mafuriko, na machafuko mengine. Lakini katika hali nyingine, kurudi nyuma kunaweza kuwa chanya, kwa mfano, wakati hali ya joto inaposababisha msimu unaokua zaidi katika latitudo za juu na wakati kuongezeka kwa CO₂ kunakuza ukuaji wa mmea. I t ni sana changamoto kwa mradi kinachoendelea kutokea kwa NCS nafasi katika sehemu yoyote maalum na m odeling ya hali ya hewa maoni s ni eneo hai wa utafiti.

Katika uchambuzi wa hapo awali wa NCS, hatukujumuisha mrejesho wa hali ya hewa kwa sababu tulidhani athari zitakuwa ndogo katika muda wetu wa uchambuzi (mara nyingi, siku ya leo hadi 2030).

Ufumbuzi wa Hali ya Tabianchi

— Mwongozo —

Lakini kadri ongezeko la joto ulimwenguni na / au upeo wa wakati wa uchambuzi unapanuka, itakuwa muhimu zaidi kujumuisha mrejesho wa hali ya hewa katika modeli. Kwa mfano, fikiria ikiwa mabadiliko ya hali ya hewa yataathiri uwezekano au faida za njia za udhibiti wa NCS ndani ya upeo wa wakati wako. Ikiwa ndio, fikiria kama una taarifa ya kutosha kuingiza majibu mrejesho wa hali ya hewa katika uchambuzi wako. Kwa mfano, unaweza kuamua kuondoa maeneo yenye kiwango cha juu cha moto kutoka kwa nafasi yako ya upandaji miti, hata kama maeneo hayo yamesaidia misitu kihistoria, kwa kudhani kwamba watapata moto wa mara kwa

mara baadaye. Hata ikiwa huna habari ya kutosha kupima mambo haya katika uchambuzi wako, bado ni muhimu kuchunguza na kujumuisha kama majadiliano katika ripoti yako ya NCS.

Utafiti wa baadaye itakuwa kuendelea kuboresha uelewa wetu wa nafasi ya mrejesho wahali ya hewa juu ya fursa za baadaye za NCS, lakini utafiti huu haipaswi kuchelewesha haraka haja ya NCS kuamsha haraka iwezekanavyo. Zaidi njia bora ya kuepuka marejesho ya hali ya hewa ni ya kasi kupunguza msongamano wa hewa taka s katika anga kupitia pana, haraka kupelekwa kwa kila ufumbuzi hali ya hewa.

3.



Hifadhi ya Nyasi za Marathon magharibi mwa Texas, U.S. Maeneo haya ya nyika ya Chihuahuan yanasaidia aina mbalimbali za wanyamapori, ikiwa ni pamoja na wale walio katika hatari ya kutoweka. falcon ya aplomado ya kaskazini. © Jerod Foster/TNC

Kuelezea gharama

Gharama, au kupunguzwa kwa gharama, ni kichochezi kikubwa kwa utekelezaji wa NCS. Kwa ujumla, utekelezaji wa NCS unahitaji uwekezaji wa kabla (kwa mfano, ununuzi wa vifaa vipya vinavyohitajika kwa matumizi ya mbolea ya usahihi, hisa ya upandaji miti, n.k.). Lakini wakati mwingine, NCS inaweza kupunguza gharama, kama vile matumizi mazuri zaidi ya mbolea ya nitrojeni kupunguza gharama mbolea kwa wakulima. Mpaka sasa tathmini za NCS kwa ujumla zimeripoti **gharama**, inayojumuisha jumla ya pamoja ya ongezeko gharama na kupunguza gharama, kutokana na NCS juu ya kupewa muda mdogo.

Vyanzo mbalimbali vya taarifa vitahitajika kufanya makadirio ya gharama zote. **Gharama zinaweza kuwekwa katika makundi matatu yafuatayo:**

- **Gharama za utekelezaji** ni pamoja na gharama zinazohusiana na upangaji, mafunzo, msaada wa kiufundi, utayarishaji wa tovuti, hatua za usimamizi, na matengenezo.
- Nafasi **gharama ni mabadiliko** katika faida yanayohusishwa na mabadiliko kutoka msingi shughuli kwenda kwenye zoezi la utekelezaji wa NCS. Kwa mfano, kuanzisha kandokando ya mto Vizuizi katika kilimo nchi inaweza kupunguza kiasi cha ardhi katika uzalishaji katika yoyote kutokana mwaka na hivyo kubadilisha jumla ya mazao ya mavuno na kuhusishwa faida.

- **Gharama za muamala** zinazohusishwa na NCS hupuuzwa mara nyingi, na ni zaidi vigumu kwa kupima (kuidadisha) ^{[32][33][34]}. Zinajumuisha gharama za uendeshaji, kama vile muda wanaotumia wamiliki wa ardhi kujifunza kuhusu mpango wa NCS au zoezi, rasilimali zinazohitajika katika utaratibu wa kutambua, kufikia nje kwa, na kushiriki wanaotazamiwa kushiriki wamiliki wa ardhi, au wakati wamiliki wa ardhi na NCS mpango wafanyakazi kutumia kuchora juu mikataba na ufuatiliaji NCS utekelezaji. Kama mradi wa NCS unatumika kwa kuzalisha kaboni mikopo, basi muamala pia ujumuishe gharama ya mradi wa usajili, ufuatiliaji, ukaguzi, utoaji, na mrejesho.

Gharama kwa kutekeleza NCS pia hutegemea na bei ya kaboni.

Katika uchambuzi wetu wa NCS, tunaona uwezo wa udhibiti kwa bei ya, 100 USD kwa tani ya CO₂e kwa sababu tafiti za karibuni zimeonyesha uwezekano mkubwa wa hii kuwa gharama ya kufikia Paris Agreement goals ^{[35][36]}. Kwa kuongezea, mabadiliko ya tabia nchi ya baadaye yatakayozidi 2°C yanaweza kusababisha uharibifu mkubwa kwa ubinadamu kuliko gharama za kupunguza mabadiliko ya tabia nchi hadi 2°C ^{[37][38]}. Kwa hivyo, tunazingatia mikakati ya udhibiti inayogharimu Dola 100/t CO₂e kuwa ya gharama nafuu. Kwa kusema hivyo, ni lazima kuchagua bei iliyo sahihi katika uchambuzi wangu. Kwa mfano, Dola 10/tCO₂e inaweza kuonyesha bora bei ya sasa ya kaboni katika masoko husika ya hiari au ya udhibiti, au Dola 50/tCO₂e inaweza kuambatana na matakwa maalum ya sera katika nchi yako (*rejea Kiambatisho: Makadirio ya Gharama*).



4. Kufanya Uchambuzi

Kukadiria Udhhibiti

Ukiwa umeshaweka vigezo vya kufanya uchambuzi wako na umekusanya taarifa za msingi, kiwango, mabadiliko, na gharama, katika hatua hii ni wakati muafaka wa kupima faida ya udhibiti kwa kila mbinu ya NCS. Unaweza kurejea taarifa za uchambuzi wa awali wa NCS ^{[2][15][39]} na kubaini mbinu zinazofaa na kumutima njia sahihi ukizingatia takwimu maalum ulizinazo.

Kipimo cha kila mbinu ni rahisi:

$$\text{Kiwango} \times \text{Mabadiliko} = \text{Uumuhimu wa udhiti wa kiwango cha juu}$$

Ikiwa umebadili viwango vyote vya jotogesi kuwa CO₂e, ukizidisha na mabadiliko ya kila mwaka na thamani ya viwango kwa ujumla inakupa makadirio ya kiwango cha juu cha umuhimu wa udhibiti wa kibayifizikia ukiwa katika CO₂e / kwa mwaka kwa kila mbinu.

Unaweza pia kuzingatia mabadiliko yanayoweza kujitokeza kwenye udhibiti kwa ajili ya shughuli mbalimbali kwa kila mbinu. Kwa mfano, shughuli ya upandaji miti inaweza kuwa muhimu kwa eneo ulilopo, kama ustawi wa asili, ustawishaji upya chi ni ya uangalizi, na / au upandaji miti mara kwa mara. Katika hili, ni muhimu kutofautisha upandaji miti katika shughuli nyingine tofauti ili kusaidia wafanya maamuzi kuelewa faida zinazotokana na mibnu moja au nyingine.

Kukadiria Mwenendo

Ni vizuri kukjua namna ya kukadiria mwenendo katika kila makadirio yote ya NCS kwa kiwango na mabadiliko (na kwa hivyo udhibiti) unaweza kutofautiana kwa kiasi kikubwa. **Kutumia idadi ya wastani au wastani peke yake kunaweza kupotosha wafanya maamuzi.** Kwa kawaida, kupima mwenendo ni pamoja na kukadiria masafa yanayoweza kujitokeza (kwa mfano, asilimia 95(%) ya uhakika). Tathmini kila wigo inaonesha kiwango cha chini kabisa na juu zaidi cha thamani inyotarajiwa. Njia bora ya kuchakata uwezo wa kila mbinu ni kutafuta makadirio husika, kisha kuyatumia makadirio hayo kupata muafaka wa uchambuzi wako. Iwapo makadirio mbalimbali hayajafanyika, unaweza kuamua kufanya maamuzi ya kitaalamu kupata makadirio kupitia mchakato wa 'Delphi' ^{[40][41][42]}. Hii inajumuisha mchakato wa hatua 3: 1) wataalam kadhaa wataombwa kuwasilisha makadirio yao bora, 2) majibu yanakusanywa kinadharia na kusambazwa tena kwa wataalam, 3) wataalam wanapewa fursa ya kurekebisha makadirio yakizingatia mrejesho. Wigo wa makadirio yako unaweza kutumika kupima mwenendo wa uchambuzi wako.

Mara baada ya kufanya makadirio ya mwenendo kwa kila njia kwenye mchakato wako, utahitaji kuyajumuisha kwenye makadirio ya jumla ya mwenendo (inajulikana pia kuchochea makosa ^[43]). Wakati Jopo la Kimataifa la Mabadiliko ya Tabianchi la nchi za Umoja wa Mataifa (IPCC) likiwa limebuni njia pendekezwa za kukadiria mwenendo ^[44], tumegundua kwamba kwa kawaida njia hizi hazionyeshi uchambuzi wa kina. Kwa mfano, nadharia tofauti zilizojumuishwa katika kukadiria udhibiti au kama utathmini



Machweo akiangazia kwenye mashamba ya mpunga kando ya mpaka wa Hifadhi ya Kitaifa ya Lore Lindu, maenei mojawapo ya misitu mikubwa zaidi nchini, iliyoko katikati mwa nchi. Sulawesi, Indonesia. © Bridget Besaw/TNC

4.

hataonesha usambazaji wa uhakika, tutaamua kutumia nyenzo ya uchambuzi inayojulikana kama 'Monte Carlo Simulation' kuchochea mwenendo kutoka kwenye vyanzo mbalimbali. Kwa kutumia njia hii, ambayo inaweza kutumika katika programu nyingi za kitakwimu, kwa haraka ungepata makadirio kutoka kwenye kila mwenendo na kisha utatumia kiwango hicho kukadiria udhibiti wa jumla wa kila mbinu. Kwa kurudia mchakato huu mara nyingi (kwa mfano, 10,000-100,000) unaweza kukadiria mwenendo wa kila mbinu (au kwa njia zote pamoja). *Tafadhali rejea taarifa zaidi kuhusu 'Monte Carlo Simulations'* ^[45].

Kutakua na vyazo vingine vya kinadharia ambavyo vitakuwa vigumu kviwekea viwango, kama vile namna ambavyo athari za mabadiliko ya tabianchi zinavyoathiri makadirio ya udhibiti. Unapowasilisha ripoti ya uchambuzi wa NCS, ni muhimu kufanya yafuatayo 1) Tambua kunaweza kuwa na matokeo mbalimbali ambayo yanaweza kuwa Zaidi ya makadirio yako kutokana na sintofahamu iliyopo, na 2) Andika taarifa za namna uchambuzi wako, mambo muhimu yanayoweza kutokea, na utofauti uliopo kwenye takwimu za msingi ambao unasababisha utofauti wa taarifa inayoripotiwa.

Kujumuisha Gharama: Gharama za Kudhibiti Uharibifu wa Mazingira

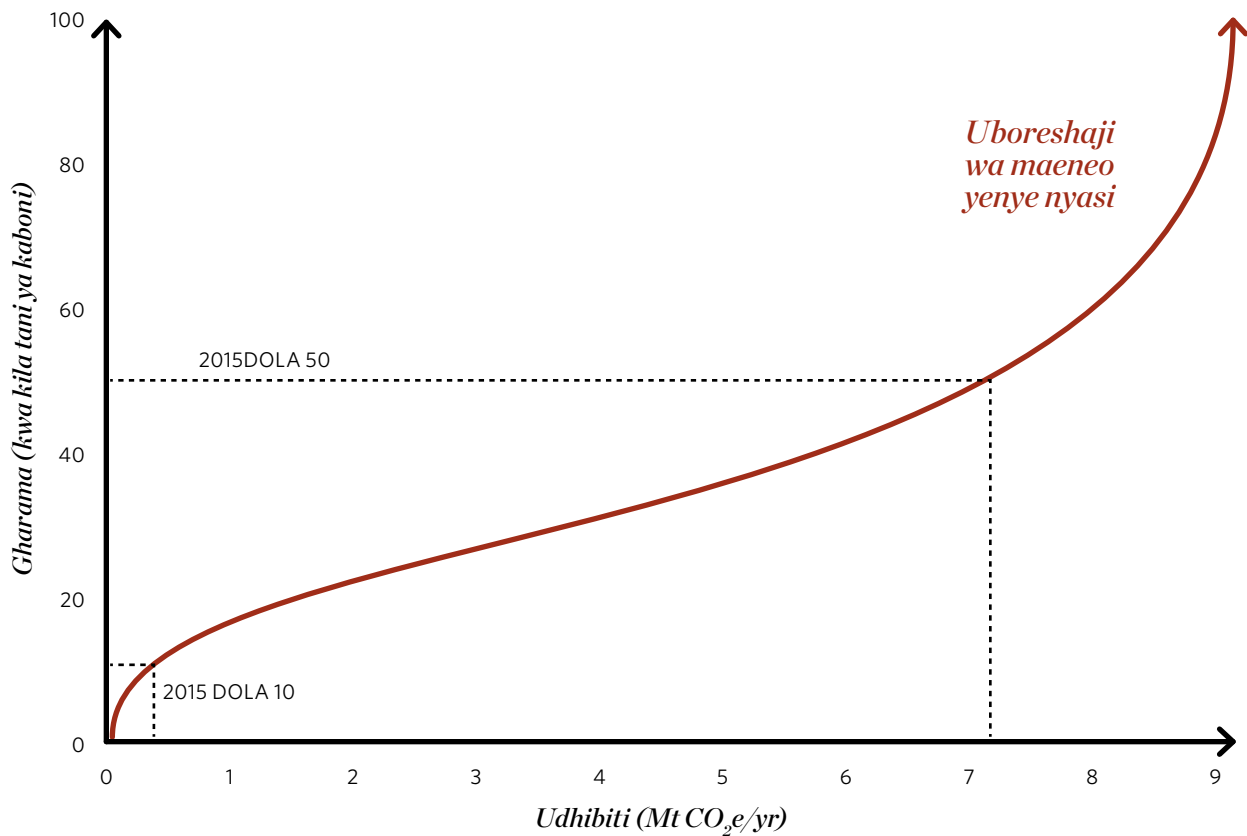
Mara tu tathmini ya udhibiti inapokamilika, kujumuisha tathmini za gharama katika uchambuzi wako wa NCS kunaweza kuwapa mwanga zaidi katika kufanya maamuzi. Njia moja ya kufanya hivyo ni kuweka gharama za kudhibiti uharibifu wa mazingira kwa kila mbinu, ambazo inaonesha gharama ya kufanikisha udhibiti wa uzalishaji wa gesi chafu kwa kila tani ya ziada ya ujazo wa CO₂e.

Mradi wa Gharama za Kudhibiti Uharibifu wa Mazingira unaozingatia udhibiti huhesabiwa kwa kugawanya jumla ya gharama za mradi wa udhibiti. Kwa miradi yenye malengo zaidi ya mmoja, iwapo gharama za udhibiti zinaweza kutenganishwa na gharama za jumla, Gharama za Kudhibiti Uharibifu wa Mazingira zinahesabiwa kwa kugawanya gharama za sehemu ya udhibiti na jumla ya mafanikio ya mradi. Ikiwa sivyoyote, basi kukadiria Gharama za Kudhibiti Uharibifu wa Mazingira kunahitaji uchambuzi wa uangalifu kutambua gharama za ziada zilizojitokeza kwenye shughuli za udhibiti. Gharama na udhibiti lazima zihesabiwe kwa pamoja (kwa mfano, kwa miaka 30). Ili kutengeneza kielelezo cha Gharama za Kudhibiti Uharibifu wa Mazingira, pagilia miradi yote inayowakilishwa na kila hatua kwenye grafu kutoka kiwango cha chini kabisa hadi kiwango cha juu. Grafu utakayopata itaakisi jumla ya udhibiti uliofanyika.

Grafu ya Gharama za Kudhibiti Uharibifu wa Mazingira iliyoandaliwa vizuri inaonesha udhibiti wa jumla ambao unaweza kupatikana kwa gharama iliyopangwa kwa tani CO₂e. Hii itasaidia kutambua bei muhimu za kuchochea utekelezaji wa NCS.

Huu ni mfano wa grafu ya Gharama za Kudhibiti Uharibifu wa Mazingira ya kuboresha mazingira ya eneo lenye nyasi huko Marekani. Grafu hii inaonesha kwamba takribani 9 Mt ya CO₂e kwa mwaka inaweza kuondolewa angahewa kufikia kiwango cha bei ya soko la kaboni ya Dola 100 kwa tani ya CO₂e, iwapo maeneo yote ya nyasi yanayoweza kuboreshwa.

Mhimili wa y unaonesha gharama ya kila tani ya ziada ya CO₂e iliyoondolewa na x-axis inaonesha udhibiti. Mteremko kwenda juu kwa kila tani ya ziada inayofuata ya CO₂e imeondolewa kwa sababu ardhi hutofautiana katika gharama zao kwa hekta na kwa uwezo wao wa kudhibiti kwa hekta kwa mwaka. Katika takwimu hizi udhibiti umepangwa kutoka kwa gharama ya chini kushoto kwenda kwa gharama ya juu kulia, grafu ya Gharama za Kudhibiti Uharibifu wa Mazingira kwa hivyo inaonesha kuwa uboreshwaji wa ardhi ya nyasi unatekelezwa kwanza kwenye ardhi ambazo zinadhhibitiwa kwa gharama ya chini kwa kila kitengo. Takwimu hiyo inaonesha kwamba kwa gharama ya Dola 10/tCO₂e, haiwezekani kufanya uboreshaji wa maeneo ya nyasi na hivyo udhibiti



Kielelezo cha 8: Grafu ya Gharama za Kudhibiti Uharibifu wa Mazingira huruhusu kufanya makadirio ya jumla ya bajeti

mdogo sana unaweza kufanyika. Hata hivyo, ikiwa wamiliki wa ardhi au wakurugenzi wanalipwa hadi dola 50/tCO₂e, zaidi ya Mt 7 wa CO₂e inaweza kupungizwa kila mwaka.

Grafu ya Gharama za Kudhibiti Uharibifu wa Mazingira huruhusu kufanya makadirio ya jumla ya bajeti inayohitajika kufikia kiwango fulani cha udhibiti. Mfano hapo juu unaonesha udhibiti wa mwaka mzima wa 2025, lakini inaweza kubadilishwa kwa grafu ya Gharama za Kudhibiti Uharibifu wa Mazingira ambalo linaonesha udhibiti wa jumla wakati wa kipindi cha uchambuzi cha 2019-2025. Kwa kutumia grafu ya Gharama za Kudhibiti Uharibifu wa Mazingira, bajeti ya jumla inayohitajika kwa kiwango chochote cha udhibiti

unaweza kukadiriwa kwa kuzidisha kila tani ya CO₂e iliyopunguzwa kwa wakati wa uchambuzi na gharama yake ndogo ya udhibiti, na kisha kujumlisha thamani yote (kiuchambuzi, hii ni gharama yote inayotolewa na eneo lililo chini ya eneo la Gharama za Kudhibiti Uharibifu wa Mazingira, hadi idadi iliyochaguliwa ya jumla ya kiwango cha udhibiti).

Hatimaye, **grafu ya Gharama za Kudhibiti Uharibifu wa Mazingira inaweza kusaidia kuamua ni NCS zipi zinafaa kwa uchumi wa sasa.** Ni muhimu kukumbuka kuwa mbinu nyingi za NCS zina faida zisizo za kaboni ambazo huongeza ustawi wa watu na kuendeleza Mpango wa Maendeleo Endelevu (SDGs) ^{[46][47]}. Faida hizi zinaweza kuwa ngumu zaidi kutathmini katika suala la kifedha na kwa ujumla hazijumuishwi

katika makadirio ya Gharama za Kudhibiti Uharibifu wa Mazingira, isipokuwa zinapatikana kwa wamiliki wa ardhi ambao hutekeleza hatua ya udhibiti, ambayo itapunguza gharama za udhibiti kwa wamiliki wa ardhi. Hata hivyo, **faida hizo za pamoja zinaweza kuwa na thamani kubwa ya kiuchumi kuliko udhibiti wenyewe.** Aidha, **faida hizo zina thamani halisi ya kiuchumi kwa watu ambao hupunguza gharama ya NCS kwa jamii kwa ujumla ikilinganishwa na gharama zilizooneshwa na grafu ya Gharama za Kudhibiti Uharibifu wa Mazingira.**

Kwa mfano, kuongeza “utoto wa asili maeneo ya mjini” kunaweza kuwa na gharama kubwa sana kwa tCO₂e iliyotengwa na kwa hivyo kuonekana sio njia yenye mchakato bora wa udhibiti. Hata hivyo, miti iliyopo mijini husaidi kikinga madhara ya dhoruba, huboresha afya ya mfumo wa upumuaji na hupunguza mionzi joto, hutoa faida za afya ya akili, na hupunguza matumizi ya umeme katika maeneo ambayo viyoyozizi hutumiwa^[48]. Thamani ya pamoja ya sehemu hii ya faida mara nyingi huzidi gharama za upandaji miti na usimamizi^[49]. Kwa hivyo, upandaji miti mijini kunaweza kuwa sio mkakati wa uhakika wa kupunguza gharama za mabadiliko ya hali ya hewa, katika maeneo mengi ni mkakati ambao ndio unasaidia kuleta faida halisi za kiuchumi na kibinadamu, na faida za pamoja za udhibiti. *Rejea: Makadirio ya Gharama.*

Grafu ya Gharama za Kudhibiti Uharibifu wa Mazingira inaweza kuchorwa kwa kutumia njia mbili za kimsingi. Njia ya kwanza, “chini-juu”, kutumia kurasa kueleza taarifa maalum juu ya gharama na udhibiti kutoka kwa miradi halisi^{[15][39]}. Njia hii inaweza kuonesha gharama mahususi ya mauzo ya muktadha (gharama zilizopatikana kwa shughuli zinazowezesha utekelezaji wa mradi wa udhibiti, kama vile ushiriki wa

wamiliki wa ardhi na uwekaji wa mkataba), ambayo mara nyingi ni mkubwa. Hata hivyo, kunaweza kuwa na mapungufu kadhaa. Kwanza, inahitaji muhtasari wa takwimu kutoka kwenye idadi ndogo ya miradi kwenda eneo lililobaki na linalotambulika kwamba linafaa kwa utekelezaji wa mbinu hiyo. Pili, miradi iliyopo ya NCS haiwezi kuwakilisha maeneo mengine. Kwa mfano, miradi iliyopo inaweza kuwa miradi ya maonesho na inaweza kuhusisha tafiti za kisayansi, ambazo zinaweza kuongeza gharama ikilinganishwa na miradi ambayo sio ya kisayansi. Vivyo hivyo, miradi ya hivi karibuni inaweza kuwa na gharama ndogo kuliko zile zilizopo kwa sababu zinaweza kutumia tathmini iliyopatikana au kwa sababu wanaweza kutambua uchumi wa kiwango. Kinyume na hapo, miradi ya sasa inaweza kutekelezwa katika maeneo mazuri zaidi (kwa gharama ya chini, na udhibiti mkubwa) na kusababisha miradi ya baadaye kuwa ya gharama nafuu.

Njia ya pili, “juu-chini,” hutumia takwimu ya mfano na inayoonekana, kuchambua uoto wa asili au takwimu za usimamizi kama nyenzo ya kinadharia (kwa mfano, bei za kilimo, sifa za mchanga, mteremko, ukaribu na barabara na maeneo ya mijini). Mifano inayotumiwa inaweza kutofautiana kwa kiasi kikubwa, kutoka kwenye mifano rahisi ya kiuchumi^[50] hadi kutumia mfumo mpana unaojumuisha sekta nyingi^[51]. Mfumo huu modeli unafaa zaidi kwa maeneo makubwa ya ardhi, na unaruhusu uchunguzi wa kimfumo wa jinsi matumizi ya ardhi au usimamizi utasaidia hatua kadhaa kama vile bei tofauti za kaboni. Changamoto ya mbinu hii ni uwepo wa taarifa za kina za kiwango cha juu kuhusu cha kutosha kuhusu thamani na matumizi ya ardhi. Kwa kuongezea, tofauti na njia za chini-juu, njia za juu-chini haziwezi kukadiria gharama za manunuzi moja kwa moja bali zinaweza tu kuwaongeza kwa njia ya kutangaza.

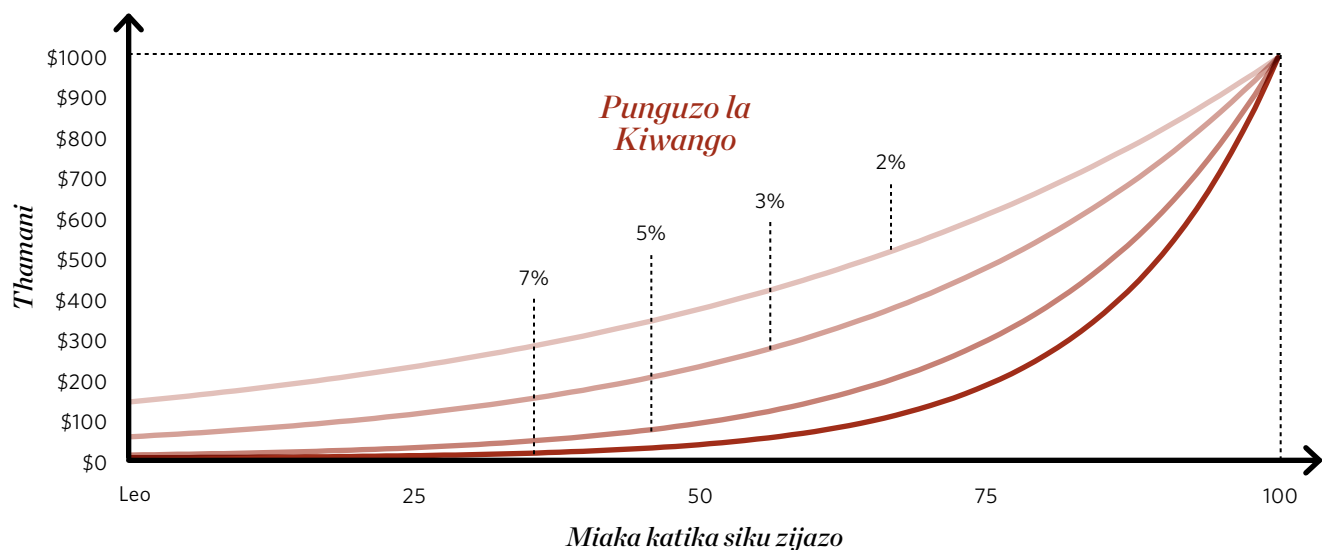
Kuchakata Mabadiliko ya Gharama za Baadaye: Punguzo

Mradi wa NCS huingia gharama na hutoa udhibiti kwa miaka mingi. Kwa kuongezea, gharama kawaida hutokea mapema wakati faida za udhibiti zinapotokea kwa muda mrefu. Ushahidi wa kina unaonesha kuwa watu binafsi na jamii wanathamini gharama na faida zilizopatikana leo juu kuliko gharama na faida zitapatikana kwa wakati fulani ujao ^{[52][53]}. **Ili kulinganisha ipasavyo gharama na faida za sasa na za baadaye, tunatumia mchakato uitwao udhibiti, ambao unaonesha gharama za kifedha za baadaye au faida katika viwango vyao vya thamani ya sasa.**

Kiwango cha punguzo hutumiwa kupimia thamani za ulinganifu wa siku za karibuni. Chaguo la kiwango cha punguzo lina athari kubwa kwa uchumi wa miradi ya udhibiti wa athari za mabadiliko ya Tabianchi, kwa hivyo uangalifu mkubwa unapaswa kuchukuliwa kutambua kiwango sahihi cha punguzo kinachotumika kwa mradi unaoendelea. Miradi ya udhibiti inayohitaji wawekezaji binafsi kwa ujumla inapaswa kutumia gharama ya

mwekezaji kama mtaji, kama kiwango cha punguzo, ambacho kinaweza kukadiriwa kwa kutumia viwango vya riba au viwango vya malipo ya awali ya ushuru. Kinyume na hapo, uchambuzi wa miradi ya udhibiti inayofadhiliwa na umma ambayo ina faida kwa idadi ya watu kwa jumla inapaswa kutumia viwango vya punguzo la kijamii ambavyo vinaonesha jinsi watu nchini wanavyofanya biashara sasa kwa mafanikio ya baadaye.

Kwa kuongezea, kuna makubaliano kati ya wachumi wa kitaalam kwamba uchambuzi wa miradi inayofadhiliwa na umma inapaswa kutumia viwango vya punguzo vya jamii ^[54]. Hii ni kweli haswa kwa uchambuzi wa faida na faida ya miradi ya udhibiti, kwa sababu ya muda mrefu wa faida inayopatikana. Wakati makadirio ya viwango vya punguzo la kijamii ni jukumu gumu, nchi nyingi zimepitisha viwango maalum vya punguzo la kijamii kutumiwa na mawakala wa ndani katika uchambuzi wa sera za umma, na makadirio ya viwango vya punguzo la kijamii hupatikana kwa karibu kila nchi ^{[55][56]}.



Kielelezo cha 9: Mfano wa athari za viwango tofauti vya punguzo kwenye thamani ya sasa ya Dola 1000 iliyopatikana miaka 100 katika siku zijazo

4.

Hatua Zinazofuata

Hadi leo, uchambuzi wa NCS umesitiza kwa kiasi kikubwa kuelewa udhibiti upo kwa kiasi gani, na jinsi inavyotofautiana kwa kuzingatia gharama na eneo. Ingawa ni muhimu kujibu maswali haya, kuna uwezekano wa hatua za ziada zinahitajika ili kufanya taarifa hiyo iwe muhimu zaidi kwa kufanya maamuzi kuanzia chini.

USISAHAU KUWAFIKIA WALENGWA!

Zaidi ya walengwa wako wa msingi, pia kuna watoa maamuzi husika, wataalam wa sera na sayansi, mashirika ya washirika, jamii zilizoathiriwa, na zaidi ambao watapendezwa na kuweza kutumia matokeo ya uchambuzi wako. Tunapendekeza kuchapisha uchambuzi wa NCS katika majarida yanayoweza kusomwa na marika stahiki, majarida yanayopatikana kirahisi wakati wowote inapowezekana. Hii inahakikisha kuwa mbinu na matokeo yako ni za kuaminika, zilizo na uwazi, na zinazopatikana kwenye jamii kwa upana zaidi kuliko unavyoweza kuwafikia kupitia ushiriki wa moja kwa moja. Hata hivyo, tumegundua pia kwamba ushiriki uliolengwa na wa moja kwa moja na vikundi muhimu vya watumiaji, kama wakala wa serikali, husaidia watu kuelewa vizuri na kuyapokea matokeo ya uchambuzi wako.

