

ALASTAIR BONNETT

UUDEN AJAN ATLAS

50 karttaa, jotka muuttavat käsityksesi maailmasta

Englannin kielestä kääntänyt
Jere Saarainen

SISÄLLYS

6 Johdanto

8

MAA, ILMA JA MERI

- 10 Maastopalojen esiintyvyys
- 14 Asteroidien törmäykset
- 18 Haavoittuvuus luonnonkatastrofeille
- 22 Metsäkato ja metsän kasvu
- 26 Vesivarojen kuormitus
- 30 Pangea Ultima
- 34 Maankohoaminen
- 38 Ydinvoima ja uusiutuvat energialähteet
- 42 Ilmansaasteet
- 46 Aurinkoenergia
- 50 Lämpötilojen poikkeamat
- 54 Lentoliikenne
- 58 Aluevaatimusten maailma
- 62 Valtamerten jätteet
- 66 Tutkimattomat meret
- 70 Rantaviivan muutokset
- 74 Drifter-ohjelma
- 78 Salamointi
- 82 Merenalaiset kaapelit
- 86 Merenpinnan korkeuden vaihtelut
- 90 Sademäärän muutos

94

IHMINEN JA ELÄIMET

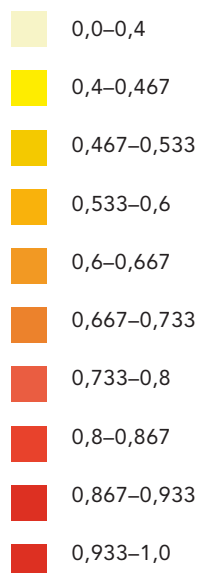
- 96 Sammakkoeläinlajiston monimuotoisuus
- 100 Muurahaiset
- 104 Linnuston monimuotoisuus
- 108 Maat, joissa elää eniten myrkyllisiä eläimiä
- 112 Laiminlyödyt trooppiset taudit
- 116 Viisi prosenttia maailman väestöstä
- 120 Asukaskohtainen ekologinen jalanjälki
- 124 Turvallisuus
- 128 Musta marmorikuula / maapallo yöllä
- 132 Kielellinen monimuotoisuus
- 136 Kokonaishedelmällisyysluku
- 140 Uskonnollinen monimuotoisuus
- 144 Ylipainoisuus
- 148 Onnellisuus

152

GLOBALISAATIO

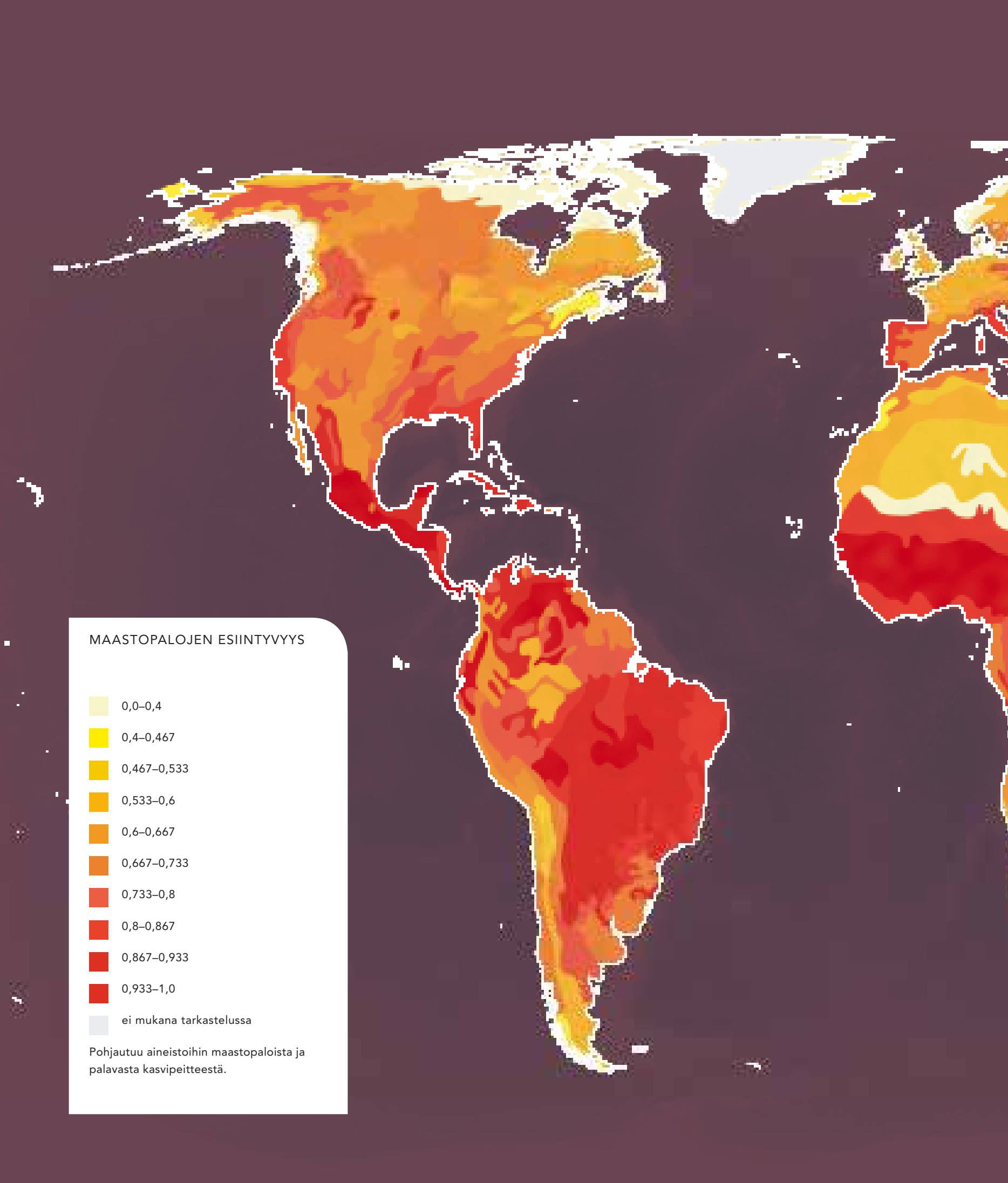
- 154 Twitter-yhteydet
- 158 Yhdysvaltalaiset franchising-pikaruokaketjut
- 162 Laivaväylät
- 166 Energiavirrat
- 170 Siirtolaiset
- 174 Ihmisvirrat
- 178 Muualla syntyneet Yhdysvalloissa asuvat ihmiset
- 182 Etäisyys kaupungista
- 186 Äärimmäisen uhanalaiset kielet
- 190 Maailman pähkinäkauppa
- 194 Bensiinin hinta
- 198 Syötävät hyönteiset
- 202 Aseet
- 206 Ongelmahuumeet
- 210 Sokerinkulutus
- 214 Karttaprojektiot
- 218 Kirjallisuus
- 220 Hakemisto
- 223 Kuvat
- 224 Kiitokset

