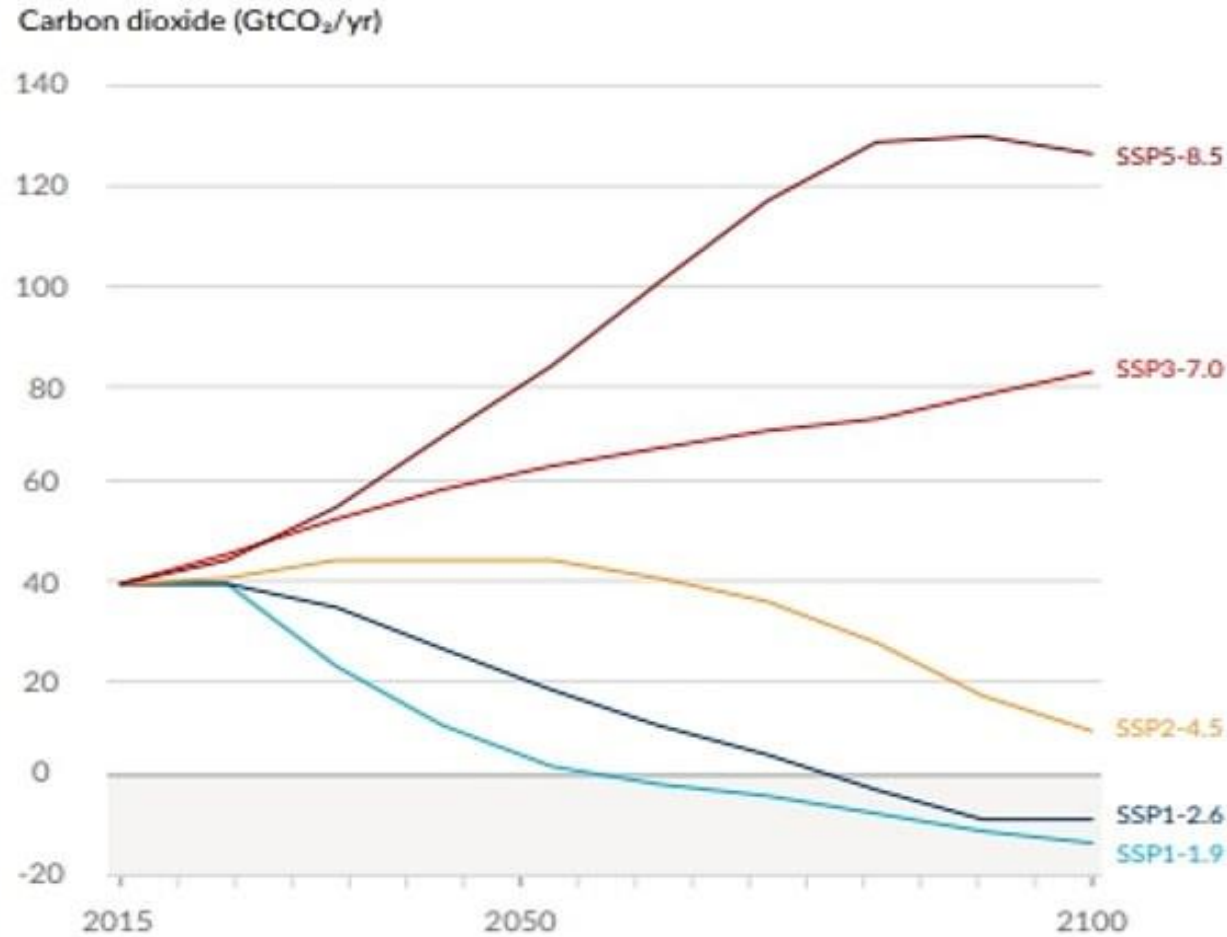




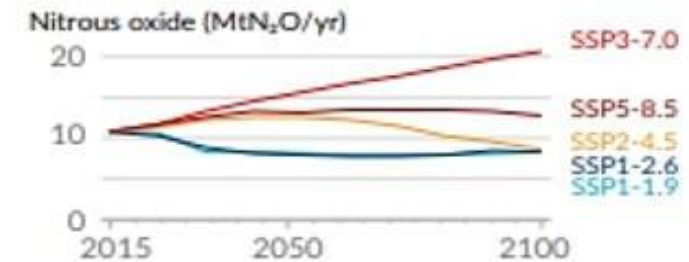
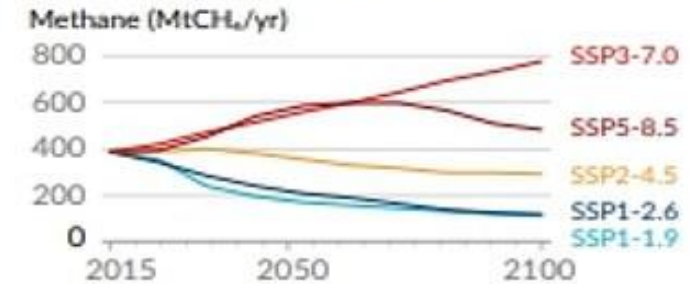
โดย  
พศ.ดร. ธรณ์ ธำรงนาวาสวัสดิ์

# Future emissions cause future additional warming, with total warming dominated by past and future CO<sub>2</sub> emissions

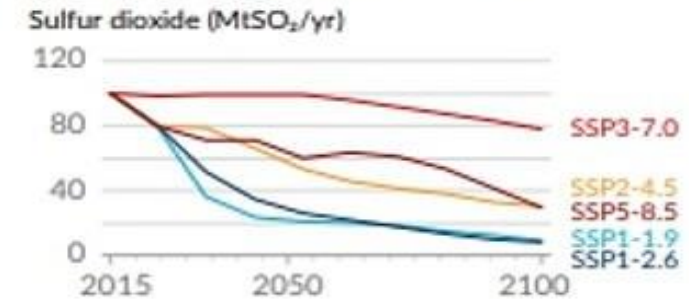
a) Future annual emissions of CO<sub>2</sub> (left) and of a subset of key non-CO<sub>2</sub> drivers (right), across five illustrative scenarios