Kwa kuongeza, inaweza kusaidia kutengeneza mazingira rafiki, kama vile andiko la sera au wavuti. Hali asilia ni mfano mmoja wa jinsi mashirika mengi yametumia tovuti na njia za mawasiliano kusambaza matokeo ya uchambuzi na taarifa zingine. Taarifa yako inaweza kusambazwa sana kupitia vyombo vya habari vya kijamii, nakala za habari, au blogu. Picha, grafu za taarifa, na tafiti muhimu zinaweza kuongeza athari za njia hizi za mawasiliano, haswa unapozidi kuwafikia walengwa wengi zaidi.

KUJUA GHARAMA HADI KUZINGATIA HALI ILIVYO

Kulingana na malengo yako, unaweza kuhitaji kufanya uchambuzi wako wa awali kwa kina zaidi. Kwa mfano, unaweza kufanya utafiti wa kina wa gharama nafuu kuamua thamani uwekezaji au kufahamu zaidi motisha utakao kuvutia kuchukua hatua (*rejea kiambatisho: Makadirio ya Gharama kwa ajili ya uchunguzi wa kina wa mazingatio ya gharama*).

Vivyo hivyo, wakati udhibiti ni muhimu, faida zingine za utekelezaji wa NCS zinaweza kuchochea mara kwa mara kuchukua hatua, kama vile huduma za mfumo ikolojia (*rejea: Faida za Pamoja*). Unaweza ukataka kupima moja kwa moja na kupanga faida zinazofaa kuwekwa wazi kwa walengwa wako na wadau wengine.

Kuamua jinsi ya kufadhili miradi ya NCS ni jambo lingine muhimu kwa utekelezaji. Inapotumiwa ipasavyo, upunguzaji wa kabonidioksidi inayozalishwa na njia zingine za malipo yap apo hapo zinaweza kuwa mbadala, na pia chanzo cha mapato kwa wamiliki wa ardhi (*rejea: Utangulizi kuhusu njia mbadala na matumizi yake*).

ATHARI ZINAZOTOKANA NA SHUGHULI ZA KIBINADAMU

Katika mwongozo huu, tumegusa kwa kiasi kidogo msingi wa kuelewa athari za kijamii na za ustawi wa binadamu zinazoweza kujitokeza, na utafiti zaidi unahitajika katika hili. Mwingiliano wa NCS unaweza kuchangia kuendeleza Malengo ya Mendeleo Endelevu na kuboresha hali ya maisha ya watu, kwa mfano kupitia kujenga usalama wa chakula, utawala, na fursa endelevu za uchumi. Pia, ni muhimu kutambua na kuboresha ukosefu wa usawa unaohusiana na hali ya hewa, kwa kuzingatia sababu za kihistoria na athari za baadaye kwa jamii zilizotengwa. Wakati utekelezaji wa miradi ya NCS unaweza kuboresha ustawi wa Hali ya Hewa, haki za binadamu, na usawa wa

kijinsia, hili halijapewa uhakika. Kazi ya kuelewa athari za NCS kwa jamii mbalimbali lazima ifanywe kwa faida yake yenyewe, huku wakishirikisha wadau na pia kuweka wazi kutokuwepo na usawa pia kutafanya utekelezaji wa NCS uwe bora zaidi na endelevu (*rejea: Majadiliano kuhusu Harakati za Hali ya Hewa Safi*).

MATUMIZI YA TEKNOLOJIA

Takwimu mpya na teknolojia hubadilika kila siku, na hivyo hupelekea kubadilika kwa ufanyaji bora wa uchambuzi na utekelezaji. Nyanja ya matumizi ya satelaiti kupata taarifa za maeneo mbalimbali inazidi kukua, hivyo kuondoa mapungufu ya takwimu na kutengeneza mwenendo mzuri zaidi wa fursa za mbinu tofauti katika maeneo mbalimbali. Maendeleo haya yanaweza kupunguza kutokuwa na uhakika, kuboresha kipimo cha usahihi, na kusaidia wafanya maamuzi kuziangalia fursa zilizopo kwa umakini zaidi kwa ajili ya utekelezaji. Matumizi ya satelaiti pia yanaweka uhakika wa ufuatiliaji wa mbinu za NCS na kuelewa iwapo faida zinazotokana na kupunguza uzalishwaji wa kaboni zinaonekana.

JIFUNZE KWA WALIOTANGULIA, WAFUNDISHE WALE BAADAYE

Ili kuendeleza mwongozo huu, tulitumia mafunzo kutoka katika nchi tano tofauti ambapo mifumo ya NCS umepitishwa na kubadilishwa (*angalia Tafiti za nchi mbalimbali kufahamu zaidi juu ya unayoweza kujifunza kutokana tathmini hizi*). Matumaini yetu ni kwamba wawakilishi wa nchi nyingine nyingi watatumia mapendekezo yaliyoainishwa katika mwongozo huu kufanya tathmini zao za uhibitaji wa uharibifu wa mazingira, na watatumia uzoefu wao hapo baadaye ili tuweze kujifunza kutoka kwa wengine na kuchochea utekelezaji wa NCS kote ulimwenguni.

Wakati kila nchi ina utofauti wake, kuna mambo mawili muhimu tuliyojifunza kutoka Canada, China, Kolombia, Indonesia, na Marekani:

Kujenga uaminifu kwa mfululizo ni muhimu.

Majarida ya kisayansi yamejaa uchambuzi bora na utafiti ambao umekuwa na athari kidogo kwa sera na hatua. Kufikia mafanikio kunahitaji kushauriana na wadau mapema na mara kwa mara - na kufuatilia msaada sahihi wa kiufundi na nyenzo zinazowaruhusu kutumia matokeo ya uchambuzi wako wa NCS.

Tunahitaji kufanya na kuwasilisha uchambuzi wa NCS kwa njia ambayo inaruhusu kuelewa ushirikiano na ufanyaji biashara.

Utafiti yakinifu wa kina na nyenzo za kusaidia kugundua njia tofauti za utekelezaji kutabadilisha uandaji wa sera za NCS.

KUCHOCHEA UCHUKUAJI WA HATUA ZA NCS

Rasilimali muhimu zinahitajika kuongeza uwezo wa NCS ^[57]. Kwa bahati nzuri, ufadhili wa NCS umekuwa ukiongezeka, na tunatumaini kwa dhali kuwa kasi na kiwango cha uwekezaji wa NCS - na matokeo yanayotekelezwa - yataongezeka haraka ili kuleta faida inayoweza kupimika, faida sawa za hali ya hewa kwa siku zijazo.

Mwongozo huu ni muhtasari wa tuliyojifunza hadi sasa. Tunatarajia kuuhiwisha kulingana na jinsi mabadiliko, mbinu, na ushiriki wa wadau utakavyoboresha hali yasasa. Matumaini yetu ni kwamba mwongozo huu utawasaidia wengine kukamilisha haraka zaidi uchambuzi wa uhakika wa umuhimu wa NCS ambao utawezesha utekelezaji wa NCS kwa kiwango na kasi inayoendana na athari za mabadiliko ya hali ya hewa.

5. Tafiti katika nchi mbalimbali



Katika mwongozo huu tunaainisha mifano mifupi ya kifani kutoka Kanada, China, Kolombia, Indonesia, na Marekani...

Ulimwengu wa Mashariki



Ulimwengu wa Magharibi

...tzinazoonyesha jinsi timu zimerekebisha mfumo wa kimataifa wa NCS kulingana na mahitaji yao, ikijumuisha mafunzo yaliyopatikana katika mchakato huo.

Ukurasa uliotangulia: Vilele vya milima vyenye ukungu vya Hifadhi ya Mazingira ya Laohegou, Mkoa wa Sichuan, China. © Nick Hall/TNC



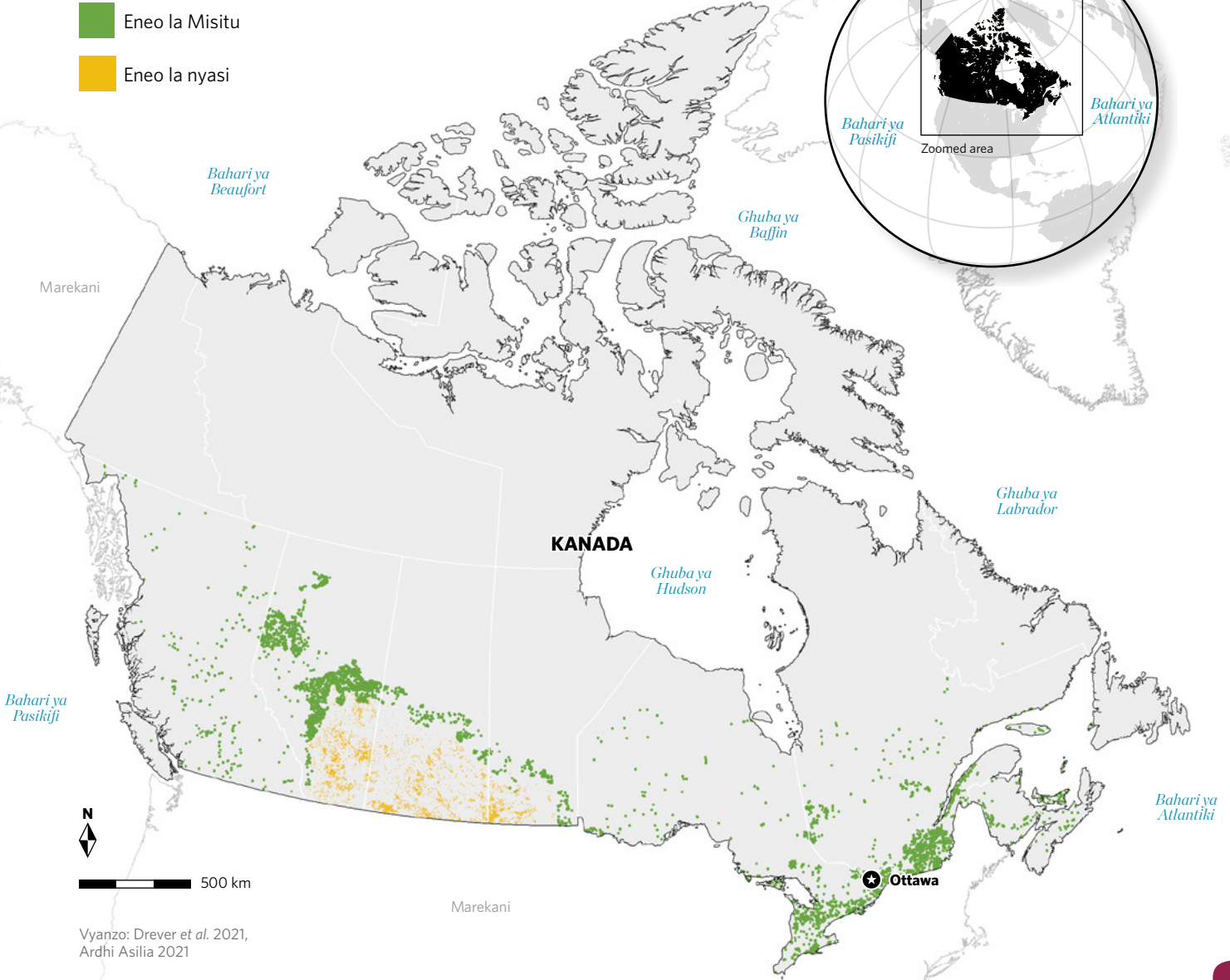
Kanada

Ufumbuzi wa Hali ya Tabianchi

— M w o n g o z o —

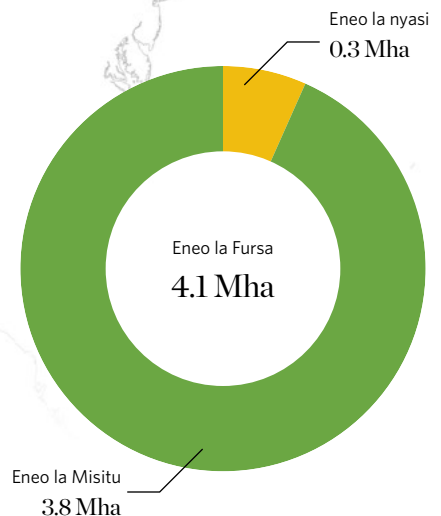
Kielelezo cha 10: Eneo la fursa la maboresho nchini Kanada

- Eneo la Misitu
- Eneo la nyasi



Vyanzo: Drever et al. 2021, Ardhi Asilia 2021

Katika Mkataba wa Paris, Kanada inakusudia kupunguza uzalishaji wake wa kila mwaka hadi kufikia 511 Mt CO₂e ifikapo mwaka 2030. Hadi hivi karibuni, uzalishaji kutokana na matumizi ya ardhi haukujumuishwa katika malengo ya kupunguza uzalishaji. Hata hivyo, mwaka 2019, Kanada ilijitolea kupunguza uzalishaji wake wa kila mwaka unaohusiana na matumizi ya ardhi. Desemba 2020, Kanada ilitangaza mpango wa hali ya hewa ulioimarishwa na kujitolea kwa upunguzaji wa uzalishaji wa kila mwaka 2030 wa 17 Mt CO₂e kwa mwaka kutoka matumizi ya ardhi na suluhisho la asili na 10 Mt CO₂e kwa mwaka kutoka kilimo cha kujirudia.



5.

Wakati Kanada akiwa sio mzalishaji mkubwa wa Gesijoto - uzalishaji wake wa jumla ni 1.5% ya uzalishaji ulimwenguni - nchi hiyo ni miongoni mwa nchi 10 zinazojulikana kwa kiwango kikubwa cha uzalishaji wa Gesijoto ulimwenguni na ina uzalishaji wa juu zaidi kwa kila mwaka (15.1 t CO₂e/mtu/mwaka) ^[58]. Kwa miaka 20 iliyopita, uzalishaji wa kila mwaka wa Kanada umebadilika karibu 700 Mt CO₂e, na wahusika wakubwa wakiwa ni sekta ya mafuta na gesi na usafirishaji ^[59].

UTAFITI WA AWALI

Desemba 2020, Kanada ilijitolea karibu CAD bilioni 4 kwa zaidi ya miaka 10 kwa utekelezaji wa NCS, haswa kwa ajili ya kupanda miti bilioni 2; kuhifadhi na kuboresha maeneo ya nyasi, ardhi oevu, na ardhi ya mboji; na kuunda mfuko mpya wa NCS kwa ajili ya Kilimo. Uwekezaji huu unaohusiana na hali ya hewa unakusudia kuunga mkono dhamira nyingine ya uhifadhi: ulinzi wa 30% ya ardhi na bahari za Kanada ifikapo mwaka 2030 chini ya Mkataba wa mabadiliko ya Kibaolojia ^[60].

Sambamba na ahadi hizi, Nature United (Mpango wa uhifadhi wa Asili Kanada) ilifanya uamuzi wa kimkakati mwaka 2017 kuanzisha mpango wa kupunguza athari za mabadiliko ya hali ya hewa kwa kuzingatia NCS. Kuzingatia NCS kumesaidia vyema maadili ya Asili ya Umoja wa Uhifadhi yanayoongozwa na Asili kuliko aina zingine za hatua

za hali ya hewa. Katika hatua hii ya awali, watendaji wa Nature United waligundua ukosefu wa maarifa ya kimsingi kuhusu fursa ya udhibiti mifumo ya asili ya Kanada na walianzisha juhudi za utafiti kujenga misingi ya ushahidi wa hatua za uhifadhi, kukuza mtandao wa mawasiliano ya wataalam na kufanya Nature United “ itambulike kama mtafiti wa sayansi ya hali ya juu. Tangu mwanzo, Nature United ililenga kujenga uwezo na mafunzo ya TNC kupitia tathmini ya NCS kiulimwengu na Marekani.

MBINU ZA NCS ZA KANADA

Orodha ya njia zinazofaa za uchambuzi hapo awali zilitokana na mapitio ya machapisho ya Kanada. Orodha hii ilikaguliwa wakati wa semina ya awali ya wataalam walioalikwa iliyofanyika Februari 2019, ambayo iliona kuundwa kwa vikundi maalum vya mfumo wa ikolojia. Kwa mbinu zingine, tulitegemea mtaalam mmoja au wawili ambao timu ya Nature United / TNC ilitoa msaada unaohusiana na usimamizi wa mahesabu, vipimo vya uhakika, au gharama za kiuchumi, kwa mfano, uoto wa asili maeneo mijini, usimamizi wa mbolea, au usimamizi wa virutubisho. Mbinu zingine ambazo kikundi kinachofanya kazi kilizingatia, kama vile hatua za kudhibiti athari ya moto pori kwenye misitu, zilifutwa baada ya kugundua kuwa hakuna ushahidi unaoruhusu kuendelea na uchambuzi. Hivyo, timu ya utafiti ilichukua hatua ya kujumuisha mbinu zote zinazohusiana na Kanada ambazo zinafaa kwa uchambuzi, badala ya upunguzaji wa mbinu chache ambazo zilijulikana kuwa na uwezo mkubwa. La msingi ni kwamba, kutokana na ukosefu wa taarifa kuhusu NCS nchini Kanada, uchunguzi kamili wa mbinu tofauti katika mifumo yote ya mazingira ingekuwa na umuhimu mkubwa wa sera na kuweka jukwa la mazungumzo ya kitaifa juu ya faida ya mazingira asili katika mabadiliko ya Tabianchi. Kwa kuongezea, kwa kuwa NCS iliwakilisha mpango wa kwanza unaohusiana na hali ya hewa kwa Nature



Kutembea kando ya gogo lililoanguka katika Msitu wa mvua wa Great Bear wa British Columbia, Kanada. © Jason Houston


United, mpango wa utafiti utakuwa njia bora ya kujenga jamii ya utendaji katika sekta zote na uaminifu kwa Nature United kama shirika la kisayansi.

Tulianzisha mambo kadhaa ya kiufundi ambayo yalilinganisha uchambuzi na muktadha wa Kanada. Kwa mfano, wakati albedo (*rejea Faharasa*) alitambuliwa kama mshawishi muhimu juu ya udhibiti wa athari za uharibifu wa ardhi, haswa katika mandhari ya kaskazini, uchambuzi wa zamani wa ulimwengu na Marekani haukujumuisha athari yake kwa sababu ya ugumu na mianya iliyokuwemo kwenye takwimu. Tulianzisha uchambuzi wa kiuhalisia kulingana hali ya mfumo wa albedo ^[61] ili kuelewa vizuri athari za albedo za mbinu ambazo ziliongeza upandaji mti, na kwa hivyo ikatumika “punguzo” la albedo kwa mbinu hizo ^[15]. Kwa kuongezea, tulibadilisha uchambuzi huo kuwa ni pamoja na tathmini ya gharama za kiuchumi

za kupunguza kulingana na bei ya kaboni inayotumika sasa nchini Kanada. Tulitumia pia kigezo cha upembuzi yakinifu cha usimamizi na njia za urejesho, ambapo tulifananisha utekelezaji na udhibiti juu ya 10% ya unaohusiana na eneo letu la fursa kwa mwaka kupitia kipindi cha miaka 10 ya utekelezaji (2021-2030).

MAMBO YA KUJIFUNZA

Uchambuzi wa kiwango cha nchi ni muhimu kwa msingi wa NCS katika hali halisi ya kitaifa kwa ajili ya utekelezaji. Kwa mfano, kupatikana kwa uchambuzi wa Kanada wa kushtukiza wa NCS ulikuwa jukumu kubwa la kilimo. Kama nchi ya kaskazini iliyojaa misitu, matarajio yalikuwa kwamba misitu ingelea fursa za msingi za kudhibiti athari za mabadiliko ya hali ya hewa wa ardhi. Japokuwa, ikizingatiwa kuwa misitu inasimamiwa vizuri na kwamba matumizi ya



Kutumia NCS ili kukabiliana na mabadiliko ya hali ya hewa kwa njia zinazopelekea NDCs kuhitaji upatanishi kati ya mbinu mahususi za NCS na orodha ya kitaifa ya GHG na mifumo ya kuripoti.



Anga ya mawingu juu ya nyika nchini Kanada. © Jean Wallace/TNC

misitu ni machache, mbinu za NCS za msitu zilionyesha kiwango kidogo cha matumizi ya aina nne ya mfumo wa ikolojia tuliochunguza.

Utekelezaji wa kiwango cha programu ya NCS unahitaji kutambua na kutumia vipaumbele vilivyowekwa na mbinu zilizopo. Kazi ya Nature United hadi sasa imezingatia uhifadhi wa asili. Wakati timu iligundua thamani ya kuendelea na juhudi za pamoja za utafiti ili kuziba pengo linalojitokeza la taarifa juu ya uwezekano wa NCS zinazoweka udhibiti, tunahitaji kuongeza mipango hii ya kisayansi na NCS kwa namna ambayo haki na maarifa ya wazawa yanaheshimiwa, vile vile kusaidia usimamizi wa wazawa, upangaji wa uhusiano wa ardhi, na maendeleo ya kiuchumi — ikitambuliwa kuwa NCS itatokea katika maeneo ya jadi ya wazawa.

Tofauti zipo baina ya kilichowekwa bayana na tathmini zetu za kisayansi juu ya umuhimu wa

NCS na kile ambacho Kanada inajumuisha katika malengo yake na mfumo wa kupima maendeleo ya jitihada za malengo ya kupunguza uzalishaji wa gesijoto. Kwa mfano, utafiti wa Kanada wa NCS uligundua kwamba udhibiti wa uharibifu wa maeneo yenye unyevunyevu kuwa na uwezo mzuri wa udhibiti. Hata hivyo, kulikuwa na upotovu kati ya uwezo wa udhibiti tuliogundua na jinsi Kanada inavyohesabu uzalishaji wa gesijoto na wanavyoiondoa ikihusishwa na usimamizi na matumizi ya ardhi. Kutumia NCS kushughulikia mabadiliko ya hali ya hewa kwa njia ambazo zinapeleka kuedenela kwa NDCs itahitaji usawa kati ya mbinu maalum za NCS na takwimu za kitaifa za uzalishaji wa Gesijoto na mifumo ya kuripoti. Ingawa tuliweza kuweka kumbukumbu hizi (*rejea jedwali kwenye ukurasa unaofuata*), ushiriki wa mapema wa wanasayansi wanaofanya kazi katika idara ya serikali ambao wanafanya ripoti ungekuwa na faida ili taarifa ziendane.

**Mbinu za NCS
Kanada**

**Jinsi njia inavyofanyiwa tathmini katika Ripoti
ya Taifa ya Malipo ya Kanada (NIR) ya 2020**

**UNFCCC
Category**

Misitu

Udhibiti uharibifu wa maeneo ya Misitu

Uzalishaji/Uondoaji (E/R) unaohesabiwa katika Ubadilishaji wa Msitu kwa Mazao, Ardhi/ovu, Makazi na Bidhaa za Kuni Zilizovunwa (HWP).

Matumizi ya Ardhi, Mabadiliko ya Matumizi ya Ardhi, na Misitu (LULUCF)

Uboreshaji wa Usimamizi wa Misitu

E/R imehesabiwa katika Ardhi ya Misitu iliyosalia ya Ardhi ya Msitu (FLFL) na HWP kutoka FLFL.

LULUCF

Uoto wa asili mijini

E/R imehesabiwa katika kategoria ya miti ya mijini ya Makazi yaliyosalia ya Makazi (SLSL).

LULUCF

Uboreshaji wa uoto wa Misitu

E/R iliyohesabiwa katika Ardhi iliyogeuzwa kuwa Ardhi ya Msitu (uanzishwaji wa misitu ambapo matumizi ya ardhi ya awali hayakuwa msitu). Upandaji miti baada ya kuvuna huchukuliwa kuwa marudio ya upandaji miti, sio upandaji miti upya.

LULUCF

Maeneo ya ardhi oevu

Udhibiti wa kutoweka kwa majanimaji

Haijajumuishwa kwa sasa. Hakuna takwimu ya shughuli inayopatikana kutathmini hasara mara kwa mara kote Kanada.

LULUCF

Udhibiti wa Uharibifu wa Maeneo ya Visima

E/R inahesabiwa kama Ardhi/ovu iliyosalia Ardhi/ovu (WLWL) - Uchimbaji wa visima (maeneo yenye unyevunyevu na kulowesha upya). NIR haitoi taarifa juu ya ubadilishaji wa ardhi/ovu asilia kuwa na matumizi mengine ya ardhi. Kategoria ya Ardhi/ovu huripoti tu uzalishaji kutoka kwenye hifadhi za maji na uchimbaji wa visima vya kilimo cha bustani.

LULUCF

Kupekwa kwa Ubadilishaji wa Ardhi Oevu ya Madini ya Maji Safi

Haijajumuishwa kwa sasa. Makadirio ya walioshawishika ya eneo la Prairie na Mashariki ya Kanada yanaendelea kutengenezwa.

LULUCF

Uboreshaji wa maeneo ya majichumvi

Haijajumuishwa kwa sasa. Hakuna takwimu za shughuli zinazopatikana za kurboresha muundo mara kwa mara kote Kanada.

LULUCF

Uboreshaji wa maeneo majanimaji

Haijajumuishwa kwa sasa. Hakuna takwimu za shughuli zinazopatikana za kurboresha muundo mara kwa mara kote Kanada.

LULUCF

Uboreshaji wa ardhi yenye rutuba

Haijajumuishwa kwa sasa. Hakuna takwimu za shughuli zinazopatikana za kurboresha muundo mara kwa mara kote Kanada. Baadhi ya makadirio yamejumuishwa kwenye matokeo ya maeneo aoevu.

LULUCF

Uboreshaji wa Maeneo ya unyevunyevu yenye maji safi

Haijajumuishwa kwa sasa. Makadirio ya eneo lenye mashimo la Prairie na Kanada Mashariki ziko chini ya maendeleo.

LULUCF

Maeneo yenye nyasi

Udhibiti wa uharibifu wa maeneo yenye nyasi

E/R inahesabiwa kuwa maeneo yenye nyasi hadi maeneo ya kilimo cha mazao (GLCL) na maeneo yenye nyasi hadi makazi (GLSL). Inajumuisha nyasi asilia pekee katika vichaka. Viwango vya upotevu wa maeneo yenye nyasi vinafuatiliwa kwa sasa, lakini makadirio ni ya nyasi zisizokatika - vipengele vingine vyote viko katika maeneo ya kilimo cha mazao.

LULUCF

Uboreshaji wa maeneo yanye nyasi

Haijajumuishwa kwa sasa. Hakuna takwimu za shughuli zinazopatikana za kurboresha muundo mara kwa mara kote Kanada.

LULUCF

Maeneo ya Kilimo

Kilimo mseto cha miti

E/R imehesabiwa katika maeneo ya kilimo cha mazao yaliyobaki (CLCL) - Biomasi ya Mbao.

LULUCF

Kudhibiti uharibifu wa ukanda wa makazi

E/R imehesabiwa katika CLCL - Biomasi ya Mbao.

LULUCF

Upandaji miti kwenye kingo za maji

E/R imehesabiwa katika CLCL - Biomasi ya Mbao.

LULUCF

Maeneo yenye miti na malisho ya mifugo

E/R imehesabiwa katika CLCL - Biomasi ya Mbao.

LULUCF

Usimamizi wa Virutubisho

E/R imehesabiwa katika Mbolea ya Nitrojeni Isiyo hai na Mbolea ya Nitrojeni Kikaboni (N₂O). Hakuna takwimu ya sasa ya shughuli kwenye viwango vya utekelezaji.

Kilimo

Mabaki ya Mazao - Biyomasi

Haijajumuishwa kwa sasa.

Kilimo

Mazao ya kulinda uharibifu wa ardhi

E/R imehesabiwa katika CLCL (Mabadiliko ya mchanganyiko wa mazao; Mabadiliko ya shamba la msimu wa joto (SF)) kama Mabadiliko mawili ya Usimamizi wa Ardhi: Kupungua kwa SF; Kuongezeka kwa kudumu.

LULUCF

Kupunguza kutifua ardhi

E/R imehesabiwa katika CLCL kama mabadiliko ya ulimaji (Mabadiliko ya Usimamizi wa Ardhi: Kawaida hadi kupunguzwa; Kawaida hadi kutolima).

LULUCF

Increased Legume Crops

E/R inahesabiwa kama uzalishaji wa moja kwa moja wa Naitrojeni (N₂O) kutoka kwa Udongo wa Kilimo (Udongo Uliodhibitiwa).

Kilimo

Kunde katika Malisho

Haijajumuishwa kwa sasa. E/R inaweza kuhesabiwa katika Udongo wa Kilimo (uzalishaji wa moja kwa moja wa Naitrojeni (N₂O) kutoka kwa udongo unaosimamiwa).

Kilimo

Usimamiaji wa Mbolea

Haijajumuishwa kwa sasa. E/R inaweza kuhesabiwa kama Uzalishaji wa CH₄ kutoka kwa Usimamizi wa Samadi (utunzaji na uhifadhi wa samadi ya mifugo).

Kilimo

Kielelezo cha 11: Mpangilio wa mbinu kutoka kufanya tathmini ya NCS ya Kanada na kategoria za NIR na UNFCCC. Urefu wa jedwali zenye rangi unaoonyesha mpangilio kamili, kiasi, au utofauti kati ya mbinu ya NCS na NIR

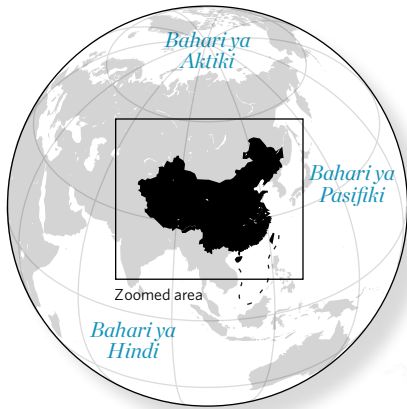


China

5.