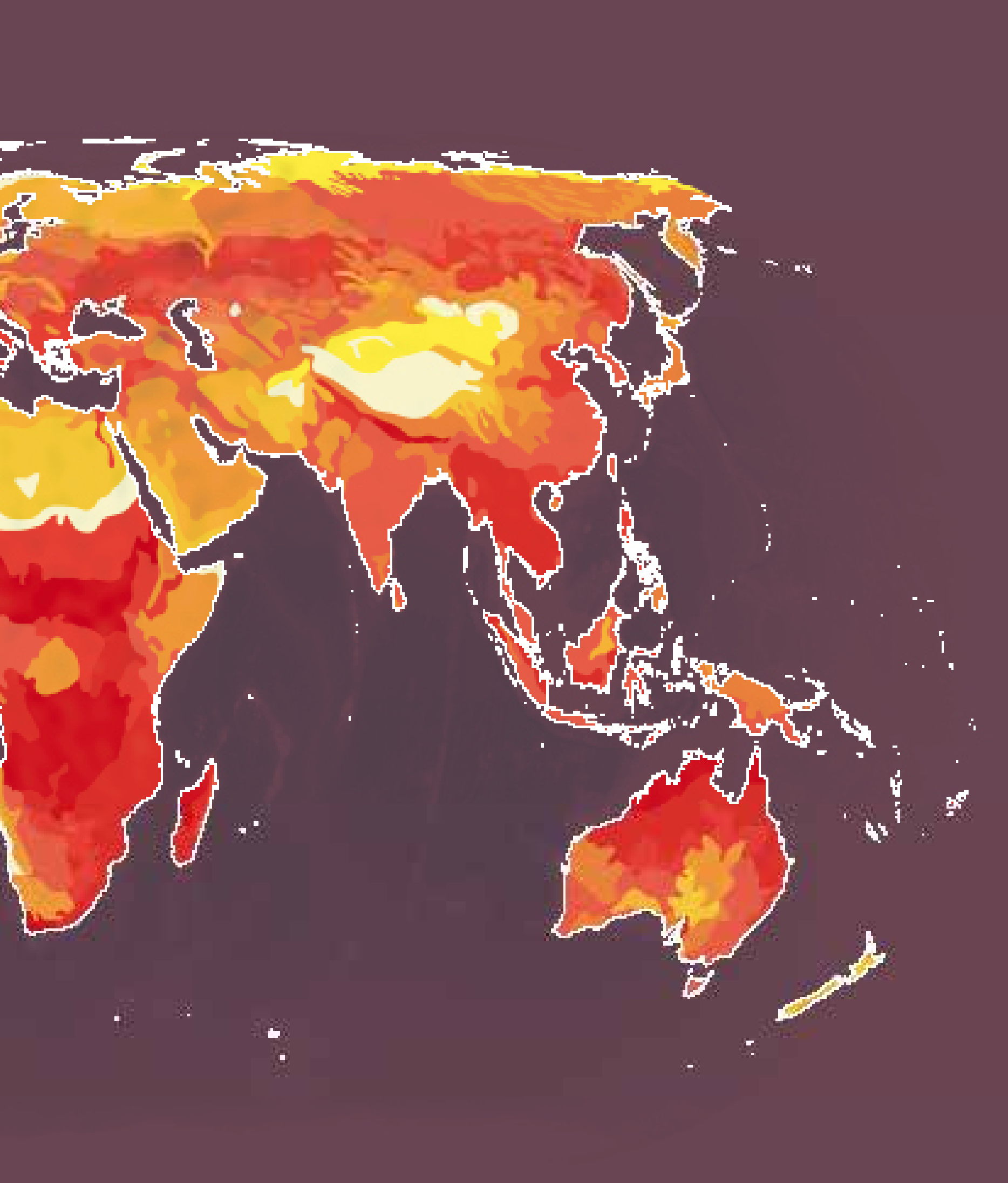
MAASTOPALOJEN ESIINTYVYYS



ei mukana tarkastelussa

Pohjautuu aineistoihin maastopaloista ja palavasta kasvipeitteestä.





Tuli on tuhoisa mutta myös luova voima. Se polttaa kasvillisuutta sekä tappaa ihmisiä ja eläimiä mutta on myös tärkeä osa ekosysteemiä. Kartasta ilmenee, missä päin maailmaa maastopaloja syttyy todennäköisimmin. Ekologiseen aineistoon pohjautuvaan karttaan on yhdistetty maastopaloja kuvaavaa satelliittidataa sekä tietoa palavasta kasvipeitteestä. Havaintojen pohjalta on laadittu maastopalojen yleisyysindeksi, jonka arvot vaihtelevat välillä 0–1 (vähiten yleinen – yleisin). Kartasta näkee, mitkä osat maailmasta ovat alttiimpia palamaan.

Ekologisen ulottuvuutensa ansiosta indeksi ei kuvaa ainoastaan palojen esiintyvyyttä vaan myös alueiden haavoittuvuutta paloille. Kartan mukaan Saharan kaltaiset maailman kuumimmat paikat eivät ole läheskään niin haavoittuvaisia tulelle kuin monet huomattavasti viileämmät alueet. Tämä johtuu siitä, että aavikolla on niin vähän mitään palavaa.

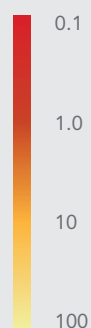
Vakavimmat ja tuhoisimmat maastopalot tapahtuvat todennäköisimmin trooppisissa. Epätasainen kirkkaanpunainen nauha kiertää Keski-Amerikkaa ja Amazonin sademetsiä, Saharan eteläpuolista Afrikkaa ja Pohjois-Australiaa, jotka ovat sekä kuumia että reheväkasvuisia alueita.

Kartan laatiminen ei olisi ollut mahdollista ilman Nasan aineistoja (Fire Information for Resource Management System). Nasan satelliitti ottaa jatkuvasti kuvia paloista, ja kuvista kootut kartat ovat saatavilla kolmen tunnin kuluttua kustakin ylilennosta. Tämä jatkuvasti päivittyvä muotokuva palavasta planeetasta auttaa seuraamaan maastopaloja ja havaitsemaan ne tehokkaammin kuin koskaan aiemmin.

Kytevä tulivyöhyke kertoo myös muusta kuin tuhoisista voimista. Espanjan aavikoitumisen tutkimuskeskuksen (CIDE) kasviekologian tutkija Juli Pausas on kerännyt ja koonnut kartan aineistot. Hänen mukaansa ”jotkin kasvit kukkivat vain palon jälkeen, ja toiset kasvattavat paksumman kuoren selvitäkseen”. Pausas kertoo, että ”palot ovat kuuluneet ekosysteemeihimme jo hyvin kauan”. Hänen mukaansa ”paloton maailma olisi kuin pallo, joka ei ole pyöreä – sellaista olisi mahdotonta edes kuvitella”.



Tropiikin poikki kulkee tulinen nauha. Kartassa näkyvät aktiiviset maastopalot maaliskuussa 2010.



maastopalopikseliä /
1000 km² / päivä

Kartasta käy ilmi, mitkä planeetan osat ovat haavoittuvaisimpia maastopaloille. Niiden tunnistaminen on erityisen tärkeää, kun eri alueiden keskilämpötilat nousevat. Lämpötilojen nousun myötä uusia jopa lauhkeaan vyöhykkeeseen kuuluvia alueita liittyy ”kaikkein haavoittuvaisimpien” alueiden joukkoon. Pausasin mukaan ”palot voivat lisääntyä paljon enemmän kostealla ja reheväkasvuisella ekoalueella kuin kuivalla seudulla. Runsaasti biomassaa tuottavilla alueilla palojen ja korkeiden lämpötilojen yhteys on selvästi muita vahvempi, ja näillä alueilla pienet lämpötilan muutokset vaikuttavat maastopalojen esiintyvyyteen huomattavasti muita enemmän.”

Asiantuntija näkee kartassa ihmisen toiminnan vaikutuksen. Aiemmin mainitun teorian mukaan maastopaloja syntyy todennäköisimmin runsaan kasvillisuuden ja kuumuuden yhdistyessä, mutta toisaalta silloin paloja pitäisi olla Yhdysvaltojen eteläosissa havaittua enemmän. Pausas uskoo, että palontorjuntamenetelmät ovat alkaneet vääristää kuviota. Niinpä maastopaloja on aiempaa vähemmän sellaisilla alueilla, joiden kasvit ovat alun perin tottuneet niihin. Sitä vastoin tietyillä trooppisilla alueilla maastopaloja on enemmän kuin mihin luonto on sopeutunut. Tämä saattaa johtua metsien hävittämisestä sekä siihen liittyvästä ruoho- ja puu- varsikasvien yleistymisestä. Ne palavat trooppisia metsiä helpommin.

ASTEROIDIEN TÖRMÄYKSET

■ päivä

■ yö

• pienin piste: 1 miljardi joulea

● suurin piste: 1 000 biljoonaa joulea





Avaruudessa liikkuu jatkuvasti kaikenlaista ainetta, josta osa päätyy maapallolle. Ilmakehässä palaa päivittäin noin sata tonnia pölyn ja hiekanjyvien kokoisia hiukkasia. Kartta on koottu aineistosta, jonka Nasa julkaisi marraskuussa 2014 osana havainto-ohjelmaansa, jossa tutkitaan maata lähelle tulevia kappaleita (Near-Earth Object Observations Program). Karttakuvassa esitetään pieniksi asteroideiksi (halkaisijaltaan 1–20 m) luokiteltavien kappaleiden törmäysten jakautuminen maailmanlaajuisesti 20 vuoden aikana 1994–2013. Keltaiset pisteet ovat päivällä tapahtuneita törmäyksiä, siniset yöllisiä. Pisteiden koko riippuu törmäyksen vapauttamasta energiasta, jota mitataan jouleina. Vaikka näitä kutsutaan ”pienten” asteroidien törmäyksiksi, kartan pieninkin piste vastaa miljardin joulen säteilyenergiaa tai noin viittä tonnia TNT-räjähdettä. Suurimmat pisteet ovat enintään 1 000 biljoonan joulen törmäyksiä, mikä vastaa miljoonaa tonnia TNT-räjähdettä.