Selected contributors to non-CO<sub>2</sub> GHGs



One air pollutant and contributor to aerosols



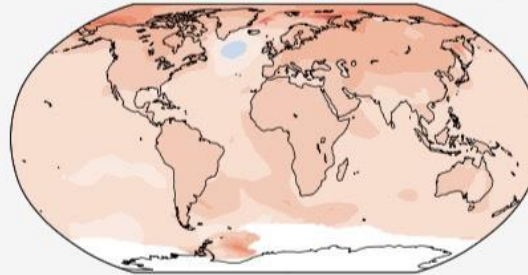


# With every increment of global warming, changes get larger in regional mean temperature, precipitation and soil moisture

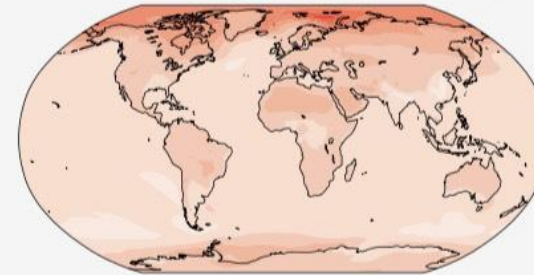
## a) Annual mean temperature change (°C) at 1 °C global warming

Warming at 1 °C affects all continents and is generally larger over land than over the oceans in both observations and models. Across most regions, observed and simulated patterns are consistent.

Observed change per 1 °C global warming



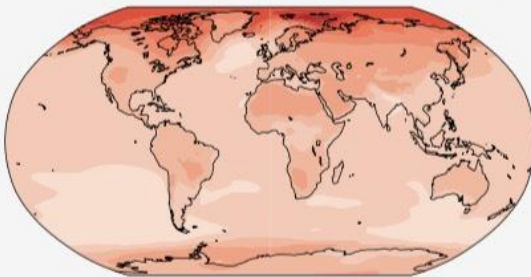
Simulated change at 1 °C global warming



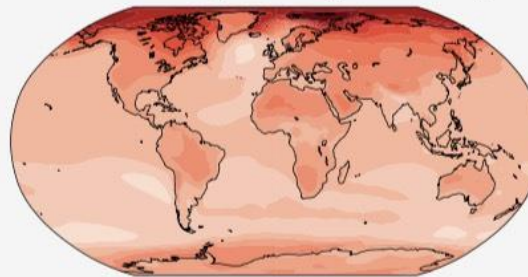
## b) Annual mean temperature change (°C) relative to 1850-1900

Across warming levels, land areas warm more than oceans, and the Arctic and Antarctica warm more than the tropics.

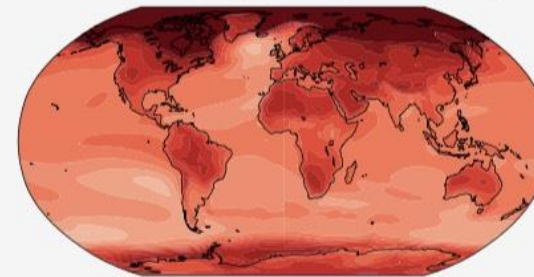
Simulated change at 1.5 °C global warming



Simulated change at 2 °C global warming



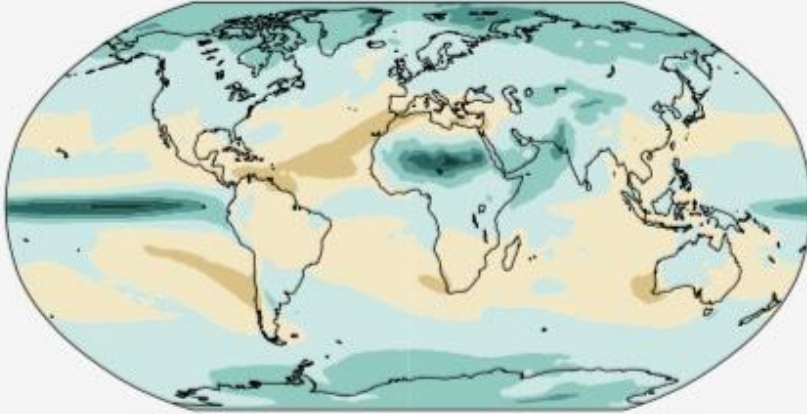
Simulated change at 4 °C global warming



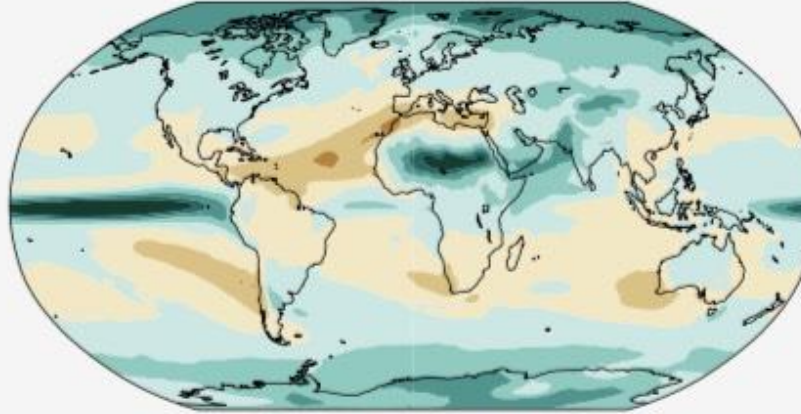
### c) Annual mean precipitation change (%) relative to 1850-1900

Precipitation is projected to increase over high latitudes, the equatorial Pacific and parts of the monsoon regions, but decrease over parts of the subtropics and in limited areas of the tropics.

