

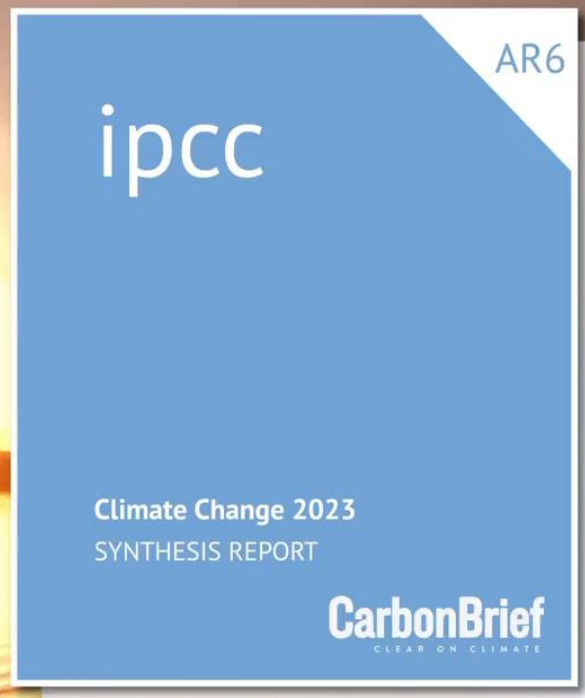


تغییر اقلیم از نگاه علوم اطلاعات مکانی

رامین پاپی

چرا اقدامات مقابله با
تغییر اقلیم در حال حاضر
کم است؟

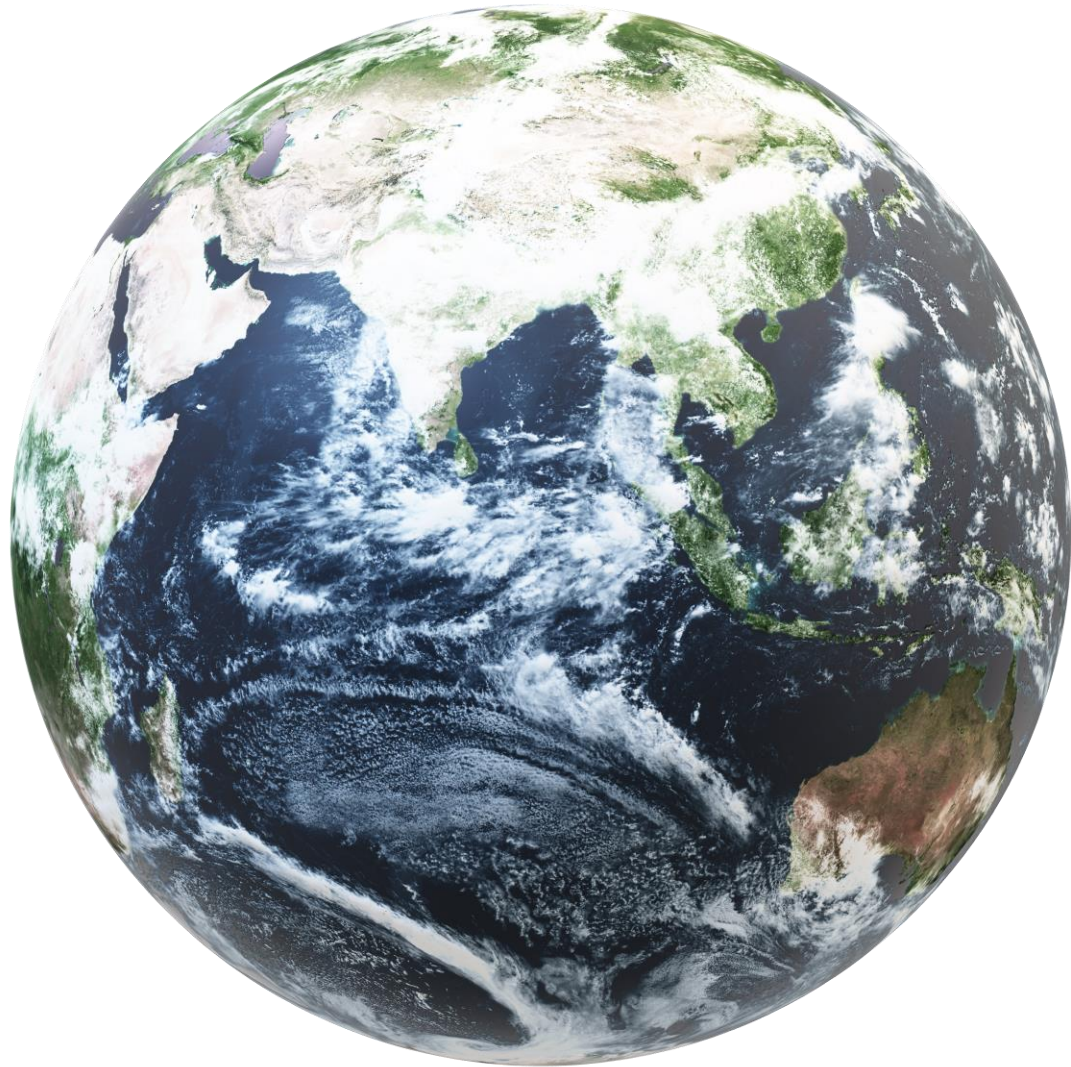
دنیا برای جلوگیری از این
تغییرات چه کاری میتواند
انجام دهد؟



چگونه اقلیم تغییر میکند؟

در قرن اخیر چقدر جهان
گرمتر شده است؟

ریسک تغییرات ناگهانی و
غیرقابل بازگشت چیست؟



Remote sensing

Soil
Land cover
Water
Atmosphere



HYDROGRAPHY

Hydrographic surveys are conducted using multibeam echo sounders.

multibeam echo sounder beams sweep the seafloor as the ship passes over the survey area

multibeam echo sounder beams bounce off the seafloor and return to the ship where the depth is recorded

Hydrography is the science that measures and describes the physical features of bodies of water and the land areas adjacent to those bodies of water.

Surveying with multibeam echo sounders is the primary method of obtaining hydrographic data.

HYDROGRAPHERS

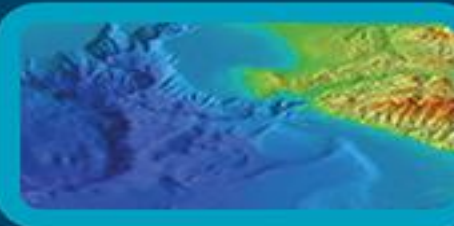
measure water depth, and search for shoals, rocks, & wrecks that could be hazards to navigation. They also collect information on:

- water levels & tides
- currents
- temperature
- salinity

What products are made from hydrographic survey data?



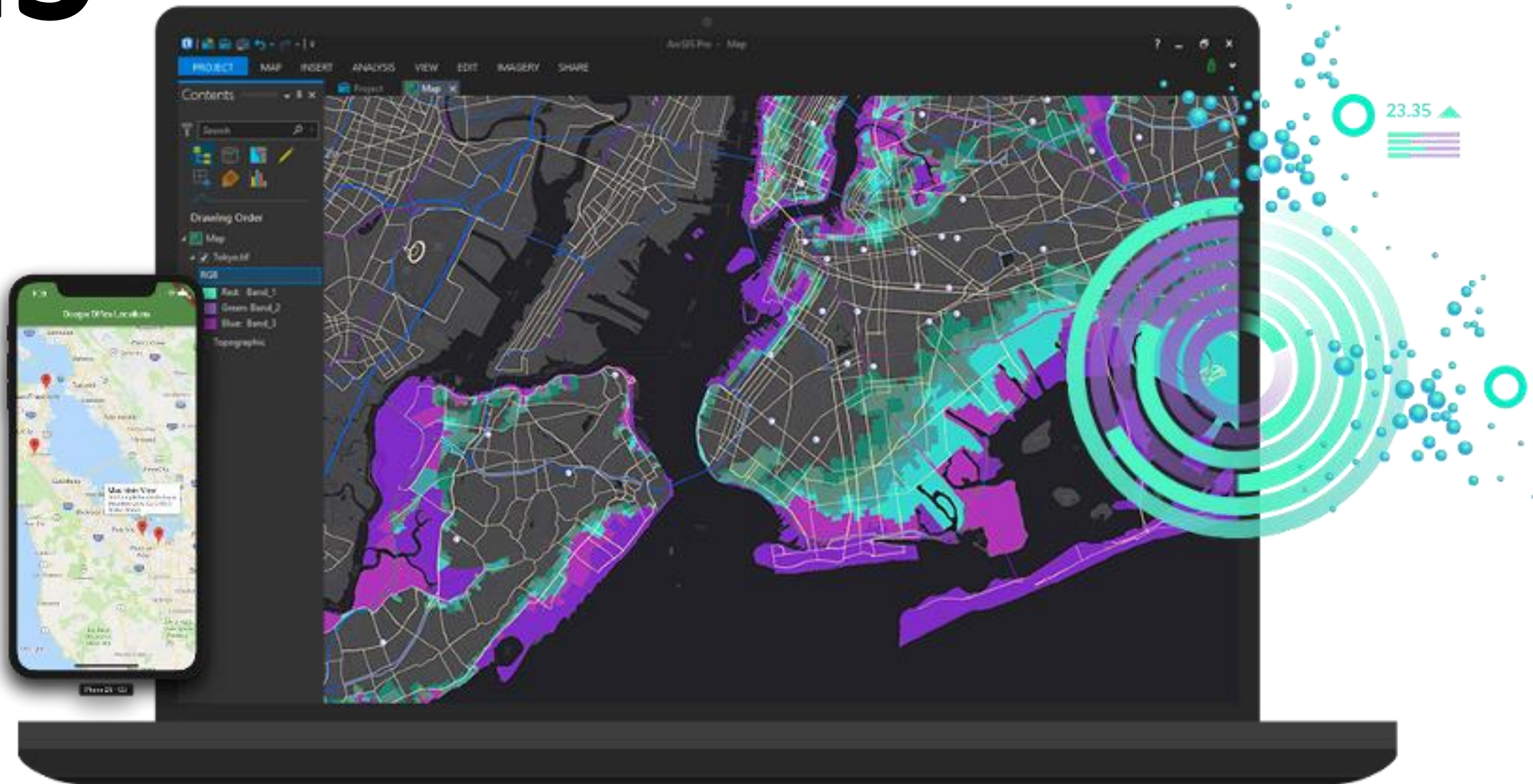
nautical charts
essential maps for safe marine navigation