Kartasta on helppo havaita, kuinka yleisiä törmäykset ovat ja kuinka ne jakaantuvat maapallolle satunnaisesti. Törmäyksiä ei tapahdu millään alueella muita todennäköisemmin. Tämä ei kuitenkaan tarkoita, että törmäyksen todennäköisyys olisi yhtä suuri kaikkina ajankohtina. Viimeaikaisen tutkimuksen mukaan maan kiertorata tekee törmäyksistä todennäköisempiä tiettyinä vuodenaikoina. Päiväntasaajan pohjoispuolella havaitaan eniten meteoreja marraskuussa ja vähiten touko- sekä kesäkuussa.

Meteorit eli tähdenlennot ovat pieniä kiviä, jotka palavat saapuessaan ilmakehään, ja asteroidit ovat niitä suurempia kivisiä kappaleita. Kaikki asteroidit hajoavat ilmakehässä, ja maan pinnalle päätyvät pienemmät kappaleet ovat nimeltään meteoritteja.

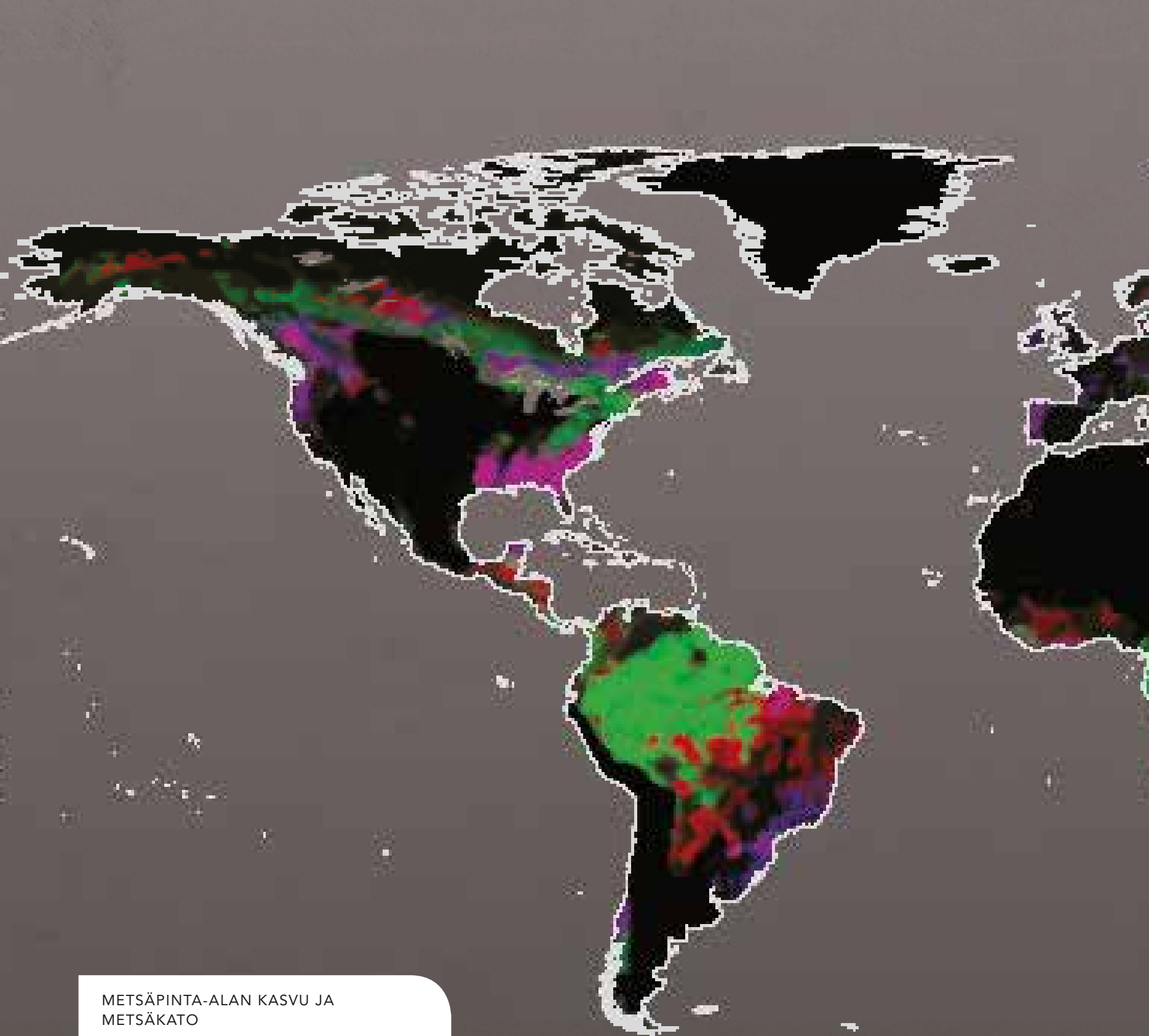
Kartalla näkyvä keltainen piste on suurin havaittu törmäys. Se tapahtui Etelä-Venäjällä helmikuun 15. päivän aamuna vuonna 2013, jolloin Tšeljabinskin taivaalla nähtiin suuri tulipallo. Sen aiheutti halkaisijaltaan 17–20 metrin suuruisen asteroidi, joka syöksyi suurella nopeudella maan ilmakehään. Kappale räjähti ilmassa vahingoittaen rakennuksia eri puolilla kaupunkia. Sadat ihmiset loukkaantuivat, mutta onneksi kuolemantapauksilta välttyttiin.



kt = laskelmallinen törmäyksen kokonaisenergia

Suurin ja eräs pienimmistä havaituista asteroiditörmäyksistä aikavälillä 15. huhtikuuta 1988 – 11. maaliskuuta 2017.

Törmäysten kartoittaminen auttaa meitä hahmottamaan asian mittakaavan ja merkityksen sekä valmistautumaan suurempiin ja vahingollisempiin törmäyksiin. Nasan havainto-ohjelman tarkoituksena on ”löytää potentiaalisesti vaaralliset asteroidit ennen kuin ne löytävät meidät”, projektipäällikkö Donald Yeomans kertoo. Maan ilmakehään törmää kutakuinkin kerran vuodessa henkilöauton kokoinen asteroidi, ja noin 5 000 vuoden välein törmäyskurssille osuu jalkapallokentän kokoinen asteroidi. Keskimäärin muutaman miljoonan vuoden välein tapahtuu valtava törmäys, joka muuttaa radikaalisti maapallon elämää tai saattaa jopa tuhota sen täysin.