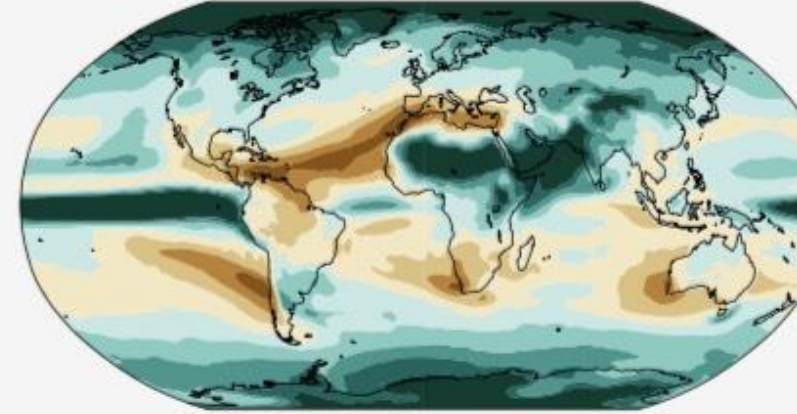
Simulated change at 1.5 °C global warming



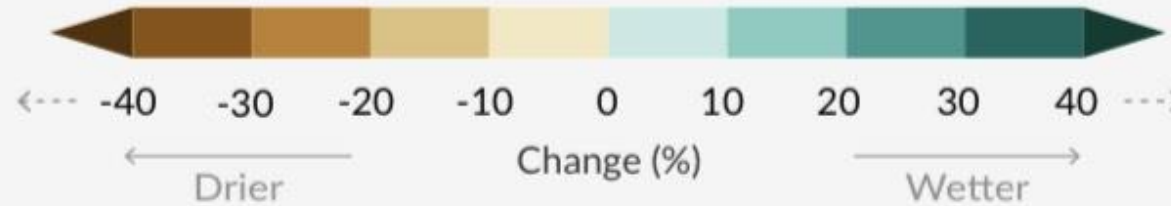
Simulated change at 2 °C global warming



Simulated change at 4 °C global warming



Relatively small absolute changes may appear as large % changes in regions with dry baseline conditions



### d) Annual mean total column soil moisture change (standard deviation)

Across warming levels, changes in soil moisture largely follow changes in precipitation but also show some differences due to the influence of evapotranspiration.



# CLIMATE DRIVEN MULTI-STRESSORS COMPROMISE OCEAN HEALTH



## ACIDIFICATION

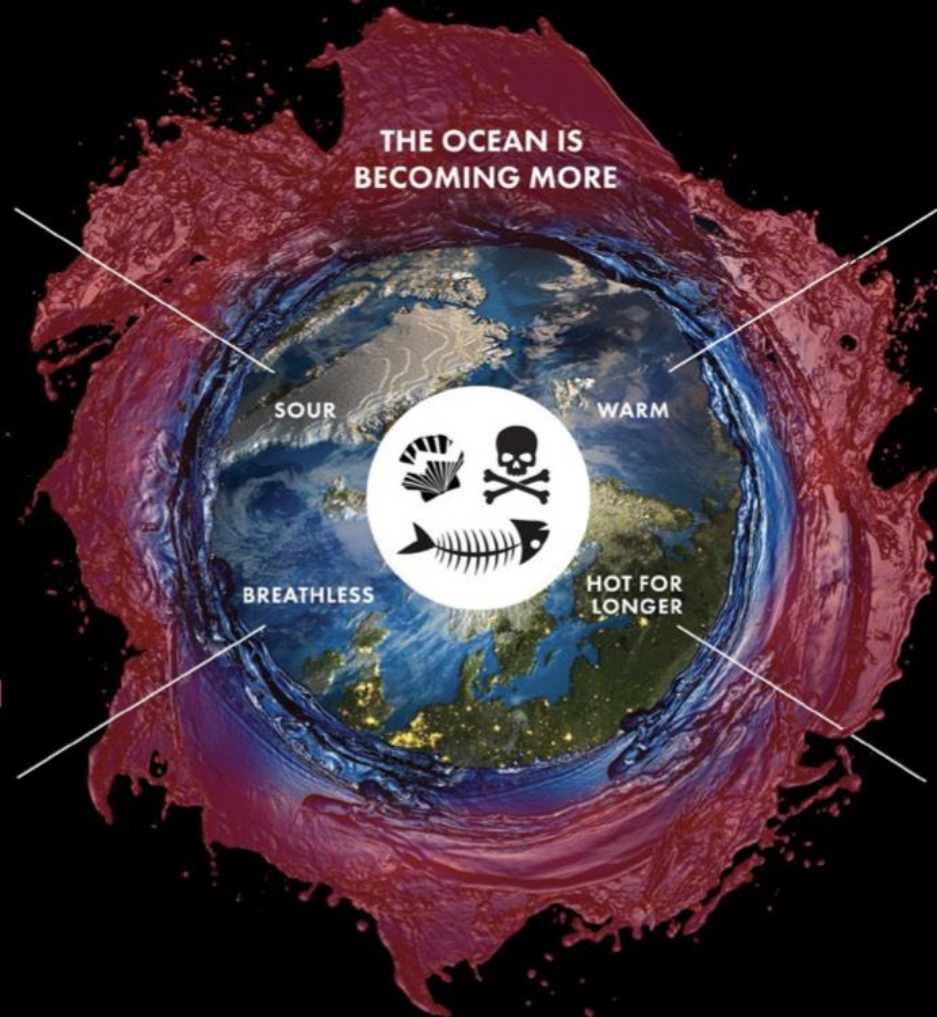
Ocean acidification is caused by progressive lowering of pH in the water due to human input of CO<sub>2</sub>.