Ufumbuzi wa Hali ya Tabianchi

— Mwongozo —



Kielelezo cha 12: Eneo la fursa ya urejeshaji na usimamizi bora wa misitu nchini China (hali ya juu ya miti ikijumuisha hali ya kati na ya chini, hali ya kati ikijumuisha chini; hali ya kati pekee iliyoonyeshwa kwa vichaka)

Vichaka Hali ya Kati



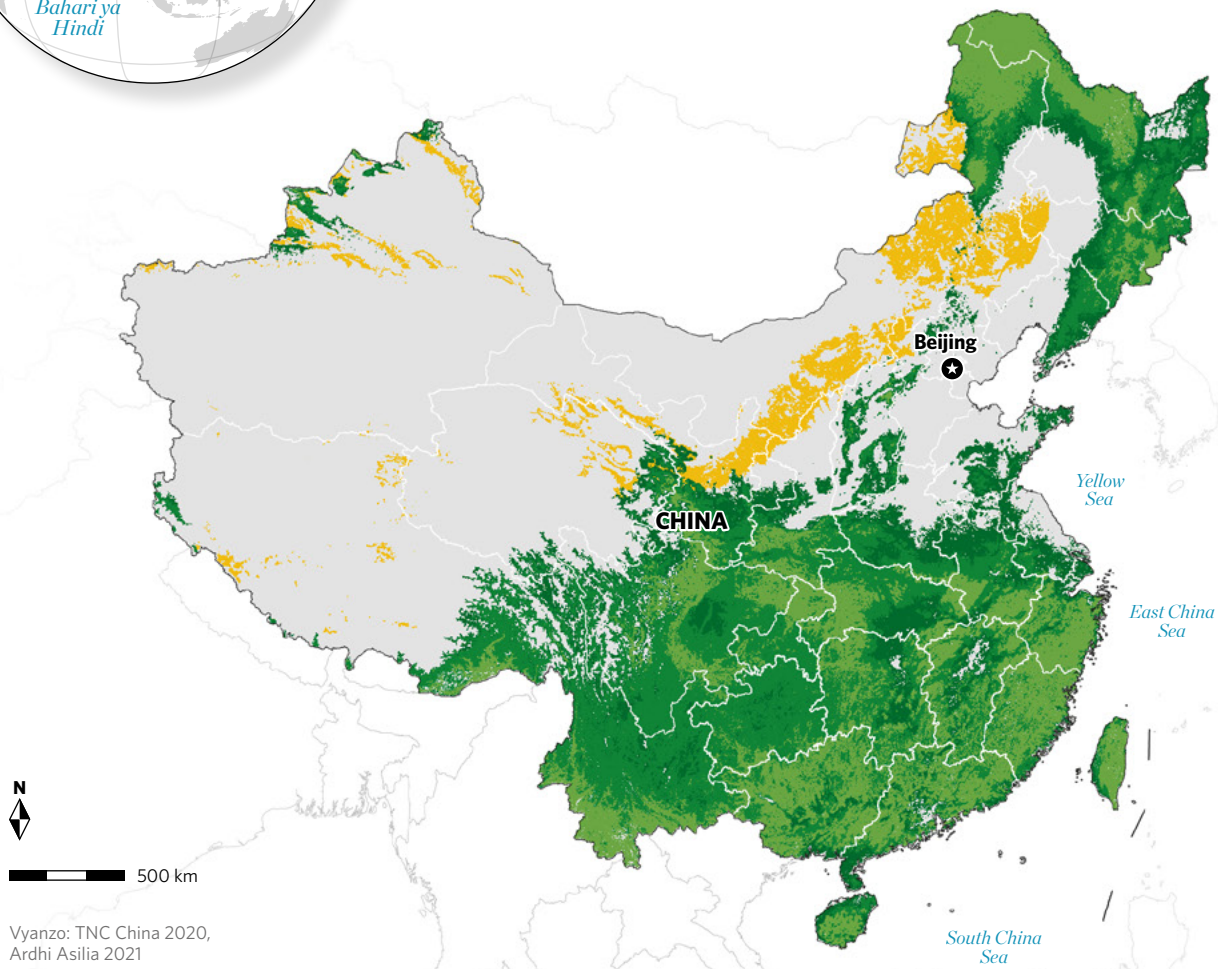
Eneo lenye miti michache



Eneo lenye miti kiasi

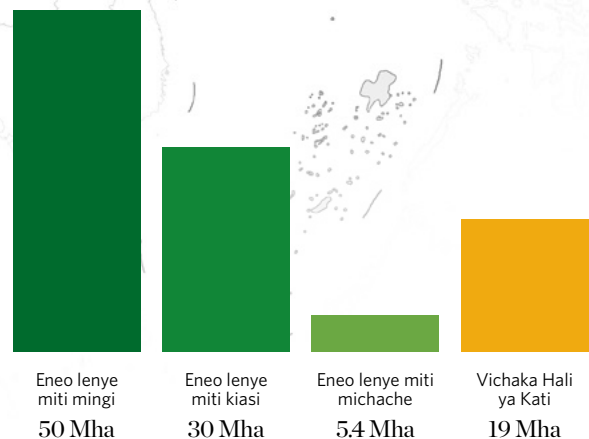


Eneo lenye miti mingi



Vyanzo: TNC China 2020, Ardhi Asilia 2021

Uzalishaji wa Gesijoto wa China umeongezeka mara nne katika mchango^[62]. Kama mzalishaji mkubwa zaidi wa Gesijoto ulimwenguni, China imeahidi kutokuwa na kaboni kwa 2060 kufuatia kupitisha sera na hatua kali zaidi.



Ufumbuzi wa Asili ulianza kuingia katika muktadha wa sera ya China na ulikubaliwa sana baada ya China kuongoza ushirikiano wa kwenye Mkutano wa hali ya hewa ya New York 2019. Hii ni pamoja na mikakati inayotumia mbinu asili kushughulikia mabadiliko ya hali ya hewa, na kwa hivyo, China mara nyingi hutumia neno NbS katika kujenga uhusiano na mawasiliano kujumuisha kazi ya NCS. Ni rahisi kupata watu wanaohusika na kazi ya NCS kwa kuwa tayari wanajua NbS. Kwa kuongezea, kazi ya NbS imeunganishwa na wizara kadhaa tofauti, pamoja na Wizara ya Maliasili, Wizara ya Ikolojia na Mazingira, Wizara ya Kilimo na Masuala ya Vijijini, na Jimbo la Misitu na Utawala wa Nyasi. Timu ya TNC China imekuwa ikifanya kazi inayohusiana na NCS / NbS kwa zaidi ya miongo miwili, na kwa hivyo iliweza kujenga uhusiano huu uliopo kwa kutumia kifungu cha NbS.

NCS haitakuwa mbadala wa kupunguza uzalishaji wa nishati, tasnia, na usafirishaji, lakini inaweza kutimiza juhudi hizi za kufikia kutokuwemo kwa kaboni ifikapo mwaka 2060. Pamoja na mpangilio karibu na dhana hii, timu inashirikiana na wadau mbali mbali, inachapisha nakala za kisayansi, na inasaidia kuifikia na uundajii wa sera ili kuongezea matokeo. Pamoja jukwaa la kisiasa kuhusu “ukijani”, endelevu, na upunguzaji wa uzalishaji wa kaboni kuwa wazi kwa miaka yote, hii inatoa msingi thabiti wa kuimarisha hatua ya NCS nchini China.

UTAFITI WA AWALI

Mikoa kadhaa inaendeleza lengo la China ya 2060 ya kutokuwamo kwa kaboni na inatoa ushahidi wa uwezekano wa kupunguza NCS. Kwa hivyo, ili kulenga malengo ya sera na ahadi hii ya kutokuwamo kwa kaboni, mtiririko wa muda wa uchambuzi wa Hatua za Ufumbuzi za Kutunza Mazingira asilia uliwekwa kufikia 2060. TNC na washirika walifanya mikutano kadhaa ya kukagua sera zinazohusika za umma za Hatua za ufumbuzi za kutunza Mazingira asilia nchini China, pamoja na zile zinazohusiana na misitu, ardhi oevu, maeneo ya nyasi,

na kilimo ili kuweka kipaumbele kwenye uchambuzi wa mbinu za Hatua za Ufumbuzi za Kutunza Mazingira asilia za China. Ili kuelewa vyema uwezo wa kupunguza gharama nafuu ya Hatua za ufumbuzi za kutunza Mazingira asilia nchini China, tulisoma mapitio ya uandishi mbalimbali ambayo hayakulenga tu masomo ya kitaifa na ya kikanda nchini China, lakini pia kwenye masomo ya ulimwengu. Utafiti wa hivi karibuni unaonesha kuwa katikati ya karne ya 21 ubatilishaji kamili wa kaboni kwenye sekta ya AFOLU nchini China utakuwa karibu 700 Mt CO₂e kwa mwaka ^[63].

Uchambuzi wa kiulimwengu wa TNC uligundua kuwa upandaji miti una uwezo mkubwa zaidi wa kupunguza nchi. Upandaji miti na usimamizi bora wa misitu unachangia sana Jitihada za kitaifa za kupunguza na kukabiliana na athari za mabadiliko ya Tabianchi ya China ^[64]. Rais Xi alitangaza kuwa Uchina itaongeza kiwango cha uhifadhi wa misitu kwa bilioni 6 ikilinganishwa na viwango vya 2005 ifikapo mwaka 2030 ^[65]. Kama matokeo ya juhudi kubwa zinazoendelea za kuongeza miti kwenye mandhari, ardhi ya ziada inayofaa kwa upandaji miti imepunguzwa polepole, na kuweka usimamizi bora wa misitu katika nafasi muhimu sana ya kuchangia kuongezeka kwa idadi ya uhifadhi wa misitu. Vilevile, katika maeneo yenye shida ya maji au kuzuia jangwa, vichaka vinaweza kuwa sawa kiikolojia kuliko shughuli za kuendeleza upandaji miti.

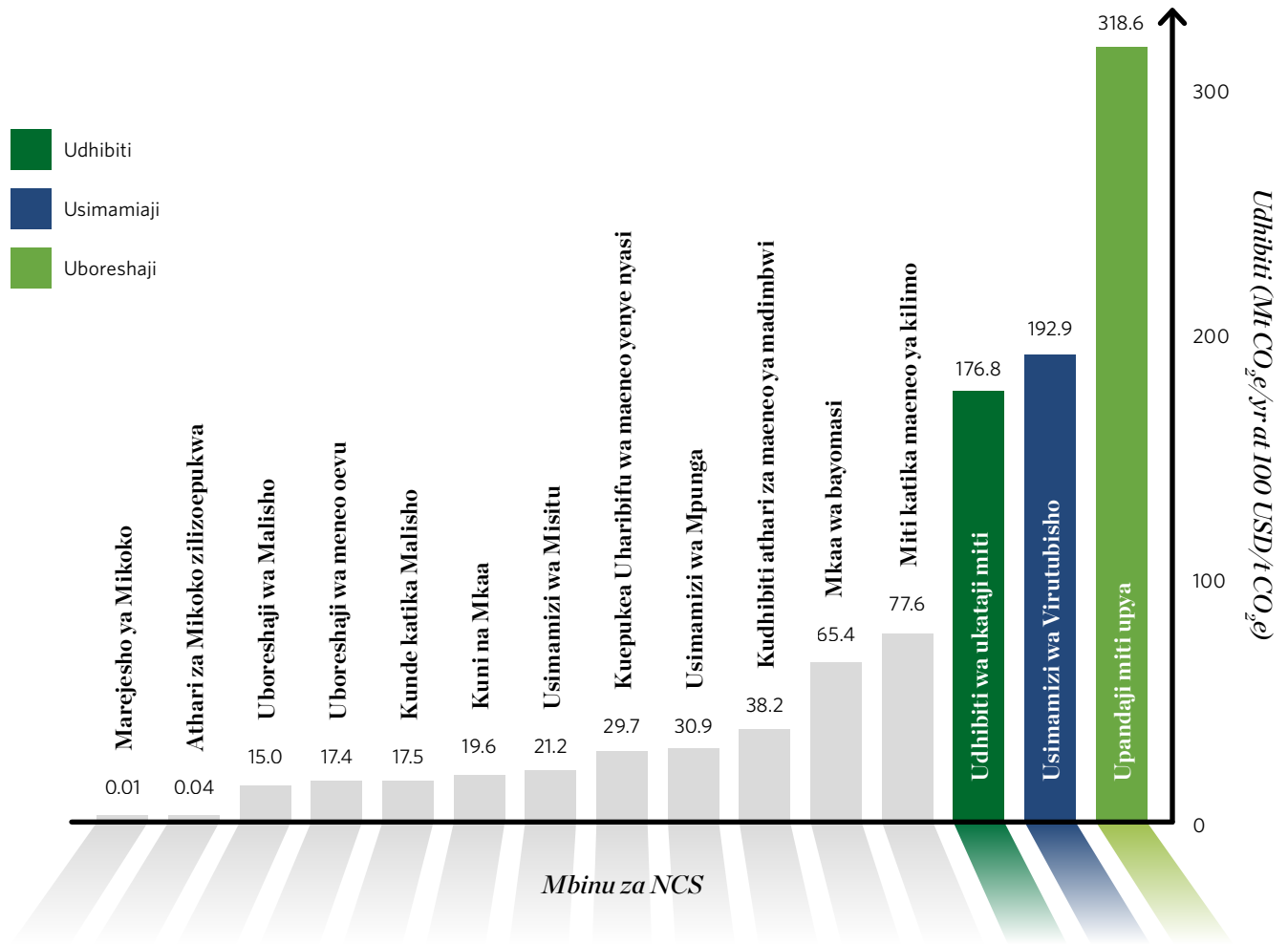
Eneo lote la mfumo wa ikolojia wa “kaboni ya bluu” (mikoko, nyasi za bahari, na maeneo ya chumvi) katika ukanda wa pwani ya China ni 1,623-3,850km²^[66]. Uwezo wa jumla wa kuondoa kaboni katika maeneo oevu nchini China ni 4.91 Mt CO₂e kwa mwaka ^[67]. Wastani wa udhibiti wa uzalishaji wa kaboni wa kila mwaka wa mfumo hii ya kaboni ya bluu ni 1.28-3.06 Mt CO₂e kwa mwaka. Japokuwa, kwa sababu ya athari za pamoja za mabadiliko ya hali ya hewa, kuboresha matumizi ya rasilimali kupita kiasi, na uchafuzi wa mazingira, ikilojia ya kaboni ya bluu unaharibiwa haraka nchini China ^[66].

NbS inajumuisha mikakati ambayo hutumia uasili ili kukabiliana na mabadiliko ya hali ya hewa na kwa hivyo timu ya China mara nyingi hutumia neno NbS kujumuisha kazi ya NCS ya timu.



Ufumbuzi wa Hali ya Tabianchi

— M w o n g o z o —



Kielelezo cha 13. Kielelezo kilichochukuliwa kutoka kwenye Atlasi ya China ya NCS

Katika miaka 40 iliyopita, pato la kilimo la China limeendelea kuongezeka kutokana na uwekezaji mkubwa. Kulingana na FAOSTAT, mwaka 2018, matumizi ya mbolea ya kemikali ya China ilikuwa tani milioni 56.5 na matumizi ya nitrojeni, fosforasi, na mbolea za potasiamu zilichangia 26%, 19%, na 27% ya jumla ya matumizi ya ulimwengu, kwa utaratibu uliotolewa [68]. Hifadhi ya kaboni ya mazingira ya nyasi ya China ni karibu 7.5% ya uhifadhi wa kaboni ya mazingira ya nyasi duniani, ambayo inaonesha uwezo mkubwa wa kupunguza na urejesho wa kulinda nyasi [69][70]. Ili kupunguza uzalishaji wa Gesijoto kutoka sekta ya kilimo, China imeunda sheria na kanuni kadhaa. Upunguzaji wa uchafu

katika kilimo umewekwa katika nafasi muhimu katika Mpango wa Kitaifa wa China juu ya Mabadiliko ya Tabia ya nchi kama ilivyoelezwa katika Mpango wa 12 wa Miaka Mitano [71] na Mpango wa 13 wa Miaka Mitano [72] wa Kudhibiti Uzalishaji wa Gesijoto. Katika Jitihada za kitaifa za kupunguza na kukabiliana na athari za mabadiliko ya Tabianchi za China, vitendo vinavyohusiana na usimamizi wa virutubisho ni muhimu kupunguza uzalishaji wa Gesijoto.

Baada ya kukusanya taarifa za kutosha kutoka kwenye mapitio mbali mbali, tulianzisha mikutano isiyo rasmi na iliyo rasmi na wataalam kutoka kwa serikali, taaluma, umma, na sekta binafsi. Hii

Ukurasa uliotangulia: Tovuti ya mradi wa upandaji miti katika makazi muhimu ya tumbili wa dhahabu wa Yunnan, China. © Liang Shan/TNC



Milima yenye ukungu ya Hifadhi ya Mazingira ya Laohegou, Mkoa wa Sichuan, China. © Nick Hall/TNC

ilituruhusu kuelewa vizuri mahitaji yao na mipango ya kimkakati ya kukabiliana na mabadiliko ya hali ya hewa, na kutambua viziwi na fursa za kukuza Hatua za ufumbuzi za kutunza Mazingira asilia kama chaguo la gharama nafuu la kufikia malengo ya Jitihada za kitaifa za kupunguza na kukabiliana na athari za mabadiliko ya Tabianchi.

MBINU ZA NCS ZA CHINA

Timu ya mradi ina wafanyakazi wenyeji wa China wa TNC wanaotekeleza majukumu kwa ukaribu na wafanyakazi wa timu ya kimataifa ya TNC na washirika wengine ulimwenguni na wa ndani. Kutumia tawkimu za ulimwengu ^{[2][31][50]} (*rejea Kielelezo 13 hapo juu*), timu iligundua kuwa mbinu tatu za juu zenye gharama nafuu ambazo kwa pamoja

zinaweza kupunguza uzalishaji kwa 688 Mt CO₂e kwa mwaka: upandaji miti, usimamizi wa virutubisho, na kuzuia ukataji miti.

Ingawa takwimu za ulimwengu zinaonesha uwezekano mkubwa wa ukataji wa miti ulioepukwa kama njia ya kupunguza, ubadilishaji wa misitu wa kudumu unapaswa kuwa chini kulingana na uzinduzi wa Mradi wa Uhifadhi wa Ikolojia ya China ^[73] ambao unazingatia kulinda mifumo muhimu ya ikolojia katika zaidi ya robo ya bara la China, kwa hivyo itakuwa changamoto kuchochea hatua zaidi zinazohusiana na kuzuia ubadilishaji wa misitu ya kudumu. Upandaji miti na usimamizi endelevu vyote vina uwezo mkubwa wa kugharimu hali ya hewa nchini China. Kwa kuongezea, TNC China imekuwa ikifanya kazi ya upandaji miti na usimamizi wa misitu kwa miaka 20, ambayo ni ya

ziada na kwa pamoja hutoa fursa kubwa ya kutekeleza upandaji miti mpya na chaguzi za usimamizi wa misitu. Kwa sababu zilizo hapo juu, usimamizi wa virutubishi, upandaji miti upya, na usimamizi bora wa misitu ulichaguliwa kama njia zilizopewa kipaumbele kwa udhibiti na uwezekano wa uchambuzi. Timu ya China inafanya kazi na wataalam kutoka Chuo cha Sayansi ya Kilimo cha China, Chuo cha Sayansi cha China, na Chuo cha Sayansi ya Misitu cha China kufanya uchambuzi kulingana na utaalum wao na ushawishi kwa jamii ya mabadiliko ya hali ya hewa nchini China.

MAMBO YA KUJIFUNZA

Kuanzisha ushirikiano wa kimkakati ni hatua muhimu ya kujenga uhusiano, kuonesha kazi yetu, na kushawishi michakato ya kufanya maamuzi.

Ili kuhakikisha matokeo yanaonekana kuwa ya kuaminika na kutumia vizuri matokeo kutoka kwenye uchambuzi na kuongeza utekelezaji wa NCS, tunafanya kazi kwa ukaribu na Kituo cha Kitaifa cha Mkakati wa Mabadiliko ya Tabianchi na Ushirikiano wa Kimataifa (NCSC) chini ya Wizara ya Ikolojia na Mazingira na Taasisi ya Mabadiliko ya Tabianchi na Maendeleo Endelevu (ICCS) chini ya Chuo Kikuu cha Tsinghua. Vyote ni vyanzo muhimu na vyenye ushawishi mkubwa ambavyo hutoa msaada wa kiufundi na sera na mapendekezo kwa watunga sera kuhusu utawala wa hali ya hewa.

Kuchapisha nakala katika majarida ya kawaida pia ni muhimu kwa kushawishi jamii kuhusu mabadiliko ya hali ya hewa nchini China. Mapema mwaka 2020, tulichapisha andiko la NCS katika jarida la Maendeleo ya Utafiti wa Mabadiliko ya Tabia ya nchi ^[74]. Matokeo ya andiko hili yalijumuishwa katika kumbukumbu za ndani zilizosambazwa katika Wizara ya Maliasili. Kwa kuongezea, tumekamilisha kitabu ambacho kinawasilisha^[75] mbinu na njia bora za asili zinazohusiana na hatua za suluhu.

Ni muhimu kuwezesha ushirikiano wa kisekta kuchochea matokeo ya sera ya hali ya hewa.

NCS inajumuisha mifumo mingi ya mazingira, sera ambazo zinasimamiwa na wizara kadhaa, (pamoja na Wizara ya Maliasili, Wizara ya Ikolojia na Mazingira, Wizara ya Kilimo na Mambo ya Vijijini, na Jimbo la Misitu na Utawala) kwa sababu ya muundo wa kiutawala nchini China. Ili kufungua kabisa uwezo wa NCS, wote chini na katika ngazi ya sera, timu ya TNC China inafanya kazi na idara muhimu chini ya wizara kadhaa badala ya wale tu wanaohusika moja kwa moja na sera ya mabadiliko ya hali ya hewa.

NCS itakuwa muhimu katika kusaidia China kufikia ahadi yake ya kutokuwa kwa kaboni.

Kama njia ya “bila majuto”, NCS ni muhimu kwa China kufikia hatua ya kutokuwa na uzalishaji wa kaboni, wakati huo huo kutoa faida za umuhimu wa viumbehai, jamii, na uchumi. China imeandaa Mpango wake wa 14 wa Miaka Mitano na miaka mitano ijayo ikiwa muhimu katika kuamua ikiwa China inaweza kufanikisha ahadi hii. Mpango huo unatilia mkazo mpya juu ya “ukijani”, endelevu, na kufikia viwango vya chini vya kaboni, ambavyo huongeza uwezo wa NCS kuchangia muundo wa sera na utekelezaji katika sekta na wizara zote.

Kwa kuzingatia ongezeko la uzingatiaji wa umma na sera kwa NCS, katika siku zijazo, TNC itachunguza zaidi njia kama vile ustawishaji wa ardhievu, kilimo cha uhifadhi, na utumiaji wa maeneno ya malisho. Hii pia ni fursa nzuri ya kujenga uhusiano mzuri na sekta za kilimo na malisho. Zaidi ya 60% ya jumla ya uzalishaji wa Gesijoto hutoka kwa sekta binafsi, kwa hivyo ni muhimu kushirikisha mashirika kuboresha hatua za NCS. Mwanzoni mwa 2021, mashirika kadhaa makubwa zaidi ya China yalitangaza kuanza mchakato wa kutokuwa na kaboni, wakati wengine watilia mkazo viwango vya kaboni kufikia 0 ifikapo mwaka 2030 na 2040, kwa hivyo ni wakati mzuri wa kufanya uwekezaji wa mashirika katika utekelezaji wa NCS.

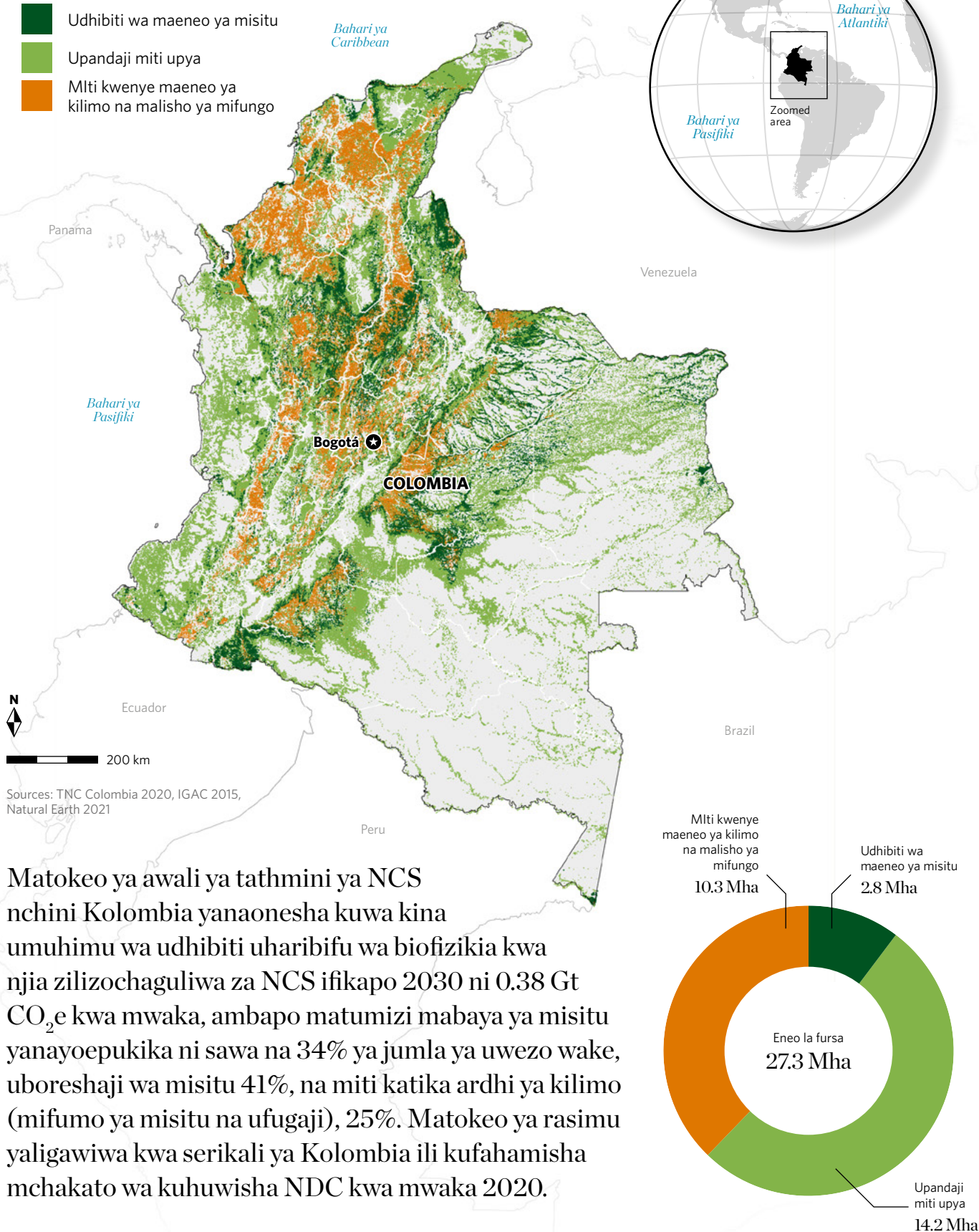


Kolombia

5.

Kielelezo cha 14: Eneo la fursa ya NCS nchini Kolombia

- Udhibiti wa maeneo ya misitu
- Upandaji miti upya
- Mlti kwenye maeneo ya kilimo na malisho ya mifungo



Matokeo ya awali ya tathmini ya NCS nchini Kolombia yanaonesha kuwa kina umuhimu wa udhibiti uharibifu wa biofizikia kwa njia zilizochaguliwa za NCS ifikapo 2030 ni 0.38 Gt CO₂e kwa mwaka, ambapo matumizi mabaya ya misitu yanayoepukika ni sawa na 34% ya jumla ya uwezo wake, uboreshaji wa misitu 41%, na miti katika ardhi ya kilimo (mifumo ya misitu na ufugaji), 25%. Matokeo ya rasimu yaligawiwa kwa serikali ya Kolombia ili kufahamisha mchakato wa kuhuisha NDC kwa mwaka 2020.

Katika uamuzi wa kihistoria uliochapishwa mwishoni mwa mwaka wa 2020, serikali ya Colombia iliongeza azma ya dhamira yake ya kupunguza uchafu wa NDC hadi 51% ikilinganishwa na msingi wa 2010 - sawa na kupunguza karibu 169.4mt ya CO₂e kila mwaka ifikapo 2030. Karibu 75% ya udhibiti wote huu unatokana na kwa hatua zinazohusiana na sekta ya Kilimo, Misitu, na Matumizi mengine ya Ardhi pamoja na kupunguza ukataji miti, upandaji miti, na / au kutekeleza mifumo mingine ya kilimo.

Hivi sasa, sekta ya Kilimo, Misitu, na Matumizi mengine ya Ardhi nchini Kolombia inachangia asilimia 62 ya uzalishaji wa nchi (ikilinganishwa na 24% ya uzalishaji kwa kiwango cha kiulimwengu), haswa kwa sababu ya ukataji miti, uharibifu wa misitu, na ufugaji wa ng'ombe wa kawaida. Kiwango cha juu cha uzalishaji wa gesijoto kutoka kwa sekta hii inawakilisha fursa ya kkuchukua hatua za kulinda, kusimamia, na kustawisha mifumo ya mazingira ili kupunguza uzalishaji.

Mwaka wa 2017, Kolombia ilianza kutoza Ushuru wa Kitaifa wa Kaboni, ambao unatumika kwa kampuni zinazotumia mafuta ya asili^{[76][77]}. Hivi sasa, ushuru ni takriban dola 5 kwa kila tani ya CO₂e, ikiongezeka kila mwaka kulingana na mfumuko wa bei nchini. Katika muktadha wa sasa wa kitaifa, ni muhimu kuonesha kwamba kuna chaguzi mbili zinazowezekeka kwa kampuni zinazotozwa ushuru. Ya kwanza ni kulipa moja kwa moja kiasi ambacho kinawakilisha uzalishaji kutoka kwa kutumia mafuta, na ya pili ni kudhibiti

uzalishaji wa kaboni kwa makampuni kupitia miradi iliyotengenezwa nchini Colombia ambayo ina kibali kinachowakilisha haki ya kuzalisha tani moja ya kaboni dioksidi au kiwango sawa cha gesi tofauti ya gesi chafu, mingi ambayo iko katika sekta ya Kilimo, Misitu, na Matumizi mengine ya Ardhi. Kwa kampuni binafsi, soko la hiari la kaboni linaweza kutoa chaguo rahisi kukubaliana na Ushuru wa Kitaifa wa Kaboni.

UTAFITI WA AWALI

Mapitio yetu ya maandiko mbalimbali yamejumuisha majarida ya kisayansi yaliyochapishwa katika majarida kadhaa, mitandaoni na kiuhalisia yaliyohifadhiwa kwenye maktaba kutoka vyuo vikuu, ripoti rasmi kutoka kwa serikali ya kitaifa, na ripoti zenye matokeo yaliyopatikana na TNC na mashirika mengine yasiyo ya kiserikali na sekta binafsi. Tulikusanya ripoti rasmi za hivi karibuni na ramani zinazoainisha ukataji miti, kufaa kwa ardhi, na mipango ya ustawishaji wa kitaifa, na pia taarifa maalum ya nchi kuhusu kaboni na njia zinazohusiana na mabadiliko ya matumizi ya kawaida ya ardhi (kwa mfano, ukataji miti) na njia mbadala za NCS (mfano. uhifadhi wa misitu na urejesho, mifumo ya misitu na ufugaji). Kwa kuongezea, kutokana na uchambuzi wa awali TNC Kolombia imeandaa taarifa juu ya akiba ya kaboni na mwongzo wa njia kuu za NCS nchini ili kukamilisha taarifa zilizopo.

Tulitafuta mwenendo mkuu katika sera ya umma ya Kolombia inayolenga kukabiliana na mabadiliko ya hali ya hewa, haswa katika sekta ya AFOLU, na kubaini unganisho linalowezekeka kwa njia za NCS ambazo zinachangia vizuri kufikia malengo ya kitaifa na kimataifa. Sera zingine zilipitiwa ni pamoja na Mkakati wa Kolombia wa Maendeleo ya kufikia viwango vya chini vya uzalishaji wa Kaboni, Sera ya Kitaifa ya Mabadiliko ya Tabia ya nchi, na Mkakati wa Kudhibiti Ukataji Misitu na Usimamizi wa Misitu, ambao unahusishwa na NDC ya Kolombia na inakusudia kukuza uhusiano kati ya ukuaji wa uchumi



Mwanamke nchini Kolombia anayehusika katika mpango endelevu wa ufugaji anakata mbaao ili zitumike kwa uzio, fanicha au malisho ya ng'ombe. © Juan Arredondo/TNC

na udhibiti wa zalishaji wa gesijoto. Programu zote kwa pamoja za nchi na kikanda zilizingatiwa, kama Mpango wa Kitaifa wa Ustawishaji au mpango wa Dira ya Amazonia.

NJIA ZA NCS ZA KOLOMBIA

Hapo awali timu iligundua njia 13 zinazohusika nchini Kolombia na ikaboresha ufafanuzi wao wa ndani kuwa unaofaa.