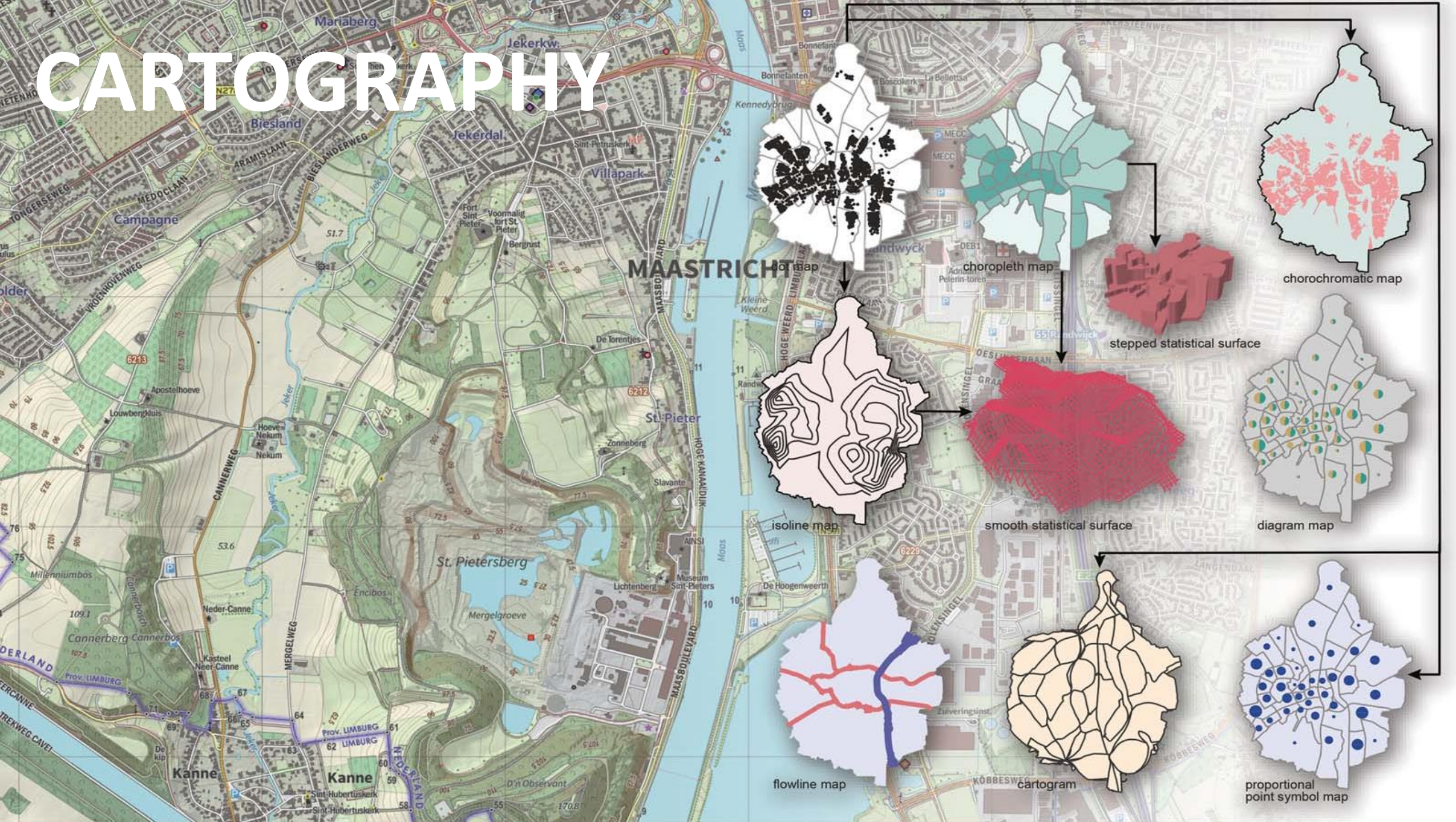
hydrographic models
baseline data for research and marine geospatial products and services

By mapping out water depth, the shape of the seafloor and coastline, the location of possible obstructions, and physical features of water bodies, hydrography helps to keep our maritime transportation system moving safely and efficiently.

GIS

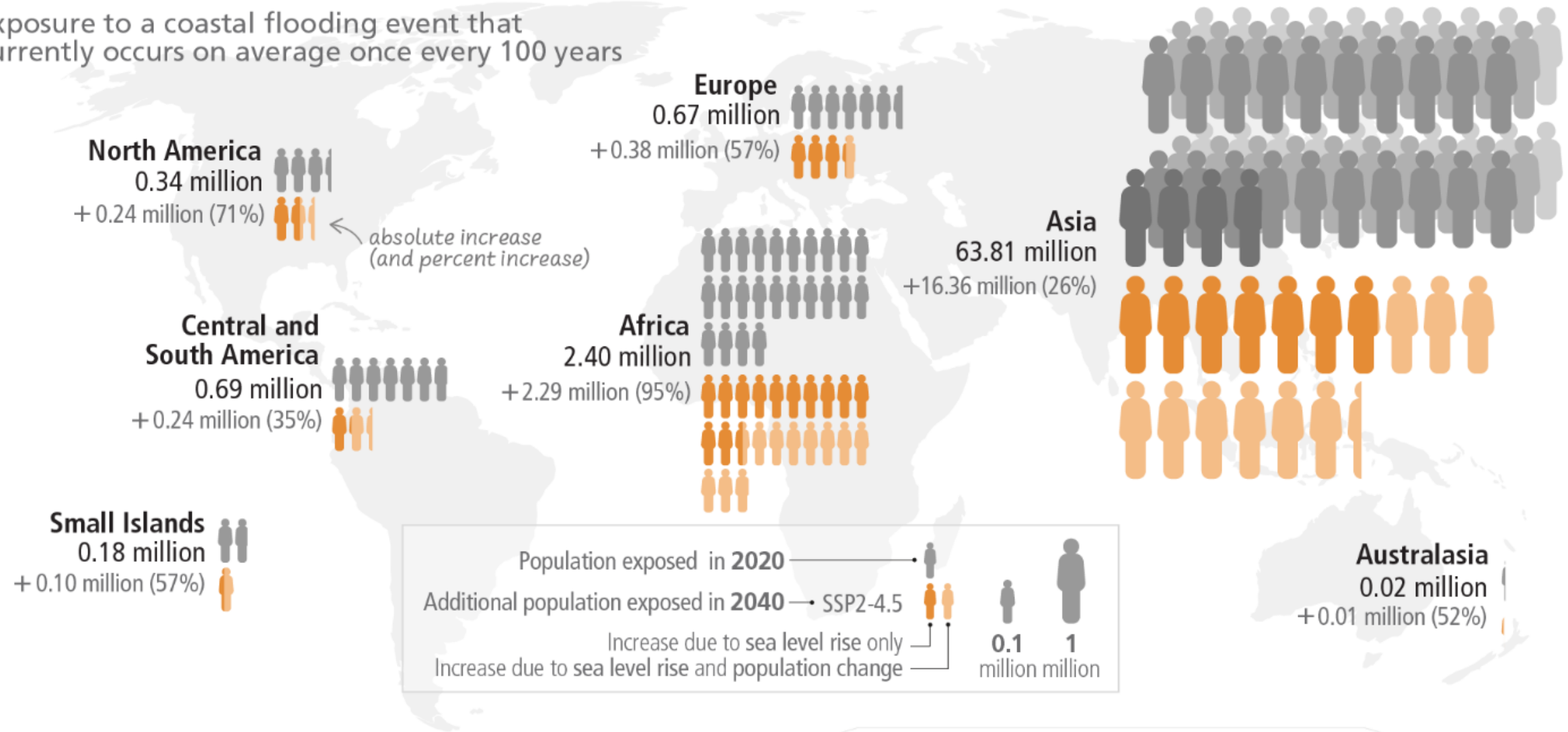


CARTOGRAPHY



a) Increase in the population exposed to sea level rise from 2020 to 2040

Exposure to a coastal flooding event that currently occurs on average once every 100 years



b) Increased frequency of extreme sea level events by 2040

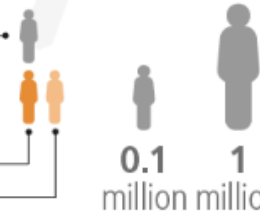
Frequency of events that currently occur



0.18 million
+ 0.10 million (57%)



Population exposed in 2020
Additional population exposed in 2040 → SSP2-4.5
Increase due to sea level rise only
Increase due to sea level rise and population change



Australasia
0.02 million
+ 0.01 million (52%)

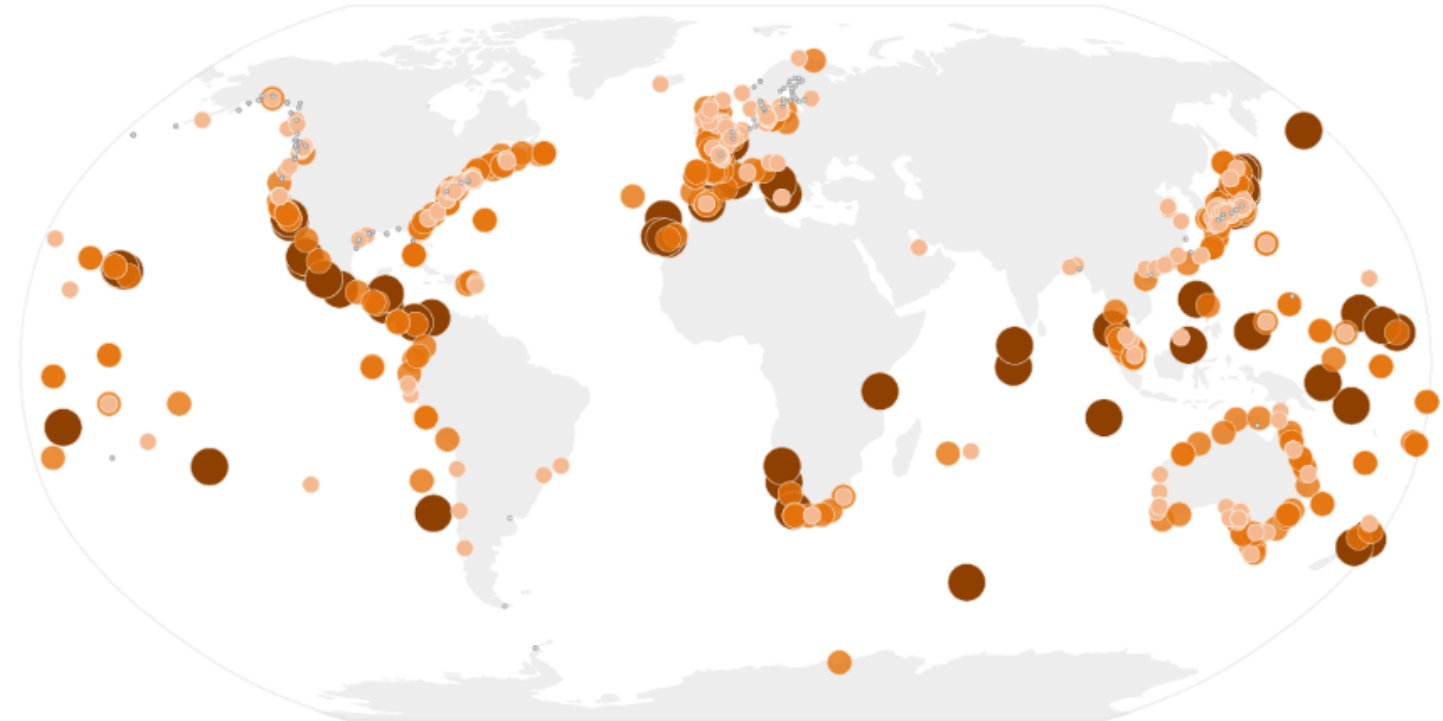
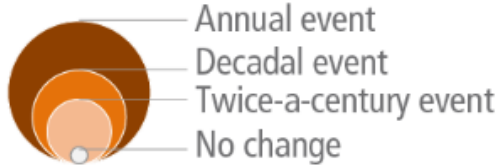


b) Increased frequency of extreme sea level events by 2040

Frequency of events that currently occur on average once every 100 years

The absence of a circle indicates an inability to perform an assessment due to a lack of data.