## DEOXYGENATION

The ocean has lost 2% of its oxygen globally and some regions have lost up to 30%.

## THE OCEAN IS BECOMING MORE



## WARMING

Ocean warming causes severe long-term effects to marine ecosystems and human society.

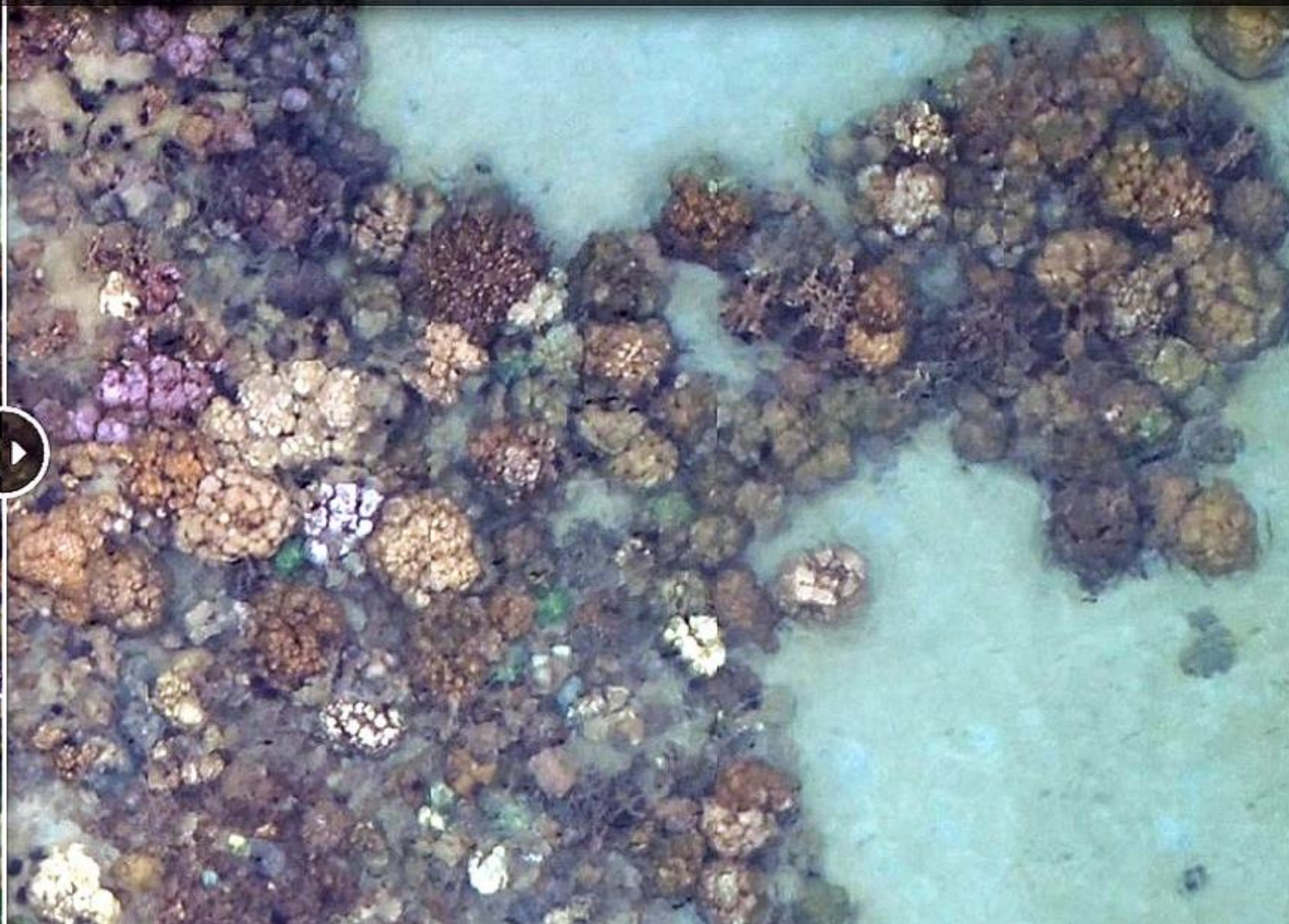


## MARINE HEATWAVES

are a major shock to marine ecosystems that can cause massive species mortality.









# IPCC AR6: Climate Impact Driver in SEA

- Mean air temperature (emerged)
- Extreme heat (emerged)
- Decrease in Cold spell
- Mean precipitation
- River flood
- Heavy precipitation and pluvial flood
- Landslide
- Tropical cyclone
- Relative sea level
- Coastal flood
- Coastal erosion
- Marine heatwave
- Ocean acidity
- Atmospheric CO<sub>2</sub> at surface (emerged)

**Table 12.4:** Summary of confidence in direction of projected change in climatic impact-drivers in Asia, representing their aggregate characteristic changes for mid-century for scenarios RCP4.5, SSP3-4.5, SRES A1B, or above within each AR6 region (defined in Chapter 1), approximately corresponding (for CIDs that are independent of sea-level rise) to global warming levels between 2°C and 2.4°C (see 12.4 for more details of the assessment method). The table also includes the assessment of observed or projected time-of-emergence of the CID change signal from the natural inter-annual variability if found with at least medium confidence in Section 12.5.2.