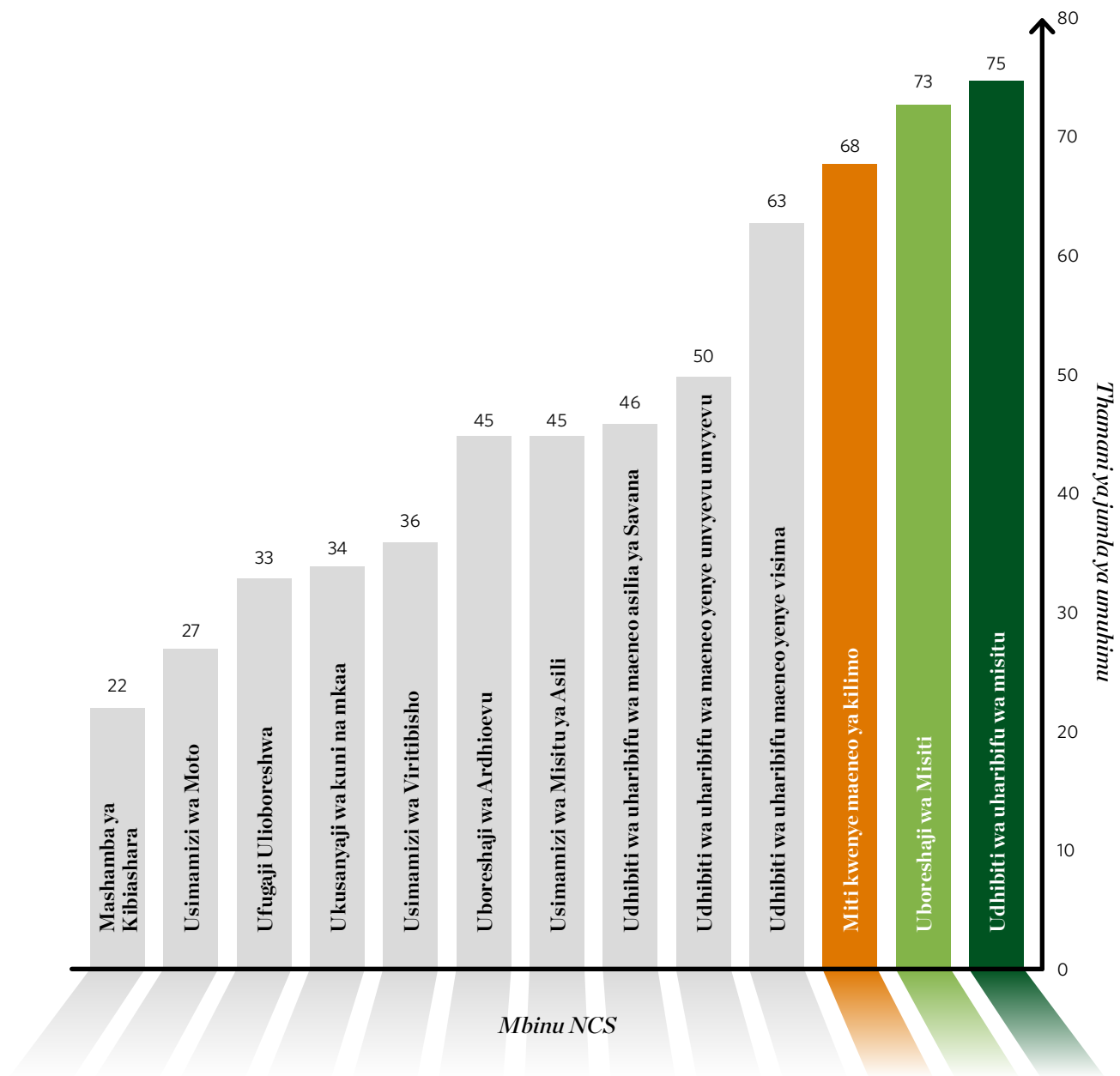
Tulifata mchakato uliopangwa wa kuweka kipaumbele zaidi kwenye mbinu za NCS kufanya uchambuzi na njia za kupima mbinu kulingana na vigezo kadhaa vya uwezo kama ilivyotathminiwa na wadau kadhaa: uwezo wa udhibiti, masilahi ya serikali, faida za

ushirikiano, upatikanaji wa takwimu, na uwezo wa wafanyakazi wa TNC. Mikutano kati ya timu ya TNC Kolombia na wataalam kutoka sekta za kitaaluma, za umma, na binafsi zilikuwa muhimu kwa kuweka kipaumbele kwenye mbinu za NCS, kwani mikutano hii ilisaidia timu kuelewa mahitaji yao na mipango ya kimkakati ya kudhibiti uzalishaji wa kaboni, na kuibua changamoto na fursa ili kuhamasisha NCS kama mbadala wa gharama nafuu katika kufikia malengo yao ya kupunguza uzalishaji wa gesijoto na kusaidia mchakato wa kuhiwisha NDC kwa Kolombia.

Kutoka kwa sekta ya umma ya Kolombia, tulikutana na Mawaziri wa Mazingira na Maendeleo Endelevu, Kilimo na Maendeleo Vijijini, na Mambo ya nje ili kujifunza kuhusu mkakati wa serikali wa kuhiwisha NDC na kuhamasisha NCS kama mbinu ya kusaidia mchakato ulioboreshwa. Tulialika pia mashirika

Ufumbuzi wa Hali ya Tabianchi

— M w o n g o z o —



Kielelezo cha 15: Kipaumbele cha mbinu za NCS nchini Kolombia

mengine ya kiufundi yanayosimamia utengenezaji wa orodha ya misitu ya kitaifa na Gesijoto na ripoti za ukataji miti, pamoja na taarifa nyingine muhimu, kushiriki katika mikutano hii. Hii ilitusaidia kuelewa upatikanaji wa taarifa rasmi ambayo inaweza kujumuishwa katika tathmini ya NCS.

Hatimaye, tulikutana na wadau wa sekta binafsi, pamoja na makampuni kutoka sekta za nishati na viwanda nchini Kolombia ambazo wamejitolea

kupunguza uzalishaji wao wa gesijoto. Hii ilitusaidia kutambua njia za NCS ambazo zinaweza kuchangia kufikia malengo yao ya kupunguza uharibifu wa mazingira na kuhakikisha zinawiana na masilahi yao.

Mbinu tatu ambazo zilipewa kipaumbele kuzuia uharibifu wa misitu, upandaji wa miti ya misitu, na maeneo ya ardhi ya kilimo (mifumo ya misitu na ufugaji) ilikadiriwa kuwa na uwezo mkubwa zaidi wa kuchangia kupunguza mabadiliko ya hali ya hewa na

Ufumbuzi wa Hali ya Tabianchi

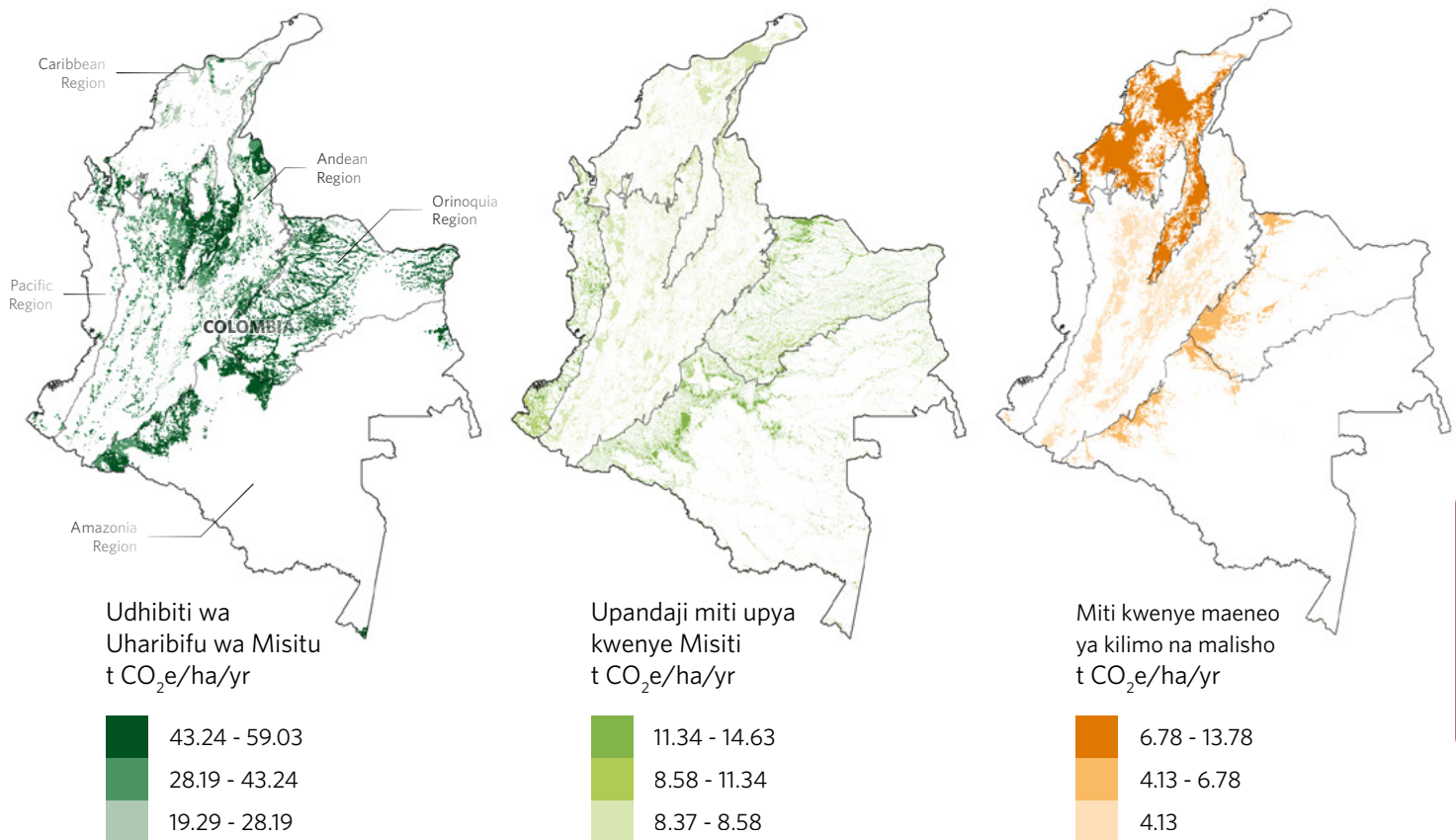
— Mwongozo —

kama ni muhimu kwa Kolombia kufanikisha azma yake ya kupunguza uzalishaji wa gesi chafu.

Kolombia ni nchi ya pili yenye viumbe hai vingi kwa kila eneo la Ardhi ^[78], lakini ukataji miti, uharibifu wa ikolojia, na mazoea ya uzalishaji yasiyodumishwa yanahatarisha viumbehai. Hivyo, uchambuzi sahihi wa faida za pamoja za viumbehai zilizoendana na umuhimu wa udhibiti wa kila mbinu ya NCS itasaidia kuonesha maeneo muhimu ya kulindwa na kuboreshwa nchini Kolombia. Timu ya TNC Kolombia ilitathmini mazingira na usambazaji wa spishi zaidi ya 7,000 za wanyama wenye uti wa mgongo, na kusisitiza juu ya spishi zilizokatika hatari ya kutoweka na zile zinazopatikana kwa nadra sehemu fulani tu.


Tathmini hii inakusudia kuweka kipaumbele kuhusisha uwezekano wa upunguzaji wa mbinu za NCS huko Kolombia kuhusu uwakilishi na utajiri wa viumbehai.

Kwa kuongezea, timu ya TNC Colombia ilifanya tathmini ya ufuatiliaji wa faida za maji na kijamii, na pia uchambuzi wa gharama ya kila mbinu ya NCS kwa bei tofauti za kaboni, pamoja na ushuru wa kaboni wa sasa huko Colombia (Dola 5 kwa tani ya CO₂e). Hatimaye, uchambuzi wa changamoto na fursa za kuhamasisha shughuli za NCS katika sekta za kibinafsi na za umma za Colombia hutoa taarifa ya kuboresha NCS kama vichocheo vya masoko ya kaboni nchini na kama njia mbadala za kifedha kwa jamii za wenyeji.



Kielelezo cha 16: Uwezo mkubwa wa udhibiti wa kila mwaka wa mbinu za NCS kuzuzia uharibifu wa misitu, ustawishwaji wa misitu, na miti katika ardhi za kilimo (mifumo ya misitu na ufugaji) huko Kolombia kwa mwaka 2030

Vyanzo: TNC Kolombia 2020, IGAC 2015

A lush green forest with a large mountain in the background. The forest is dense with various types of trees and ferns. The mountain in the background is covered in a light blue mist or haze. In the foreground, there are several people walking through the forest. One person is wearing a brown jacket and a backpack, and another is wearing a red shirt. The overall scene is a natural, outdoor setting with a focus on the forest and the mountain.

Zaidi ya kukabiliiana na hali hiyo, timu ya TNC Kolombia ilichanganua bayoanuwai, maji na manufaa ya kijamii ili kuangazia zaidi maeneo muhimu ya kulinda na kuboresha. Uchanganuzi wa gharama katika viwango tofauti vya bei na uchanganuzi wa changamoto na fursa husaidia kufafanua mbinu zinazofaa katika utekelezaji.



Timu ya TNC Colombia ikifanya mafunzo ya shambani kuhusu zao la kakao katika eneo la Amazon, Colombia. © Adrian Rico

MAMBO YA KUJIFUNZA

Kolombia ina sera thabiti na mfumo wa kitaasisi wa mabadiliko ya hali ya hewa ambao huweka vigezo vya kutekeleza NCS. Japokuwa, mfumo huu uliopo unaleta changamoto zinazoathiri utekelezaji wa NCS. Changanoto ambazo timu ya TNC imebaini ni pamoja na:

- Ongezeko kubwa la wafanyikazi wa umma linaathiri ufanisi wa Tume ya kufanya maamuzi.
- Uratibu wa baina ya Taasisi na eneo hauungwi mkono na mgawanyo wa bajeti na wafanyikazi, ambao wanafanya utekelezaji wake kuwa mgumu na kutegemea utayari na uwezo binafsi wa mtumishi wa umma.
- Hakuna uwiano wa wazi kati ya vifaa vya kupanga kushughulikia mabadiliko ya hali ya hewa na yale ya upangaji wa matumizi ya ardhi, wala mfumo

wa ufuatiliaji ambao unahakikisha tathmini ya uhakika ya mipango hiyo itatekelezwa nchini.

- Nchini Kolombia, ni 37% tu ya kaya za vijijini ndizo wamiliki wa ardhi, na kati ya hizo kaya ni 59% tu ndio wana hati za kisheria.
- Hakuna metriki rahisi na sanifu za kutathmini ufanisi wa NCS ambao hufanya kazi katika mizani tofauti ya kijiografia na ambayo hubadilishwa kwa muktadha maalum wa kuingilia hatua zinazochukuliwa. Pia kuna ushirikiano mdogo kati ya sekta na mifumo ya ufuatiliaji wa kikanda na kitaifa.
- Kila mpango wa sekta na eneo la mabadiliko ya hali ya hewa lazima utambue na ujumuishe vyanzo vya fedha vinavyohitajika kutekeleza hatua zilizopewa kipaumbele na kupunguza utegemezi mkubwa kwa rasilimali za ushirikiano wa kimataifa.
- Manispaa zinazochangia asilimia 84 ya ukataji miti nchini Kolombia pia ni wale walioathirika zaidi na umaskini, mizozo, na utawala dhaifu.



Malisho ya ng'ombe huko San Martín, Meta, Kolombia. © Juan Arredondo/TNC

Uchambuzi wa changamoto na fursa za kutekeleza shughuli za NCS katika sekta binafsi ya Kolombia imeonesha kuwa:

- Uwekezaji wa mazingira au shughuli ambazo zinajali zaidi kwa wastani kampuni binafsi ndizo zinazoathiri moja kwa moja, na kwa muda mfupi, biashara yao kuu na fedha. Hii inaweza kuonesha kuwa sekta za Kilimo, Misitu, na Matumizi mengine ya Ardhi na nishati zina uwezekano mkubwa wa kutekeleza hatua za ufumbuzi za kutunza Mazingira asilia.
- Ukosefu wa maarifa ndani ya vyombo vya kifedha kuhusu miradi ya NCS - na faida yao, hatari, na aina za dhamana - ni kikwazo kwa sekta binafsi kuwekeza katika mipango ya NCS.
- Kampuni chache sana au watu binafsi wana uwezo wa kutekeleza miradi ya viumbehai na mabadiliko ya Tabianchi kwa kiwango kikubwa kinachohitajika kwa ufanisi wao.
- Umiliki wa ardhi nchini Kolombia ni dhaifu kisheria, ambapo huweka kikwazo katika kutekeleza miradi mingi na upatikanaji wa ardhi.

Hatua zinazofaa kuepuka changamoto hizi ni pamoja na:

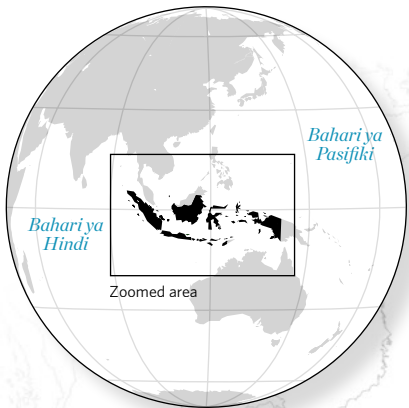
- Kuchangia katika kubuni mikakati ya ndani ya upangaji wa matumizi ya ardhi kwa kiwango cha mazingira katika maeneo hayo yaliyolengwa kutekeleza NCS.
- Kusaidia serikali ya Kolombia kufafanua ajenda za kimkakati kati ya sekta na katika kuoanisha sera zinazofaa za utekelezaji wa NCS.
- Kukamilisha juhudi za upangaji wa matumizi ya ardhi katika kiwango cha mitaa kwa kufuata mtazamo wa upangaji wa ardhi ndogo katika michakato ya utekelezaji wa NCS.
- Kuwezesha nafasi za kushiriki ambazo zinakuza mienendo ya upangaji wa maeneo yaliyopewa kipaumbele cha kutekeleza NCS.
- Kukamilisha hatua ya mifumio inayohusishwa na mpango wa uingizaji mapato wa NCS ambazo zinaunganisha shughuli za kuimarisha thamani na shughuli za usimamizi wa mazingira. Hii ni muhimu sana katika manispaa ambazo ziko kwenya maeneo yenye misitu, ambayo huathiriwa sana na umaskini, mizozo, na utawala dhaifu.



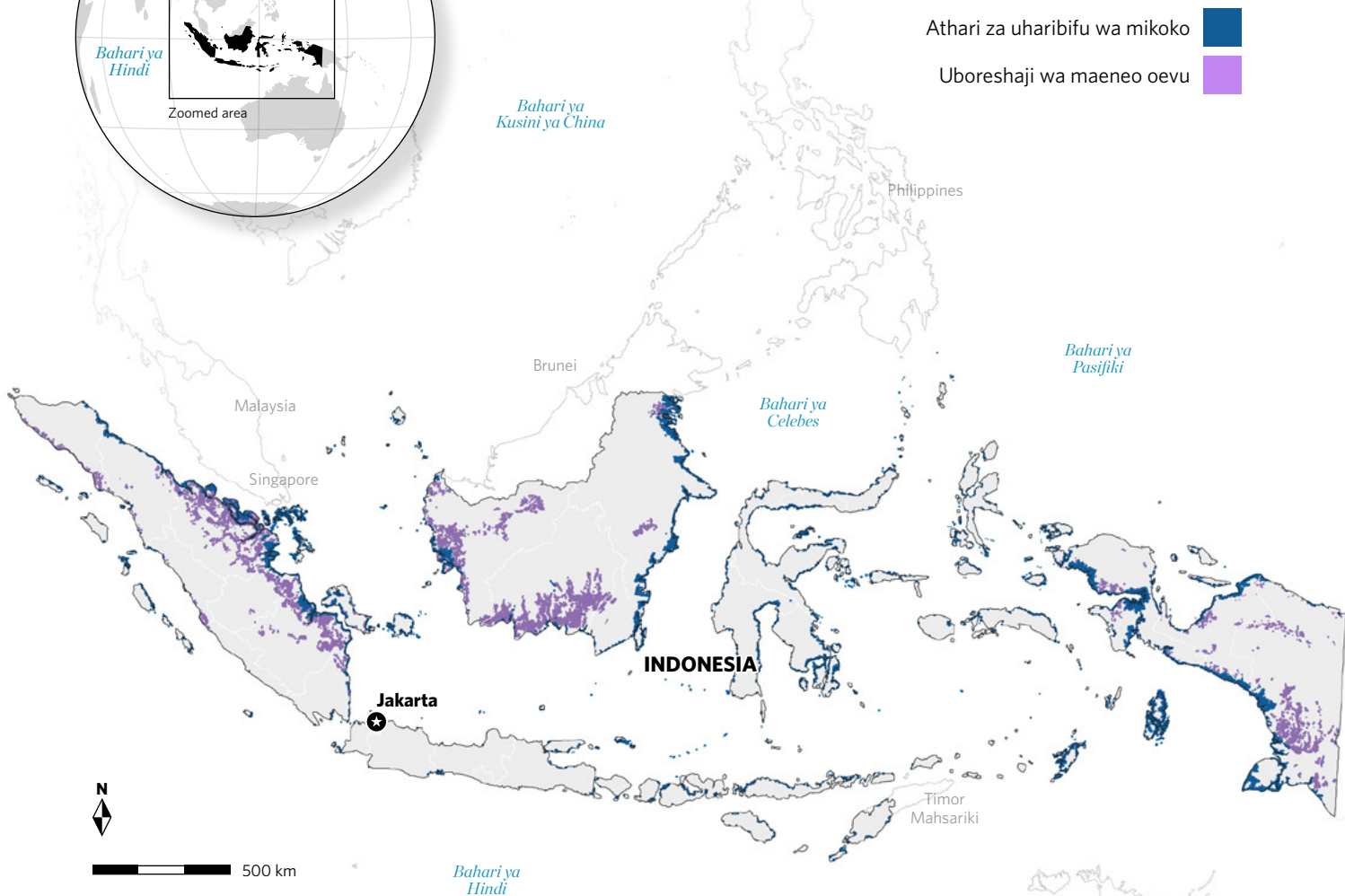
Indonesia

Ufumbuzi wa Hali ya Tabianchi

— Mwongozo —

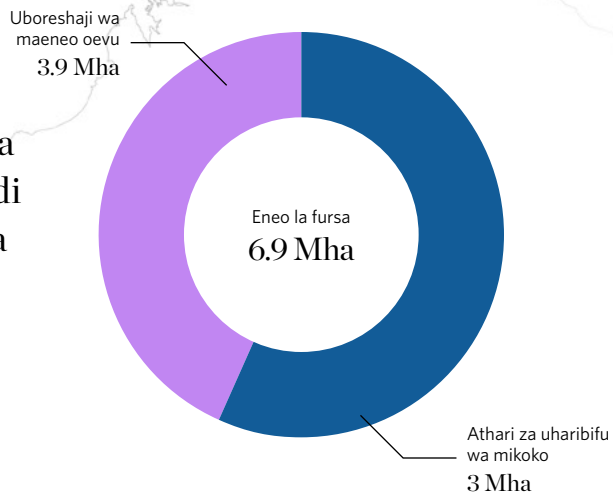


Kielelezo 17: Eneo la fursa ya kuboresha maeneo oevu na uhifadhi wa mikoko nchini Indonesia



Vyanzo: Yayasan Konservasi Alam Nusantara katika maandalizi, Wizara ya Mazingira na Misitu Indonesia 2019, Wizara ya Kilimo Indonesia 2011, Ardhi Asilia 2021

Mbali na misitu yake ya kijani kibichi ya kitropiki, Indonesia ina maeneo oevu, mmiliki wa ardhi yenye unyevu na mifumo ya mikoko ambayo ni ikolojia yenye kaboni zaidi katika nchi za tropiki. Wakati inashughulikia asilimia ndogo ya eneo lote la msitu nchini Indonesia, ardhi oevu inaweza kuchukua jukumu muhimu katika kufikia malengo ya kupunguza uchafu Indonesia.



5.



Wavuvi hupitia misitu ya mikoko katika Jiji la Langsa, Mkoa wa Aceh, Indonesia. © Junaidi Hanafiah/TNC

Indonesia imepata maendeleo makubwa ya kiuchumi kwa miongo miwili iliyopita, na kulifanya taifa hilo kushika nafasi ya pili kwa ukuaji wa kasi wa uchumi katika G20. Indonesia imeridhia Mkataba wa Paris na kuwasilisha NDC yake ya kwanza. Imejitolea kupunguza uzalishaji wa Gesijoto kwa 29% bila masharti na hadi 41% kwa masharti (yaani, ikiwa itapewa msaada wa kifedha wa kimataifa) ifikapo mwaka 2030 dhidi ya mazingira ya kawaida ya uzalishaji wa biashara kulingana na mwaka wa msingi wa 2010. Uzalishaji wa kila mwaka wa Gesijoto kutoka 2006 -2016 wastani wa Mt 711 CO₂e^[79]. Sekta ya misitu ndio chanzo kikuu (44%) cha uzalishaji wa Gesijoto nchini Indonesia katika miaka ya hivi karibuni, na inatarajiwa kuchangia hadi 17% (497 Mt CO₂e) ya shabaha isiyo na masharti. Vyanzo vikuu vya uzalishaji ni kutoka kwenye sekta ya Kilimo, Misitu, na Matumizi mengine ya Ardhi kupitia mboji iliyooza, mboji ya

moto, na mabadiliko ya matumizi ya ardhi kuwa ardhi ya kilimo. Indonesia inakadiriwa kuwa na uwezo wa juu zaidi wa NCS kati ya nchi za kitropiki^[80].

Mbali na misitu yake ya kijani kibichi ya kitropiki, Indonesia ina maeneo oevu, mmiliki wa ardhi yenye unyevu na mifumo ya mikoko ambayo ni ikolojia yenye kaboni zaidi katika nchi za tropiki. Wakati inashughulikia asilimia ndogo ya eneo lote la msitu nchini Indonesia, ardhi oevu inaweza kuchukua jukumu muhimu katika kufikia malengo ya kupunguza uchafu Indonesia. Indonesia ina hekta milioni 126 za maeneo yaliyotajwa kama msitu, ambayo 45% imeteuliwa kwa uhifadhi na ulinzi, wakati sehemu zingine zimechaguliwa kuwa za uzalishaji. Kuna hekta milioni 14.9 za ardhi oevu nchini Indonesia, ambayo ni asilimia 84 ya kaboni katika bara la Asia ya Kusini-Mashariki^[81] na 18% ya

unyevenyevu ulimwenguni ^[82]. Mikoko inafikia hekta milioni 3.3 kando ya pwani ya kilomita 95,000 ya Indonesia ^[83], kubwa kuliko nchi yoyote duniani.

Kuna uwezekano mkubwa kwamba serikali ya Indonesia haitaongeza azma yake ya kupunguza uchafu kwa taarifa ya sasa ya NDC kwa sababu lengo la sasa linachukuliwa kuwa kubwa kuliko msingi wa lengo la kukuza uchumi wa taifa. Lengo la serikali ni kutekeleza mikakati ya kufikia malengo yake ya sasa. Licha ya, serikali ya Indonesia kutokataa kuongeza mikakati ya kufikia azma zijazo za NDC. Katika muktadha huu, utafiti wa NCS wa kisayansi, kiuchumi, na sababu za kisera zinaweza kuleta ufahamu juu ya wapi rasilimali zinaweza kuelekezwa kwa ufanisi zaidi. Pia itatoa msingi na ujasiri wa kuongezeka kwa matarajio ya baadaye wakati wa kuweka Indonesia kupata kutambuliwa zaidi na motisha wa juhudi za kupunguza uharibifu wa mazingira hapo baadaye.

UTAFITI WA AWALI

Uhifadhi wa Asili na mshirika wake mkuu wa huko Indonesia, Yayasan Konservasi Alam Nusantara (YKAN), walishirikiana kuandaa semina ya kitaifa huko Bogor Januari 2020 kujadili njia za kipaumbele za NCS nchini Indonesia kwa utafiti wa NCS Indonesia. Mchakato wa kuchagua njia za kipaumbele za NCS ulifanywa kwa pamoja na Wakala wa Utafiti, Maendeleo na Ubunifu katika Wizara ya Mazingira na Misitu (MoEF), ikijumuisha watunga sera, wanasayansi wenye ushawishi na vituo vya utafiti, sekta binafsi, na Asasi zisizo za kiserikali.

Moja ya malengo makuu ya utafiti wa NCS Indonesia ni kutoa ushahidi thabiti wa kisayansi kwa serikali ya Indonesia ili kuongeza fursa za udbhibiti wa uharibifu wa mazingira na hivyo kusaidia Indonesia katika kufikia malengo yake ya NDC ifikapo mwaka 2030. Indonesia imepokea idhini ya malipo mawili ya MKUHUMI +

kutoka Norway na Mfuko wa Hali ya Hewa ya Kijani kama matokeo ya juhudi za nchi hiyo kupunguza uzalishaji kutoka kwenye ukataji miti na uharibifu wa misitu. Wakati mbinu na mfumo wa ufuatiliaji wa njia iliyobadilishwa ya ubadilishaji misitu tayari imeendelea huko Indonesia, uboreshaji wa ufuatiliaji wa kitaifa wa njia zingine, kwa mfano urejesho wa mboji na usimamizi endelevu wa misitu, inahitajika.

Indonesia iko katika mchakato wa kuhiwisha chapisho la kiwango cha kwanza cha Utoaji wa Marejeo ya Misitu (FREL) ambalo lilichapishwa mwaka 2015. Toleo la pili la FREL, lilipangwa kuwasilishwa mwishoni mwa 2021, na litakuwa na maboresho makuu mawili: 1) kuongezewa kwa hatua zaidi za udhibiti na 2) uboreshaji wa takwimu ya shughuli na mbinu ya hali ya juu (ambayo ni ngumu zaidi na sahihi kulingana na mwongozo wa Jopo la Kimataifa la Mabadiliko ya Tabianchi la nchi za Umoja wa Mataifa^[84]) sayansi bora inayopatikana. Toleo la kwanza la FREL linashughulikia hatua tatu za kuzuia uzalishaji: ukataji miti, uharibifu, na mtengano wa mboji. Katika toleo la pili la FREL, serikali ya Indonesia (itawezekana) itaongeza hatua tatu zaidi, zinazohusiana na uzalishaji wa mboji ya moto, kaboni ya mchanga wa mikoko, na upandaji miti. Programu ya NCS Indonesia itatoa msaada wa kiufundi kwa Serikali ya Indonesia kuboresha mbinu za kutunza takwimu za Gesijoto kuhusu uwakaji moto, mboji iliyo oza, na kuzuia uzalishaji kutokana na athari za mikoko.

Mpango wa NCS Indonesia hutoa msaada thabiti wa kisayansi na kiufundi, kama njia za kutunza takwimu za athari za madimbwi na mikoko, kwa wafanya uamuzi wa kitaifa ili kuongeza fursa ya kudhibiti na kusaidia kufikia malengo ya NDC.