Projected change to 1-in-100 year events under the intermediate SSP2-4.5 scenario



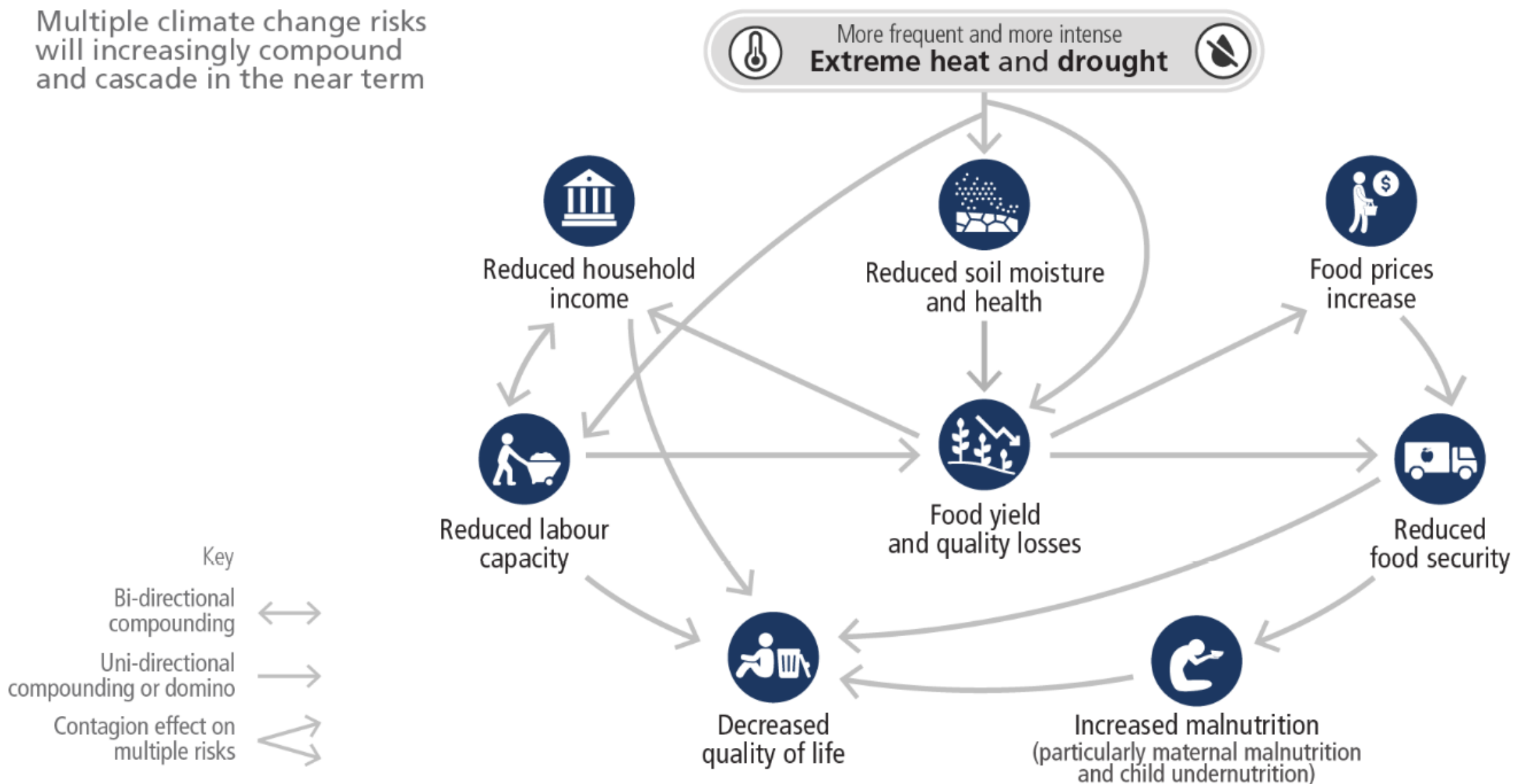
c) Example of complex risk, where impacts from climate extreme events have cascading effects on food, nutrition, livelihoods and well-being of smallholder farmers

Multiple climate change risks will increasingly compound and cascade in the near term

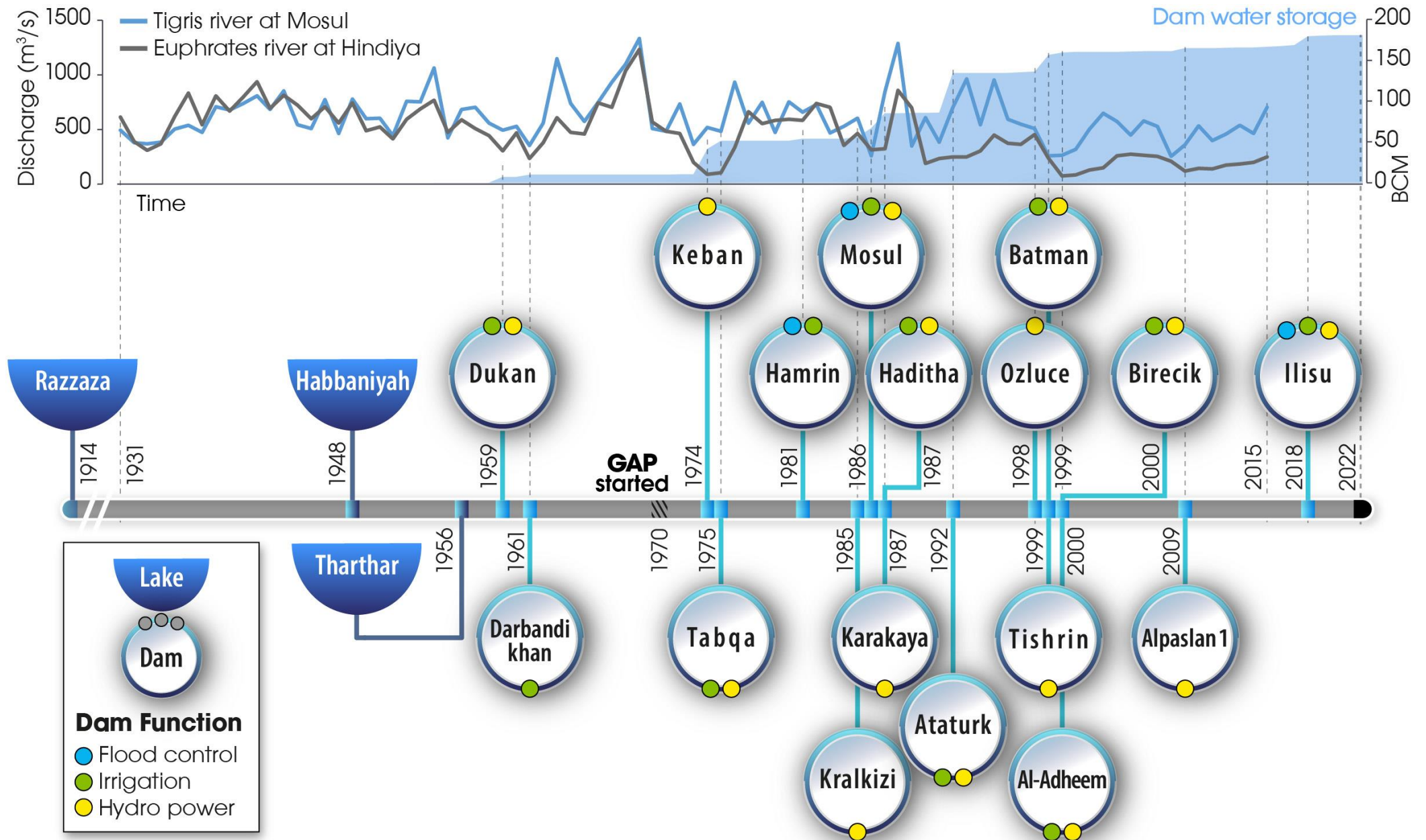


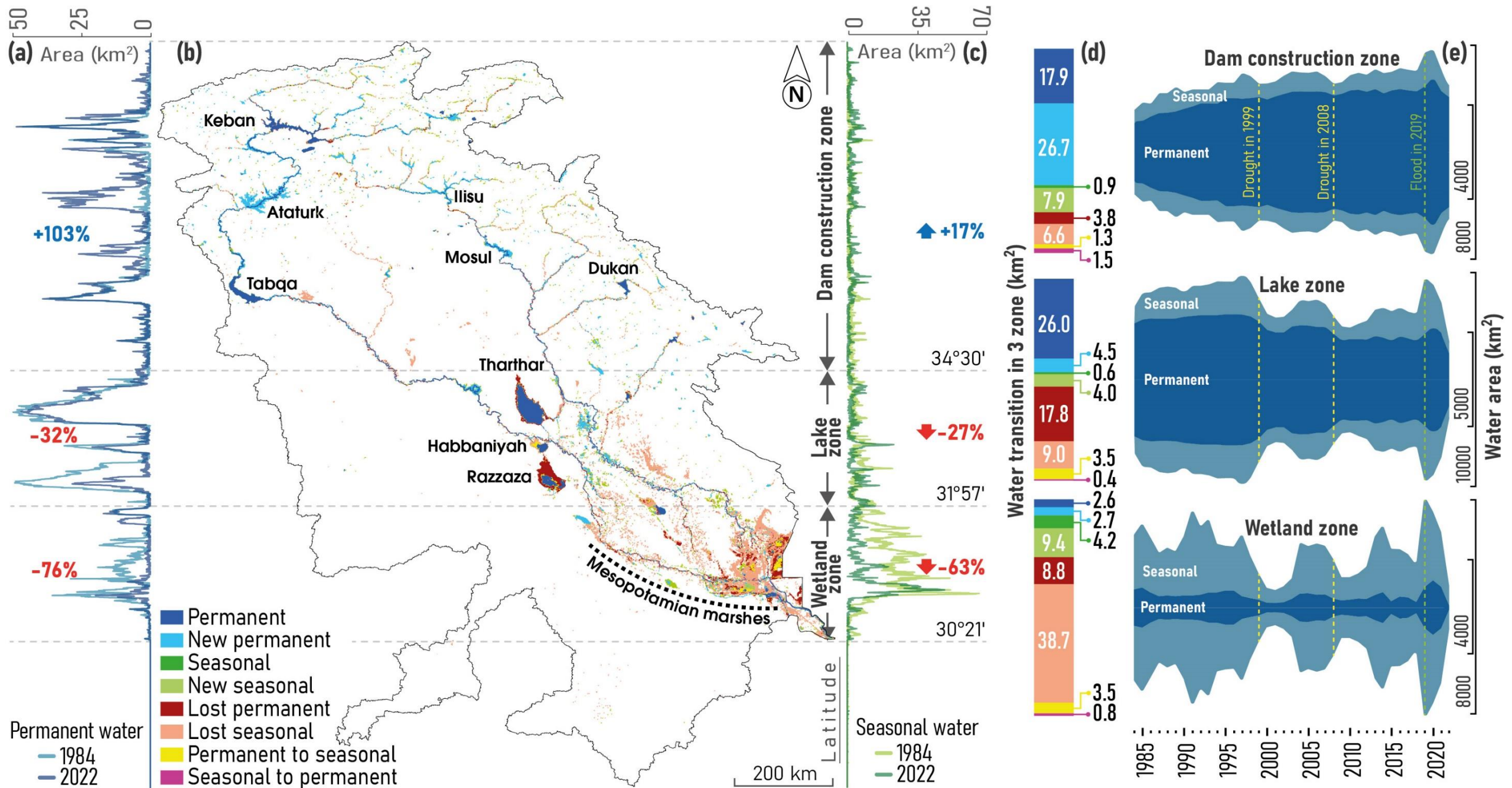
c) Example of complex risk, where impacts from climate extreme events have cascading effects on food, nutrition, livelihoods and well-being of smallholder farmers