METSÄPINTA-ALAN KASVU JA METSÄKATO

Metsää pinta-alasta

Metsät

kato

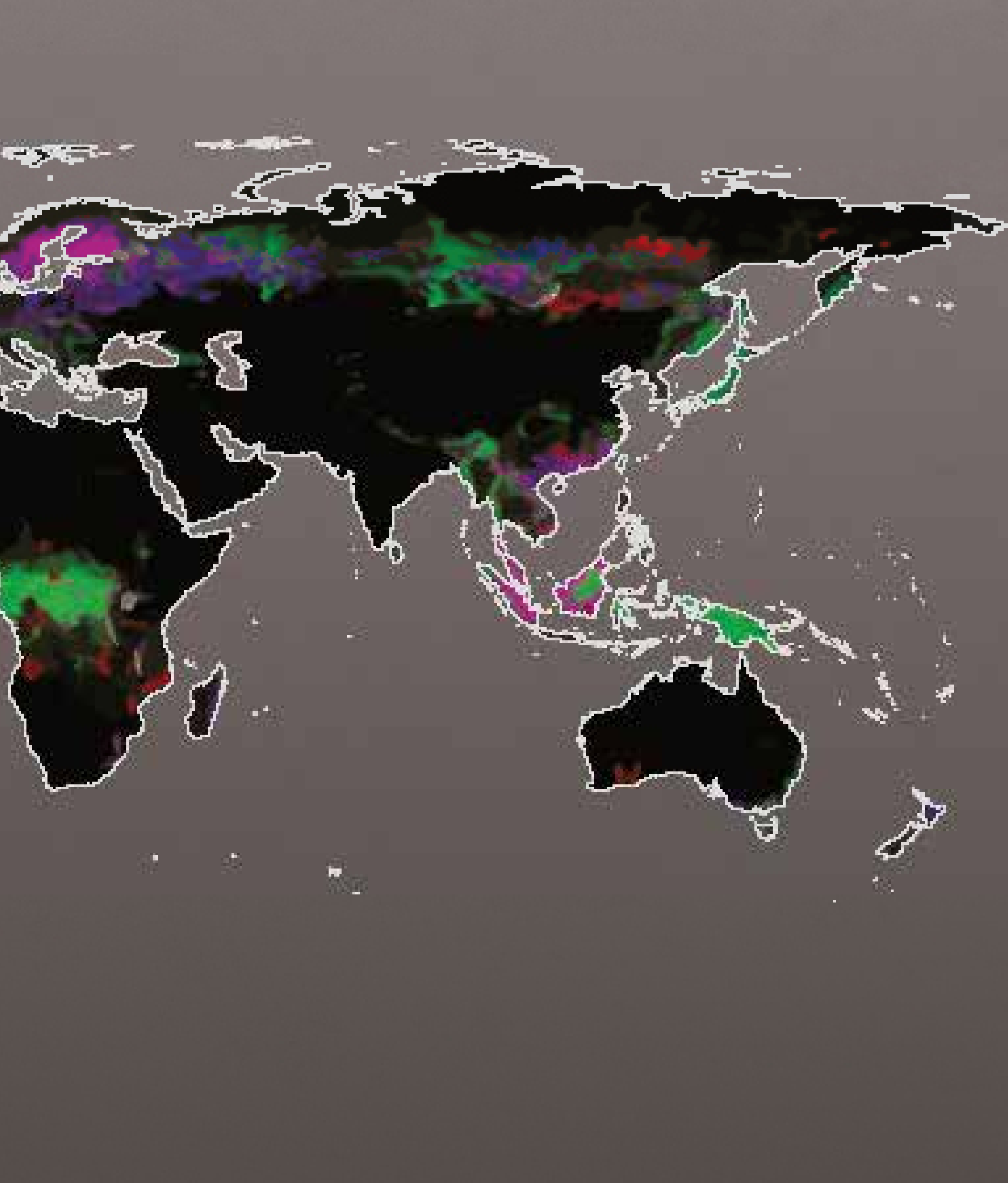
kato ja kasvu

kasvu



>80 %

0 %



Maailma on vähitellen heräämässä metsien tuhoutumiseen. Valitettavasti tämä kartta osoittaa, että tilanteeseen on reagoitu vain siellä, missä tuholla on vähiten merkitystä. Punaisilla alueilla metsäpinta-ala vähenee ja sinisillä lisääntyy. Tietyissä Pohjois-Amerikan, Euroopan ja Venäjän osissa metsäpinta-ala on hie- man lisääntynyt, mutta tropiikissa metsäkato jatkuu voimakkaimmin, ja siellä elää enemmän eliölajeja kuin missään muualla. Tämä pysäyttävä kuva pohjautuu satelliittikartoituksiin, joita tehtiin vuosittain 2000–2012. Sinä aikana metsää tu- houtui miltei 2 300 000 neliökilometriä ja kasvoi noin 800 000 neliökilometriä. Metsäpinta-ala lisääntyi erityisesti Venäjällä, autioituneilla maanviljelysseuduilla ja uudelleen metsittyillä alueilla, joiden metsät on aiemmin kaadettu.

Tämän kartan alkuperäisen version laatineet kaukokartoitusasiantuntijat ovat onnistuneet erinomaisesti. Kartan tarkkuuden ansiosta on mahdollista arvioida, kuinka tietyt luonnonsuojelumenetelmät toimivat. Kartasta voidaan muun muas- sa havaita, että vaikka Brasilian metsät selvästi hupenevat, maan suojelutoimet toimivat, sillä tietyissä osissa metsäpinta-ala on lisääntynyt. Keskellä maanosaa sijaitsevat Bolivian metsäkatoalueet ovat Etelä-Amerikan merkittävimpiä. Kato on huomattavaa myös useissa Länsi- ja Keski-Afrikan valtioissa.

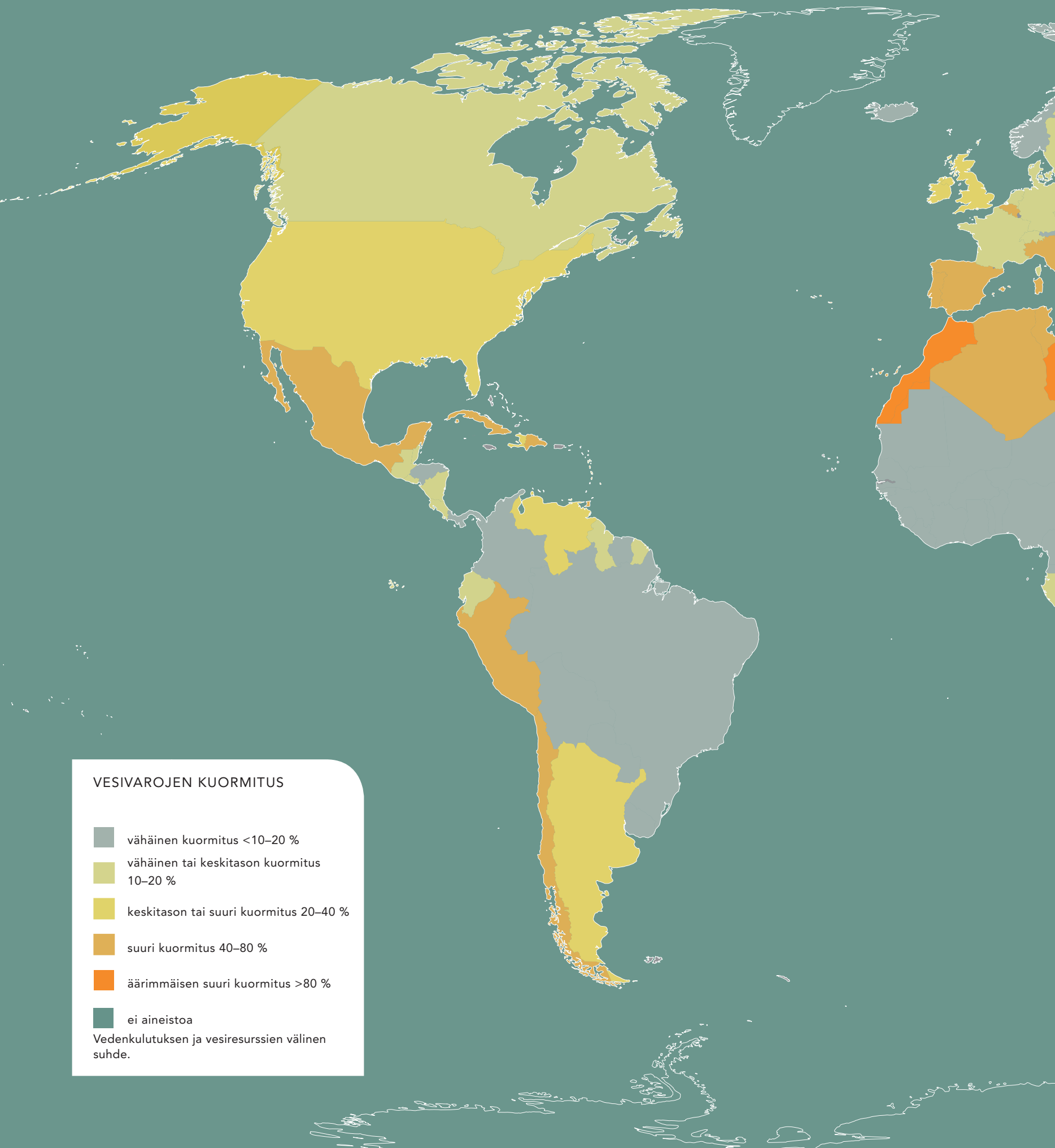
Violeteilla alueilla metsät sekä hupenevat että kasvavat. Se on yleensä seu- rausta aktiivisesta metsätaloudesta – metsää sekä kaadetaan että kasvatetaan jatkuvasti. Kaukokartoitusryhmää johtanut Matthew Hansen selittää: ”Suomen ja Ruotsin kohdalla metsäkadon ja metsän kasvun laikkuja on ympäriinsä. Siten ns. Ikea-ilmiö [Suomessa sellu- ja sahateollisuus] vaikuttaa maisemaan – noissa maissa harjoitetaan metsätalousskulttuuria.” Tietyillä Pohjois-Amerikan alueilla tilanne on samantyyppinen. Puita istutetaan ja kaadetaan tehokkaasti erityisesti Yhdysvaltojen ja Kanadan kaakkois- sekä luoteisosissa.