MBINU ZA NCS ZA INDONESIA

Mbinu za kipaumbele zilizochaguliwa kulingana na taarifa za sasa wa kisayansi, uwezo wa kupunguza,



Kielelezo cha 18: Uoto wa asili nchini Indonesia

■ Misitu midogo nchi kavu	■ Misitu midogo ya Mikoko	■ Misitu midogo wa kinamasi
■ Misitu mikubwa nchi kavu	■ Misitu mikubwa ya Mikoko	■ Misitu mikubwa ya kinamasi

Vyanzo: Wizara ya Mazingira na Misitu, Indonesia, 2019, Ardhi Asilia 2021

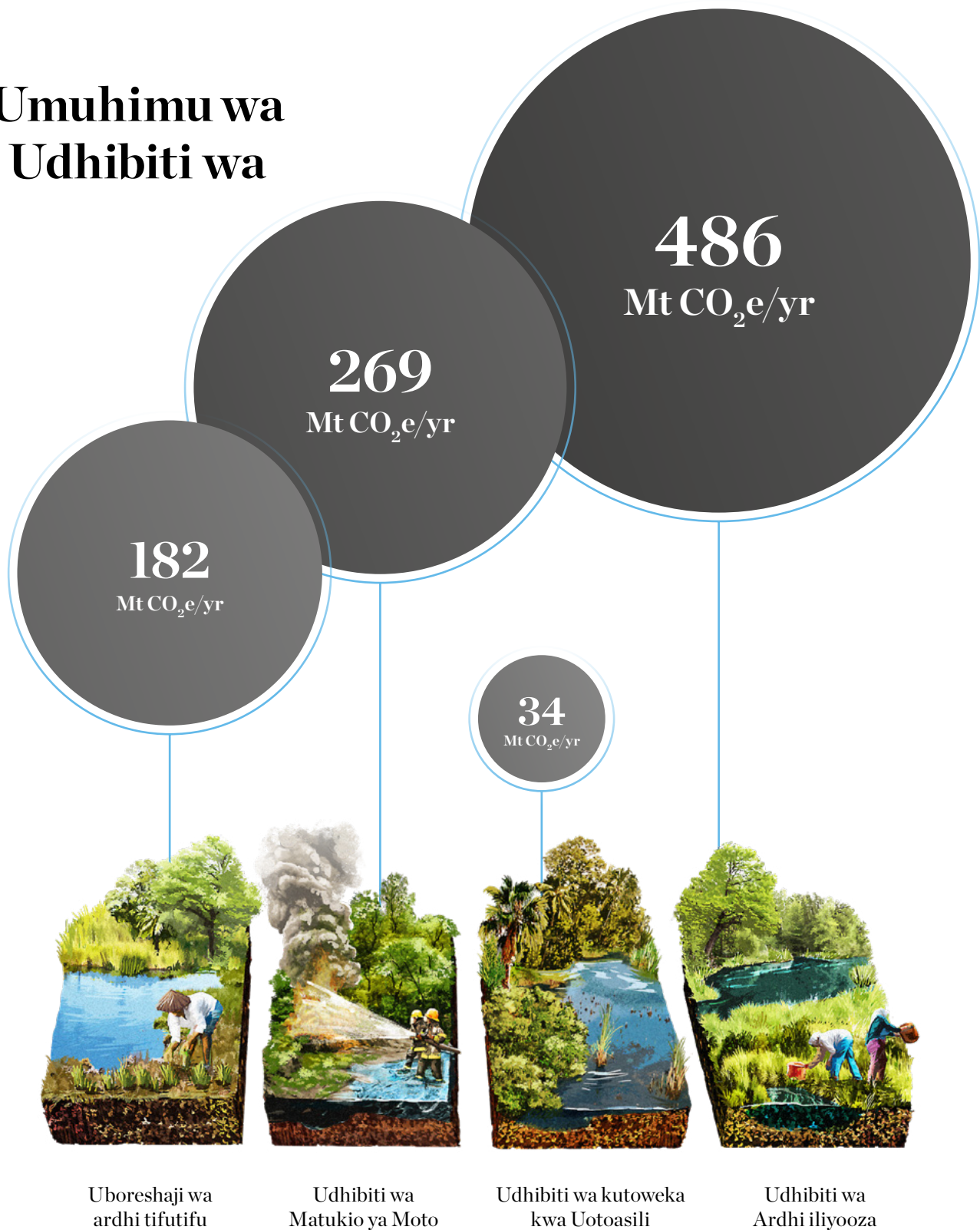
ufanisi wa hatua za udhibiti, na usawa na mkakati wa kitaifa. Mikakati saba ya NCS ilipewa kipaumbele kwa utafiti wa NCS Indonesia: iliepuka ubadilishaji wa matumizi ya misitu, upandaji miti upya, usimamizi endelevu wa misitu, athari za maeneo tindiga, urejeshwaji wa maeneo tindiga, athari za mikoko, na uboreshwaji wa mikoko.

Udhibiti wa uharibifu wa ardhi tindiga kuna uwezo wa juu zaidi wa NCS ikilinganishwa na mikakati mingine, na inajumuisha ukataji wa miti (upotezaji wa mimea na mtengano wa maeneo tindiga), kuepukwa kwa matukio ya moto, na urejeshwaji wa maeneo tindiga. Kulingana na uchambuzi wetu, uzalishaji wa mabaki ya kaboni na mimea kwa sababu ya mabadiliko ya uoto wa ardhi kuna uwezo wa kuzuia Mt459 ya kaboni kwa mwaka, ikifuatiwa na Mt217 ya kaboni wa kuzuia uzalishaji unaotokana na matukio ya moto. Uzalishaji mwingi wa mabaki ya kaboni na mimea unatoka kwenye mchanga, wakati upotezaji wa mimea hutoa tu 42 Mt ya kaboni kwa mwaka. Mkakati wa uboreshaji ambao una uwezo

wa kupunguza 205 Mt ya kaboni kwa mwaka lakini hauwezi kumaliza uzalishaji unaotokana na matumizi ya ardhi au mabadiliko ya uoto asili kwenye ardhi ya mchanga. Kwa ujumla, tumehesabu kwamba udhibiti wa uzalishaji unaoweza kuepukana na ubadilishaji wa matu izi sahihi ya ardhi, kuepuka matukio ya moto, na uboreshwaji wa ardhi yenye tindiga inakadiriwa kuwa 924 Mt ya kaboni kwa mwaka, ambayo ni karibu mara mbili ya lengo la kupunguza uchafu kutoka kwenye sekta ya misitu iliyoelezwa katika NDC ya Indonesia (497 Mt ya kaboni kwa mwaka) (rejea Kielelezo 19).

Indonesia ina bima kubwa zaidi ya mikoko duniani, ikilinganishwa na akiba ya mfumo wa ikolojia C ni 563^[2] na 951-1,083 t C/ha^{[85][86]}. Uchambuzi wetu uligundua idadi kuwa 1,063 ± 47 t C / ha. Kupitia utafiti wa NCS Indonesia, timu yetu inakusanya seti kamili na ya kisasa ambayo inaweza kuwapa watunga sera taarifa muhimu inayohitajika kuamua maadili ya uhifadhi na urejesho kwa kuzingatia mikakati ya kukabiliana na mabadiliko ya hali ya hewa na mikakati. Makadirio ya awali ya mikoko kutoka IPCC (2014)^[87]

Umuhimu wa Udhibiti wa




Uboreshaji wa
ardhi tiftufu

Udhibiti wa
Matukio ya Moto

Udhibiti wa kutoweka
kwa Uotoasili

Udhibiti wa
Ardhi iliyoza

Kielelezo cha 19: Upunguzaji wa uchafuzi unaoweza kuepukika kutokana na athari uboreshaji wa maeneo tindiga nchini Indonesia

A woman wearing a pink long-sleeved shirt and a white hijab is measuring the diameter of a tree trunk with a yellow tape measure. A man wearing a brown t-shirt, blue jeans, and a white baseball cap is assisting her by holding the tape measure. They are standing in a lush green forest with sunlight filtering through the trees.

Programu ya NCS Indonesia hutoa usaidizi thabiti wa kisayansi na kiufundi, kama vile kutathmini mbinu za athari za udongo ulioharibika na mikoko, kwa watoa maamuzi wa kitaifa ili kuboresha fursa ya kukabiliana na kusaidia kufikia malengo ya NDC.

na Griscom *et al.* (2017) ^[2] walikuwa mara 2.6 na mara 5 chini, mtawaliwa, kuliko makadirio rasmi ya hivi karibuni ya Indonesia. Tulifanya makadirio hayo ya zamani kwa kutumia takwimu ya pili (kiwango cha kati) kuchangia kuboresha sababu rasmi ya uchafuzi wa mikoko (ambayo hutumiwa kote nchini kukadiria uzalishaji kutoka kwa takwimu ya kiwango cha shughuli). Kuna taarifa machache juu ya uzalishaji wa kaboni ya mchanga kutoka kwenye ikolojia huko Indonesia, lakini kupuuza hili muhimu la kaboni kutazua uwezo wa Indonesia kufikia lengo lake la kupunguza uharibifu kufikia mwaka 2030. Mikoko ya kaboni ya mchanga sasa imeelezwa katika toleo la pili la FREL.

MAMBO YA KUJIFUNZA

Malengo ya Serikali, ambayo hatimaye yatajumuisha mgawanyo wa rasilimali, hayaamuliwi tu na matokeo ya kisayansi, bali pia na sababu zingine kama siasa na masilahi ya kisekta. Wakati thamani ya utafiti wa kisayansi labda iko wazi kwa wanasayansi, watunga sera pia watataka kupima mambo mengine ambayo yatawasaidia katika kuweka kipaumbele kupelekwa kwa rasilimali chache wakati wa kupata matokeo mazuri. Kwa hivyo, ni muhimu kwamba utafiti kama huo pia uote thamani ya ziada kuhusu mazingatio mengine ambayo yataarifu vipaumbele vya kisayansi vya serikali. Juu ya kutoa uchambuzi wa kisayansi ambao ndio lengo la utafiti, utafiti wa NCS Indonesia pia utachambua vizuizi vya uchumi na sera za utekelezaji.

Hali ya hewa mara nyingi haijumuishwi kama sababu kuu ya maendeleo ya taifa, kwa hivyo sayansi inayojumuisha hali ya hewa na maendeleo ni sehemu muhimu ya kuunga mkono muundo wa sera. kwa mujibu, jamii ya wanasayansi itahitaji kuchukua

jukumu kubwa zaidi katika kutoa taarifa kisayansi na kuongoza jinsi sera hizi zinatekelezwa. Ukuaji wa uchumi ni muhimu sana kwa serikali, pamoja na kuvutia uwekezaji wa kimataifa. Itakuwa muhimu kujumuisha uchambuzi wa uwezekano wa kiuchumi katika utafiti wa NCS Indonesia ambao utaonesha na kutumia fursa za “ushindi-ushindi” za kupunguza mabadiliko ya hali ya hewa na maendeleo ya uchumi.

Wakati wanasayansi na asasi zisizo za kiserikali wanapenda kuchangia kuunda sera, ukweli ni kwamba michakato ya utengenezaji wa sera mara nyingi sijumuishi. Kupitia mazingira ya utengenezaji wa sera ni sanaa ambayo inapaswa kufanywa na ushiriki katika ngazi zote, kwa wafanyikazi wa kiufundi na viwango tofauti vya usimamizi, ili kuhakikisha kutumia fursa ndogo ya mawasiliano mazuri ya kimkakati na kwa wakati. Njia hii itatoa ujumbe wenye nguvu ambao unazingatia sayansi na jinsi inavyoweza kutumiwa na kutekelezwa, ambayo itaongeza matarajio ya kusikilizwa na kufanyiwa kazi.

Kusambaza kazi yetu ya NCS kupitia safu ya mikutano na semina na wawakilishi wa Serikali ya Indonesia inasaidia matumizi ya sayansi bora inayopatikana na watoa maamuzi. Ili kuongeza uelewa wa umma juu ya kazi ya NCS na fursa ya utafiti kusaidia utekelezaji wa NCS, pia tuliandaa semina ya mtandaoni za kitaifa juu ya NCS ifikapo Oktoba 2020 na kwenye mikoko Aprili 2021. Tuliwaalika wazungumzaji wenye ushawishi, pamoja na wanasayansi wa NCS, wawakilishi wa serikali ya kitaifa na mkoa, wawakilishi kutoka asasi za kiraia, na umma. Sisi pia husasisha mara kwa mara jukwaa letu la mitandao ya kijamii (Instagram) kwa njia zote za kipaumbele za NCS na tunachapisha nakala zinazohusiana na utafiti kwenye majarida na magazeti yenye yanayojulikana.



Marekani

5.

Ufumbuzi wa Hali ya Tabianchi

— M w o n g o z o —

Kielelezo cha 20: Fursa kuu za kukabiliana na NCS katika U.S. Sehemu za fursa zinazolingiliana zimeangaziwa kwa zambarau. Uchoraji ramani wa mizani bora zaidi unahitajika kwa upangaji wa utekelezaji.

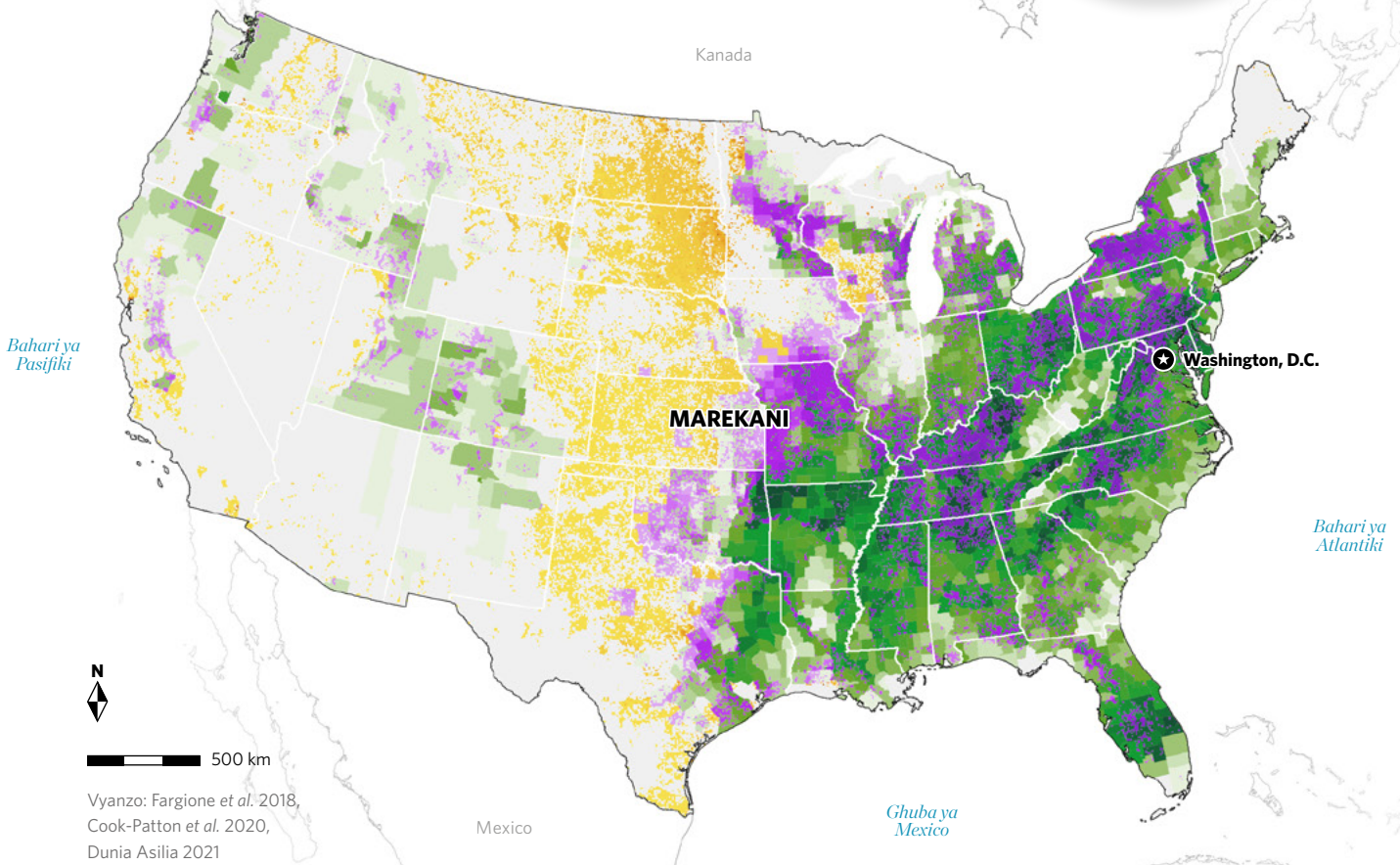
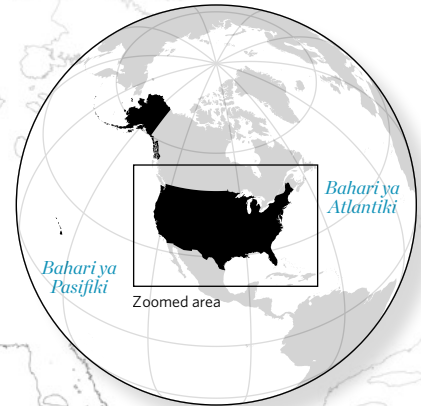
Upandaji miti kwa kata tCO₂/ha/yr



Fursa Kamili ya Udhibiti wa uharibifu wa maeneo yenye nyasi tC/ha



Fursa zinazowiana



Vyanzo: Fargione et al. 2018, Cook-Patton et al. 2020, Dunia Asilia 2021

Baada ya kuchapisha na kusambaza utafiti wa kidunia wa NCS, tuligundua kuwa watoa maamuzi wanahitaji uchambuzi wa kiwango cha kitaifa ili kuchukua hatua. Utafiti wa NCS kwa Marekani ^[39] uliwakilisha uchambuzi wetu wa kwanza wa kiwango cha kitaifa. Tuliweza kutumia mfumo wa jumla, sheria za kutunza takwimu, na kinga zilizotengenezwa katika utafiti wa kimataifa wa NCS, ingawa tulibadilisha njia kuifaa Marekani.

Fursa Kamili ya Udhibiti wa uharibifu wa maeneo yenye nyasi

0.7 Mha

Eneo la upandaji miti

54 Mha



Ukanda wa bafa kwenye ukingo wa shamba huko Michigan, U.S. huzuia rutuba na udongo kutoka shambani na kuingia kwenye njia za maji za ndani. © Jason Whalen/Fauna Creative

UTAFITI WA AWALI


Njia zetu kwa ujumla zilifuata zile zilizoelezwa katika andiko hili. Tulianza kwa kuwakutanisha wataalam muhimu na kubaini taarifa inayopatikana bora kujumuisha katika utafiti wetu. Kisha tukakusanya timu huru za watafiti kwa njia binafsi. Ilipowezekana, tulijumuisha wataalam mbali mbali kwenye mada husika ili kupunguza kazi na kuhakikisha uwiano sawa katika kufanya kila mada. Kwa kila njia, tulijibu maswali manne: 1) Je! Ni upeo gani wa kupunguza mabadiliko ya hali ya hewa wa NCS huko Marekani? 2) Je! Kutokuwa na uhakika kunahusishwa na makadirio hayo? 3) Je! Ni sehemu gani ya uwezo wa kiwango cha juu inaweza kupatikana kwa Dola 10, Dola 50, na Dola 100? 4) Na ni faida gani za ushirikiano ambazo NCS inaweza kutoa?

MBINU ZA NCS ZA MAREKANI

Ingawa tulitumia mfumo kutoka kwenye utafiti wa ulimwengu, tulibadilisha orodha ya njia na wigo wa kila mbinu ili kuendana na hali halisi ya Marekani. Kwa mfano, tulijumuisha njia ya upandaji miti mijini,

ikizingatiwa na umuhimu wa ukijani mijini kwenye jamii nyingi nchini Marekani. Tulirekebisha pia mbinu ya matumizi ya moto ili iweze kuzingatia kiwango kikubwa cha uchomaji misitu inayokabiliwa na matukio moto ili kuzuia majanga ya moto mkali zaidi misituni.

Uchambuzi wetu wa mwisho ulijumuisha mbinu 21 tofauti na iliwakilisha makadirio kamili ya kwanza ya uwezo wa NCS katika majimbo 48 ya chini. Tulipata jumla ya udhibiti wa uhakika wa NCS wa 1.2 Gt ya kaboni kwa kila mwaka ^[39]. Tuligundua kuwa upandaji miti ulikuwa na uwezo mkubwa zaidi wa udhibiti, ikifuatiwa na usimamizi wa misitu ya asili, na kisha kuzuia kubadilisha matumizi ya ardhi yenye nyasi. Hata hivyo, ufanisi wa gharama ulibadilisha viwango; kulinda mazao na kisha uhifadhi wa misitu asilia ulitoa fursa zaidi kwa gharama ya chini ikilinganishwa na mbinu zingine. Uwezo mkubwa wa udhibiti (63%) unatokana na kuongezeka kwa uzalishaji wa kaboni kwenye mabaki ya mimea, lakini 29% hutoka kwa ongezeko la uzalishaji mdogo, na 7% uzalishaji wa methanoli na N₂O. Vileveile, tulikadiria kuwa karibu robo ya uwezo unaweza kufikiwa kwa gharama ya chini ya dola 10 kwa tani.

A large, mature pine tree with a thick trunk and dense green needles dominates the foreground. In the background, two people wearing orange safety vests and hats are standing in a forest of similar trees. The sky is clear and blue. The overall scene is a natural, outdoor setting.

Ingawa uchanganuzi wa uwezo wa kiufundi wa kukabiliana na NCS unaweza kufichua fursa, kukadiria uwezekano wa kiasili kunaweza kuwa muhimu zaidi. Kugawanya maelezo haya hadi ngazi ya kitaifa na kutoa zana za taswira za ukalimani kunaweza kuwa na athari kubwa katika utungaji sera.



Pannes (madimbwi) katika eneo la saltmarsh la Lower Kennebec huko Maine, U.S. © Harold E. Malde/TNC

MAMBO YA KUJIFUNZA

Moja ya changamoto kubwa katika kufanya uchambuzi ilikuwa kutofautiana kwa takwimu. Hii ilikuwa changamoto haswa kwa mbinu za ardhi oevu, ambazo zilikosa takwimu ya uzalishaji wa methanoli na uchukuaji kamili na namna hizi zinatofautiana katika aina zote za ardhi oevu. Hata kwa uzingatiaji huu, upatikanaji wa takwimu na ubora wa Marekani kwa jumla ni nzuri. Kwa kuongezea, watoa uamuzi wa serikali huko Marekani wamekuwa wakijaribu kuwa wazi kwa kuzingatia takwimu kutoka kwenye vyanzo mashuhuri tofauti na kutobanwa na chanzo rasmi kimoja ambacho kinaweza kikawa kinaendana au hakiendani na mahitaji ya uchambuzi.

Wakati mazungumzo juu ya udhibiti katika sekta ya ardhi wakati mwingine huzingatia fursa kubwa katika nchi ambazo hazijaendelea sana, uchambuzi uliweka bayana kuwa sekta ya ardhi bado inaweza kutoa mchango muhimu katika kupunguza mabadiliko ya

hali ya hewa hata katika nchi zilizoendelea kama vile Marekani. Marekani ndio mzalishaji mkubwa zaidi wa CO₂ kutoka kutokana na mafuta ya asili [88] na inabaki kuwa mzalishaji wa pili kwa mwaka wa Gesijoto [89]. Licha ya ukubwa ya uzalishaji wa Gesijoto wa kitaifa kutoka kwenye matumizi ya mafuta ya asili, tuligundua kuwa NCS ina uwezo wa kudhibiti sawa na 21% ya uzalishaji kamili wa kila mwaka.

Kuunda zana za kitaifa na taswira zinaweza kuwa na athari kubwa katika utengenezaji wa sera. Mwaka 2018, jarida hilo lilichapishwa katika Maendeleo ya Sayansi, uchapishaji uliopitiwa na wa wazi. Tangu wakati huo, imetajwa na zaidi ya tafiti 100 za kisayansi. Jarida hilo lilivutia wale walio ndani ya Bunge la Marekani na mwandishi kiongozi aliulizwa kutoa ushahidi juu ya matokeo hayo. Tuliunda pia wavuti ambayo ilitoa makadirio ya kiwango cha serikali ya uwezo wa NCS kwa njia na kwa vizingiti tofauti vya gharama. Makadirio haya yalithibitika kuwa muhimu sana kwa kuarifu majadiliano ya

kikundi cha kazi cha Ardhi ya Asili na Kazi ya Umoja wa Hali ya Hewa ya Marekani. Muunganiko wa majimbo ambayo yamejitolea kupambana na mabadiliko ya hali ya hewa. Kama sehemu ya kikundi hiki kinachofanya kazi, umoja wa asasi zisizo za kiserikali uliandaa mfululizo wa “maabara ya kujifunza,” kuanzia na maabara ya kitaifa huko Washington, DC Julai 2018 na kuendelea na maabara kadhaa za kikanda mwaka 2019. Katika kila maabara ya kujifunza, maelezo ya tathmini za viwango zilizowasilishwa. Fursa ya tathmini hizi zilitegemea sana tathmini yetu ya kitaifa, ambapo iliwezekana kutenganisha matokeo ya kitaifa kwa kiwango cha serikali. Tulishirikiana na mashirika mengine yasiyo ya kiserikali kukuza vifaa vya muhtasari kulingana na sayansi yetu kuleta kwenye majadiliano haya.

Usimamizi wa uhifadhi wa ardhi nchini Marekani umegawanyika, na kupelekea mvuto kwa idadi kubwa ya vyama. Vilevile, ukubwa na upekee wa kijiografia wa Marekani husababisha utofauti mpana wa aina za fursa katika jimbo au kanda (kwa mfano, mkazo juu ya uhifadhi bora wa misitu mashariki ya Marekani, kilimo Marekani ya kati, na usimamizi

wa masuala ya matukio ya moto Magharibi ya Marekani). Kwa pamoja, hii imesababisha hitaji la uwekezaji wa kina katika uratibu kati ya vyama vinavyotekeleza, pamoja na hitaji la kubadilisha uchambuzi na mawasiliano ya fursa kwa kiwango cha serikali kwa kila jimbo kama vile tathmini za NCS ambazo yamechapishwa kwa ajili ya California^[90] na Oregon^[91].

Wakati utafiti huu uliweka bayana kuwa NCS inawakilisha fursa kubwa huko Marekani kuliko watu wengi walivyotambua, kukadiria uwezekano wa kupitishwa ni mgumu sana - na kwa ujumla ni muhimu zaidi kuliko ukadiriaji uwezo wa kiufundi.

Kwa kuzingatia hili, tumefanya utafiti wa ziada ili kuboresha makadirio yetu ya mbinu za uhakika^{[92][93]}, kama vile upandaji miti, na utengenezwaji wa tovuti (usnature4climate.org) kuonesha tafiti za hivi karibuni za kisayansi na utekelezaji wa NCS kwa vitendo. Lakini kwa ujumla, miaka mitatu baada ya kuchapishwa, jarida hilo linabaki kuonesha makadirio bora zaidi ya uwezekano wa NCS huko Marekani na bado linataarifu majadiliano juu ya wapi na jinsi ya kutumia NCS kama suluhisho la hali ya hewa kote nchini.



Asubuhi kwenye bwawa la chumvi kwenye ufuo wa Great Bay huko Durham, New Hampshire, U.S. © Picha na Jerry na Marcy Monkman/Eco

Ufumbuzi wa Hali ya Tabianchi
— Mwongozo —

Kiambatanisho



Makadirio ya Gharama

Kwa uchambuzi wowote wa NCS, bei mbili ni muhimu kuzingatia: (1) bei ambayo mradi unaweza kusambaza upunguzwaji wa Gesijoto (gharama kamili ya utekelezaji kwa kila kiwango cha Gesijoto), na (2) bei ambayo mradi unaweza kupata kwa upunguzaji huu (mapato yanayotarajiwa kwa kila kiwango cha Gesijoto). Sababu hizi zinaathiri ushindani wa gharama na kwa hivyo uwezekano wa kifedha wa mradi, kwa sasa na baadaye.

GHARAMA KAMILI YA UTEKELEZAJI

Gharama kamili ya utekelezaji wa mradi wa NCS unafafanua bei ambayo mradi unaweza kusambaza upunguzwaji wa Gesijoto. Inaweza pia kuzingatiwa kama bei ya usambazaji wa NCS. Gharama hii ina vifaa vitatu:

1. **Gharama ya kutekeleza mradi** wa NCS (kwa mfano, upangaji, utayarishaji wa tovuti, kupelekwa, matengenezo, na marekebisho);
2. **Gharama ya fursa**, ambayo ni faida halisi ya matumizi ya ardhi ambayo yanawekwa na mradi wa NCS (kwa mfano, kwa kuepuka ugeuzwaji msitu kuwa ardhi ya mazao, faida kutoka kwenye mazao na upunguzaji wa gharama za usafishaji wa ardhi na gharama ambazo zingekuwa za uandaaji wa kuanzisha maeneo ya mazao); na
3. **Manunuzi na gharama zingine za juu** zinazohitajika kufanikisha utekelezaji wa NCS (kwa mfano, ushiriki wa wamiliki wa ardhi, wasimamizi, au wadau wengine muhimu; waandaa mpango; au ufuatiliaji na utekelezaji wa mikataba ya usimamizi wa ardhi).

La muhimu zaidi, gharama za mradi zinaweza kubadilika kwa muda, na pia ufanisi wa gharama na uwezekano

wa kifedha. Kwa mfano, mradi wa kubadili matumizi ya misitu unaweza kupata au kukodisha ardhi zilizo katika hatari ya kuharibika. Ikiwa matumizi yaliyokusudiwa ya ardhi, kwa mfano, kama malisho ya ng'ombe, malipo ya kukodisha yangeamuliwa kwa kiasi kikubwa na mapato halisi ambayo wamiliki wa ardhi wangetarajia kupokea kutoka kwa ng'ombe wao thamani inayotegemea bei ya sasa ya nyama ya ng'ombe. Kwa kuzingatia jumla ya fursa za gharama hizi kuhesabu jumla ya sehemu kubwa ya gharama za mradi wa ukataji miti uliepukwa, isipokuwa bei za kaboni ziko juu sana, uwezekano wa kifedha wa mradi huo utakuwa na mabadiliko ya usambazaji na mahitaji katika masoko ya nyama ambayo wamiliki wa ardhi wanaweza kuhusishwa. Kwa maneno mengine, ikiwa bei ya nyama ya ng'ombe itaongezeka, wamiliki wa ardhi watahitaji bei kubwa za kukodisha ardhi ya malisho ili kufidia mapato ya juu yaliyotangulia, na gharama ya utekelezaji wa mradi wa NCS itaongezeka kwa muda.

MAPATO YANAYOTARAJIWA

Bei ya pili muhimu ni bei ambayo mradi wa NCS unaweza kutarajia kupata kwa udhibiti wake wa Gesijoto (kwa maneno mengine, ni wanunuzi wapi wako tayari kulipa kwa kila kiwango cha Gesijoto), au mapato yake yanayotarajiwa kwa kila kiwango cha

Gesijoto. Bei hii inategemea mahitaji ya upunguzaji wa Gesijoto yanatoka wapi (kwa mfano, masoko ya kaboni) na pia yatabadilika kwa muda kadri mahitaji yanavyoshuka. Kwa sababu ya kutokuwa na uhakika kuhusu bei za Gesijoto, ni muhimu kutathmini jinsi hali ya kifedha na kiuchumi ya mradi wa NCS ilivyo na mabadiliko katika bei hizi. Kumbuka kuwa mabadiliko katika bei za upunguzaji wa Gesijoto kimsingi moja ya zingatiao la miradi inayopunguza uzalishaji wa Gesijoto au kupunguzwa mapato kwa muda; haiathiri miradi ya awali.

Mtu anaweza kudhani kuwa mahitaji ya jumla ya upunguzaji wa Gesijoto yataongezeka sana kwa muda, na kwamba bei kubwa za kaboni zitaongeza usambazaji wa miradi ya NCS. Hii itaathiri ushindani wa NCS ikitegemea bei na idadi ya kupunguzwa kwa Gesijoto kutoka kwenye vyanzo vya NCS na visivyo vya NCS (pamoja na suluhisho jipya la kiteknolojia, ambalo ni ngumu kutabiri). Hii inaweza kutofautiana katika nchi na mikoa kulingana na kufuata na miradi ya masoko ya hiari inayoweza kufikiwa. Katika nchi ambazo zinalazimisha tozo ya ushuru wa kaboni lakini zinaruhusu makabiliano mbadala ya malipo ya ushuru, bei za upunguzaji wa Gesijoto zinashindana vyema na kiwango cha ushuru wa kaboni, angalau kwa mahitaji ya upunguzaji wa Gesijoto kutoka kwenye sekta zinazotozwa ushuru wa kaboni. Kwa kuongezea, kila moja ya uzingatiaji uliopo na masoko ya hiari ya kaboni una mahitaji yake maalum ya asili ya upunguzaji wa Gesijoto ambao unaweza kufanywa. Hii inaweza kupunguza mahitaji ya kupunguzwa kwa Gesijoto kwa msingi wa NCS zinazozalishwa katika mkoa fulani.

Kiwango fulani cha utabiri wa bei za baadaye za Gesijoto zinawezekana. Njia moja hutumia makadirio ya uharibifu unaotarajiwa unaosababishwa na ongezeko la tani za CO₂e angani - gharama ya kijamii ya kaboni (SCC). Kisha inalinganisha gharama hii ya uharibifu na

gharama za udhibiti za mbinu mbadala zinazopatikana za Gesijoto (kwa Dola/tCO₂e imepunguzwa) kutambua kiwango bora cha kiuchumi cha upunguzaji wa Gesijoto: kiwango ambacho gharama ya kiwango cha upunguzaji wa Gesijoto kinazidi uharibifu unaosababishwa na kiwango hicho cha ziada (*kwa utangulizi wa MACs, rejea “Kujumuisha Gharama: Gharama za Kudhibiti Uharibifu wa Mazingira” kwenye kurasa 48-50*). Kutumia njia hii, udhibiti wowote wa Gesijoto na Gharama za udhibiti sawa au chini ya SCC utazingatiwa kuwa wa maana. Makadirio ya SCC ya ndani yamechapishwa kwa nchi nyingi ^[94], na nchi nyingi au mamlaka za kitaifa zimechukua maadili maalum ya SCC kwa uchambuzi wa sera za ndani. Vinginevyo, utabiri wa bei za zilizopo za Gesojoto zinaweza kutegemea makadirio yaliyochapishwa (kama yale ya IPCC) ya gharama gani (kwa Dola/tCO₂e kupunguzwa) kutekeleza malengo fulani ya kupunguza Gesijoto.