Multiple climate change risks will increasingly compound and cascade in the near term

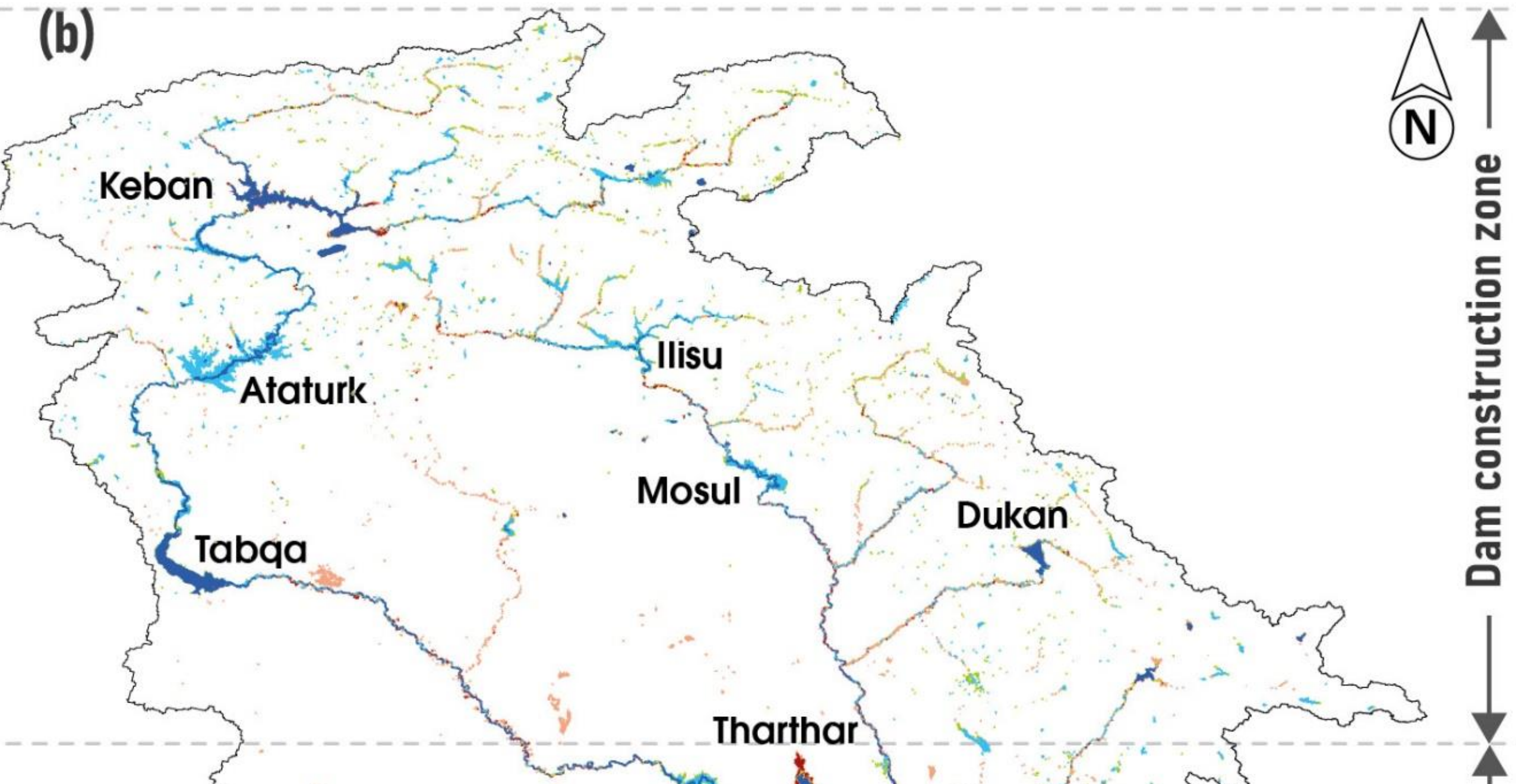


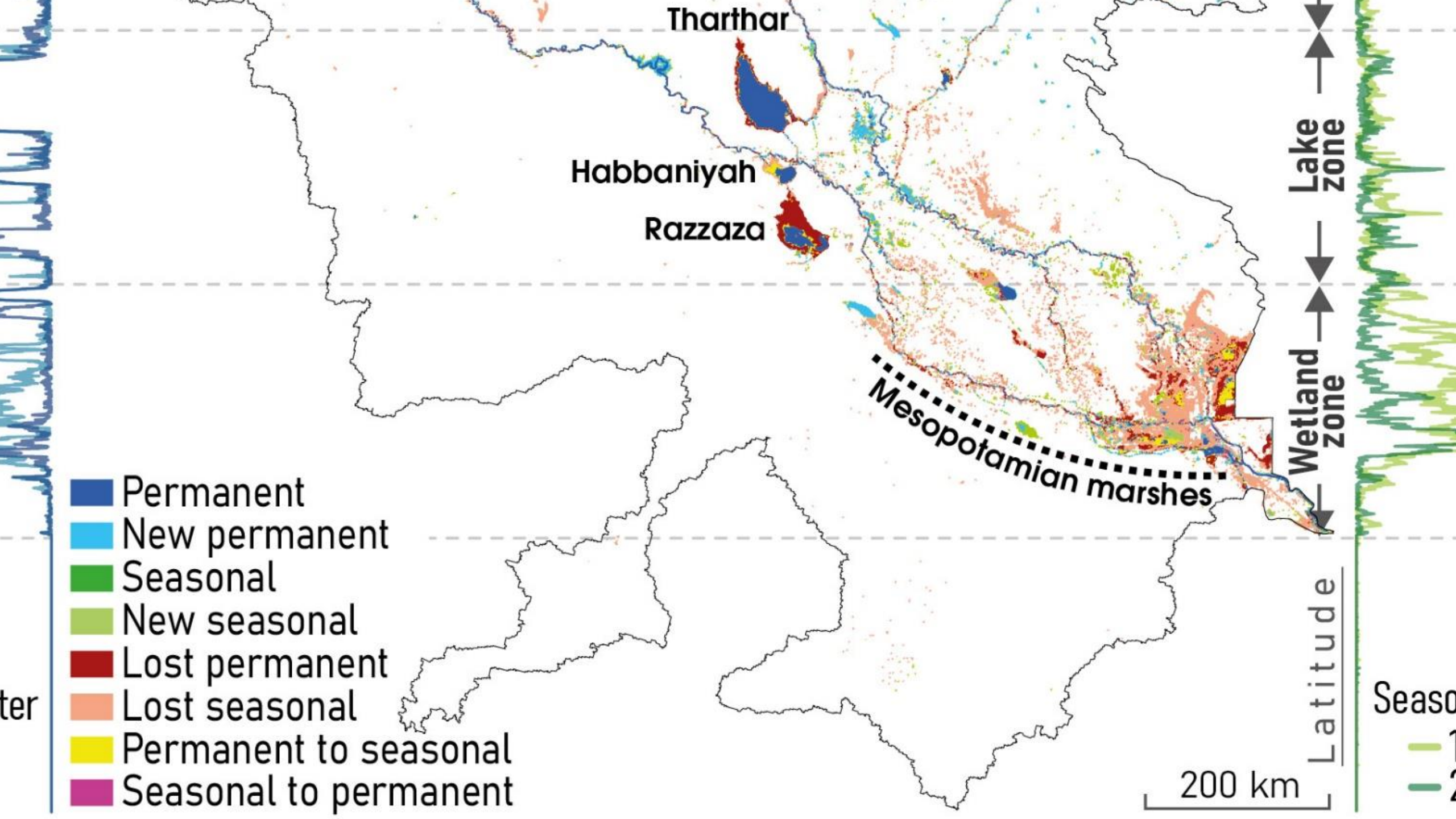
WATER