Climatic Impact-Driver																											
Region	Heat and Cold			Wet and Dry						Wind			Snow and Ice			Coastal & Oceanic		Other									
	Mean air temperature	Extreme heat	Cold spell	Frost	Mean precipitation	Heavy flood	Heavy precipitation and pluvial flood	Aridity	Hydrological drought	Agricultural and ecological drought	Fire weather	Mean wind speed	Severe wind storm	Tropical cyclone	Sand and dust storm	Snow, glacier and ice sheet	Permafrost	Sea level rise and sea ice	Heavy rainfall and ice storm	Snow avalanche	Coastal sea level	Coastal flood	Coastal erosion	Nature damage	Air pollution weather	Atmospheric CO <sub>2</sub> at surface	Radiation at surface
Arabian Peninsula (ARP)																											
West Central Asia (WCA)																											
West Siberia (WSB)																											
East Siberia (ESB)																											
Russian Far East (RFE)																											
East Asia (EAS)																											
East Central Asia (ECA)																											
Tibetan Plateau (TIB)																											
South Asia (SAS)																											
South East Asia (SEA)																											

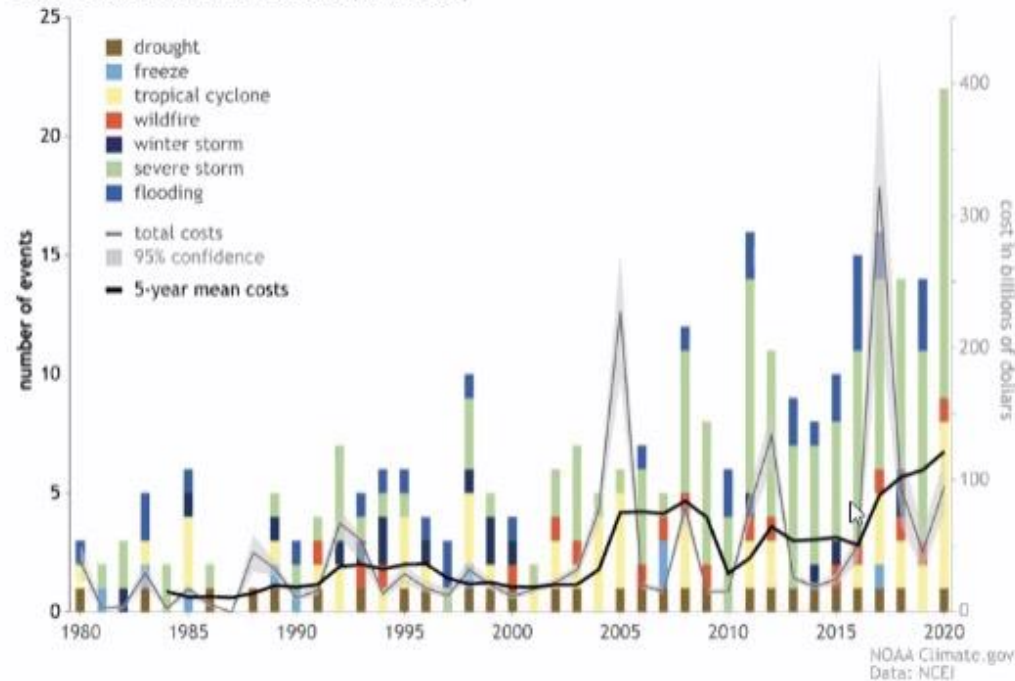
- Along sandy coasts and in the absence of additional sediment sinks/sources or any physical barriers to shoreline retreat.
  - Substantial parts of the EAS and SEA coasts are projected to prograde if present-day average shoreline change rates continue.
  - Tropical cyclones decrease in number but increase in intensity.
  - High confidence of decrease in humidity (AR6: 5.4.1).
  - Medium confidence of decreasing in sunny and increasing in wind.
- Already emerged in the historical period (medium to high confidence)
  - Emerging by 2050 at least in scenarios RCP8.5/SSP5-8.5 (medium to high confidence)
  - Emerging after 2050 and by 2100 at least in scenarios RCP8.5/SSP5-8.5 (medium to high confidence)

Key	
Blue	High confidence of decrease
Light blue	Medium confidence of decrease
Orange	Low confidence in direction of change
Red	Medium confidence of increase
Dark red	High confidence of increase
Grey	Not broadly relevant

Source: IPCC AR6 Chapter 12

# Climate risk is a financial risk – USA

Billion-dollar disasters and costs (1980-2020)



npr kpbs

SIGN IN NPT SHOP DONATE

NEWS ARTS & LIFE MUSIC SHOWS & PODCASTS SEARCH

BUSINESS

## California Power Provider PG&E Files For Bankruptcy In Wake Of Fire Lawsuits

January 26, 2021 7:06 AM ET

Electric power Add to myFT

### Texas power co-op files for bankruptcy as storm fallout mounts

Brazos Electric was among companies hit by spike in wholesale electricity prices during deep freeze

AP

### NYC pension funds to divest \$4 billion from fossil fuels

January 26, 2021

Click to copy

NEW YORK (AP) — New York City officials announced this week that two pension funds for city workers will pull an estimated \$4 billion in investments from fossil fuel companies in order to promote clean energy use.