KUTATHMINI UPEMBUZI YAKINIFU WA MRADI

Mradi wa NCS unaweza kutekelezeka kifedha ikiwa bei ambayo ipo kwa ajili ya udhibiti wa Gesojoto ni kubwa kuliko ile itakayogharimu kutoa upunguzaji huo. Kama mfano, ikiwa mradi wa NCS una jumla ya wastani wa gharama ya Dola 30/tCO₂e, na bei ambazo zinaweza kupatikana kwa ajili ya upunguzaji wa Gesijoto inayozalishwa kutoka Dola 35-45/tCO₂e, basi mradi huo unaweza kutekeleza kifedha. Ikiwa bei zinazopatikana kwa upunguzaji wake wa Gesijoto zingeporomoka hadi Dola 25/tCO₂e, mradi huo hautatekelezeka tena kifedha kwa sababu gharama zake zinazidi mapato. Japokuwa, sehemu ndogo za mradi huo wa jumla bado unaweza kuwa na faida. Kwa mfano, mradi mkubwa wa upandaji miti ambao gharama zinatofautiana kwa eneo kwa sababu ya bei tofauti za ardhi zilizolipwa katika maeneo tofauti yanaweza kuwa na sehemu ndogo

Ufumbuzi wa Hali ya Tabianchi

— Mwongozo —

ambazo gharama zake ziko chini ya Dola 25/tCO₂e. Sehemu ndogo hizo bado za uhakika kifedha.

Hata kukiwa na gharama za chini sana za Gesijoto za kufanya mradi utekelezeke kifedha, bado itakuwa inahitajika kiuchumi kutoka kwa mtazamo wa kijamii ikiwa faida zote, zikiwemo uharibifu wa hali ya hewa unaoepukika pamoja na huduma zingine za mfumo wa ikolojia ambazo mradi unatoa na ambao hazina malipo, zinazidi gharama za mradi.

Hatimaye, uanzishaji wa mradi wa NCS pia unaweza kukwamishwa na changamoto za kiufundi, kijamii, taasisi, na sera au kanuni, na mara nyingi uwezo wake baiofizikia huwa mdogo. Ingawa inawezekana kushughulikia changamoto hizi nyingi zisizoeleweka vizuri, kufanya hivyo kunaweza kuhitaji mikakati, maeneo maalum, ambayo yataongeza gharama za udhibiti wa Gesijoto, kuchukua muda, na mara nyingi inakuwa ina uwezo ulipitiliza wa kutekeleza miradi ya NCS.



Ranchi ya huko Montana, U.S. Kama sehemu ya Mradi wa Montana Grassbank, sehemu za ranchi ya Matador zilikodishwa kwa wafugaji jirani waliokuwa na ukame mkali kwa kubadilishana na ushiriki wao katika juhudi za uhifadhi. © Ami Vitale/TNC

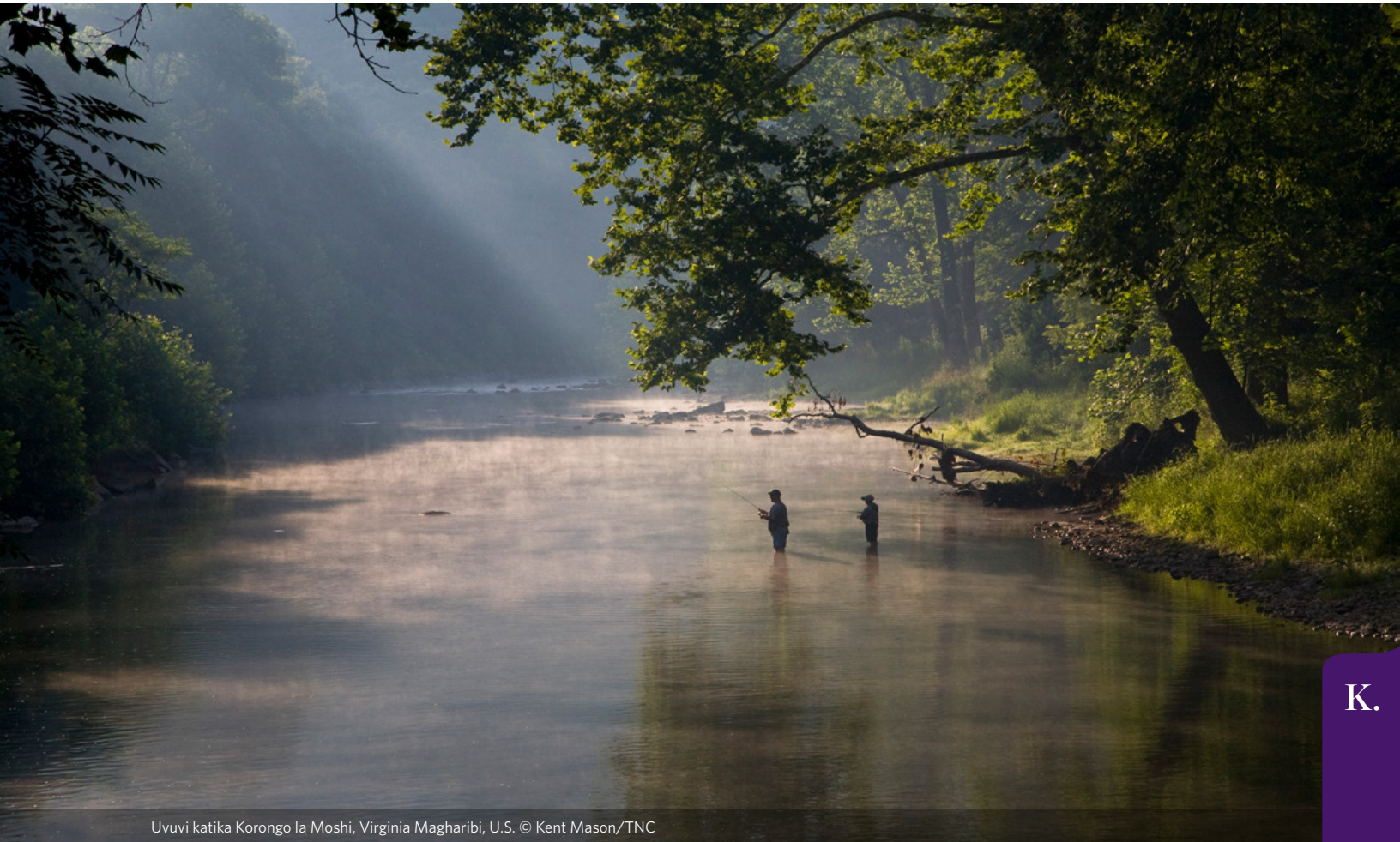
K.

Faida za Pamoja

Utekelezaji wa mbinu nyingi za NCS huleta faida zingine zaidi ya upunguzaji wa mabadiliko ya hali ya hewa, faida ambazo hujulikana kama faida za pamoja.

Faida ya udhibiti hufanyika kwa kiwango cha kimataifa, wakati faida za ushirikiano wa shughuli za NCS kwa ujumla huwa za asili zaidi. Wakati wa kuzungumza na watu wanaotekeleza NCS, tumegundua kuwa faida hizi za ushirikiano mara nyingi ndizo zinazochochea uchukuaji wa hatua.

Kwa sababu hiyo, inaweza kuwa muhimu sana kufuatilia faida za ushirikiano, pia wakati mwingine huitwa faida saidizi, zinazohusiana na utekelezaji wa NCS. Tumechukua mbinu hii katika tathmini zetu za NCS kiulimwengu, Marekani, na Kanada, na kufupisha matokeo yetu hapa. Tumeandaa faida za ushirikiano katika makundi matano ya jumla: viumbehai, udongo, maji, hewa, na faida za kijamii ^[2][15]. Mifano tunayotaja sio kamili na kuna faida zingine za ushirikiano. Kwa mfano, mabadiliko ya hali ya hewa na uthabiti wa mfumo wa ikolojia una faida muhimu na ambazo zinaungwa mkono na njia nyingi za NCS. Kwa kuongezea, utambuzi wa faida za pamoja haufanani na utategemea jinsi NCS zinatekelezawa.



Uvuvi katika Korongo la Moshi, Virginia Magharibi, U.S. © Kent Mason/TNC



Rangi ya kuanguka kando ya Njia ya Blackbird Knob katika Jangwa la Dolly Sods, Virginia Magharibi, U.S. © Kent Mason/TNC

FAIDA ZA USHIRIKIANO WA MBINU ZA MISITU

Viumbehai. Misitu endelevu huifadhi viumbehai. Kupunguza athari za ukataji miti, kuongeza mizunguko wa mavuno, udhibiti wa matukio ya moto, kupunguza uvunaji wa kuni, au kupanda korido za wanyamapori na kutenga maeneo kunaweza kuimarisha uhifadhi wa bioanuwai.

Udongo. Misitu inaweza kuzuia mmomonyoko wa udongo na kusaidi kuurutubisha, kuhakikisha misitu inabaki kuwa salama. Maeneo yenye misitu mara nyingi huonesha ongezeko la iviumbe kwenye udongo. Misitu isiyo na matukio ya moto mkali (badala ya majanga ya moto misituni) ina mabaki mengi ya viumbehai, udongo wenye rutuba na inayofyonza na kuhifadhi maji.

Maji. Misitu inaweza kuboresha upatikanaji wa maji kwa umwagiliaji wa mazao na kupunguza ukame, huondoa mchanga kwenye mabwawa ya umeme, hulinda ikolijia ya vyanzo vya maji safi, hudhibiti mafuriko, na huongeza ufyonzaji na uhifadhi wa maji.

Hewa. Misitu ni muhimu kwa utunzaji wa ozoni na uchujaji wa hewa chafu. Udhibiti bora wa moto unaweza kupunguza viumbehai, na majiko yaliyo rafiki kwa mazingira huboresha ubora wa hewa ya ndani, ambazo zote zinaweza kuboresha maisha na kupunguza vifo vya binadamu.

Kijamii. Kuna faida za kitamaduni, uzuri, burudani, na faida za kiroho kuhifadhi misitu. Kwa hivyo, uhifadhi huo huwa na msaada mkubwa wa umma na wadau. Misitu ni makazi ya jamii nyingi za Wenyeji ulimwenguni. Ikitekelezwa ipasavyo, upandaji miti unaweza kusababisha kuongezeka kwa fursa za ajira na kuongezeka kwa faida za kiuchumi na kijamii kwa jamii zinazotegemea misitu.

FAIDA ZA ARDHI OEVU

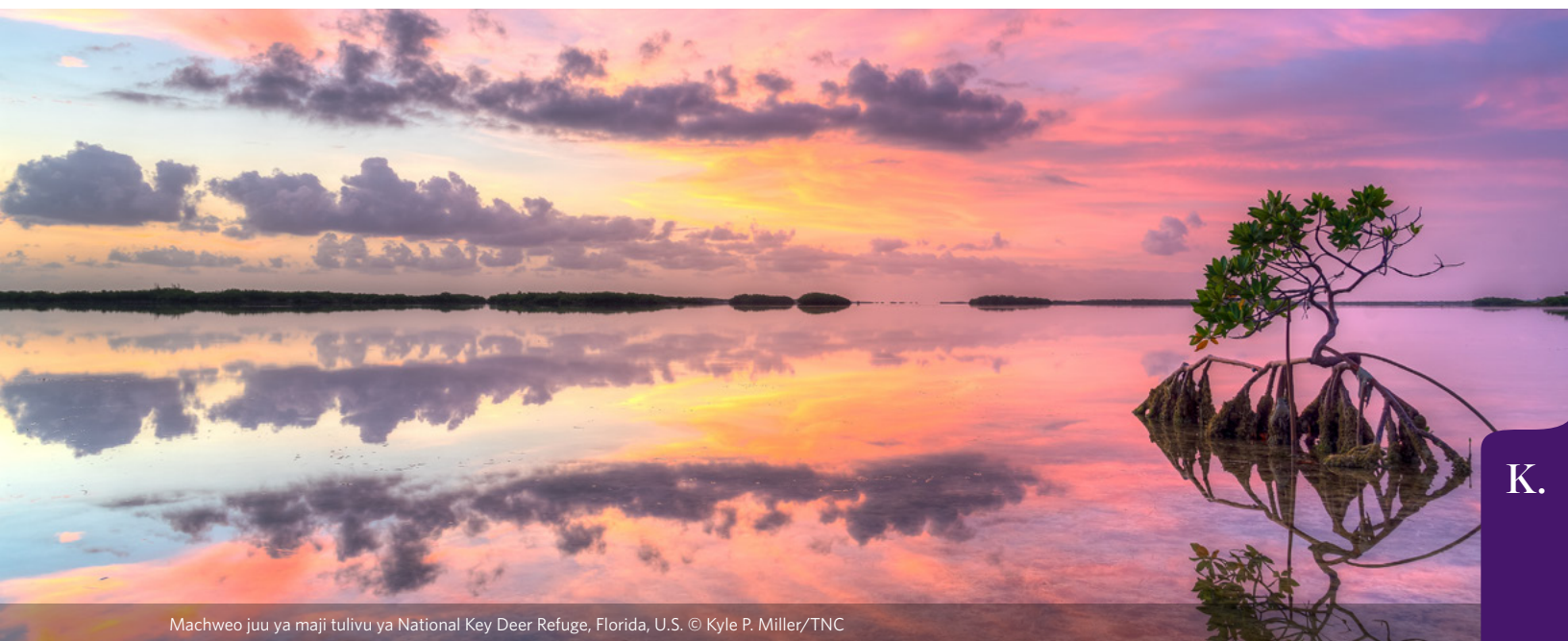
Viumbehai. Kulinda au kurudisha ardhi oevu ya pwani inastawisha makazi ya wanyamapori, pamoja na vitalu muhimu vya kibiashara vya samaki na uduvi. Kulinda au kurudisha ardhi oevu kunalinda ikilojia ya viumbehai, pamoja na wadudu tofauti.

Udongo. Ardhi oevu za pwani hutoa ulinzi kwa ukanda wa pwani na huifadhi kwa mfumo kusambaza virutubishi kupitia matumbawe.

Maji. Ardhi oevu ya pwani, maeneo yenye unyevunyevu, na mikoko yote hulinda ikilojia hutoa na uchujaji wa maji, udhibiti wa mafuriko, na urekebishaji wa maji ya dhoruba.

Hewa. Kurejesha ardhi za iliyoharibika / au kuepusha athari za ardhi za mboji kunaweza kupunguza hatari ya moto, na hivyo kupunguza athari kwa vichafuzi ambavyo vinaweza kusababisha shida ya mapafu. Upandaji miti husaidia kufyonza chembechembe za hewa chafu.

Kijamii. Mikoko hutumika kama makazi ya samaki muhimu kibiashara, na hivyo kuchangia usalama wa chakula, maisha, na ustawi wa binadamu. Mabwawa ya chumvi na nyasi za bahari ni makazi kwa spishi za mimea muhimu katika mavuno ndegemaji wanaowindwa na wenyeji. Makao haya yanathaminiwa kwa utalii, burudani, elimu, usalama wa chakula, na mapato ya kaya. Ardhi oevu zinaweza kutoa vyanzo vya chakula kwa jamii za wenyeji, pamoja na uwindaji na malisho.



Machweo juu ya maji tulivu ya National Key Deer Refuge, Florida, U.S. © Kyle P. Miller/TNC

FAIDA MAENEO YENYE NYASI NA KILIMO

Vumbelhai. Kulinda maeneo ya nyasi kunahifadhi makazi ikolojia ya ndege wanaotengeneza viota na ndege wanaojitega. Usimamizi wa mbolea unasaidia uwepo wa spishi za samaki na kupunguza kutopotea kwa virutubisho kwenye njia za maji. Miti katika maeneo ya mazao yanaweza kuwa sehemu ya makazi kwa spishi na kusaidia kuunganishwa kwa mazingira. Uboreshaji wa usimamizi wa malisho hupunguza usumbufu kwa mwingiliano wa wadudu kwenye mimea. Kunde zinaweza kuongeza utofauti wa wadudu.

Udongo. Mabaki ya viumbehai huboresha ubora wa udongo na rutuba katika mikoa yenye joto. Usimamizi bora wa virutubisho husaidia kustawisha rutuba ya udongo. Miti katika maeneo ya kilimo inaweza inazuia mmomonyoko. Usimamizi wa malisho unaweza kuboresha uwezo wa udongo kudorora. Mazao jamii ya kunde huboresha asili ya udongo na rutuba.

Maji. Nyasi zinaweza kudhibiti mafuriko na kuhifadhi ikolojia ya mfumo wa maji. Virutubisho vilivyo kwenye ardhi huboresha ubora wa maji, ambao unaweza kuwa na athari chanya kwenye maji ya kunywa, makazi na matumizi mengine. Kilimo cha hifadhi, uboreshaji wa malisho, na kilimo bora cha mpunga hupunguza mahitaji ya maji ya kilimo. Miti katika maeneo ya mazao yanaweza kusaidia upatikanaji wa maji.

Hewa. Kuboresha ustawi wa virutubisho kunaweza kupunguza nitriki oksidi na uzalishaji mwingine. Upandaji miti husaidia kuchuja hewa chafu. Kuepuka uchomaji wa mabua ya mazao na kupunguza umwagiliaji hupunguza uharibifu wa chembehai.

Kijamii. Kudumisha eneo la malisho na ufugaji kunaweza kusaidia urithi wa kitamaduni na utalii wa vijijini. Kupanda na kusindika mbegu za mazao kunaweza kuchochea ongezeko la fursa za ajira. Mazao ya jamii ya kunde yanaweza kuboresha ubora wa malisho ambayo huongeza ufanisi wa mifugo. Katika maeneo mengine, udhibiti wa uchomaji nyasi unaweza kuhifadhi kilimo na shughuli za kitamaduni za wenyeji.

Tunapima faida za viumbehai kufuatia ufafanuzi uliowekwa kwenye Mkutano wa Utofauti wa Kibaolojia [95] na faida zingine kama ilivyoainishwa katika Tathmini ya Mfumo wa Milenia [96]. Tathmini ya Mfumo wa Milenia hutoa orodha nzuri ya kuanzia, lakini tunapendekeza kuzungumza na wadau walioathiriwa kuamua faida ambazo wanataka kuona.

Kwa uchambuzi fulani wa NCS, inaweza kuwa na manufaa kufanya uchambuzi wa kina wa wapi na jinsi NCS inaweza kuboresha faida nyingi. Kwa mfano,

huko Marekani, tulikuwa na hamu ya kupata maeneo ambayo tunaweza kufanikisha udhibiti wa athari za mabadiliko ya hali ya hewa na faida za udhibiti wa mafuriko. Ili kufanya hivyo, tulitengeneza ramani inayoonesha maeneo yanayofaa kwa upandaji miti na ambayo pia ilionesha maeneo ambayo hukumbwa na mafuriko takriban kila miaka mitano. Tulizingatia maeneo haya baada ya mazungumzo na watendaji wa ngazi ya serikali kuweka bayana kuwa wadau wa eneo hilo walikuwa na hamu kubwa ya kupanda miti ili kupata faida ya maji.

Udhibiti wa uzalishaji wa kaboni

Udhibiti wa uzalishaji wa kaboni unaonesha upunguzaji au uhifadhi wa uzalishaji wa Gesijoto uliofanywa ili kupunguza uzalishaji wa kaboni mahali pengine.

Hii ni moja wapo ya mikakati ambayo inaweza kutumika kupunguza au kuhifadhi uzalishaji wa Gesijoto kwa kutumia NCS, pamoja na programu zingine za kulipia-utendaji, malipo ya mipango ya huduma za mfumo wa ikolojia, au fedha inayotegemea matokeo kupitia wafadhili wa pande nyingi au misaada pande mbili za wafadhili.

Kuna aina mbili za masoko ya malipo kwa sasa: **utekelezaji wa kufuata** (ambapo kampuni zinahitajika kupunguza uzalishaji au kulipa ushuru kwa uzalishaji, na zinaweza kulipia uzalishaji kupitia soko lililodhibitiwa kusaidia kutimiza majukumu haya), na malipo ya hiari (ambapo mtu yeyote anaweza kununua, hasa kufikia malengo ya hali ya hewa ya hiari, na kwa hivyo bei kwa kila tani ya kaboni mara nyingi hutofautiana zaidi katika masoko). Mipangilio ni sehemu moja tu ya zana pana zinazohitajika kufikia malengo ya udhibiti. Kwa hivyo, malipo yanapaswa kutekelezwa tu katika muktadha wa malengo makubwa ya muda mrefu na utekelezaji wa uongozi wa kudhibiti (rejea “Mbinu zilizopewa Vibaumbele” ukurasa 24).

Wakati udhibiti unaweza kusaidia kuvutia fedha na kulipia gharama za upunguzaji wa uchafuzi inahitajika

kufikia lengo la hali ya hewa kwa muda mfupi, hatimaye, nchi zote na mashirika lazima yajitambue ikiwa utapunguza ongezeko la joto ulimwenguni. Kuoanisha fursa za kudhibiti mara moja na malengo magumu ya muda mrefu yatahakikisha kuwa udhibiti unakuwa wa muda mrefu. Ikiwa udhibiti ni sehemu ya utaratibu wa ufadhili wa vitendo vya NCS ambao umeufanyia uchambuzi, ni muhimu kuzingatia kanuni zifuatazo. Kwa pamoja, kanuni hizi husaidia kuhakikisha kuwa udhibiti unatumika ipasavyo na unaleta faida halisi na ya kudumu ya kuzuia kaboni:

Muktadha: Udhibiti ndio njia pekee ambayo uasili na ardhi inayofanya kazi inazingatiwa katika mipango na sera za hali ya hewa ya jiografia yako? Ikiwa ndivyo, tumia tahadhari. Wakati ukidhibiti unaweza kuchukua jukumu katika kuhamasisha ustawishaji, uboreshaji usimamizi, na kuzuia ubadilishaji, mipango ya kina na sera lazima zitungwe (ambao hazihusiani na udhibiti) na kubadilisha sekta nzima hadi kufikia viwango vya chini vya uzalishaji wa kaboni (ambapo udhibiti peke yake hautoshi).

Nyongeza: Je! Mradi kupunguza kaboni unapelekea udhibiti wa kawaida, au ni zaidi ya ule ambao ingetarajiwa? Miradi ya kupunguza kaboni inaweza kutumika tu ikiwa usambazaji usingetokea bali kwa motisha inayotolewa na mnunuzi. Ikiwa nchi inataka kuwaunga mkono wakulima, wapanda misitu, na jamii (haswa Wenyeji) ambao kihistoria wamepunguza uzalishaji wa kaboni au wameepuka uzalishaji kupitia shughuli zao za kawaida, ambazo hufanywa tofauti na utaratibu wa udhibiti. Kumbuka kuwa mahitaji mengine ya nyongeza hayatumiki kwa nchi zinazotafuta kubadilisha sekta nzima ya ardhi kupitia njia za kitaifa au kiwango cha kitaifa cha Kupunguza Uharibifu wa Mazingira unaotokana na Ukataji miti na uharibifu wa misitu.

Msingi: Je! Uzalishaji wa kihistoria wa shughuli ya NCS ni upi? Kuna uwezekano gani kwamba uzalishaji huu ungeendelea kama kutokana kubaki wa kawaida? Je! Mradi wa NCS unawakilisha maboresho kutoka yanayotokana na kile ambacho kingepaswa kuwa? Hii ni sehemu muhimu ya kufafanua nyongeza na inajumuisha tarehe ya kuanza ya kuaminika na makadirio ya kile kinachoweza kutokea bila kukosekana kwa fedha za udhibiti. Tena, tofauti katika hesabu za msingi zitaruhusiwa kwa njia za kitaifa au kiwango cha kitaifa cha Kupunguza Uharibifu wa Mazingira unaotokana na Ukataji miti na uharibifu wa misitu njia ambao hupata takwimu tofauti sana kuliko miradi inayoendelea.

Mahitaji kwa wanunuzi: Kwa mapato ya mauzo ya kaboni katika soko, serikali inweka vigezo vya kampuni ambazo zinaweza kununua kaboni ikiwa kuna kikomo kwa idadi na aina ya vitu vilivyonunuliwa. Kwa upande mwingine, katika soko la hiari, hakuna vizuizi vya mnunuzi kwenye soko; badala yake, kuna utendaji bora wa mapendekezo kama kutumia uongozi wa udhibiti. Udhibiti wa ziada unaweza kuhitaji ripoti ya kampuni kuhusu uzalishaji wake wa kaboni na malengo yao nchini, ili kuwe na uwazi zaidi juu ya malipo ya hiari katika muktadha huu.

Uhakika: Je! Uzalishaji utaepukwa au kuondolewa kutoka kwenye angahewa au utabaki angani kwa muda mrefu? Kwa mfano, je! Kuna hakikisho la busara kwamba ardhi iliyotumiwa kama malipo itabaki kulindwa na itabaki kuwa thabiti baada ya mradi kumalizika? Viwango vilivyopo vya kudhibiti kaboni vinahitaji kudumu katika nyakati tofauti. Kwa mfano, chini ya Bodi ya Rasilimali za Hewa ya Kalifonia, miradi ya misitu lazima ihakikishe kudumu kwa miaka 100, wakati mbinu nyingi zilizoidhinishwa chini ya Mpango wa Kukdhibiti na Kupunguza kaboni kwenye Angahewa za Kimataifa (CORSIA) zinahitaji kudumu kwa miaka 40. Muda uliopangwa

unashawishiwa na athiri za hali zote za kisiasa na kisheria katika kila eneo.

Mapungufu: Je! Udhibiti ulioepukwa utahamishiwa mahali pengine? Ikiwa ni hivyo, je! Uvujaji huu unaweza kuzuiwa? Ni ngumu kuhesabu uvujaji na kupima changamoto. Kama vile, itifaki nyingi zinahitaji miradi kutumia punguzo la kawaida kwa jumla ya mapato yanayopatikana. Kwa mfano, mradi ulioboreshwa wa usimamizi wa misitu ambao unapunguza uzalishaji wa kuni unaweza kulazimika kutumia punguzo la asilimia kwa matokeo ya kaboni. Hiyo ni kwa sababu, ikiwa mahitaji ya kuni yanabaki vile vile, kuna uwezekano mkubwa kwamba kuni za ziada zitavunwa na muuzaji tofauti nje ya mpaka wa mradi.

Upimaji na ufuatiliaji: Je! Utapimaje uzalishaji uliopunguzwa au kaboni iliyotengwa kwa muda? Je! Utafuatilia mara ngapi? Je! Vipimo na ufuatiliaji lazima viwe sahihi kwa kiasi gani? Njia hizi zinaweza kujumuisha kutegemea teknolojia kama picha za satelaiti, LiDAR, na zaidi, lakini mara nyingi pia inajumuisha hitaji la vipimo vya viwanja vya mtu. Nchi zinapaswa kutambua usawa sahihi wa gharama za njia hizi tofauti na usahihi wao - na itambue kuwa gharama, haswa kwa njia za kiteknolojia, zinaweza kuboreshwa kwa muda.

Uthibitisho na uthibitishaji: Ni nani anayeunda malipo na wanaaminika? Viwango vya kukabiliana na kaboni mara nyingi vitahitaji utumiaji wa mtu mwingine kuthibitisha mbinu na vipimo vya mradi.

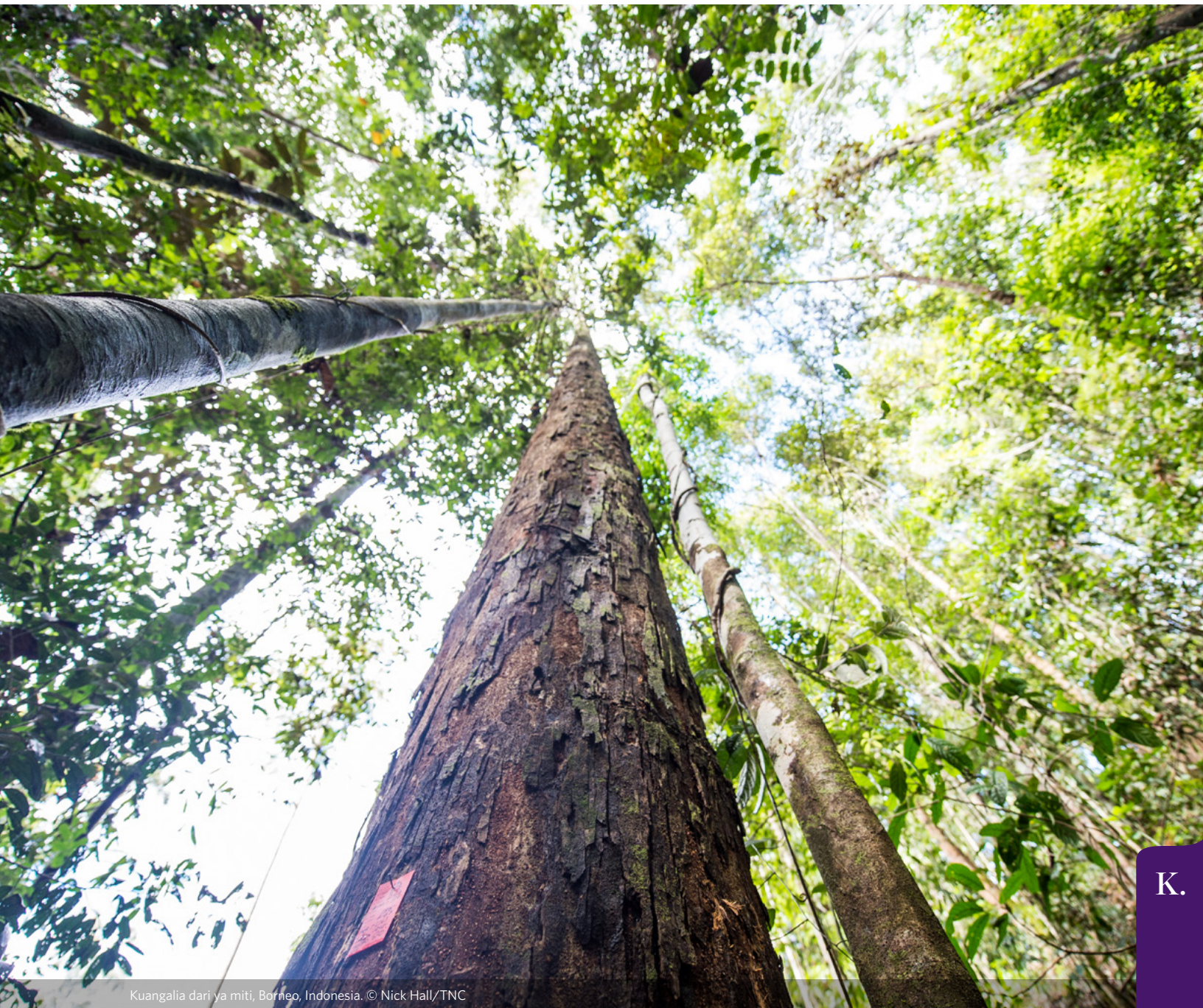
Athari za kijamii: Ni muhimu kwa watoa huduma na wanunuzi kuzingatia ni nani anaweza kusaidiwa au kudhuriwa na miradi hii. Kwa upande wa hali bora, kwa mfano, jamii zilizo karibu na mradi wa NCS zinaweza kufaidika na ubora wa hewa iliyoboreshwa, wakati jamii karibu na mnunuzi zitabaki kuathiriwa na hali mbaya ya hewa ambayo ingeweza kupunguzwa ikiwa

Ufumbuzi wa Hali ya Tabianchi

— Mwongozo —

mnunuzi atapunguza uzalishaji wake mwenyewe. Hizi biashara lazima zizingatiwe wakati wa kuruhusu malipo. Kwa kuongezea, uwezekano wa athari mbaya kutoka kwa mradi lazima utambuliwe na kuepokwa. Hatimaye, nchi zinapaswa kuzingatia ikiwa athari hizi nzuri na hasi ni sawa katika usambazaji wao. *Rejea Kiambatisho: Hali ya Hewa endelevu.*

Viwango vilivyopo vya upunguzaji wa kaboni mara nyingi hujaribu kushughulikia vigezo hivi vyote, lakini inaweza kufanywa hivyo kwa viwango tofauti kwa sababu ya tofauti za vipaumbele na rasilimali zilizopo. Kabla ya kuruhusu matumizi ya kiwango fulani, ni muhimu kufanya bidii kulingana na mahitaji ya kiwango hicho na ikiwa inafaa kwa hali iliyopo.