Karttaa on kritisoitu siitä, että se vähättelee metsäkadon laajuutta. Puiksi on määritelty ”kaikki yli viiden metrin korkuiset kasvit”, joten kuvioon sisältyy öljypalmu-, kumipuu- ja eukalyptuspuupeltoja, jotka on istutettu niiden tieltä kaa- detulle metsäalueelle. Arvostelijat huomauttavat, että kun ”puupellot luokitellaan



Metsäkato ja metsän kasvu vuosina 2000–2012.

metsiksi, uhanalaiset elinympäristöt ja niiden pahimmat uhat sekoittuvat keskenään”. Hansen ja hänen ryhmänsä ovat vastanneet kritiikkiin, ettei tarkoituksena ole ollut missään vaiheessa erotella hyviä ja pahoja muutoksia toisistaan. Ratkaisu tuntuu perustellulta, ja karttaa pitäisikin tarkastella tässä valossa. Kritiikki kuitenkin muistuttaa, millaisia syvään juurtuneita oletuksia luontoa kuvaaviin karttoihin usein liittyy. Oletuksena on, että metsän kasvu ja suurempi määrä metsäpinta-alaa ovat aina positiivisia asioita. Tavallisesti yleistys pitääkin paikkansa mutta ei tietyissä erityistapauksissa.

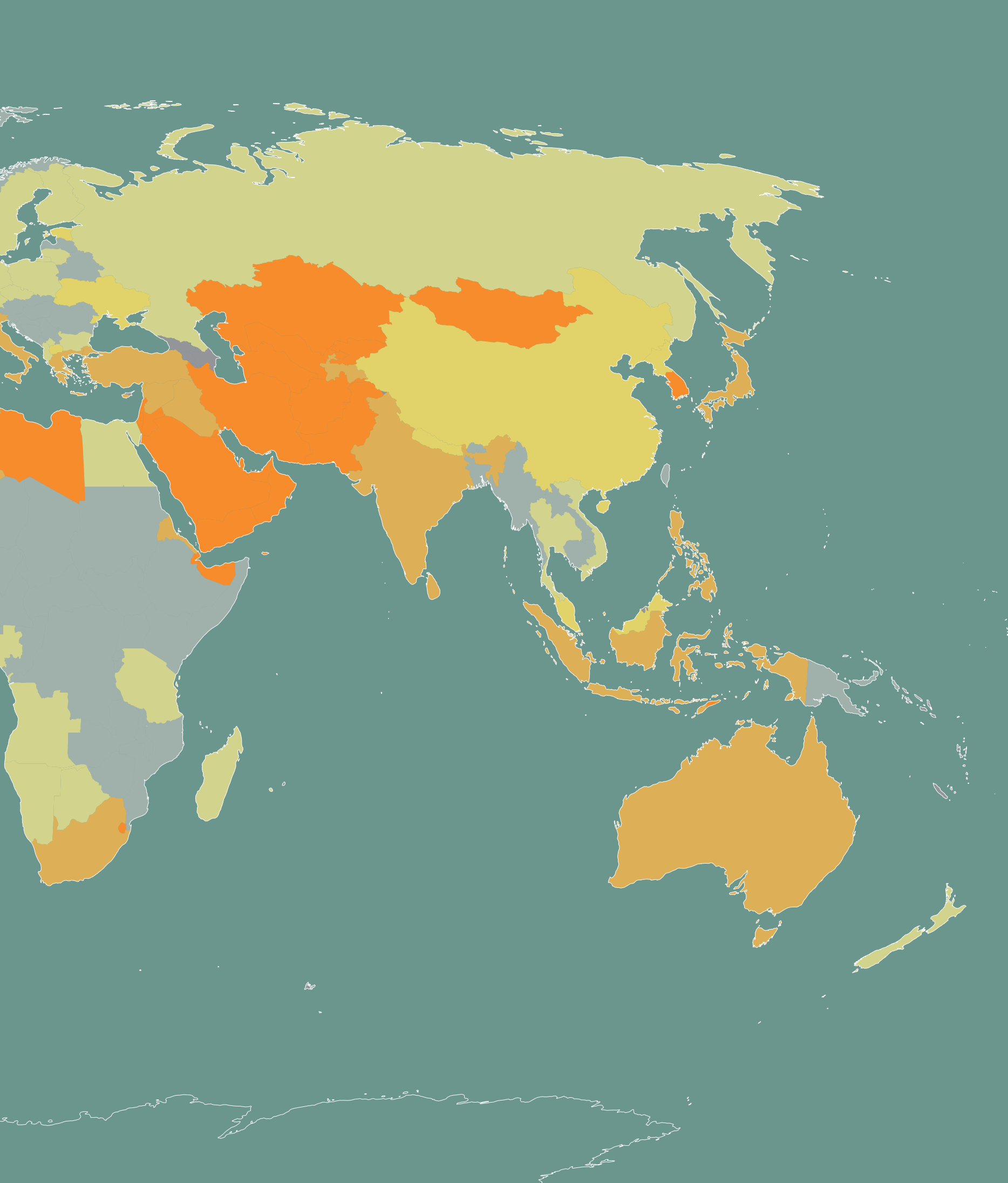


VESIVAROJEN KUORMITUS

- vähäinen kuormitus <10–20 %
- vähäinen tai keskitason kuormitus 10–20 %
- keskitason tai suuri kuormitus 20–40 %
- suuri kuormitus 40–80 %
- äärimmäisen suuri kuormitus >80 %

ei aineistoa

Vedenkulutuksen ja vesiresurssien välinen suhde.



Vesi on kallisarvoisin luonnonvaramme, mutta sitä on saatavilla yhä vähemmän. ”Vesivarojen kuormituksen” avulla tilannetta voidaan tarkastella yksinkertaisesti. Sillä tarkoitetaan vedentarpeen ja vesivarojen välistä suhdetta. Suuri kuormitus tarkoittaa, että vesivaroja on vähän mutta vedentarve on suuri. Tämä tilannekuva pohjautuu maailman luonnonvarainstituutti WRI:n vuonna 2013 julkaisemaan aineistoon. Tiedot kerättiin ennen kuin suuri nälänhätä ja kuivuus iskivät moniin Länsi- ja Itä-Afrikan valtioihin. Kartan mukaan kuormitus on suurta muun muassa Chilessä ja Meksikossa, Välimeren rantavaltioissa, koko Lähi-idässä ja Keski-Aasiassa sekä Etelä-Intiassa, Indonesiassa ja myös Australiassa. Vesipula on merkittävä ongelma, ja se näyttää pahenevan yhdeksi 2000-luvun ensimmäisen vuosisadan vakavimmista kriiseistä.

Vesivarojen kuormitus on harvassa maassa vähäistä. Tällaisten maiden joukkoon kuuluvat jotkin päiväntasaajan valtiot, kuten Brasilia, sekä useat Keski-Afrikan valtiot, joissa on isoja jokia, suuri pinta-ala ja pieni väestö. Tämä ei kuitenkaan välttämättä tarkoita, että asukkaiden vedensaanti olisi alueilla riittävää. Saharan eteläpuolisessa Afrikassa monet kärsivät edelleen ”taloudellisesta vesipulasta”, koska alueella ei ole perustavanlaatuisia vesihuoltoa. Ilman vesiputkistoa ja muuta tarvittavaa infrastruktuuria ihmiset eivät pääse hyödyntämään alueensa runsaita vesivaroja.

Noin 97 prosenttia maapallon vedestä on valtamerissä. Vettä on siis paljon – pulaa on vain makeasta vedestä. Vesivarojen kuormitus kuvaakin ainoastaan suolatonta ja juomakelpoista vettä. Makea vesi on harvinaista, ja sen tuottaminen keinotekoisesti on hyvin kallista.