<https://www.climate.gov/news-features/blogs/beyond-data/2020-us-billion-dollar-weather-and-climate-disasters-historical>

<https://www.ft.com/content/5a7adedf-8328-42a7-9653-d8a88ace3370>

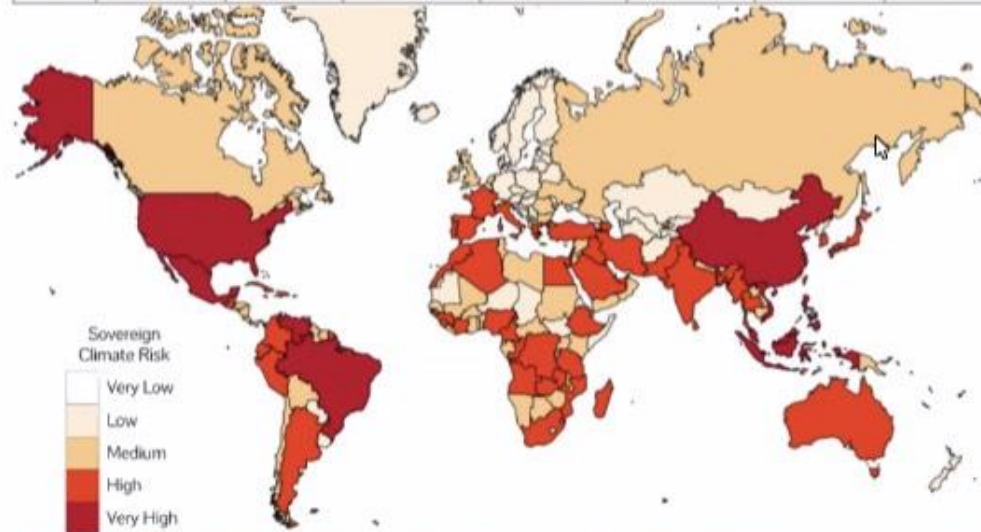
<https://apnews.com/article/new-york-us-news-bill-de-blasio-new-york-city-scott-stringer-38866c4a149af462823a6733ff8d2138>



# Climate risk is a financial risk – Thailand

**Table 2.** Top five most exposed countries to climate risk in 2040, by hazard. © Four Twenty Seven. All Rights Reserved.

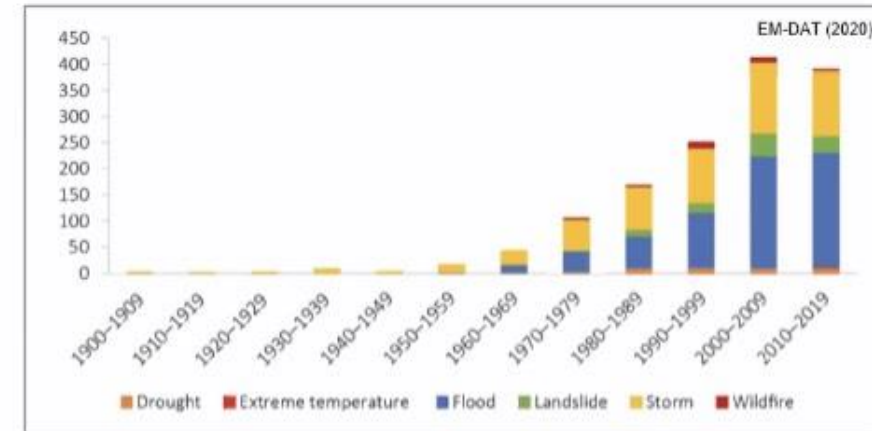
Rank	Total Exposure	Flooding	Heat Stress	Hurricanes & Typhoons	Sea Level Rise	Water Stress	Wildfires
1	Philippines	Indonesia	Saudi Arabia	Taiwan	Hong Kong	UAE	Hong Kong
2	China	<b>Thailand</b>	UAE	Japan	Japan	Iran	Guatemala
3	United States	Philippines	Egypt	Hong Kong	Singapore	Singapore	Venezuela
4	Mexico	Myanmar	Angola	Mauritius	Philippines	Saudi Arabia	Zambia
5	Viet Nam	Malaysia	Israel	Philippines	Taiwan	Israel	Mexico



**Figure 4.** Sovereign climate risk. Sovereigns are colored based on their overall climate risk exposure in 2040, with the darker red countries being the most exposed. Visit [our website](#) to explore an interactive map. © Four Twenty Seven. All Rights Reserved.

Climate models + population + GDP (Purchasing Power Parity) + agricultural areas

**Figure 19:** Historical occurrences of extreme weather events in ASEAN, 1900–2019



**ZDNet**

JUST IN: Microsoft Power Apps misconfiguration exposes 38 million data records

## Thailand floods to lead to hard drive shortages for months

A flooding disaster in Thailand has hampered the hard drive supply chain and shortages may plague PC, server and storage vendors in the months to come.

By Larry Dignan for Between the Lines | October 23, 2021 | 15:00 GMT (06:00 PDT) | Topic: Hardware

Floods in Thailand have rattled the hard drive supply chain from component suppliers to giants like Western Digital and ultimately PC and server makers will be affected, say analysts. Thailand's disaster has shut down 14,000 factories, flooded hundreds of thousands of homes and put more than 660,000 out of work.

**Microsoft Power Apps misconfiguration exposes 38 million data records**

**Gartner releases its 2021 emerging tech hype cycle. Here's what's in and what's out**

<https://427mt.com/2020/12/03/measuring-what-matters-a-new-approach-to-assessing-sovereign-climate-risk/>

<https://427mt.com/2020/10/12/report-climate-change-and-sovereign-risk/>

<https://www.zdnet.com/article/thailand-floods-to-lead-to-hard-drive-shortages-for-months/>



ตัวอย่างมาตรการสำคัญที่อาจส่งผลกระทบต่อผู้ประกอบการไทย



- Carbon Border Adjustment Mechanism (CBAM) การเก็บค่าธรรมเนียม/ภาษีคาร์บอน ตาม carbon content ของสินค้าที่นำเข้าสหภาพยุโรป
- ข้อกำหนดเกี่ยวกับสินค้าที่ยั่งยืน (Sustainable product initiative) ตามหลักเศรษฐกิจหมุนเวียน และความรับผิดชอบในห่วงโซ่อุปทาน (due diligence in supply chain)





# บทบาทของภาคเอกชน และระดับพื้นที่



Race To Zero is a global campaign mobilizing a coalition of leading net zero initiatives, representing **454 cities, 23 regions, 1,397 businesses, 74 of the biggest investors, and 569 universities**, committed to achieving net zero carbon emissions by 2050 at the latest. Collectively these actors now cover nearly 25% global CO<sub>2</sub> emissions and over 50% GDP.