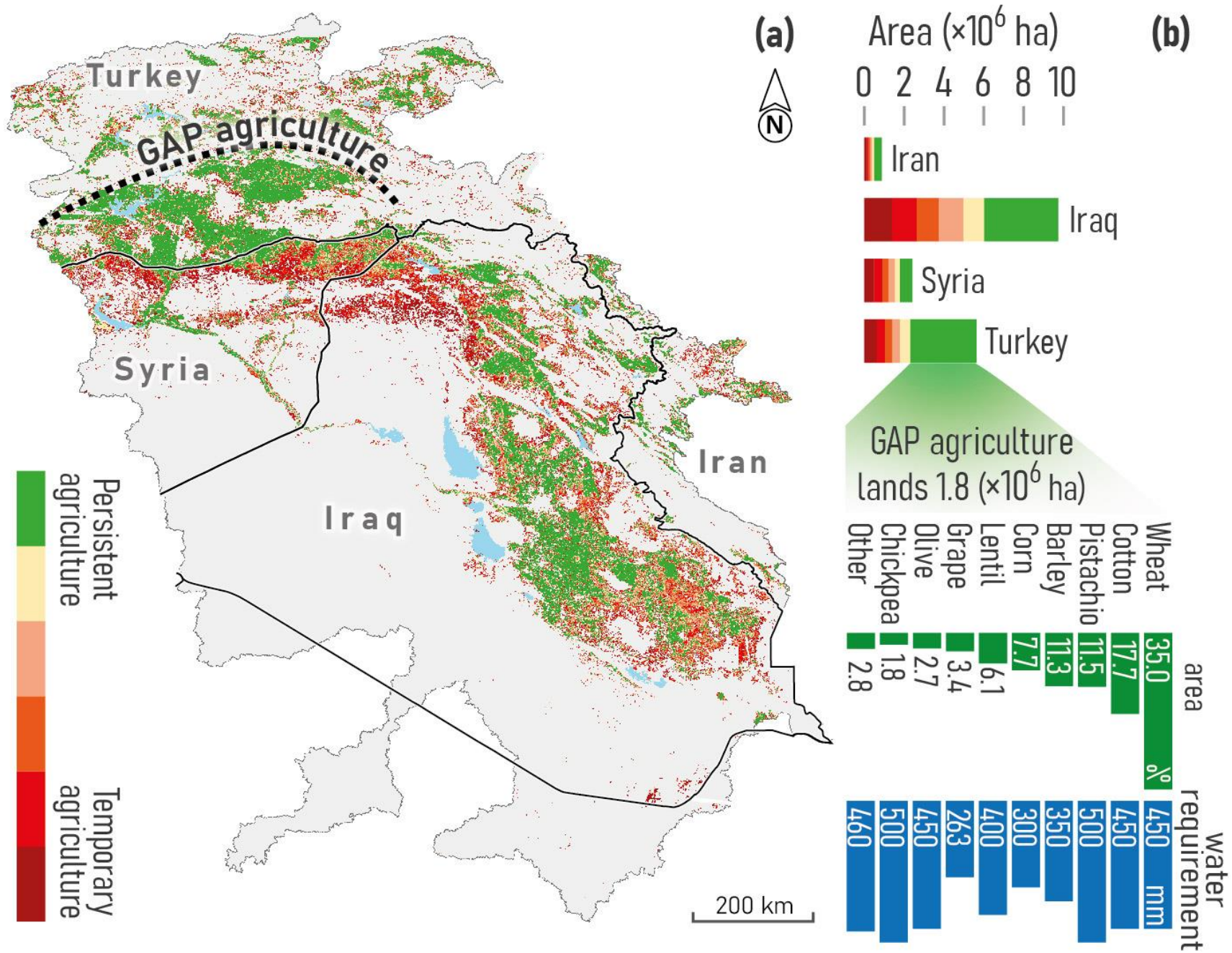


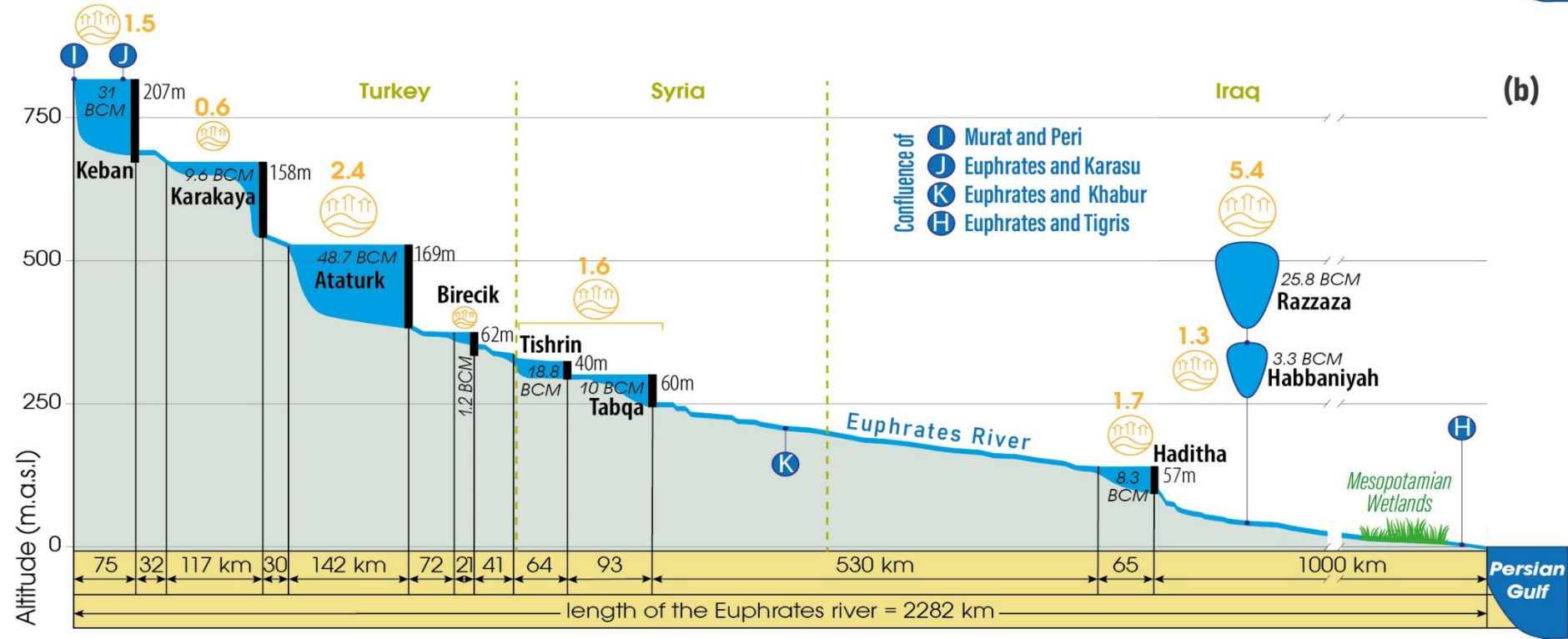
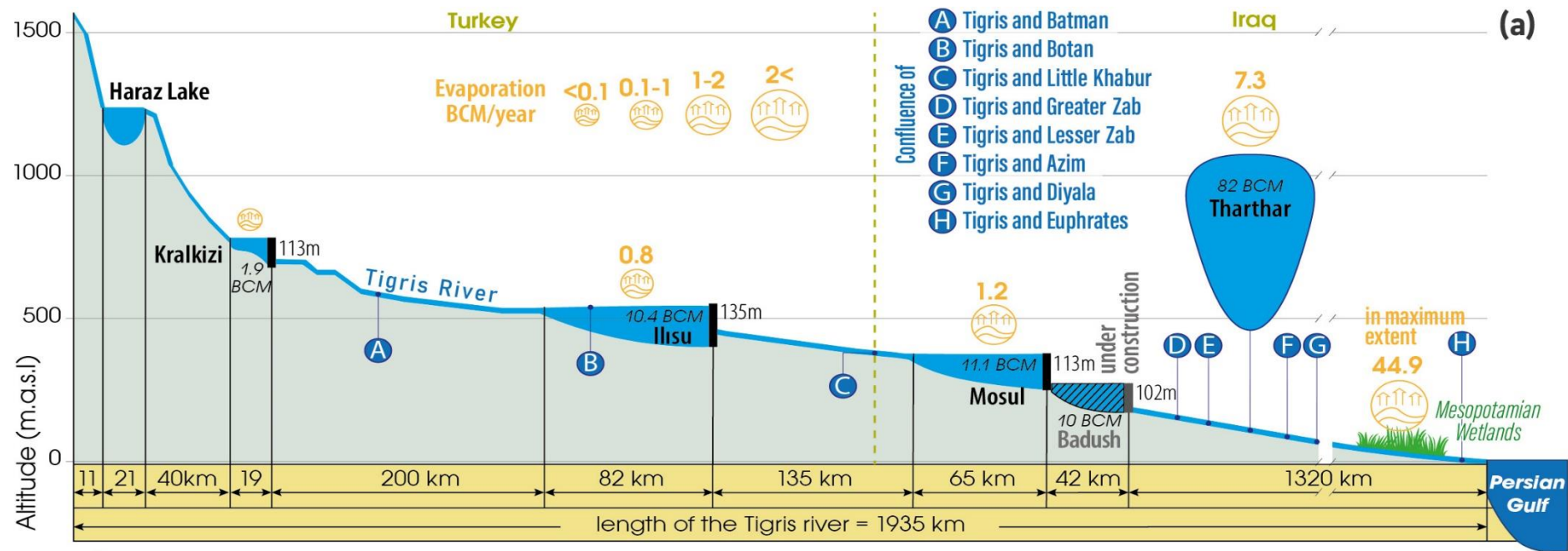


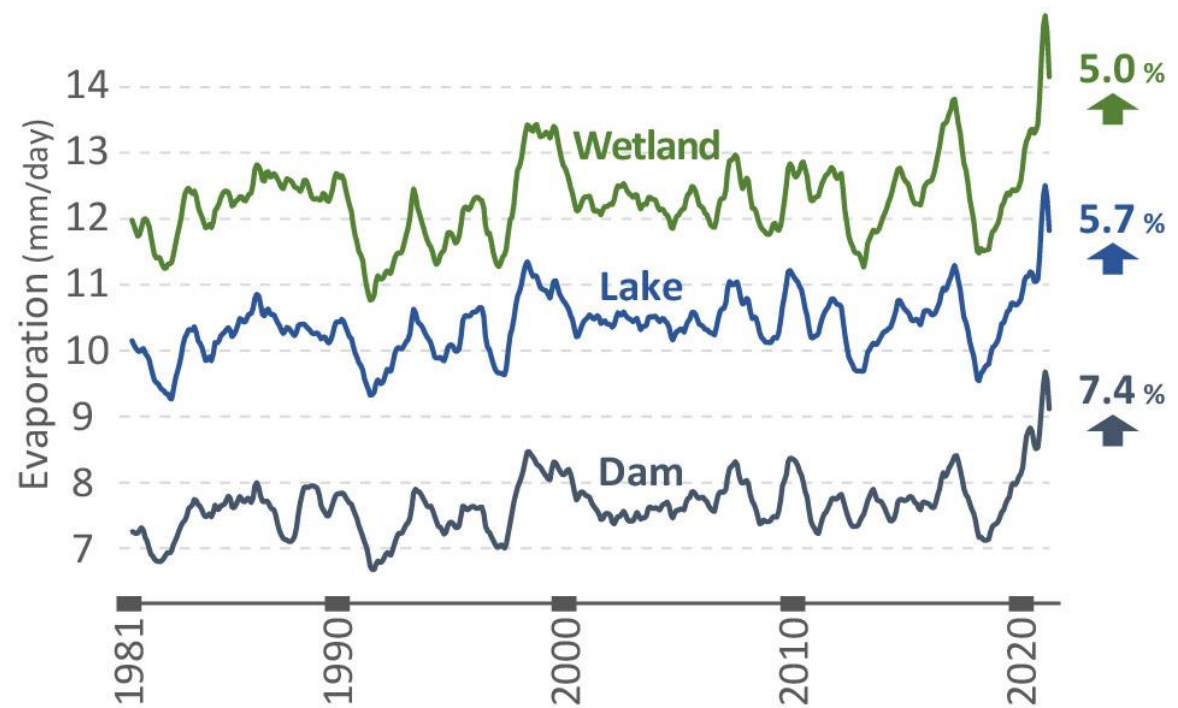
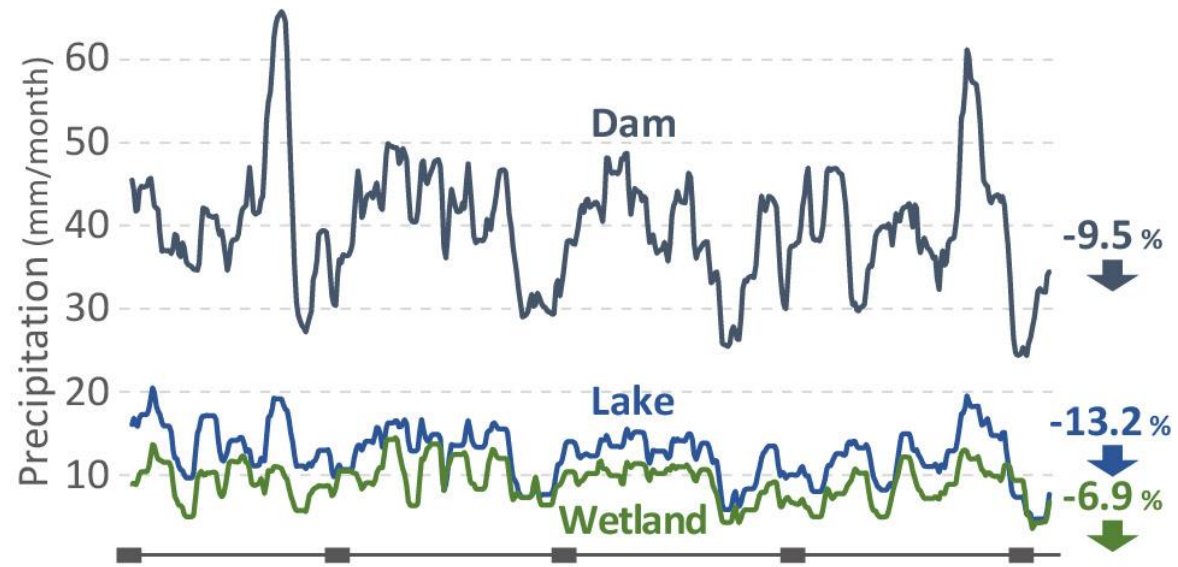
(b)