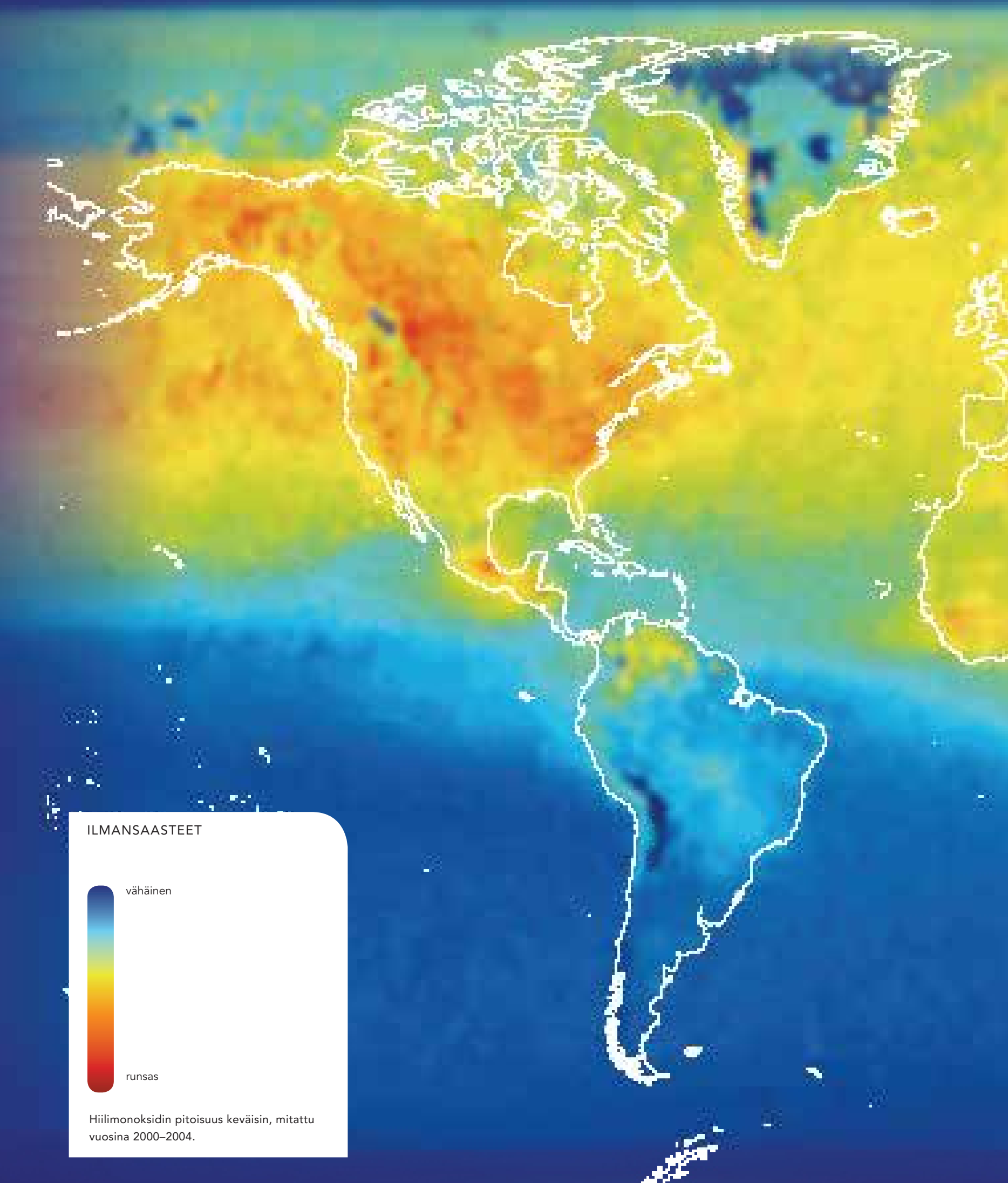
Jotkut ovat kehittäneet nokkelia keinoja ongelman ratkaisemiseksi. Hongkongissa noin 80 prosenttia asukkaista huuhtoo vessansa merivedellä, koska 1950-luvulla sinne rakennettiin kaksi erillistä vedenjakelujärjestelmää. Ratkaisua ei kuitenkaan ole juuri hyödynnetty muualla. Vesivarojen kuormituksen vähentämiseksi ei ole yksinkertaisia keinoja.



Janoinen maa. Vuonna 2013 vesivarojen kuormitus oli suurinta oranssilla merkityissä valtioissa.

Vesivarojen kuormitus kasvaa monesta syystä. Ilmasto muuttuu, minkä vuoksi joillain alueilla sataa enemmän mutta useimmilla vähemmän, ja sateet vähenevät erityisesti monilla maailman viljantuotantoalueista. Lisäksi väestö kasvaa, ja suuri osa kasvusta keskittyy alueille, joilla on vähän vettä. Lähi-idän ja Pohjois-Afrikan maissa asuu 6,3 prosenttia maailman väestöstä, mutta alueilla sijaitsee vain 1,4 prosenttia uusiutuvista vesivaroista. Ei olekaan ihme, että näillä alueilla vedestä on enemmän pulaa kuin muualla maailmassa.

Näiden alueiden makeasta vedestä suurinta osaa ei juoda, vaan käytetään maatalouteen. Kastelujärjestelmät kuluttavat paljon vettä Lähi-idässä, kuten kaikkialla muuallakin. Maatalouteen käytetään ympäri maailmaa yli 90 prosenttia makeasta vedestä. Runsaasti vettä vaativat viljakasvit vehnä, riisi ja maissi kuluttavat 27 prosenttia, lihantuotanto 22 prosenttia ja lypsykarja 7 prosenttia makeasta vedestä. Jatkossa olisi syytä suosia vähemmän vettä vaativia viljelykasveja ja kuivutta paremmin sietäviä lajeja, kuten hirssiä ja durraa.



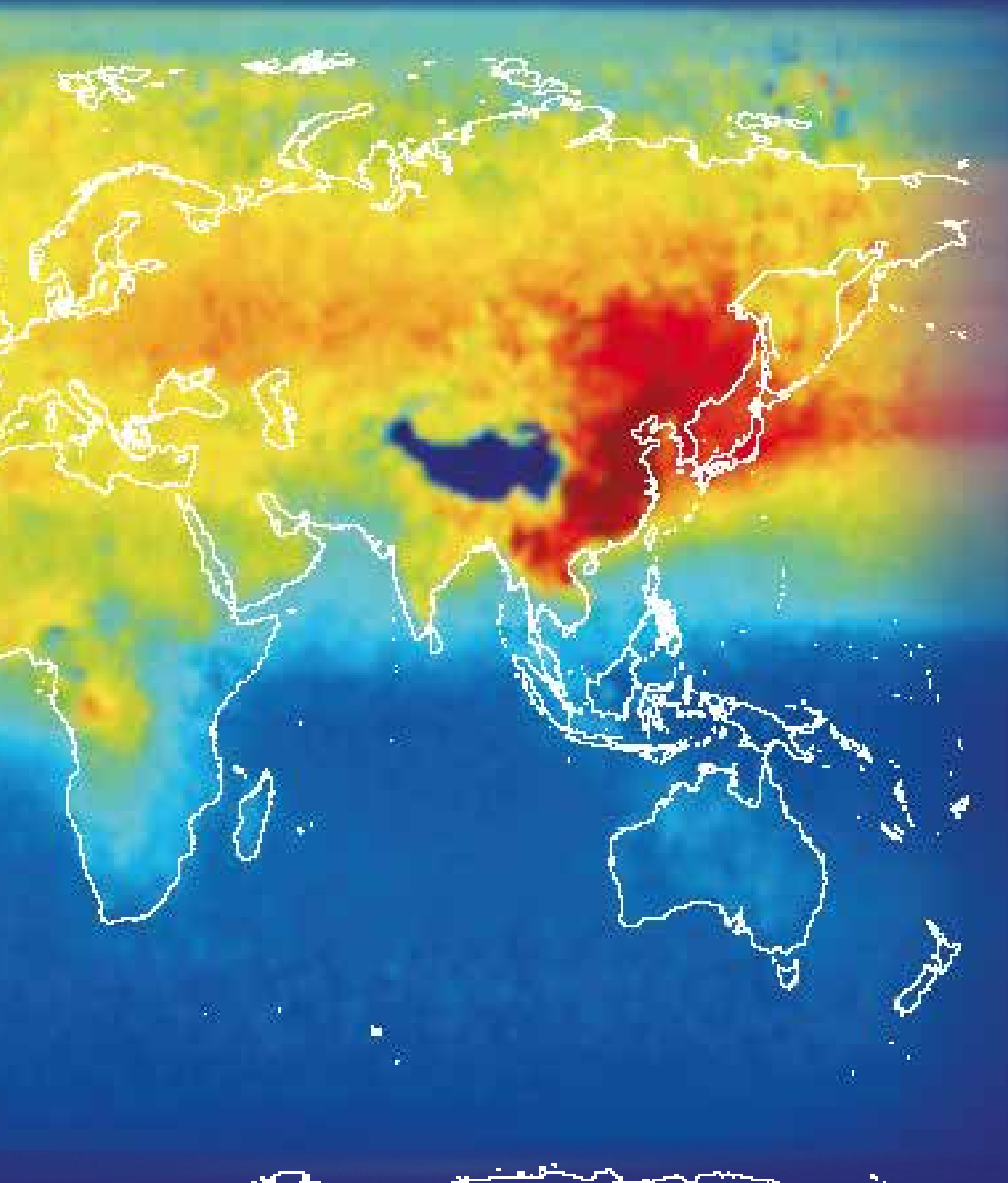
ILMANSAASTEET



vähäinen

runsas

Hiilimonoksidin pitoisuus keväisin, mitattu vuosina 2000–2004.