## Race to Zero Partners



- The Argentinian Network of Municipalities
- Certified B Corporation
- Business Ambition for 1.5 C - Our Only Future
- Carbon Neutrality Coalition
- Chambers Climate Coalition
- Exponential Roadmap Initiative
- Fashion Charter for Climate Action
- Global Universities and Colleges for the Climate
- Health Care Without Harm
- ICLEI- Local Governments for Sustainability
- Net-Zero Asset Managers Initiative
- PRI/UNEPFI –Net-Zero Asset Owners Alliance
- Science Based Targets for Cities
- We Mean Business Coalition
- The B Team
- Business Declares
- C40's Deadline 2020
- The Climate Pledge
- SME Climate Hub
- Under2Coalition



# TCFD Recommendation

Figure 1

## Climate-Related Risks, Opportunities, and Financial Impact



Figure 2

## Core Elements of Recommended Climate-Related Financial Disclosures



### Governance

The organization's governance around climate-related risks and opportunities

### Strategy

The actual and potential impacts of climate-related risks and opportunities on the organization's businesses, strategy, and financial planning

### Risk Management

The processes used by the organization to identify, assess, and manage climate-related risks

### Metrics and Targets

The metrics and targets used to assess and manage relevant climate-related risks and opportunities

<https://www.fsb-tcfd.org/recommendations/>



# Do and Don't

## Do

1. Invest in climate adaptation
  - a. Early warning system, SOP
  - b. Cross organizations disaster response protocol
  - c. Upgrade current infrastructure
2. Mandatory climate risk disclosure for public listed company
  - a. Climate risk assessment and financial impact
  - b. Stress test
  - c. GHG inventory
3. Decarbonization
  - a. Energy sector
  - b. Export industry
  - c. Whole economy
    - i. Carbon tax

## Don't

1. Invest in sea wall
2. Rely on cloud seeding
3. Buy carbon offset or support greenwashing
4. Wait for climate/financial disaster
5. Burden new generations













# FLOATING SOLAR

ชอบปลาชุม ZERO CARBON CAFE

คณะประมง ม.เกษตรศาสตร์









# คลับรักษ์โลกลดก๊าซเรือนกระจก แห่งแรกของไทย

โลกกำลังร้อนจัด สารพันปัญหาโลกร้อนเข้ามา  
อุนหมิสูงเป็นสถิติที่คนตา ปะการังฟอกขาว  
บางแห่งในอ่าวไทย ผู้นำ G7 ประกาศมาตรการ  
เร่งด่วนเรื่องก๊าซเรือนกระจก ฯลฯ

ใครก็ทราบดี... โลกร้อนไม่มีวันแก้ได้หากทุกฝ่าย  
ไม่ช่วยกัน ทว่า... เรามีส่วนช่วยอะไรได้บ้าง คำตอบ  
มีหลากหลาย แต่คำถามพื้นฐานที่สุด เราทราบไหมว่า  
ในแต่ละปี เราปล่อยก๊าซเรือนกระจกขึ้นบรรยากาศ  
เท่าไร เอาแค่เฉพาะตัวเรา ครอบครัวเรา เรื่อยไป  
จนถึงบริษัทองค์กรของเรา และหากเราทราบแล้ว  
เราจะสามารถทำอะไรกับก๊าซเรือนกระจกที่เรา  
ปล่อยออกไปได้บ้าง เราจะทำตัวเป็นมนุษย์  
ปราศจากก๊าซเรือนกระจกได้อย่างไร

เดิมที สองคำถามนี้แทบไม่มีคำตอบ เราพยายาม

ขึ้นมาเป็นครั้งแรก ในนามของ “Carbon Markets Club”

คลับแห่งนี้ตั้งใจตอบสองปัญหาสำคัญ เพื่อเปิดโอกาส  
ให้ทุกคนเข้ามามีส่วนร่วม ไม่ว่าในรูปแบบขององค์กร



หรือในแบบคนทั่วไป เริ่มจากการ  
จับมือกับองค์กรบริหารจัดการ  
ก๊าซเรือนกระจก (อบก.) สนับสนุน  
ให้ใช้ แอปพลิเคชัน CF Calculator  
ในการคำนวณคาร์บอนที่เราปล่อย  
ไปในกิจกรรมต่างๆ ตลอด ทั้งปี  
โดยแบ่งเป็น 3 ส่วนสำคัญ ได้แก่  
พลังงานในบ้าน การเดินทาง และ  
อาหาร

ข้อมูลเบื้องต้นบอกว่า แต่ละคนอาจปล่อยก๊าซเรือนกระจก

ลดให้ได้ปีละ 5-10 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งจะช่วยให้การลด  
ก๊าซเรือนกระจกส่วนตัวหรือครอบครัวมีเป้าหมาย  
และมีผลลัพธ์เป็นรูปธรรม

นอกจากนี้ เรายังไปต่อได้กับการจัดการก๊าซเรือน  
กระจกที่ยังไม่สามารถลดได้ในขณะนี้ ด้วยการซื้อ  
คาร์บอนเครดิตโดยตรงจาก อบก. ซึ่งเป็นหน่วยงาน  
หลักในการบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจกของ  
ประเทศไทย ในราคาคันคาร์บอนละ 25 บาท ซึ่งเป็น  
ราคาในจุดเริ่มต้นเพื่อจูงใจให้บุคคลหรือองค์กรต่างๆ  
ในประเทศไทยมาร่วมกันซื้อคาร์บอนเครดิต