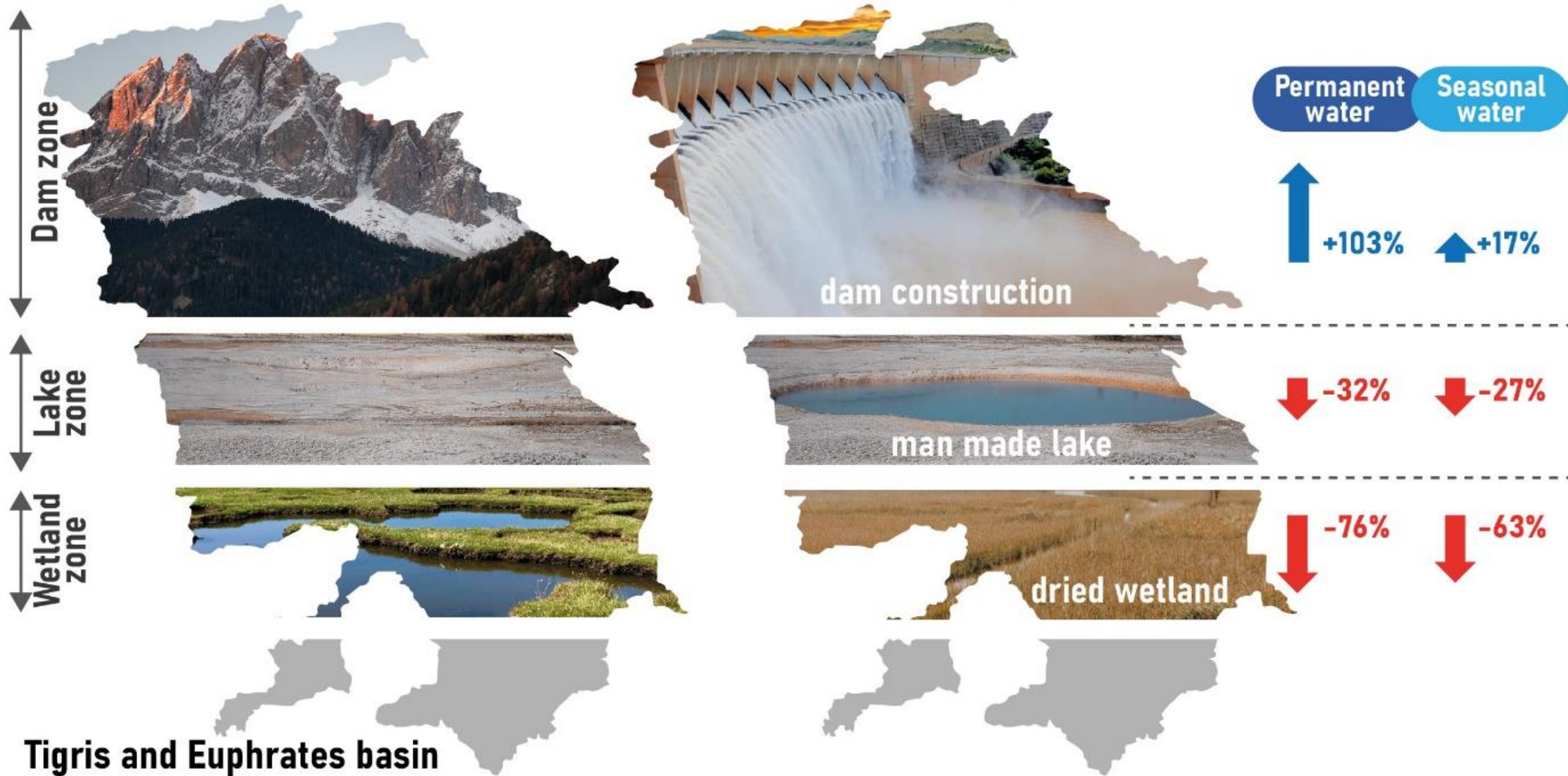




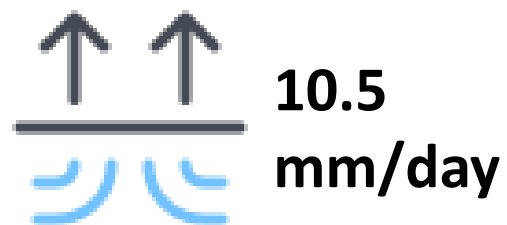
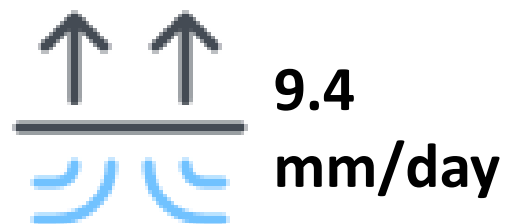
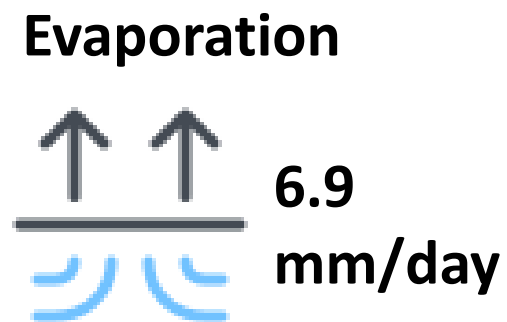


Before 20th century

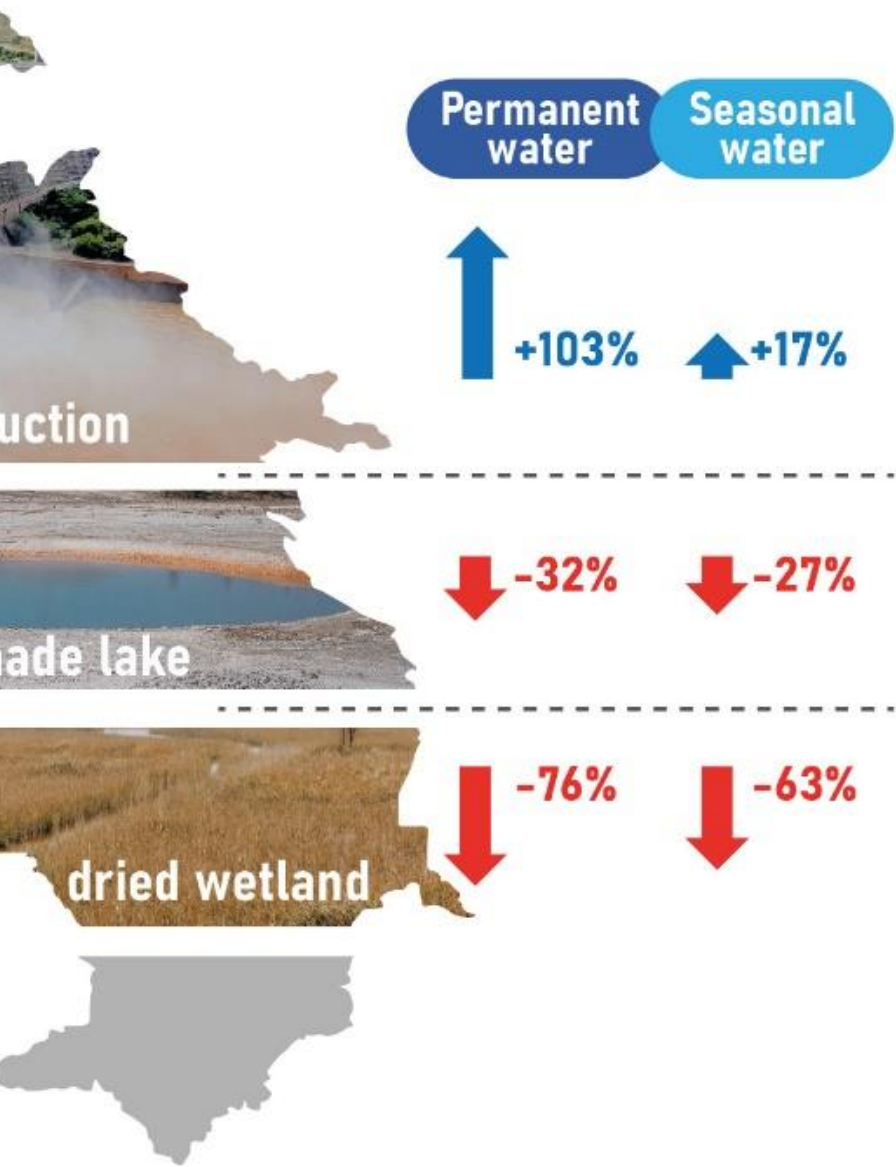
After 20th century



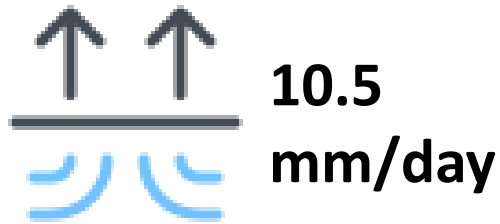
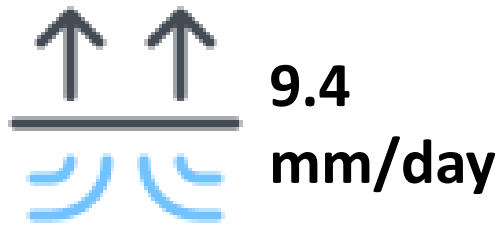
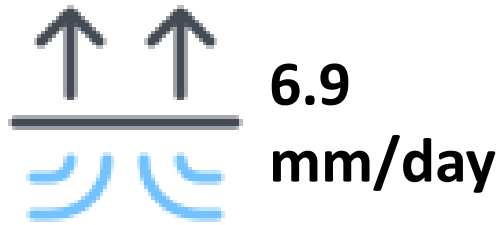
After 20th century