Hiilimonoksidi eli häkä on hajuton ja väritön tappava kaasu. Sitä syntyy epätäydellisessä palamisessa. Metsäpalot ovat yksi hiilimonoksidin päälähteistä, mutta tämä kartta osoittaa, että myös teollisuus ja kaupungit tuottavat sitä. Valtava punainen läiskä todistaa karusti, että Itä-Aasia on maailman työpaja. Toisaalta päästöt johtuvat osittain myös alueella käytössä olevista lukemattomista polttomootoreista.

Kartassa on kuvattu hiilimonoksidin keskimääräiset pitoisuudet keväisin 2000–2004. Kartta on yksi niistä lukuisista saasteita kuvaavista maailmankartoista, joita on nykyään saatavilla satelliitteihin asennettujen tieteellisten laitteiden ansiosta. Tämän nimenomaisen kuvan ottanut Measurements of Pollution in the Troposphere (troposfäärin saastemittaukset) eli MOPITT-laitteisto on asennettu Nasan satelliittiin kuvaamaan jatkuvasti maan ilmakehää. MOPITT kuvaa neljän päivän välein 644 kilometrin levyisiä kaistaleita maapallosta. Maailmanlaajuinen kokonaiskuva on korvaamattoman arvokas väline ongelma-alueiden kartoittamisessa ja saasteidentorjuntatoimien tehon arvioinnissa.

Ennen kuin satelliitit alkoivat tarkkailla saasteita, kokonaiskuvaa ei ollut mahdollista muodostaa. Tutkijoiden täytyi tehdä johtopäätöksensä paikallisten tutkimusten aineistoista. Jatkuvasti maata kiertävä pettämätön MOPITT tunnetaan harmillisen huonosti. Vain muutama vuosikymmen sitten ymmärsimme heikosti hiilimonoksidin kaltaisten myrkkujen maailmanlaajuista leviämistä, mutta nykyään tietämättömyys ei enää ole hyväksyttävää.

Hiilimonoksidi on myrkyllinen kaasu, jonka pitoisuudet ilmassa vaihtelevat merkittävästi sijainnin ja vuodenajan mukaan. Monimutkainen kokonaiskuva on mahdollista hahmottaa ainoastaan kuvasarjaa tarkastelemalla. Olisi virheellistä päätellä tästä kartasta, etteivät Etelä-Amerikka ja Afrikka kärsi korkeista hiilimonoksidipitoisuuksista – häkää syntyy kaikkialla, missä jokin palaa. Itä-Aasiaa peittävät punaiset sumut ovat pysyviä ja haitallisia, mutta muissa MOPITT-laitteiston kartoissa näkyy äkillisiä hiilimonoksidipurkauksia Venäjällä, Afrikassa, Etelä-Amerikassa ja Australiassa. Näissä maissa ne johtuvat usein metsäpaloista tai kausittaisista maatalousalueiden kulutuksista.

2000

130 ppbv

hiilimonoksidi

2007

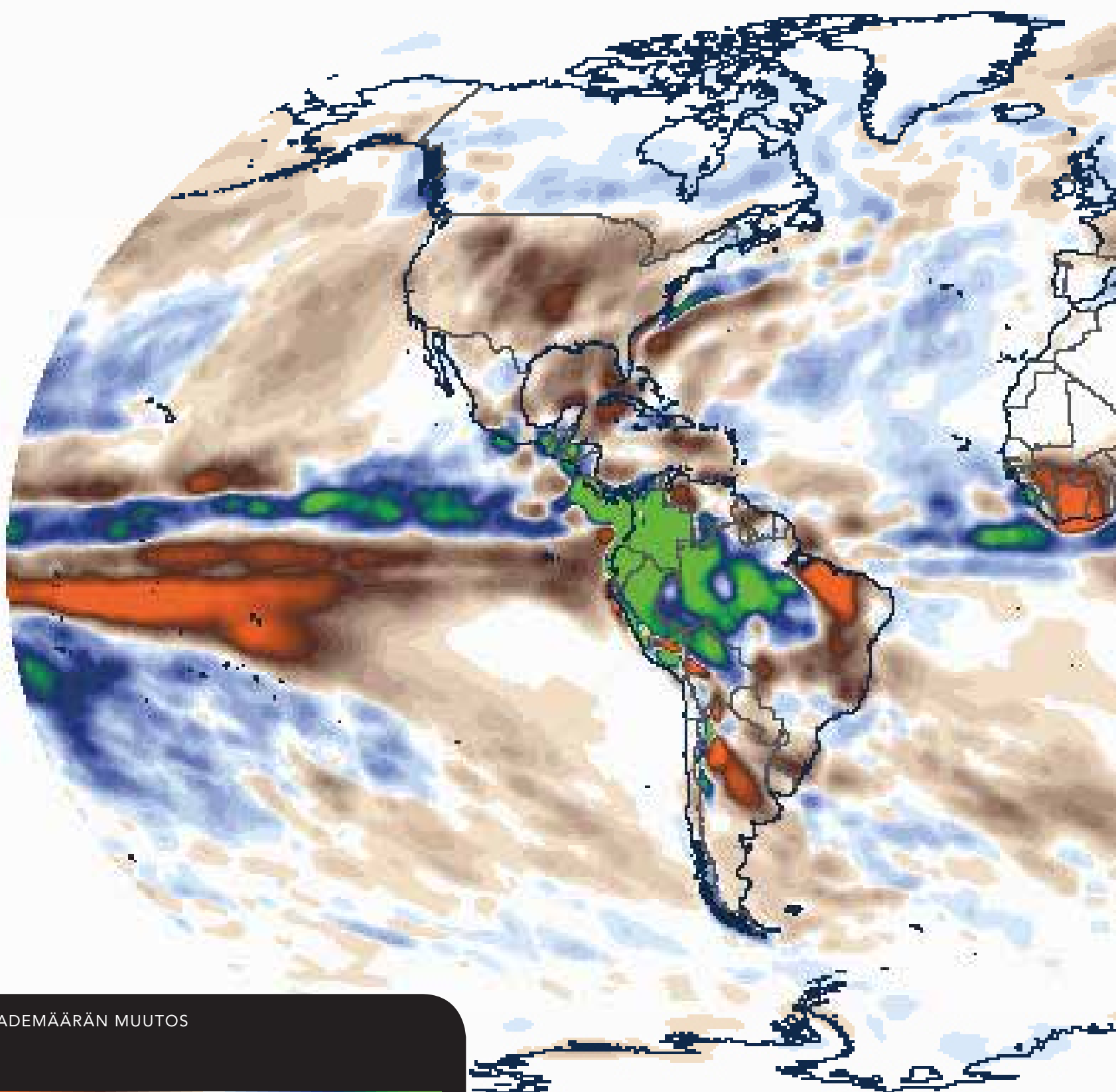
115 ppbv

2014

105 ppbv

Hiilimonoksidin eli hään pitoisuudet ovat laskeneet miltei kahdellakymmenellä prosentilla vuosina 2000–2014. Mittaustulokset ovat tilavuuden miljardisosa eli *parts per billion by volume* (ppbv).