Kuangalia dari ya miti, Borneo, Indonesia. © Nick Hall/TNC

Hali ya Hewa nzuri

“...Hali ya hewa nzuri ni usawa wa watu wote na uhuru kutoka kwenye ubaguzi katika uundaji wa sera na miradi inayoshughulikia mabadiliko ya hali ya hewa pamoja na mifumo inayounda mabadiliko ya hali ya hewa na kuendeleza ubaguzi.”^[97]



Hali ya hewa nzuri inaweka mtazamo wetu kuhusu ya mabadiliko ya Tabianchi kujumuisha haki za binadamu na haki ya mazingira. Inaboresha uelewa wetu wa udhibiti pamoja na zaidi ya kile kinachoweza kupimwa kwa tani za kaboni. Kwa wengi, hali ya hewa si suala la mzaha, sio katika siku zijazo, bali hivi sasa. Idadi ya watu walio katika mazingira magumu ikiwa ni pamoja na jamii za pwani, wazawa, wanawake, watu wanaoishi katika umaskini, wazee, vijana, watu wenye ulemavu, na jamii zingine zilizotengwa ambao wana athari ndogo kwenye uchafuzi wa hali ya hewa lakini mara nyingi hubeba gharama kubwa na ndio wa kwanza kupata athari^[98]. Uamuzi kuhusu wapi pa kuchukua hatua na ni mbinu zipi za kupeleka NCS, na pia jinsi ya kuzifadhili, ni maswali ya msingi. Hali ya hewa inayovutia ni sehemu muhimu kujumuisha katika uchambuzi wowote ambao utaathiri sera ya hali ya hewa.

Takwimu za sauti na sayansi ya hali ya juu ni muhimu kwa kufanya tathmini ya NCS, na hali ya hewa inayopendeza inapaswa kuzingatiwa kama muhimu. Hadi sasa, hali ya hewa haijaunganishwa

kikamilifu na waziwazi katika mfumo wa NCS, lakini waandishi wa mwongozo huu wanatambua kuwa itakuwa muhimu kuhakikisha mafanikio ya muda mrefu ya NCS na kujitolea kuelekea katika mwelekeo huu. Kwa mfano, wakati wa utafiti wa hali ya nyuma kwa wafanyikazi wa haki wanaoweza kutathminiwa na wadau wengine wanapaswa kutambuliwa. Wakati wa kuweka mipaka ya kisiasa, matumizi ya kimila ya ardhi na vikundi vya wahamaji pia vinapaswa kuzingatiwa. Jukwaa la wavuti la LandMark hutoa habari juu ya ardhi na sheria za maliasili za vikundi vingi vya wenyeji na jamii kote ulimwenguni.

Mfumo wa NCS ulijengwa kuleta kinga dhidi ya madhara kwa watu kwa kusimamia uzalishaji wa viwango vya chakula na kuni. Vivyo hivyo, tathmini za NCS zinapaswa kuhakikisha kuwa lengo la kulinda, kusimamia, na kuboresha mifumo ya asili ni pamoja na kuheshimu uamuzi wa jamii zinazotegemea ardhi hizo zaidi. Kwa kiwango cha chini, NCS haipaswi kutekelezwa kwa mbinu ambayo itapeleka kutokuwepo kwa usawa kuwa mbaya zaidi. Kwa

bora yao, vitendo vya NCS vitabuniwa kuboresha kutokuwepo kwa hali ya hewa kwa kudhibiti udhaifu wa kijamii, kiuchumi, na mazingira; kuzalisha faida nyingi; na usawa kusawazisha biashara. Kwa mfano, Mradi wa Tuungane nchini Tanzania unachukua njia ya digrii 360 kushughulikia changamoto za afya na mazingira zilizounganishwa. Mradi huo, ushirikiano kati ya TNC, shirika la huduma la afya Pathfinder International, na jamii za mitaa, inasaidia ustahimilivu wa jamii na utamaduni, mipango ya fedha ndogo, huduma za afya ya uzazi, elimu ya wasichana, uvuvi wenye afya, kilimo bora cha hali ya hewa, na mipango ya usimamizi wa misitu ambayo huleta fursa za mapato endelevu kupitia mikopo ya kaboni inayotokana na ulinzi wa misitu^[99].

Hatua ya kwanza kuelekea kujumuisha haki za hali ya hewa ni kumshirikia kila mtu mezani kwa

mabadiliko ya hali ya hewa ili kuwe na umoja na usawa na mazungumzo ya NCS. Nchi zinapaswa kuunda mbinu za kuendesha mazungumzo kuhusu ahadi za hali ya hewa na mipango na seti pana ya watunza haki na wadau, pamoja na wawakilishi wa serikali na wa mitaa, asasi za kiraia, wazawa, na jamii zingine za karibu. Hii inaweza kufanywa kwa kutumia vikao vya wadau mbalimbali, kama vile Jukwaa la ushiriki wa Kupunguza Uharibifu wa Mazingira unaotokana na Ukataji miti na uharibifu wa misitu, au kwa kuunda nafasi mpya za kupaza sauti kwenye mchakato. Vivyo hivyo, ushiriki mpana wa jamii ni jambo muhimu katika mafanikio ya kisiasa ya utekelezaji wa NCS, na mchakato wa tathmini ya NCS unapaswa kushirikisha watu wote wenye haki na vikundi vya wadau kufanya maamuzi sahihi juu ya tathmini ya kila jiografia na muktadha. Ni muhimu sana kujumuisha watu walio katika mazingira magumu ambao kihistoria hawajahusishwa katika mazungumzo ya ulimwengu yanayoshughulikia mabadiliko ya hali ya hewa. Mazungumzo na

wazawa yanapaswa kuongozwa na kanuni za idhini huru, kabla ya ufahamu ili kuthibitisha uamuzi wa wazawa^{[100][101]}. Kwa kuongezea, uhuru wa wazawa juu ya utamaduni wao, utambulisho, vipaumbele vya maendeleo, kujitawala, na kujilinda kutokana na ushawishi usiofaa wa jamii kubwa inapaswa kuthibitishwa^[102]. Tahadhari maalum inapaswa kuwekwa ili kuzuia utunzaji wa malango na kuhakikisha kuwa ushiriki ni mchakato ulio wazi, wenye usawa, na waandaaji hawawakaribishi watu fulani wa haki na wadau wakati wakiondoa wengine ambao wanaweza kuwa walinyamazishwa au kupuuzwa zamani. Kwa kuongezea, mienendo ya nguvu inapaswa kutathminiwa (mifano ya jinsi ya kufanya uchambuzi wa nguvu) wakati wa kukusanya makundi tofauti ya wadau ili kuhakikisha mazungumzo sawa^{[103][104]}.

Maswali kadhaa muhimu ya kuzingatia yanayohusiana na mienendo ya nguvu ni pamoja na:

- *Nani anaweka ajenda? Je! Ni maoni ya nani, mitazamo, na maadili ya nani yatawala ajenda?*
- *Je! Taasisi rasmi zinasambazaje gharama, faida, na uwajibikaji?*
- *Je! Mitandao isiyo rasmi ya kijamii inaathiri vipi mazungumzo na maamuzi?*
- *Je! Rasilimali za wadau, muda, na mapungufu ya uwezo yanazingatiwa, na je, wadau wanalipwa kwa usawa?*

Mabadiliko ya hali ya hewa sio upande wowote wa kijinsia^{[105][106]}, na masuluhisho hatapaswi ama

kuwa. Kuunganisha mazingatio ya kijinsia katika suluhisho la hali ya hewa kunaweza kuzuia kuzidisha kukosekana kwa usawa uliopo ambao huwafanya wanawake kuathiriwa sana na athari za hali ya hewa kama magonjwa na majanga ya asili, ambayo

inasaidia SDG ya usawa wa kijinsia ^[107]. Kwa mfano, Terry (2009) anasisitiza kuwa hakuna haki ya hali ya hewa bila haki ya kijinsia na kwamba uchambuzi wa kijinsia ni muhimu kutathmini sera za kupunguza kaboni ^[115]. UNFCCC pia inatambua kuwa suluhisho bora la hali ya hewa linahitaji uelewa wa kukosekana kwa usawa wa kijinsia na makutano yao na maswala ikiwa ni pamoja na miundo ya taasisi; upatikanaji na udhibiti wa rasilimali; michakato ya kufanya maamuzi; na mitandao ya kijamii, kiutamaduni, na rasmi ^[108]. Kwa jumla, uchambuzi wa kijinsia unaonesha mwingiliano kati ya mabadiliko ya hali ya hewa na kukosekana kwa usawa wa kijinsia ni muhimu kuhakikisha suluhisho la hali ya hewa ni za kijinsia na za mabadiliko.

Usalama wa ardhi na haki za rasilimali ni muhimu kwenye maisha, maisha, uthabiti, na usalama.

Asilimia 65 ya ardhi za dunia zinasimamiwa na Wazawa na jamii za karibu chini ya umiliki wa kimila wa ardhi, lakini ni 10% tu ya ardhi hizi zinatambuliwa rasmi na majimbo ambayo yanamilikiwa na vikundi hivi ^[109]. Ardhi hizi mara nyingi hutoa kuzama kwa kaboni, ambayo nchi zinaweza kudai kama sehemu ya maendeleo yao kufikia malengo yao ya hali ya hewa. Wakati upunguzaji wa kaboni kutoka kwenye uhifadhi wa kihistoria wa ardhi hizi sio wa ziada, kuendelea kulinda maeneo haya ni muhimu kwa kuweka joto la ulimwenguni chini ya 2 ° C, na kwa hivyo inapaswa kutuzwa na kuchochewa. Kwa kuongezea, ardhi iliyodaiwa na jamii za wazawa ambazo hapo awali zilikoloniwa zinaweza kurudishwa kwa wamiliki wa jadi ili kuanzisha tena mazoea ya ardhi na usimamizi wa moto ambao unaweza kutoa matokeo ya kupunguza mabadiliko ya hali ya hewa ^[110].

Udhibiti wa ardhi ni chanzo kikuu cha mizozo ambayo inatishia haki za binadamu, maendeleo

ya uchumi, utamaduni, uhifadhi, na kupunguza mabadiliko ya hali ya hewa ^[109]. Makampuni yaliyo na uhusiano mkubwa wa kisiasa na utajiri mara nyingi huweza kupata haki za ardhi haraka wakati wazawa na jamii za karibu hutumia miaka kuondoa michakato migumu na mizito wanayopata. Miradi mingi ya NCS iliyopo imesaidia kufafanua umiliki wa ardhi kwa wamiliki wa ardhi na jamii ^[111], lakini shida za taasisi lazima zishughulikiwe kwa kiwango ili kubadilisha ukweli katika sekta ya ardhi. Miradi kadhaa ya NCS inayofanya kazi karibu na au ndani ya maeneo yaliyohifadhiwa imegundua kuwa ingawa maeneo “yamelindwa” rasmi, jamii zilizo karibu bado zinategemea ardhi kuishi, na kwa hivyo kuendelea na shughuli ambazo husababisha ukataji miti na / au uharibifu wa misitu ili kukidhi mahitaji yao. mahitaji. Kwa kuongezea, katika hali nyingi, maeneo yaliyoainishwa kama maeneo ya ulinzi mara nyingi huzuia jamii za karibu kutumia ardhi kujiendeleza wakati kampuni na serikali bado zinaweza kufaidika nayo. Kuzingatia ukosefu wa haki wa kihistoria na dhuluma zinazozunguka haki za ardhi ni wakati wa muhimu wa kufanya tathmini ya NCS.

Maswali kadhaa muhimu ya kuzingatia yanayohusiana na udhibiti wa ardhi ni pamoja na:

- *Ni nani anamiliki ardhi ambayo inachukuliwa kwa shughuli za NCS? Nani ana haki ya ardhi?*
- *Je! Jamii zilihamishwa na / au kunyimwa haki kutoka kwa ardhi hii?*
- *Je! Kukosekana kwa usawa wa haki za ardhi kutaboreshwa au kuzidishwa kupitia utekelezaji wa NCS?*
- *Je! Unaweza kujumuisha kupata haki za ardhi kama suluhisho la kukabiliana na mabadiliko ya hali ya hewa katika tathmini yako?*

Mazingira ya kila nchi ya haki ya hali ya hewa ni ya kipekee. Mbinu moja ya tathmini ya NCS haiwezi kutumika kwa nchi zote kwa kuhakikisha haki ya hali ya hewa. Katika uchambuzi wako wote, inaweza kuwa ngumu kufanya uhusiano kati ya uamuzi wa uchambuzi (kwa mfano, ni azimio gani la kifuniko cha ardhi kutumia kuunda ramani) na athari za uamuzi huo kwa watu (kwa mfano, kwamba ramani ya azimio la chini inaweza kushindwa kugundua maeneo yanayosimamiwa na jamii za wazawa kwa kutumia njia zenye athari duni) lakini inafaa kufanya juhudi. Mbinu moja ya kusaidia kufanya uhusiano

huu itakuwa kushirikisha wadau walioathiriwa katika hatua zote za tathmini ya NCS kuweza kuweka ukweli wa athari za maamuzi ya uchambuzi.

Kitabu hiki cha NCS kinagusa kwa ufupi tu umuhimu wa haki ya hali ya hewa. Waandishi wa mwongozo huu wanakubali kuwa tuna usikilizaji zaidi, kujifunza, na kufanya kazi kwa suala hili, lakini tumejitolea kwa kanuni za haki na usawa katika suluhisho la hali ya hewa. Tunatambua pia kuwa kujumuisha haki ya hali ya hewa katika njia yetu kutaongeza matokeo ya hali ya hewa na kuwa muhimu kwa mafanikio yao.



Mkulima akichuma mbaazi katika Kijiji cha Minzhu kando ya Hifadhi ya Mazingira ya Laohegou, Mkoa wa Sichuan, Uchina. © Nick Hall/TNC

Faharasa

Kumbuka: Fasili nyingi zilizo hapa chini zimenukuliwa au kufafanuliwa kutoka kwa IPCC ^[87].

Ziada: Kupungua kwa GHG ambayo hutokea kama matokeo ya moja kwa moja ya shughuli zinazohusiana na msingi ulioanzishwa. Ikiwa kupunguzwa kungetokea kwa kutokuwepo kwa shughuli, hazizingatiwi kuwa za ziada.

Upandaji miti: Kuanzisha misitu katika maeneo ambayo hayajasaidia misitu kihistoria, au ambapo hayajatokea hivi majuzi. Kwa sababu upandaji miti unaweza kuwa na athari mbaya za bioanuwai na huenda usiwe mzuri, tunazingatia mazoea ya upandaji miti upya au urejeshaji wa misitu.

Albedo: Uwiano wa mionzi ya jua inayoakisiwa na uso au kitu, ambayo inatofautiana na rangi yake na sifa zingine. Mabadiliko katika albedo ni muhimu kwa utekelezaji wa NCS kwa sababu yanaweza kukabiliana na manufaa ya kupunguza. Kwa mfano, urejeshaji wa misitu, hasa kwenye miinuko au maeneo yenye theluji ya msimu, huhusishwa na albedo iliyopunguzwa na athari ya ongezeko la joto ndani. Upanuzi wa kifuniko cha miti unahitaji kufidia athari hii kwa uchukuaji wa juu vya kutosha ili kufanya upunguzaji uwezekane.

Msingi: Mahali pa kuanzia ambapo maendeleo ya baadaye yanaweza kutathminiwa au ulinganisho kufanywa ^[112].

Uhai: Jumla ya wingi wa nyenzo hai za kibiolojia katika eneo au ujazo. Katika muktadha wa NCS, kwa kawaida hurejelea miti (pamoja na mizizi) ^[113].

Masoko ya kaboni: Mifumo ya biashara ambayo nchi au mamlaka nyingine zinaweza kununua au

kuuza mikopo katika jitihada za kukidhi mipaka yao ya mamlaka juu ya uzalishaji ^[114].

Upunguzaji wa kaboni: Fidha ya utoaji wa Gesijoto (GHG) mahali pengine kupitia ununuzi na kudai mikopo ya kaboni. Salio la kaboni linawakilisha tani moja ya metriki ya CO₂e ambayo imetengwa au kuondolewa kwenye angahewa. Mikopo inaweza kununuliwa, kuuzwa, au kuuzwa bila hiari au kufuata masoko ya kaboni. Ili shirika au nchi isimamie kaboni, ni lazima jumla ya idadi ya mikopo inayodaiwa iwe sawa na utoaji wowote uliosalia wa kila mwaka. Kwa miradi ya NCS ambayo hutoa mikopo, athari chanya na hasi zinazoweza kutokea kwa bayoanuwai, jumuiya za mitaa, na huduma nyingine za mfumo ikolojia zinapaswa kuzingatwa pamoja na manufaa ya hali ya hewa ^[115].

Dimbwi la kaboni: Mfumo ambao una uwezo wa kuhifadhi au kutoa kaboni, ikijumuisha majani ya juu ya ardhi, majani ya chini ya ardhi, takataka, mbao zilizokufa na kaboni hai ya udongo ^[10].

Bei ya kaboni: Bei ya uzalishaji wa Gesijoto (GHG) unaoepukwa au kutolewa. Inamaanisha kiwango cha ushuru wa kaboni au bei ya vibali vya utoaji wa hewa. Mara nyingi hutumika kama wakala kuwakilisha kiwango cha juhudi katika sera za udhibiti.

Ufyonzaji wa kaboni kwenye Angahewa: Uondoaji wa kaboni kutoka angahewa na uhifadhi wake katika mifumo asilia. Katika muktadha wa NCS, inaonyesha kuwa kabonidayksaidi (CO₂) inayochukuliwa na mimea kupitia usanisinuru na kuhifadhiwa kama kaboni kwenye majani na udongo ^{[12][116]}.

Visima vya kaboni: Mifumo inayonyonya na kuhifadhi kabonidayksaidi (CO₂) zaidi kuliko

inavyotoa, na hivyo kupunguza kiwango cha kabonidayoksaidi (CO₂) angani. Maeneo makuu ya asili ya kaboni ni udongo, miti na mimea mingine, na bahari. Kadiri uharibifu wa misitu na ongezeko la joto duniani unavyoongezeka, visima hivi vinaweza kudhoofika na kupunguzwa.

Hifadhi ya kaboni: Jumla ya kaboni iliyohifadhiwa kwenye kifaa au mfumo, bila kujali wakati ilipohifadhiwa [12].

Haki ya hali ya hewa: Kanuni kwamba mtazamo wetu juu ya mabadiliko ya hali ya hewa, vichochezi vya msingi na sera na miradi ya kukabiliana nayo, inapaswa kujumuisha haki za binadamu na haki ya mazingira, hasa kuhusu watu wanaoishi katika mazingira magumu na jamii zilizotengwa.

Manufaa ya pamoja: Faida zilizoongezwa kwa watu na asili zinazotokana na vitendo vya kudhibiti mabadiliko ya hali ya hewa, isipokuwa faida ya moja kwa moja ya kukabiliana nayo.

NCS ya gharama nafuu (DOLA 100 kwa kila tani ya Kabonidayoksaidi (CO₂e): Kiwango cha udhibiti cha mbinu fulani ya NCS kwa gharama ya chini isiyozidi dola 100 kwa kila tani ya Kabonidayoksaidi (CO₂e) kufikia 2030 [2]. Kiwango hiki cha gharama kinalinganishwa na juhudi za kupunguza ongezeko la joto duniani hadi chini ya 2° C.

Punguzo: Mchakato wa kubadilisha thamani za fedha za gharama au faida zinazopatikana siku zijazo kuwa sawa na thamani ya sasa.

Kiwango: Eneo linalotumika (au kitengo sawia) ambapo hupima mtiririko wa mbinu ya NCS.

Flux: Uhamisho wa Gesijoto (GHG) kati ya angahewa na mifumo asilia, iliyohesabiwa kama kiasi cha utwaaji au kupunguzwa kwa uzalishaji

kwa kila kitengo cha kiwango kinachotumika kwa njia ya NCS [39].

Uwezo wa ongezeko la joto duniani (GWP): "Kipimo cha jumla ya nishati ambayo gesi huchukua kwa muda fulani (kwa kawaida miaka 100) ikilinganishwa na uzalishaji wa tani 1 ya kabonidayoksaidi." [117]

Uvujaji: Ongezeko la uzalishaji wa Gesijoto (GHG) ambao hutokea nje ya mipaka ya shughuli za kupunguza uzalishaji unaotokana na vikwazo vinavyosababishwa na shughuli hiyo.

NCS ya gharama ya chini (DOLA 10 kwa kila tani ya CO₂e): Kiwango cha uwezo wa kupunguza wa njia fulani ya NCS kwa gharama ya chini kabisa ya kupunguza isiyozidi dola 10 kwa kila tani ya CO₂e kufikia 2030 [2].

Gharama ndogo ya kudhibiti uharibifu wa Mazingira (MAC): Gharama ya kiuchumi inayohusishwa na kuzdhibiti Gesijoto (GHG) kuingia kwenye angahewa.

Kudhibiti athari za mabadiliko ya hali ya hewa: Hatua za kupunguza kudhibiti uzalishaji wa Gesijoto (GHG) kutoka kwenye vyanzo au kuimarisha uondoaji wa Gesijoto kwenye angahewa, na kupelekea kupungua kwa viwango vya Gesijoto (GHG) kwenye angahewa, ili kupunguza ongezeko la joto duniani.

Mchango Ulioamuliwa Kitaifa (NDC): Malengo ya nchi yaliyobainishwa ya kupunguza uchafuzi wa hali ya hewa chini ya Mkataba wa Paris wa UNFCCC.

Suluhu za Hali ya Hewa (NCS): Uhifadhi, usimamizi bora wa ardhi, na hatua za kurejesha ambazo huongeza hifadhi ya kaboni au kuepuka utoaji wa Gesijoto (GHG) katika misitu, ardhi oevu, nyasi, na ardhi ya kilimo kote ulimwenguni, huku pia zikisaidia watu na viumbehai [2].

Suluhu zinazotokana na Hali Asilia (NbS): Hatua za kulinda, kudhibiti kwa uendeleu, na kurejesha mifumo ikolojia asilia au iliyorekebishwa ambayo inashughulikia changamoto za jamii kwa mbinu inayofaa, ikitoa faida za ustawi wa binadamu na viumbehali kwa wakati mmoja ^[118]. NbS ni pamoja na huduma nyingi zinazotolewa na uasili (k.m., kukabiliana na mabadiliko ya hali ya hewa, ustahimilivu na urekebishaji wa mfumo ikolojia, miundombinu ya kijani kibichi kwa udhibiti wa maji ya dhoruba, na huduma za mfumo ikolojia kama vile kusafisha hewa).

Njia: Mikakati mahususi ya NCS kama vile kuepukwa kwa athari za uharibifu wa ardhioevu ya pwani, usimamizi wa virutubishi, au upandaji miti upya. Njia inaweza kujumuisha aina nyingi za shughuli.

Kudumu: Urefu wa muda wa mabadiliko ya hali ya hewa hatua ya kupunguza inaendelea.

REDD+: Kupunguza hewa chafu kutokana na ukataji miti na uharibifu wa misitu na jukumu la uhifadhi, usimamizi endelevu wa misitu na uboreshaji wa hifadhi ya kaboni ya misitu katika kuendeleza nchi ^{[118][119]}; utaratibu wa kukabiliana na mabadiliko ya tabianchi iliyoandaliwa na Wanachama wa UNFCCC.

Gharama ya kijamii ya kaboni: Gharama ya kiuchumi kwa jamii inayosababishwa na tani ya ziada ya kipimo cha CO₂e uzalishaji ^[120].

Uwezo Endelevu wa Kuongeza Joto Ulimwenguni (SGWP): Kipimo kilichoboreshwa cha mionzi cha kupima viwango vya Gesijoto kutoka kwa GWP ya kawaida ambayo ni kulingana na ripoti za viwango vya Gesijoto kwenye angahewa.

Kutokuwa na uhakika: Kipimo cha usahihi wa makadirio huonyesha uwezekano na thamani ya “kweli” inayopatikana.



Kundi la nyati kwenye malisho katika eneo la nyasi la Ranchi ya Medano-Zapato karibu na Mnara wa Kitaifa wa Matuta ya Mchanga na Hifadhi huko kusini mwa Colorado, U.S. © Ron Semrod/TNC

Rasilimali za Ziada

Kuna machapisho mengi yaliyokaguliwa na programu zingine ambayo yanaweza kuwa muhimu kwa uchanganuzi wako wa NCS. Tunajumuisha hapa kikundi kidogo cha marejeleo yanayopendekezwa kuhusiana na mada zilizojumuishwa katika mwongozo huu.

RASILIMALI KWA UPANAA

- Hali4 Hali ya Hewa. 2021. [Atlasi ya Ulimwengu ya Suluhu za Hali ya Hewa ya Asili, Ramani wa Jimbo la Marekani, na Ramani ya Kanada NCS.](#)
- Griscom, B.W., J. Adams, P.W. Ellis na wengine. 2017. [Ufumbuzi wa hali ya hewa ya asili. Kesi za Chuo cha Kitaifa cha Sayansi](#), 114(44):11645-11650. DOI: 10.1073/pnas.1710465114
- Griscom, B.W., J. Busch, S.C. Cook-Patton, et al. 2020. [Uwezo wa kitaifa wa kukabiliana na masuluhisho ya hali ya hewa asilia katika nchi za hari. Miamala ya Kifalsafa ya Jumuiya ya Kifalme B: Sayansi ya Biolojia](#), 375(1794). DOI: 10.1098/rstb.2019.0126
- Sanderman, J., T. Hengl, & G.J. Fiske. 2017. [Deni la kaboni ya udongo la miaka 12,000 ya matumizi ya ardhi ya binadamu. Mijadala ya Chuo cha Kitaifa cha Sayansi](#), 114(36):9575-9580. DOI: 10.1073/pnas.1706103114
- Bossio, D.A., S.C. Cook-Patton, P.W. Ellis na wengine. 2020. [Jukumu la kaboni ya udongo katika ufumbuzi wa hali ya hewa ya asili. Udumifu wa Asili](#), 3:391-398.
- Liu, H., P. Gong, J. Wang, et al. 2020. [Mienendo ya kila mwaka ya ardhi ya kimataifa na mabadiliko yake ya muda mrefu kutoka 1982 hadi 2015. Data ya Sayansi ya Mfumo wa Dunia](#), 12:1217-1243. DOI: 10.5194/essd-12-1217-2020
- Uhifadhi wa Mazingira. 2019. [Playbook for the Climate Action.](#)
- Uhifadhi wa Mazingira. 2018. [Playbook for Climate Finance.](#)
- Mpango wa Maendeleo wa Umoja wa Mataifa. 2019. [Kuharakisha Matarajio ya Hali ya Hewa na Athari: Zana ya Kuingiza Suluhisho Zinazotegemea Mazingira katika Michango Inayodhamiriwa Kitaifa.](#) New York, Marekani: UNDP.
- Taasisi ya Rasilimali Duniani. [CAIT Climate Data Explorer.](#)
- [Kuangalia Hali ya Hewa.](#) 2020. Washington, DC: Taasisi ya Rasilimali Duniani.
- Jukwaa la Ushahidi wa Suluhisho la Asili la Chuo Kikuu cha Oxford <https://www.naturebasedsolutionsevidence.info/>
- Jopo la Serikali Mbalimbali kuhusu Mabadiliko ya Tabianchi. [Tovuti ya Ripoti za Tathmini.](#)
- Jopo la Serikali Mbalimbali kuhusu Mabadiliko ya Tabianchi. [Hifadhidata ya Sababu ya Uzalishaji.](#)
- Jopo la Serikali Mbalimbali kuhusu Mabadiliko ya Tabianchi. 2019. [2019 Uboreshaji wa Miongozo ya IPCC ya 2006 kuhusu Orodha za Kitaifa za Gesi ya Kuchafua.](#)
- Jopo la Serikali Mbalimbali kuhusu Mabadiliko ya Tabianchi. 2006. [Miongozo ya IPCC ya 2006 ya Orodha za Kitaifa za Gesi ya Kuchafua.](#) Imechapishwa na Taasisi ya Mikakati ya Kimataifa ya Mazingira (IGES) ya IPCC. ISBN 4-88788-032-4

RASILIMALI ZA SERA

- Beasley, E., L. Schindler Murray, J. Funk, et al. 2019. [Mwongozo wa kujumuisha asili katika Michango Inayodhamiriwa Kitaifa.](#)
- Mpango wa Maendeleo wa Umoja wa Mataifa. 2019. [Njia ya Kuongeza Suluhu zinazotegemea Asili katika NDCs: Mbinu ya Hatua Saba ya Kuimarisha Michango Inayoamuliwa Kitaifa kupitia Masuluhisho yanayotegemea Mazingira.](#) New York, Marekani: UNDP
- Mpango wa Maendeleo wa Umoja wa Mataifa na Mkataba wa Mfumo wa Umoja wa Mataifa wa Mabadiliko ya Tabianchi. 2019. [Ripoti ya Mtazamo wa Kimataifa ya NDC 2019.](#)

RAMANI NA RASILIMALI ZA TAKWIMU

- Sayre, R., D. Karagulle, C. Frye, *et al.* 2020. Tathmini ya uwakilishi wa mifumo ikolojia katika maeneo yaliyohifadhiwa duniani kote kwa kutumia ramani mpya za Maeneo ya Hali ya Hewa Duniani na Mifumo ya Mazingira ya Ulimwengu. *Ikolojia na Uhifadhi wa Kimataifa*, 21(e00860):2351-9894. DOI: 10.1016/j.gecco.2019.e00860
- Dinerstein, E., D. Olson, A. Joshi, *et al.* 2017. Mbinu inayotegemea Mazingira ya Kulinda Nusu ya Ufalme wa Ardhi. *BioScience*, 67(6):534-545. DOI: 10.1093/biosci/bix014
- Global Forest Watch. Ubia ulioitishwa na Taasisi ya Rasilimali Duniani.
- Muungano wa Mikoko wa Kimataifa. Global Mikoko Watch.
- LandMark. Jukwaa la Kimataifa la Ardhi za Wenyeji na Jumuiya - Ramani.
- Karen Payne. Hifadhidata ya Hifadhidata ya GIS. Chuo Kikuu cha Georgia.
- Fungua Data ya Dunia. ESRI.
- Shirika la Chakula na Kilimo la Umoja wa Mataifa. Taarifa za kijiografia kwa mifumo endelevu ya chakula.
- Chuo Kikuu cha California, Davis & Chuo Kikuu cha Michigan, Ann Arbor. 2018. Kujenga Ubia Sawa kwa Haki ya Mazingira.
- Burns, B. & T. Daniel. 2020. Mwongozo wa Mfukoni wa Usawa wa Jinsia chini ya UNFCCC. Mpango wa Kujenga Uwezo wa Ulaya (ECBI).
- Shirika la Kazi Duniani. 1989. Kongamano la Watu wa Asili na Wakabila. C169.
- LandMark. LandMark: Jukwaa la Kimataifa la Ardhi za Wenyeji na Jumuiya.
- Umoja wa Mataifa. 2007. Azimio la Umoja wa Mataifa kuhusu Haki za Watu wa Kiasili.
- Uhifadhi wa Mazingira. 2020. Mwongozo wa Haki za Kibinadamu wa The Natural Conservancy kwa Kufanya Kazi na Wenyeji na Jumuiya za Maeneo.
- Shirika la Maendeleo ya Kimataifa la Sweden (SIDA). 2018. Uchambuzi wa nguvu: mwongozo wa vitendo.

RASILIMALI ZA MBINU MAALUM

- TNC. 2021. Chaguo za Tabaka la Data kwa Njia Zilizochaguliwa za Msitu.