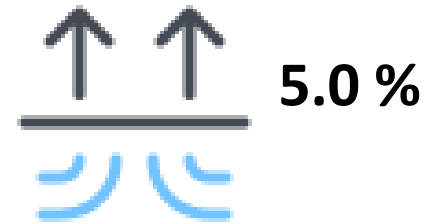
y

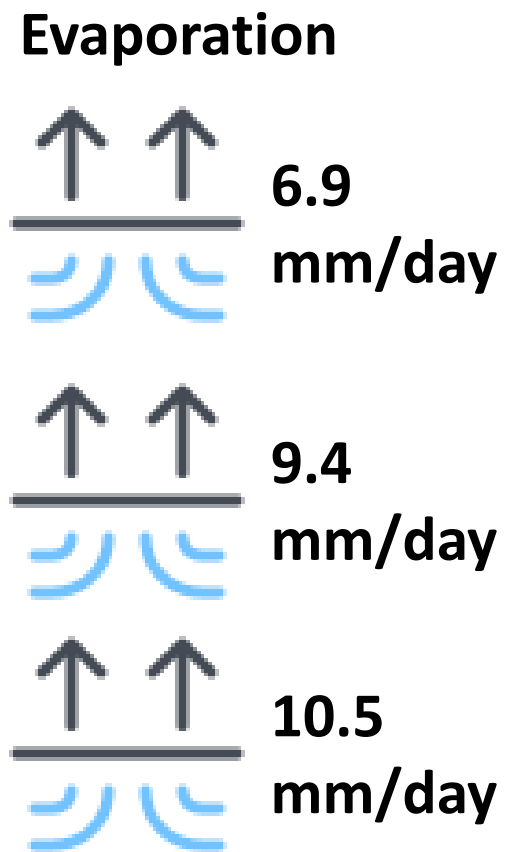


Evaporation

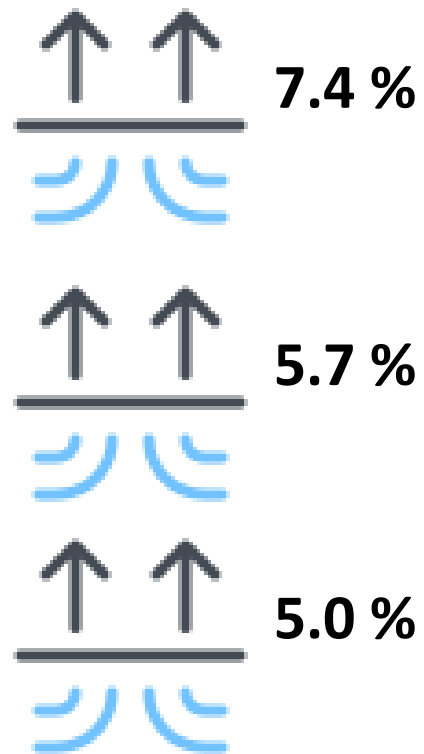


Evaporation change (climate change)

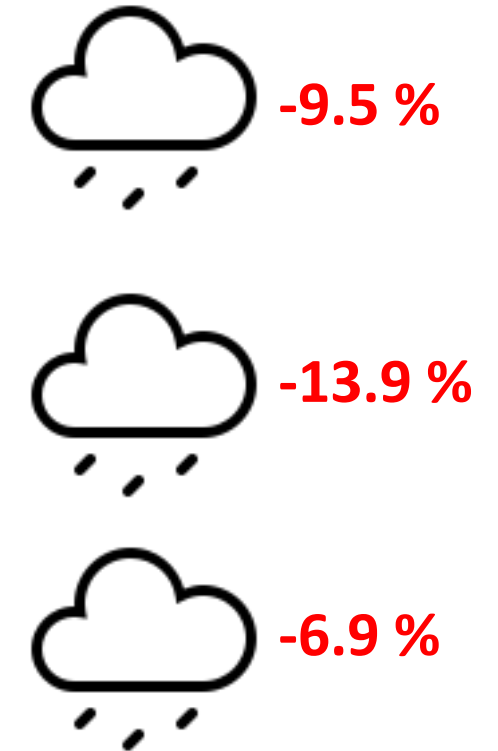




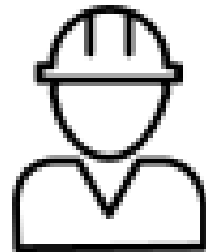
Evaporation change (climate change)



Precipitation change (climate change)



Human



15.3 %

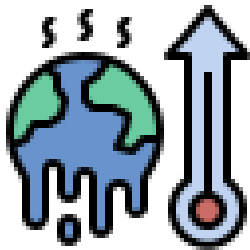


8.2 %



15.8 %

Climate
change

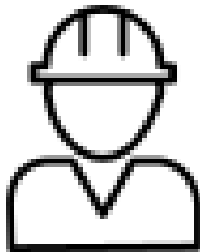


9.6 %



6.3 %

Human



15.3 %



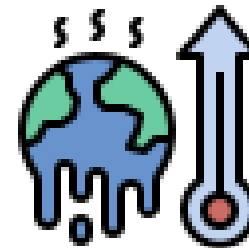
8.2 %



15.8 %

Human 39.3%

Climate
change



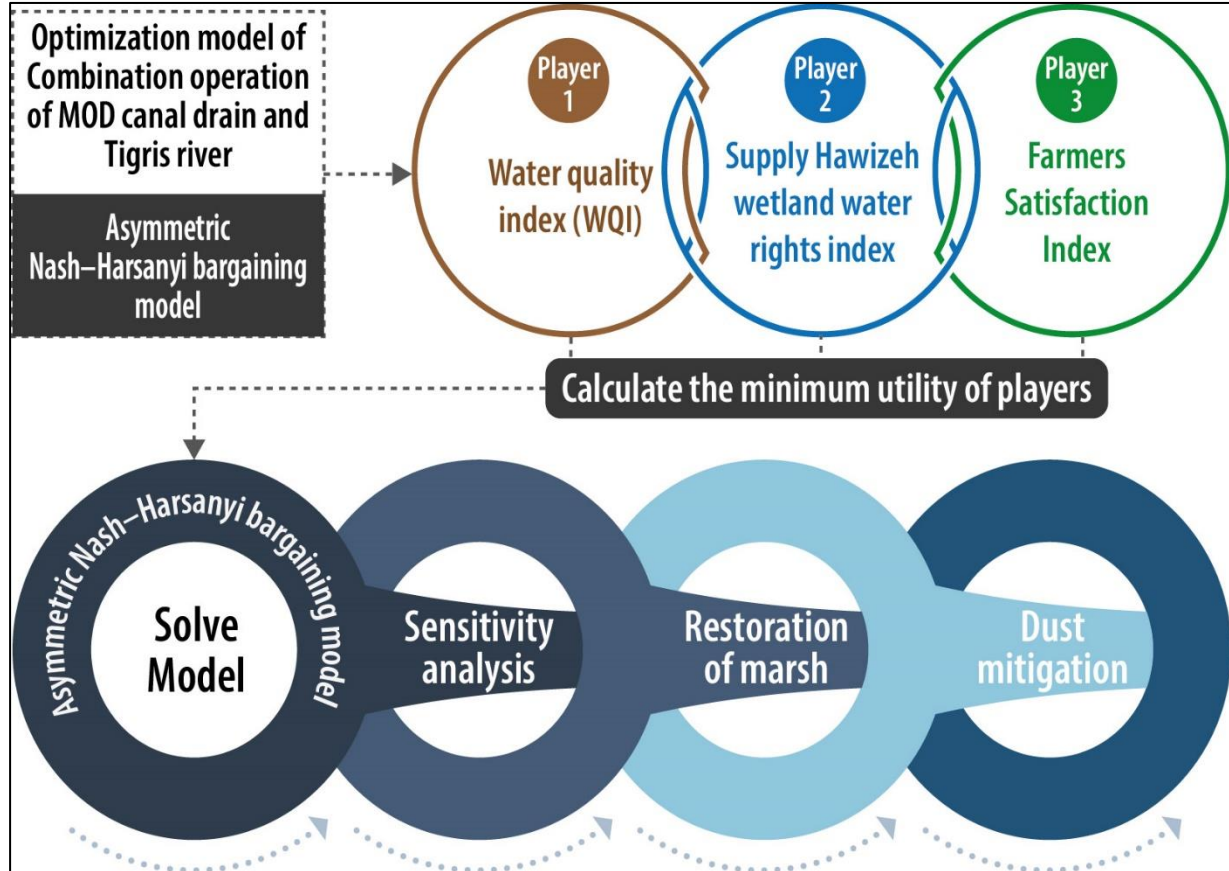
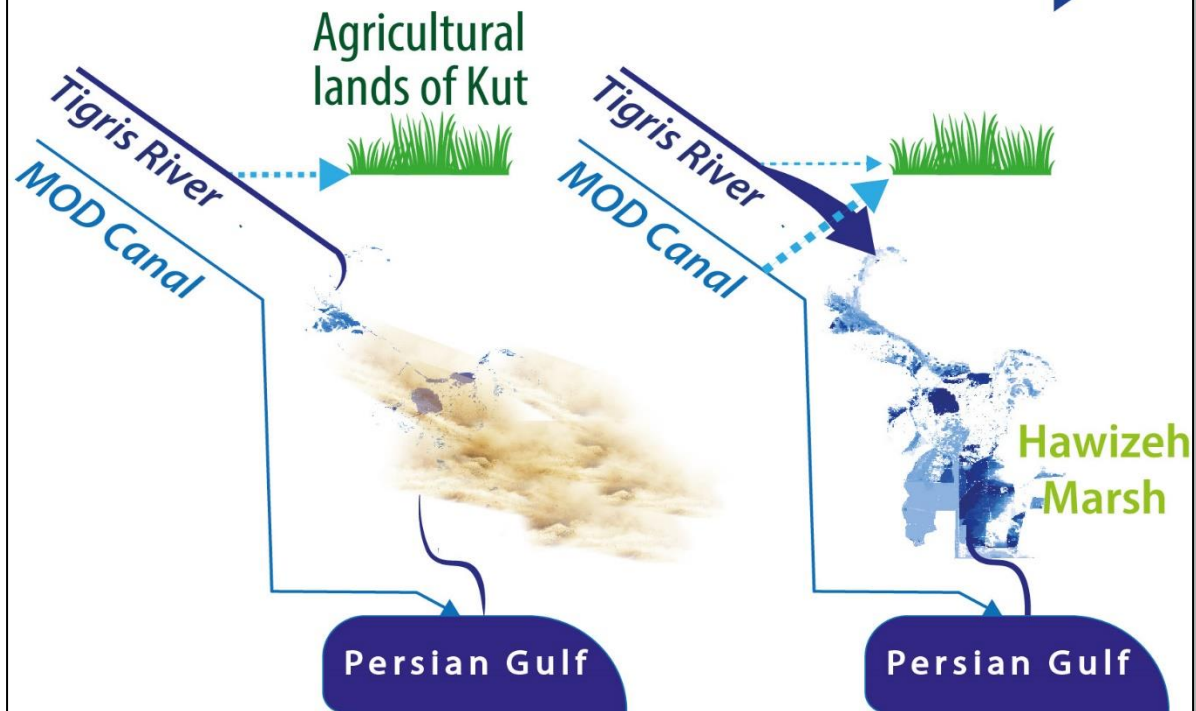
9.6 %