MOPITT kertoo hyviä ja huonoja uutisia. Hiilimonoksidin keskimääräiset pitoisuudet ovat laskeneet vuoden 2000 jälkeen erityisesti pohjoisella pallonpuoliskolla, jossa vihreämmät autot ja puhtaampi teollisuus vaikuttavat ihmisten elämään selvästi. Hiilimonoksidin pitoisuudet ovat laskeneet hieman jopa Kiinan yllä, joskin samantyyppiset maata kiertävien satelliittien laitteistot ovat osoittaneet, että muiden saasteiden pitoisuudet ovat kasvaneet. Nämä Nasan satelliitit ja kartat auttavat meitä tarkkailemaan tilannetta ja tekemään tarvittavia toimenpiteitä havaintojen pohjalta.

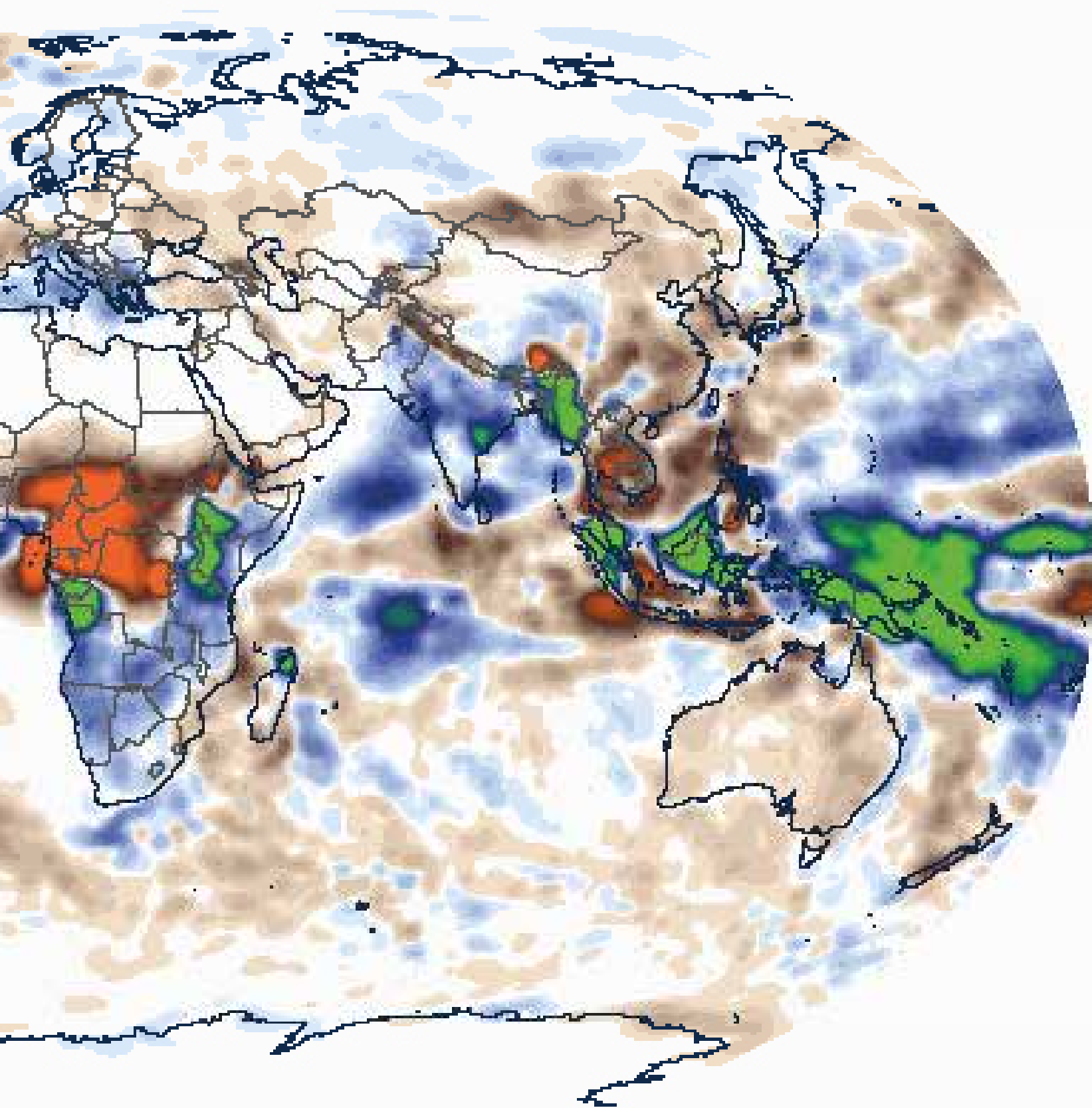


SADEMÄÄRÄN MUUTOS



-50 % -25 % 0 % 25 % 50 %

Keskimääräisen vuotuisen sademäärän muutos senttimetreinä
tarkastelujaksosta 1979–2000 -jaksoon 2001–2015.



Ilmastonmuutos on tehnyt maan asukkaista sääasiantuntijoita. Lämpenevä maailma näyttää tekevän planeetasta kuivemman, ja monissa paikoissa niin tapahtuukin. Kartan tummanoranssit ja sameanruskeat alueet ovat muuttuneet kuivemmiksi. Suurilla alueilla Pohjois-Amerikassa, Euroopassa ja Aasiassa sekä eteläisillä valtamerialueilla ja Australaasiassa sataa vähemmän vettä ja lunta. Mutta yhtä hätkähdyttävää on, kuinka epätasaista ja -johdonmukaista kehitys on tropiikissa. Myös suurimmat muutokset tapahtuvat trooppisilla alueilla. Laajoilla alueilla Etelä-Amerikassa ja Kaakkois-Aasiassa sataa aiempaa enemmän, mutta aivan näiden sateisemmiksi muuttuneiden seutujen vieressä on kuivemmiksi käyviä alueita. Onkin huolestuttavaa ja silmäänpistävää, että yksi laajoista tummanoransseista alueista sijaitsee väkirikkaassa Saharan eteläpuolisessa Afrikassa – pitkäaikaisesta kuivuudesta kärsivässä Afrikan osassa.

Tässä kartassa tarkastellaan keskimääräisen vuotuisen sademäärän muutosta tarkastelujaksosta 1979–2000 -jaksoon 2001–2015. Se pohjautuu Euroopan keskipitkien sääennusteiden keskuksen ECMWF:n aineistoihin. Kuviossa näkyvät vain viimeaikaiset muutokset, mutta myös pidemmän tarkastelujakson tutkimuksissa on havaittu, että monet trooppiset alueet ovat merkittävästi kosteampia tai kuivempia kuin sata vuotta sitten.

Kartta kertoo myös yksityiskohtaisempia tarinoita. Yksi esimerkiksi on Mali. Siellä Saharan aavikko levittäytyy vuosittain yhä etelämmäs. Maa-alueiden ympäröimän 14 miljoonan asukkaan länsiafrikkalaisen valtion pohjoisilla aavikoilla kuivuudesta on kärsitty jo vuosikymmeniä, mutta viime aikoina maan eteläisimmän kolmanneksen sademäärä on pudonnut puoleen, vaikka se on ollut perinteisesti muuta maata hedelmällisempää ja kosteampaa seutua. Kuivuudella on humanitaarisia ja poliittisia vaikutuksia. Se on ajanut kokonaisen sukupolven epätoivoon ja pakottanut yhteisöjä muuttamaan kotiseuduiltaan. Samalla ne ovat ajautuneet konflikteihin naapuriyhteisöjen kanssa, jolloin alueista on tullut alttiimpia äärijärjestöjen hyväksikäytölle.



Intian Mawsynramissa on havaittu maailman suurin sademäärä: hämmästyttävät 11 871 mm vuodessa.

Tietyissä tropiikin osissa on aina satanut paljon. Maailman kostein paikka on intialainen Mawsynramin kylä, jossa sataa vuosittain 11 871 mm (esimerkiksi Britanniassa sataa keskimäärin 885 mm). Sateisuus on miltei aina kuivuutta parempi asia, ja Mawsynramissa on sopeuduttu rankkasateisiin. Kartan tummanvihreisiin läikkiin liittyy kuitenkin myös huolestuttavia ilmiöitä, sillä noilla alueilla trooppiset myrskyt näyttävät yleistyvän. Koska myös alueiden väestö lisääntyy voimakkaasti, suurtulvilla ja tuulen aiheuttamilla tuhoilla voivat olla katastrofaaliset seuraukset.

Kartta ei kerro vain sademäärien jakaantumisesta ja suuruudesta. Siitä voi myös nähdä, millaisia potentiaalisia kriisejä tiettyihin alueisiin liittyy ja miten ihmisten pitäisi varautua niihin nopeasti muuttuvassa maailmassa.