เงินที่ได้จะนำไปบริหารจัดการในรูปแบบต่างๆ ทั้ง  
ในด้านการส่งเสริมการกักเก็บก๊าซเรือนกระจกและ  
การปรับปรุงเปลี่ยนแปลงให้เกิดการลดก๊าซเรือนกระจก  
จากกิจกรรมอื่นๆ ที่อบก.ร่วมมือกับองค์กรทั่วประเทศ

คลับรักษ์โลกลดก๊าซเรือนกระจก เปิดตัวตั้งแต่วันที่  
28 มิ.ย. 2564 ที่ผ่านมา โดยมีการลงนามจาก 11  
องค์กรและหน่วยงานระดับประเทศ ได้แก่ บริษัท  
บางจาก คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน) การไฟฟ้า  
ฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย บริษัท บีซีพีจี จำกัด  
(มหาชน) บริษัท บีบีจีไอ จำกัด (มหาชน) บริษัท  
เครือเจริญโภคภัณฑ์ จำกัด บริษัท เซลล์ แห่ง  
ประเทศไทย จำกัด ธนาคารกรุงไทย จำกัด  
(มหาชน) ธนาคารกรุงศรีอยุธยา จำกัด (มหาชน)  
บริษัท เติตตรา แพ็ค (ประเทศไทย) จำกัด บริษัท  
บางกอกอินดัสเทรียลแก๊ส จำกัด และบริษัท บีทีเอส  
กรุ๊ป โฮลดิ้งส์ จำกัด (มหาชน)

กิจกรรมลดก๊าซเรือนกระจกสุทธิให้เป็นศูนย์สำหรับ  
บุคคลทั่วไป ยังได้รับเกียรติจาก ผศ.ดร. ธรรม  
ธำรงนาวาสวัสดิ์ (นักวิชาการด้านสิ่งแวดล้อม)  
คุณหญิง พงศ์สุข หิรัญพฤกษ์ (แบไต๋ไทยเทค) และ  
คุณท้อป พิพัฒน์ อภิรักษ์ธนากร (นักธรรมชาติ  
สิ่งแวดล้อม) มาร่วมซื้อคาร์บอนเครดิตเพื่อชดเชย  
การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้ชีวิตประจำวัน  
ของตนเอง

ในวันแรกของการเปิดคลับ มีการซื้อขายคาร์บอน  
เครดิต 2,564 คันคาร์บอน ทั้งจากหลายองค์กรและ  
ส่วนบุคคล แสดงความมุ่งมั่นร่วมกัน ในการลด  
ก๊าซเรือนกระจกให้จงได้



ผศ.ดร. ธรรม ธรรมธำรงนาวาสวัสดิ์  
TOP50 หัวใจคนแรกของไทย

Carbon Markets Club จึงถือเป็นจังหวะสำคัญ  
ของประเทศไทยในการก้าวออกไปให้ไกลกว่า เปิด  
โอกาสให้องค์กรต่างๆ หรือแม้กระทั่งบุคคลทั่วไป  
ที่ต้องการลดก๊าซเรือนกระจกส่วนตัวหรือในครอบครัว  
ให้ได้จำนวนสุทธิเป็นศูนย์ กลายเป็นมนุษย์ปราศจาก  
ก๊าซเรือนกระจก Net Zero Emission Man  
(NZEM) ได้มีทางเลือกวิธีโลกได้มากกว่าเดิม ซึ่ง  
เป็นเรื่องสำคัญอย่างมากสำหรับโลกในยุคนี้ เพราะ  
การณรงค์ให้คนลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก จำเป็น  
ต้องทำไปพร้อมกับทางเลือกให้องค์กรหรือคนที่อยาก  
รับผิดชอบต่อโลก มีโอกาสไปให้สุดตามที่ตั้งใจไว้

ทุกคนสามารถ  
เป็น..มนุษย์ปราศจาก  
ก๊าซเรือนกระจก  
Net Zero Emission Man  
(NZEM)

สำหรับองค์กรใดหรือทุกคนที่สนใจ อยากขอ

“โลกร้อนเร็วกว่าคิดและแรงกว่าคิดมาก ภาวะนี้กำลัง  
จะถล่มทะเลบ้านเราอย่างหนัก ทุกคนทำหน้าที่ต่อไป  
และพยายามจนสุดความสามารถ แต่เมื่อมองปะการัง  
ตรงหน้าอีกครั้ง มองเธอและเธอที่กำลังตาย สาหร่าย  
กำลังขึ้น โลกกำลังร้อนขึ้นและร้อนขึ้น ทะเลกำลัง  
ใกล้ล่มสลาย เราคงไม่ต้องไปห่วงให้มากมายว่า อีก  
80-100 ปี น้ำจะท่วมโลกไหม เพราะวันนี้ เรากำลัง  
จะไปต่อไม่ไหว เพราะทะเลจากไปเร็วกว่าคิด ผมจะ  
ให้ความสำคัญกับโลกร้อนหนักขึ้น และอาจต้อง  
แสดงออกมากขึ้น เพราะความตายอยู่ตรงหน้าผมแล้ว

ผมปล่อยคาร์บอนส่วนตัวปีละ 4.17 ตัน ราคาที่  
เมืองไทยตันละ 25 บาท ก็จ่ายไปร้อยกว่าบาท  
หลายคนอาจสงสัย ทำไมไม่ถูกจัง เมืองนอกตันละ 50  
ยูโร ไม่ใช่เหรอ การคิดราคาคาร์บอนเครดิตช่วงแรก  
ของไทย เป็นภาคสมัครใจ จึงทำราคาให้ดึงดูด โดยใช้  
การสนับสนุนเพิ่มจากด้านต่างๆ แต่ในอนาคตอันใกล้  
มากขึ้น ราคาจะต้องขยับขึ้นตามกติกาโลก อันนั้น  
ว่ากันต่อไป





Thank You