Usimamizi wa Misitu Asilia

- Kuendesha, R.K., Ruslandi, B.W. Griscom, na wengine. 2019. Manufaa makubwa kutokana na usimamizi ulioboreshwa juu ya uhifadhi - kushiriki kwa misitu ya tropiki. *Kudumishwa kwa maumbile*, 2:53-61. DOI: 10.1038/s41893-018-0203-0
- Ellis, P.W. na F.E. Putz, wahariri. 2019. Suala Maalum: Ukataji miti uliopunguzwa kwa ajili ya kukabiliana na mabadiliko ya hali ya hewa (RIL-C). *Ikolojia ya Misitu na Usimamizi*. 439. DOI: 10.1016/j.foreco.2019.02.034

VIWANGO VYA KABONI: VIWANGO VINAVYOONGOZA KWA HIARI YA KABONI

- Hifadhi ya Hatua za Hali ya Hewa
- Kiwango cha Dhahabu
- Verra

RASILIMALI ZA HAKI YA HALI YA HEWA

- Mtandao wa Kimataifa wa Haki ya Hali ya Hewa. 2002. Kanuni za Bali za Haki ya Hali ya Hewa. Corpwatch.

- Ellis P.W., T. Gopalakrishna, R.C. Goodman, na wengine. 2019. Ukataji miti uliopunguzwa kwa ajili ya kukabiliana na mabadiliko ya hali ya hewa (RIL-C) unaweza kupunguza kwa nusu uzalishaji uliochaguliwa wa ukataji miti kutoka kwa misitu ya tropiki. *Ikolojia ya Misitu na Usimamizi*, 438:255-266. DOI: 10.1016/j.foreco.2019.02.004

Usimamizi wa Moto wa Misitu

- Lipsett-Moore, G.J., N.H. Wolff, & E.T. Mchezo. 2018. Fursa za kupunguza uzalishaji kwa nchi za savanna kutoka kwa usimamizi wa moto wa msimu wa kiangazi mapema. *Mawasiliano ya Asili*, 9(2247). DOI: 10.1038/s41467-018-04687-7

Kuepokwa Mavuno ya Woodfuel

- Bailis, R., R. Drigo, A. Ghilardi, & O. Masera. 2015. Alama ya kaboni ya kuni za jadi. *Mabadiliko ya Tabianchi*, 5:255-272. DOI: 10.1038/hali ya hewa2491

Upandaji miti upya

- Cook-Patton, S.C., S.M. Leavitt, D. Gibbs, na wenzake. 2020. Kuchora uwezekano wa mkusanyiko wa kaboni kutoka kwa ukuaji wa kimataifa wa misitu asilia. *Asili*, 585(7826):545-550. DOI:10.1038/s41586-020-2686-x
- Requena Suarez, D., D.M.A. Rozendaal, V. De Sy, et al. 2019. Kukadiria mabadiliko ya biomasi juu ya ardhi kwa misitu ya tropiki na ya tropiki: Uboreshaji wa viwango chaguomsingi vya IPCC kwa kutumia data ya shamba la misitu. *Baiolojia ya Mabadiliko ya Ulimwenguni*, 25(11):3609-3624. DOI: 10.1111/gcb.14767
- Busch J., J. Engelmann, S.C. Cook-Patton, et al. 2019. Uwezekano wa uondoaji wa kaboni dioksidi kwa gharama ya chini kupitia upandaji miti wa

kitropiki. *Mabadiliko ya Tabianchi*, 9:463-466. DOI: 10.1038/s41558-019-0485-x

- Uhifadhi wa Mazingira na Misitu ya Amerika. Kitovu cha Upandaji Misitu.
- Osuri, A.M., A. Gopal, T.R. Shankar Raman, na wenzake. 2020. Uthabiti mkubwa wa kukamata kaboni katika misitu ya asili yenye spishi nyingi ikilinganishwa na mashamba duni ya spishi. *Barua za Utafiti wa Mazingira*, 15(034011). DOI: 10.1088/1748-9326/ab5f75

Marejesho ya Ardhi Oevu ya Pwani

- Worthington, T.A., D.A. Andradi-Brown, R. Bhargava, et al. 2020. Kukusanya Data Kubwa Kusaidia Uhifadhi na Ukarabati wa Misitu ya Mikoko Ulimwenguni. *Dunia Moja*, 2(5):429-443. DOI: 10.1016/j.oneear.2020.04.018

Peatlands

- Conchedda, G. & F.N. Tubiello. 2020. Mifereji ya udongo wa kikaboni na uzalishaji wa GHG: Uthibitishaji na data ya nchi. *Data ya Sayansi ya Mfumo wa Dunia*, 12:3113-3137. DOI: 10.5194/essd-12-3113-2020
- Humpenöder, F., K. Karstens, H. Lotze-Campen, et al. 2020. Ulinzi na urejeshaji wa ardhi ya peatland ni muhimu kwa kukabiliana na mabadiliko ya hali ya hewa. *Barua za Utafiti wa Mazingira*, 15:104093. DOI: 10.1088/1748-9326/abae2a

Miti katika Ardhi ya Kilimo

- Chapman, M., W.S. Walker, S.C. Cook-Patton, na wenzake. 2020. Uwezo mkubwa wa kukabiliana na hali ya hewa kutokana na kuongeza miti kwenye ardhi ya kilimo. *Baiolojia ya Mabadiliko ya Ulimwenguni*, 26(8):4357-4365. DOI: 10.1111/gcb.15121

Kazi Zilizonukuliwa

- 1 United Nations. 2015. [Paris Agreement](#). Paris, France.
- 2 Griscom, B.W., J. Adams, P.W. Ellis, et al. Oct 2017. [Natural climate solutions](#). *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 114(44):11645-11650. DOI: 10.1073/pnas.1710465114
- 3 Nachmany, M. & E. Mangan. 2018. [Aligning national and international climate targets](#). London: Grantham Research Institute on Climate Change and the Environment and Centre for Climate Change Economics and Policy, London School of Economics and Political Science.
- 4 UNFCCC. 2021. [Nationally determined contributions under the Paris Agreement. Synthesis report by the secretariat](#).
- 5 IPCC. 2018. [Summary for Policymakers](#). In: Global Warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty [Masson-Delmotte, V., Zhai, P., H.-O. Pörtner, et al. (eds.)]. *World Meteorological Organization*, Geneva, Switzerland.
- 6 Climate Action Tracker. 2021. [Global Update: Climate Summit Momentum](#).
- 7 Waughray, D. K. N., D. B. Holdorf, C. M. R. Eschandi, et al. 2021. [What is “nature positive” and why is it the key to our future?](#) World Economic Forum.
- 8 Nesshöver, C., Assmuth, T., K. N. Irvine, et al. 2017. [The science, policy and practice of nature-based solutions: An interdisciplinary perspective](#). *Science of The Total Environment*, 579:1215-1227. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2016.11.106
- 9 IUCN. 2021. [Nature-based Solutions](#).
- 10 FAO. 2003. [Forests and climate change](#). In: Instruments related to the UNFCCC and their potential for sustainable forest management in Africa.
- 11 Moomaw, W.R., Chmura, G. L., Davies, G. T., et al. 2018. [Wetlands in a changing climate: science, policy, and management](#). *Wetlands*, 38:183-205. DOI: <https://doi.org/10.1007/s13157-018-1023-8>
- 12 Ramsar Convention on Wetlands. 2018. [Ramsar Briefing Note 10: Wetland Restoration for Climate Change Resilience](#).
- 13 Venterea, R.T., J.A. Coulter, & M.S. Dolan. 2016. [Evaluation of intensive “4R” strategies for decreasing nitrous oxide emissions and nitrogen surplus in rainfed corn](#). *Journal of Environmental Quality*, 45:1186-1195. DOI: 10.2134/jeq2016.01.0024
- 14 Nature4Climate. 2021. [Natural Climate Solutions World Atlas](#).
- 15 Drever, C.R., S.C. Cook-Patton, F. Akhter, et al. 2021. [Natural climate solutions for Canada](#). *Science Advances*, 7(23), p.eabd6034. DOI: 10.1126/sciadv.abd6034
- 16 United Nations Development Programme. 2019. [Pathway for increasing nature-based solutions in NDCs: A seven-step approach for enhancing nationally determined contributions through nature-based solutions](#). New York, USA: UNDP.
- 17 United Nations Climate Change. [Nationally appropriate mitigation actions \(NAMAs\)](#).
- 18 UNFCCC. [Reducing emissions from deforestation, and forest degradation in developing countries](#).
- 19 United Nations Development Programme. 2019. [Accelerating climate ambition and impact: Toolkit for mainstreaming nature-based solutions into nationally determined contributions](#). New York, USA: UNDP.
- 20 West, T.A.P., J. Börner, E.O. Sills, & A. Kontoleon. 2020. [Overstated carbon emission reductions from voluntary REDD+ projects in the Brazilian Amazon](#). *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 117(39):24188-24194. DOI: 10.1073/pnas.2004334117
- 21 United Nations. 2021. [Sustainable Development Goals Metadata Repository](#).
- 22 Science Based Targets Network. Sep 2020. [science-based targets for nature: Initial guidance for business](#).
- 23 Griscom, B.W., G. Lomax, T. Kroeger, et al. 2019. [We need both natural and energy solutions to stabilize our climate](#). *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 25(6):1889-1890. DOI: 10.1111/gcb.14612
- 24 IPCC. 2019. [Climate change and land: An IPCC special report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems](#) [P.R. Shukla, J. Skea, E. Calvo Buendia, et al. (eds.)].
- 25 Pendrill, F., U.M. Persson, J. Godar, et al. 2019. [Agricultural and forestry trade drives large share of tropical deforestation emissions](#). *Global Environmental Change*, 56:1-10. DOI: 10.1016/j.gloenvcha.2019.03.002
- 26 Henderson, K., D. Pinner, M. Rogers, et al. 2020. [Climate math: What a 1.5-degree pathway would take](#). *McKinsey Quarterly*.
- 27 Neubauer, S.C. & J.P. Megonigal. 2015. [Moving beyond global warming potentials to quantify the climatic role of ecosystems](#). *Ecosystems*. 18:1000-1013. DOI: 10.1007/s10021-015-9879-4
- 28 Cain, M., Lynch, J., Allen, M.R. et al. [Improved calculation of warming-equivalent emissions for short-lived climate pollutants](#). *Climate and Atmospheric Science*, 2:29.

- 29 Fesenfeld, L.P., Schmidt, T.S., Schrode, A. 2018. [Climate policy for short- and long-lived pollutants](#). *Nature Climate Change*, 8:924-936.
- 30 Pingoud, K., K.E. Skog, D.L. Martino, *et al.* 2019. [Chapter 12: Harvested Wood Products](#). In: 2019 Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, 4:1-49.
- 31 Cook-Patton, S.C., S.M. Leavitt, D. Gibbs, *et al.* 2020. [mapping potential carbon capture from global natural forest regrowth](#). *Nature*, 585:545-550. DOI:10.1038/s41586-020-2686-x
- 32 Galik, C.S., D.M. Cooley, & J.S. Baker. 2012. [Analysis of the production and transaction costs of forest carbon offset projects in the USA](#). *Journal of Environmental Management*, 112:128-136. DOI: 10.1016/j.jenvman.2012.06.045
- 33 Kroeger, T., C. Klemz, T. Boucher, *et al.* 2019. [Return on investment of watershed conservation: Best practices approach and case study for the Rio Camboriú watershed, Santa Catarina, Brazil](#). *Science of the Total Environment*, 657:1368-1381. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2018.12.116
- 34 Pearson, T.R.H., S. Brown, & B. Sohngen, *et al.* 2014. [Transaction costs for carbon sequestration projects in the tropical forest sector](#). *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, 19:1209-1222. DOI: 10.1007/s11027-013-9469-8
- 35 Rogelj, J., D. Shindell, K. Jiang, *et al.* 2018. [Mitigation Pathways Compatible with 1.5°C in the Context of Sustainable Development](#). *Global Warming of 1.5°C*, 93-174.
- 36 Dietz, S., & Stern, N. 2015. [Endogenous Growth, Convexity of Damage and Climate Risk: How Nordhaus' Framework Supports Deep Cuts in Carbon Emissions](#). *The Economic Journal*, 125(583):574-620. DOI: 10.1111/econj.12188
- 37 Hänsel, M.C., M.A. Drupp, D.J.A. Johansson, *et al.* 2020. [Climate economics support for the UN climate targets](#). *Nature Climate Change*, 10:781-789. DOI: 10.1038/s41558-020-0833-x
- 38 Glanemann, N., S.N. Willner, A. Levermann. 2020. [Paris Climate Agreement passes the cost-benefit test](#). *Nature Communications*, 11(1):110. DOI: 10.1038/s41467-019-13961-1.
- 39 Fargione, JE, S. Bassett, T. Boucher, *et al.* 2018. Ufumbuzi wa hali ya hewa ya asili kwa Merika. Maendeleo ya Sayansi. 4 (11) eeat1869. DOI: 10.1126 / sciadv.a1818
- 40 Dalkey, N. & O. Helmer. 1963. Matumizi ya majaribio ya njia ya delphi kwa matumizi ya wataalam. Sayansi ya Usimamizi. 9 (3): 351-515. DOI: 10.1287 / mnsoc.9.3.458
- 41 Morgan, MG 2014. Matumizi (na unyanyasaji) wa uhamasishaji wa wataalam kuunga mkono uamuzi wa sera ya umma. Kesi za Chuo cha Kitaifa cha Sayansi. 111 (20): 7176-7184. DOI: 10.1073 / pnas.1319946111
- 42 Groves, C., & ET Mchezo. 2016. Mipango ya uhifadhi: Maamuzi ya kuarifiwa sayari yenye afya. Wachapishaji wa Roberts na Kampuni, Greenwood Village, Colorado, USA.
- 43 2021. [Error Propagation \(Propagation of Uncertainty\)](#). Statistics How To.
- 44 Paciornik, N., M. Gillenwater, R. De Lauretis, na wengine. 2019. Sura ya 3: Kutokuwa na uhakika. Katika: 2019 Kusafisha kwa Miongozo ya IPCC ya 2006 ya Hesabu za Kitaifa za Gesi Chafu.
- 45 McMurray, A., T. Pearson, na F. Casarim. 2017. Mwongozo wa kutumia njia ya Monte Carlo kwa uchambuzi wa kutokuwa na uhakika katika misitu na uhasibu wa gesi chafu. Winrock Kimataifa, Arlington, Virginia, USA.
- 46 Seddon, N., A. Chausson, P. Berry, na wengine. 2020. Kuelewa thamani na mipaka ya suluhisho za asili kwa mabadiliko ya hali ya hewa na changamoto zingine za ulimwengu. Shughuli za Falsafa za Royal Society B. 375: 1794. DOI: 10.1098 / rstb.2019.0120
- 47 Smith, P., J. Adams, DJ Beerling, *et al.* 2019. Chaguzi za usimamizi wa ardhi kwa kuondoa gesi chafu na athari zake kwa huduma za mfumo wa ikolojia na malengo ya maendeleo endelevu. Mapitio ya kila mwaka ya Mazingira na Rasilimali. 44: 255-286. DOI: 10.1146 / annurev-environ-101718-03312
- 48 McDonald, R.I., T. Kroeger, P. Zhang, & P. Hamel. May 2019. [The value of US urban tree cover for reducing heat-related health impacts and electricity consumption](#). *Ecosystems*, (23):137-150. DOI: 10.1007/s10021-019-00395-5
- 49 McPherson, G., JR Simpson, PJ Peper, *et al.* 2005. Misitua ya Manispaa inafaidika na gharama katika miji mitano ya Merika. Jarida la Misitu. 103 (8): 411-416. DOI: 10.1093 / jof / 103.8.411
- 50 Busch, J., J. Engelmann, SC Cook-Patton, *et al.* Uwezo wa dioxi ya kaboni ya bei ya chini
- 51 Jones, J.P.H., J.S. Baker, K. Austin, *et al.* 2019. [Importance of Cross-Sector Interactions When Projecting Forest Carbon across Alternative Socioeconomic Futures](#). *Journal of Forest Economics*, 34(3-4):205-231. DOI: 10.1561/112.00000449
- 52 Frederick, S., G. Loewenstein, na T. O'Donoghue. 2002. Upunguzaji wa wakati na upendeleo wa wakati: Mapitio muhimu. Jarida la Fasihi ya Kiuchumi. 40 (2): 351-401. DOI: 10.1257 / 002205102320161311
- 53 Mshale, KJ, ML Cropper, C. Gollier, *et al.* 2014. Je! Serikali zinapaswa kutumia kupungua kwa kiwango cha punguzo katika uchambuzi wa miradi? Mapitio ya Uchumi na Sera ya Mazingira. 8 (2): 145-163. DOI: 10.1093 / reep / reu008
- 54 Freeman, MC, B. Bwana harusi, E. Panopoulou, na T. Pantelidis. 2013. Kupungua kwa viwango vya punguzo na Athari za Uvuvi: Umevurugwa zamani, punguzo la baadaye? Karatasi za Kufanya kazi za GRI 109, Taasisi ya Utafiti ya Grantham juu ya Mabadiliko ya Tabianchi na Mazingira.
- 55 Addicott, ET, EP Fenichel, na MJ Kotchen. 2020. Hata wakala wa mwakilishi lazima afe: Kutumia idadi ya watu kujua viwango vya punguzo la kijamii kwa muda mrefu. Jarida la Chama cha Wachumi wa Mazingira na Rasilimali. 7 (2): 379-415. DOI: 10.1086 / 706885

- 56 Moore, MA, AE Boardman, na AR Vining. 2020. Viwango vya punguzo la kijamii kwa nchi kumi na saba za Amerika Kusini: Nadharia na makadirio ya vigezo. *Mapitio ya Fedha za Umma*. 48 (1): 43-71. DOI: 10.1177 / 1091142119890369
- 57 McKinsey na Kampuni. 2021. Kwa nini kuwekeza katika maumbile ni ufunguo wa kupunguza hali ya hewa.
- 58 Friedrich, J., M. Ge, na A. Pickens. Chati hii ya maingiliano inaonyesha mabadiliko katika watoaji 10 bora ulimwenguni. Blogi ya Taasisi ya Rasilimali Ulimwenguni.
- 59 Mazingira na Mabadiliko ya Tabianchi Canada. 2020. Viashiria vya kudumisha mazingira ya Canada: Uzalishaji wa gesi chafu.
- 60 Sekretarieti ya Mkataba wa Utofauti wa Kibaolojia. Mkataba wa Utofauti wa Kibaolojia.
- 61 Gao, F., T. Yeye, Z. Wang, *et al.* 2014. Ramani za utaftaji wa hali ya hewa za hali ya hewa za aina nyingi zinazotokana na azimio la wastani la picha ya picha ya mwonekano wa BRDF / bidhaa za albedo. *Jarida la Utaftaji wa Kijijini cha Kutumika*, 8 (1), p. 083532. DOI: 10.1117 / 1.JRS.8.083532
- 62 Mradi wa Kaboni Duniani. Takwimu za ziada za Bajeti ya Kaboni ya Ulimwenguni 2020 (Toleo la 1.0) [hifadhidata]. Mradi wa Kaboni Duniani. DOI: 10.18160 / gcp-2020
- 63 ICCSD. 2020. Ripoti kamili ya mkakati wa maendeleo ya kaboni ya kaboni ya chini ya muda mrefu na utafiti wa njia ya mpito [kwa Wachina]. *Idadi ya Watu wa China, Rasilimali na Mazingira*. 30 (11): 1-25.
- 64 UNFCCC. 2015. Vitendo vilivyoimarishwa juu ya Mabadiliko ya Tabianchi [kwa Kichina].
- 65 Jing, G. 2020. Mfululizo wa sera kuu za hali ya hewa zimeonyesha kujitolea kwa China kwa maendeleo ya kijani na kaboni ya chini [kwa Wachina]. *Shirika la Habari la Xinhua*.
- 66 Zhou, C., T. Mao, X. Xu, *et al.* 2016. Uchambuzi wa awali wa uwezo wa kuzama kwa kaboni wa ikolojia ya kaboni ya bluu katika ukanda wa pwani wa China [kwa Wachina]. *Sayansi Uchina Sayansi ya Maisha*. 46 (4): 475-486.
- 67 Duan, X., X. Wang, T. Yao, *et al.* 2006. Kuendelea katika masomo juu ya uwezekano wa unyakuzi wa kaboni wa ekolojia ya ardhi oevu [J] [kwa Wachina]. *Ikolojia na Mazingira*. 15 (5): 1091-1095.
- 68 FAOSTAT. Mbolea na virutubisho [hifadhidata].
- 69 Wei, CY 2016. Utafiti juu ya kuzama kwa kaboni na biashara ya chafu ya kaboni kwenye nyasi nchini China [kwa Wachina]. *Ufugaji wa wanyama wa China*. (24) 68-69.
- 70 Meng, L., & HW Gao. 2002. Hali ya sasa na mkakati wa kurejesha nyasi zilizoharibiwa nchini China [kwa Kichina]. *Mkutano wa Kimataifa wa Maendeleo ya Nyasi ya China na Kongamano la Sita la Jumuiya ya Grassland ya China*. 304-307.
- 71 Ofisi Kuu ya Baraza la Jimbo (China). 2011. Mpango wa 12 wa miaka mitano juu ya kudhibiti uzalishaji wa GHG [kwa Wachina]. Nambari 41
- 72 Baraza la Jimbo (China). 2016. 13 mpango wa miaka mitano juu ya udhibiti wa chafu ya GHG. Hapana 61.
- 73 Gao, J. 2019. Jinsi Uchina italinda robo moja ya ardhi yake. *Asili*. 569: 457. DOI: 10.1038 / d41586-019-01563-2
- 74 Zhang, XQ, Q. Xie, & N. Zeng. 2020. Ufumbuzi wa kimazingira wa kushughulikia mabadiliko ya hali ya hewa [kwa Wachina]. *Maendeleo katika Utafiti wa Mabadiliko ya Tabianchi*.
- 75 Mpango wa Uhifadhi wa Asili wa China. 2021. Ufumbuzi wa Asili: Utafiti na Mazoezi [kwa Kichina]. Beijing: Kikundi cha Uchapishaji Mazingira cha China.
- 76 Bunge la Kolombia. 2016. Sheria 1819 ya 2016 [kwa Kihispania].
- 77 Wizara ya Mazingira na Maendeleo Endelevu (Kolombia). 2017. Amri ya 926 ya 2017 [kwa Kihispania].
- 78 Instituto Humboldt. 2017. Bioanuwai ya Colombian: Nambari za kuzingatia [kwa Kihispania]. Taarifa ya vyombo vya habari, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Bogota, Kolombia.
- 79 Jamhuri ya Indonesia. 2018. Ripoti ya Pili ya Mwisho wa Miaka miwili ya Indonesia. UNFCCC, Bonn, Ujerumani.
- 80 Griscom, BW, J. Busch, J., SC Cook-Patton, *et al.* 2020. Uwezo wa kupunguza kitaifa kutoka kwa suluhisho za hali ya hewa asili katika nchi za hari. *Shughuli za Falsafa za Royal Society B*. 375 (1794): 20190126. DOI: 10.1098 / rspb.2019.0126
- 81 Ukurasa, SE, JO Rieley, & Benki za CJ. 2011. Umuhimu wa ulimwengu na mkoa wa pwani ya kitropiki ya peatland kaboni. *Biolojia ya Mabadiliko ya Ulimwenguni*. 17 (2): 798-818. DOI: 10.1111 / j.1365-2486.2010.02279.x
- 82 Gumbrecht, T., RM Kirumi Cuesta, L. Verchot, *et al.* 2017. Mfano wa mfumo wa wataalam wa kuchora ramani ya ardhi oevu ya kitropiki na peatlands inaonyesha Amerika Kusini kama mchangiaji mkubwa. *Biolojia ya Mabadiliko ya Ulimwenguni*. 23 (9): 3581-3599. DOI: 10.1111 / gcb.13689
- 83 Giri, C., E. Ochieng, LL Tieszen, *et al.* 2010. Hali na usambazaji wa misitu ya mikoko ya ulimwengu kwa kutumia data ya satelaiti ya uchunguzi wa dunia. *Ikolojia ya Ulimwenguni na Biogeografia*. 20 (1): 154-159. DOI: 10.1111 / j.1466-8238.2010.00584.x
- 84 Rypdal, K., N. Paciorek, S. Eggleston, na wengine. 2006. Sura ya 1: Utangulizi wa miongozo ya 2006. Katika: 2006 Miongozo ya IPCC ya Hesabu za Kitaifa za Gesi Chafu.
- 85 Murdiyarsa, D., J. Purbopuspito, J. Boone Kauffman, *et al.* 2015. Uwezo wa misitu ya mikoko ya Indonesia kwa kupunguza mabadiliko ya hali ya hewa duniani. *Mabadiliko ya Hali ya Hewa*. 5: 1089-1092. DOI: 10.1038 / nclimate2734
- 86 Alongi, DM, D. Murdiyarsa, JW Fourqurean, *et al.* 2016. Kaboni ya bluu ya Indonesia: Shimoni la muhimu ulimwenguni na lenye mazingira magumu kwa nyasi ya baharini na kaboni ya mikoko. *Ikolojia na Usimamizi wa Wetlandi*. 24 (3): 3-13. DOI: 10.1007 / s11273-015-9446-y
- 87 IPCC. 2014. Kiambatisho II: Glossary [Mach, KJ, S. Planton na C. von Stechow (eds.)]. Katika: *Mabadiliko ya Tabianchi 2014: Ripoti ya Mchanganyiko*. Mchango wa Vikundi vya Kazi I, II na III kwa Ripoti ya Tano ya Tathmini ya Jopo la Serikali za Kidunia juu ya Mabadiliko ya Tabianchi [Timu ya Uandishi ya Msingi, RK Pachauri na LA Meyer (eds.)]. IPCC, Geneva, Uswizi, ukurasa wa 117-130.

- 88 Boden, TA, G. Marland, na RJ Andres. 2017. Ulimwengu, Kikanda, na Uzalishaji wa Mafuta ya Mafuta ya CO₂. Kituo cha Uchambuzi wa Habari ya Dioxide ya kaboni, Maabara ya Kitaifa ya Oak Ridge, Idara ya Nishati ya Amerika, Oak Ridge, Tenn., USA DOI: 10.3334 / CDIAC / 00001_V2017
- 89 Kituo cha Ufumbuzi wa Hali ya Hewa na Nishati. Takwimu za Uzalishaji Ulimwenguni.
- 90 Cameron, D.R., D.C. Marvin, J.M. Remucal & M.C. Passero. 2017. [Ecosystem management and land conservation can substantially contribute to California's climate mitigation goals](#). Proceedings of the National Academy of Sciences, 114(48):12833-12838. DOI: 10.1073/pnas.1707811114
- 91 Graves, R.A., R.D. Haugo, A. Holz, et al. 2020. [Potential greenhouse gas reductions from Natural Climate Solutions in Oregon, USA](#). PLoS One. DOI: 10.1371/journal.pone.0230424
- 92 Cook-Patton, SC, T. Gopalakrishna, A. Daigneault, et al. 2020. Gharama ya chini na chaguzi zinazowezezana zaidi za kurudisha kifuniko cha misitu katika Merika inayohusika kwa kupunguza hali ya hewa. Dunia Moja. 3 (6): 739-752. DOI: 10.1016 / j.oneear.2020.11.013
- 93 Fargione, J., DL Haase, OT Burney, et al. 2021. Changamoto kwa bomba la upandaji miti huko Merika. Mipaka katika Misitu na Mabadiliko ya Ulimwenguni. 4. DOI: 10.3389 / ffgc.2021.629198
- 94 Ricke, K., L. Drouet, K. Caldeira, et al. 2018. Gharama ya kijamii ngazi ya nchi ya kaboni. Mabadiliko ya Hali ya Hewa. 8: 895-900. DOI: 10.1038 / s41558-018-0282-y
- 95 Umoja wa Mataifa. 1992. Mkataba juu ya utofauti wa kibaolojia.
- 96 Reid, WV, HA Mooney, A. Mkulima, et al. 2005. Ripoti ya Mchanganuo wa Tathmini ya Mfumo wa Milenia. Kisiwa Press, Washington, DC
- 97 Bartholemew, S. 2015. Je! Haki ya hali ya hewa inamaanisha nini kwako? Blogi ya Kizazi cha Hali ya Hewa.
- 98 Mpango wa Haki ya Mazingira. nd Azimio la Haki ya Hali ya Hewa. Shule ya Maliasili na Mazingira, Chuo Kikuu cha Michigan.
- 99 Uhifadhi wa Asili. nd Tanzania: Mradi wa Tuungane. Asili.org.
- 100 Umoja wa Mataifa. 2007. Tamko la Umoja wa Mataifa juu ya haki za watu wa asili.
- 101 Shirika la Kazi la Kimataifa. 1989. Mkataba wa watu wa asili na kabila. C169. Hifadhi ya Asili. nd Mwongozo wa Haki za Binadamu.
- 102 The Nature Conservancy. 2020. [The Nature Conservancy's Human Rights Guide for Working with Indigenous Peoples and Local Communities](#).
- 103 Shirika la Ushirikiano wa Maendeleo la Uswidi (SIDA). 2018. Uchambuzi wa nguvu: Mwongozo wa vitendo.
- 104 Chuo Kikuu cha California, Davis na Chuo Kikuu cha Michigan, Ann Arbor. 2018. Kuunda ushirikiano wa usawa kwa haki ya mazingira.
- 105 Terry, G. 2009. Hakuna haki ya hali ya hewa bila haki ya kijinsia: muhtasari wa maswala. Jinsia na Maendeleo. 17 (1) 5-18. DOI: 10.1080 / 13552070802696839
- 106 Pearse, R. 2016. Jinsia na mabadiliko ya hali ya hewa. WIRES Mabadiliko ya Tabianchi. 8 (2): e451. DOI: 10.1002 / wcc.451
- 107 Mkutano Mkuu wa Umoja wa Mataifa. 2015. Kubadilisha ulimwengu wetu: Ajenda ya 2030 ya maendeleo endelevu. A / RES / 70/1.
- 108 Burns, B. & T. Daniel. 2020. Mwongozo wa mfukoni kwa usawa wa kijinsia chini ya UNFCCC. Mpango wa Kujenga Uwezo wa Uropa (ECBI).
- 109 Mpango wa Haki na Rasilimali. 2015. Nani anamiliki ardhi ya ulimwengu? Msingi wa kimataifa wa haki za ardhi asilia na jamii zinazotambuliwa rasmi. Washington, DC: RRI
- 110 Lipsett-Moore, GJ, NH Wolff, na Mchezo wa ET. 2018. Fursa za kupunguza uzalishaji kwa nchi za savanna kutoka kwa usimamizi wa moto wa msimu wa kiangazi mapema. Mawasiliano ya Asili. 9 (2247). DOI: 10.1038 / s41467-018-04687-7
- 111 Goldstein, A. 2016. Sio niche sana: Faida za pamoja katika makutano ya kaboni ya misitu na maendeleo endelevu. Soko la Mwelekeo wa Misitu.
- 112 European Commission. 2014. [Eurostat: Statistics Explained](#).
- 113 Parresol, Bernard R. 2002. [Biomass](#). Encyclopedia of Environmetrics (ISBN 0471 899976). 1:196-198.
- 114 General Secretariat of the Council Directorate. 2011. [Climate change: Key terms in 23 languages](#). European Union.
- 115 UN Environment Programme – World Conservation Monitoring Centre. 2019. [Biodiversity A-Z website](#). UNEP-WCMC, Cambridge, UK.
- 116 USFS. 2016. [Valuing Ecosystem Services: Carbon Sequestration](#).
- 117 Denchak, M. 2019. [Greenhouse Effect 101](#). Natural Resources Defense Council (NRDC).
- 118 IUCN. 2020. [Nature-based solutions](#).
- 119 UNFCCC. 2021. [REDD+ Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation: Overview](#).
- 120 Nordhaus, W.D. 2017. Revisiting the social cost of carbon. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 114(7)1518-1523. DOI: 10.1073/ pnas.1609244114

Ukurasa unaofuata: Machweo katika Hifadhi ya Kitaifa ya Tallgrass Prairie karibu na Strong City, Kansas, U.S. @ Ryan Donnell/TNC