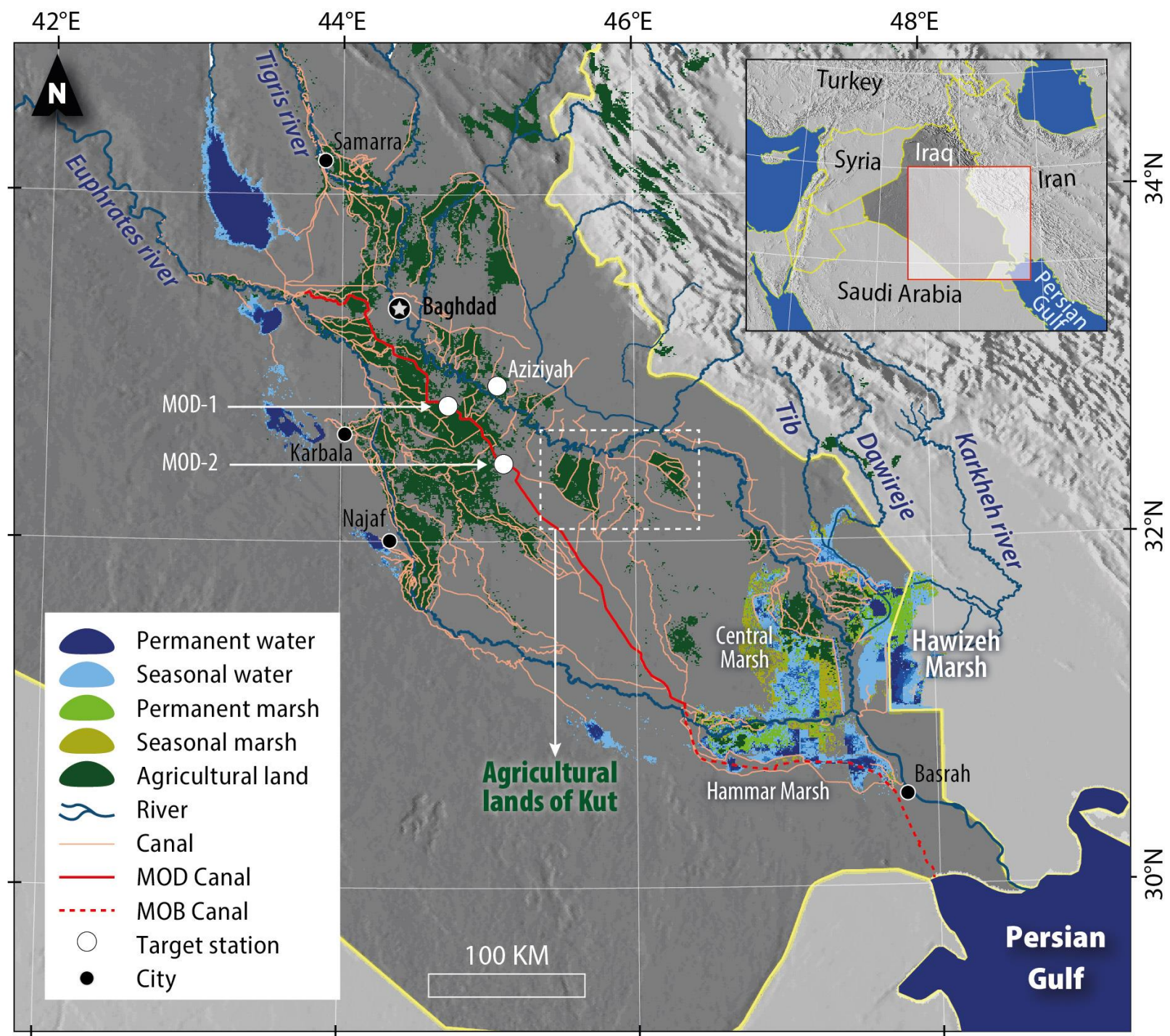


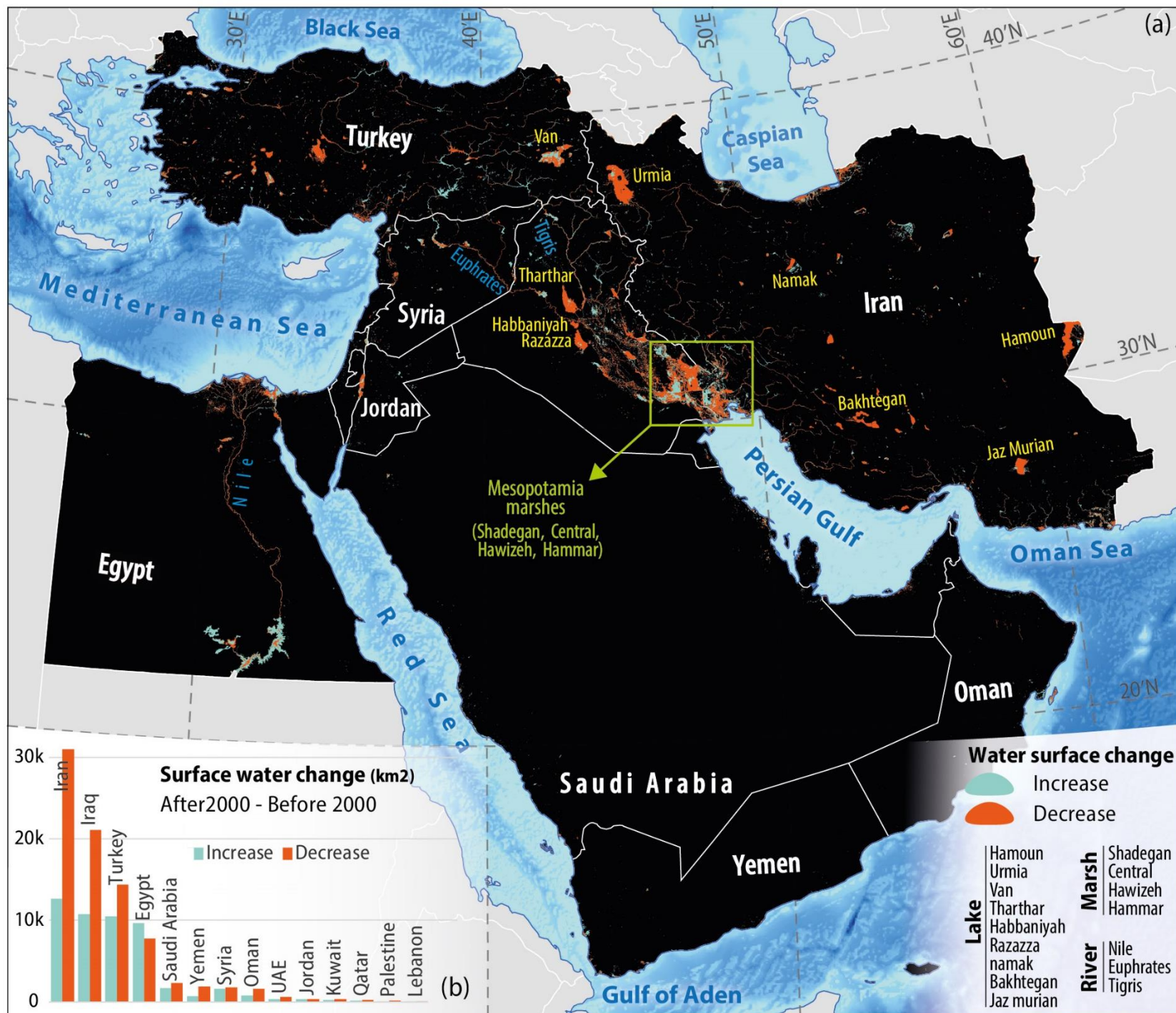
6.3 %

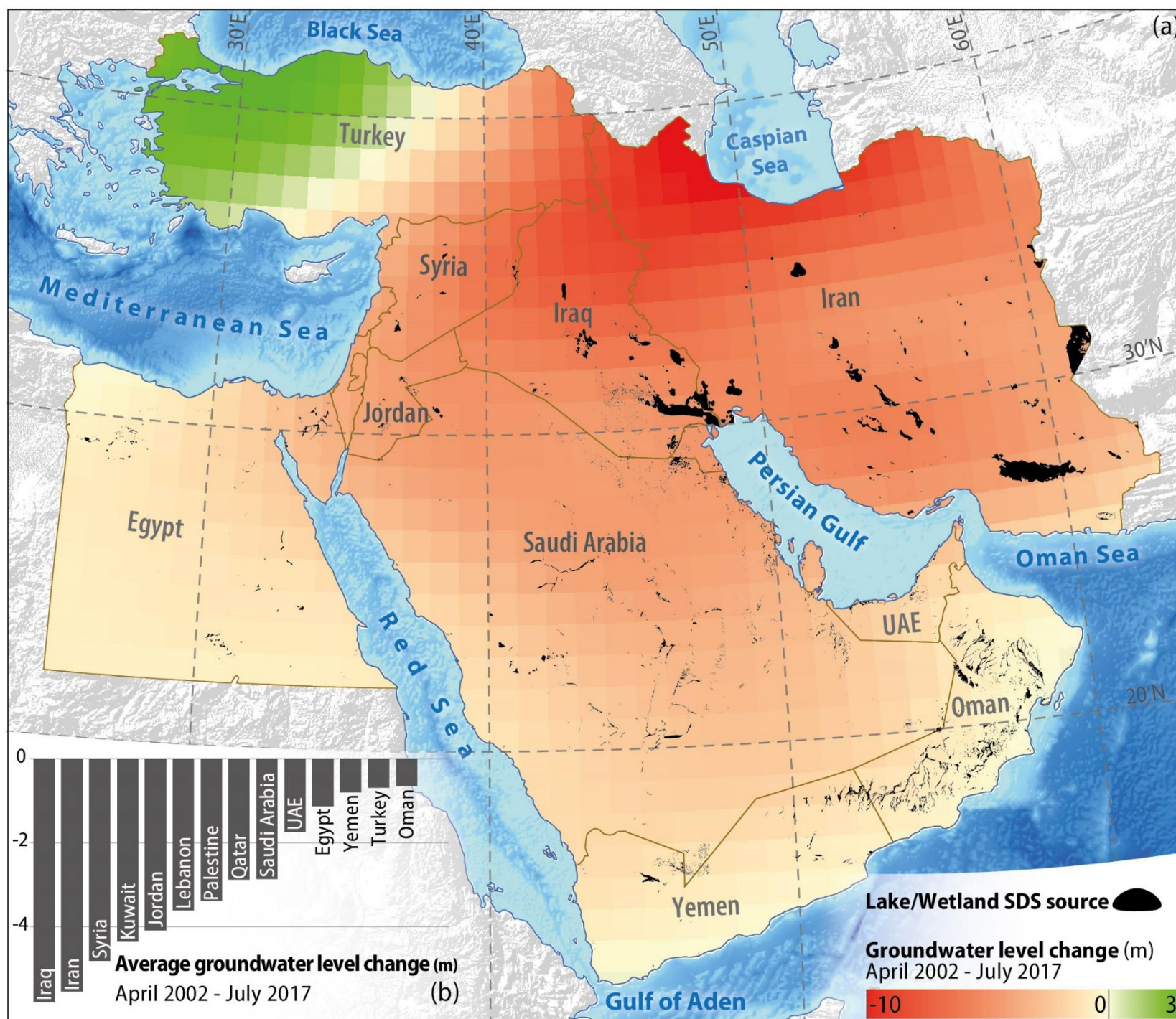
Climate change 15.9%

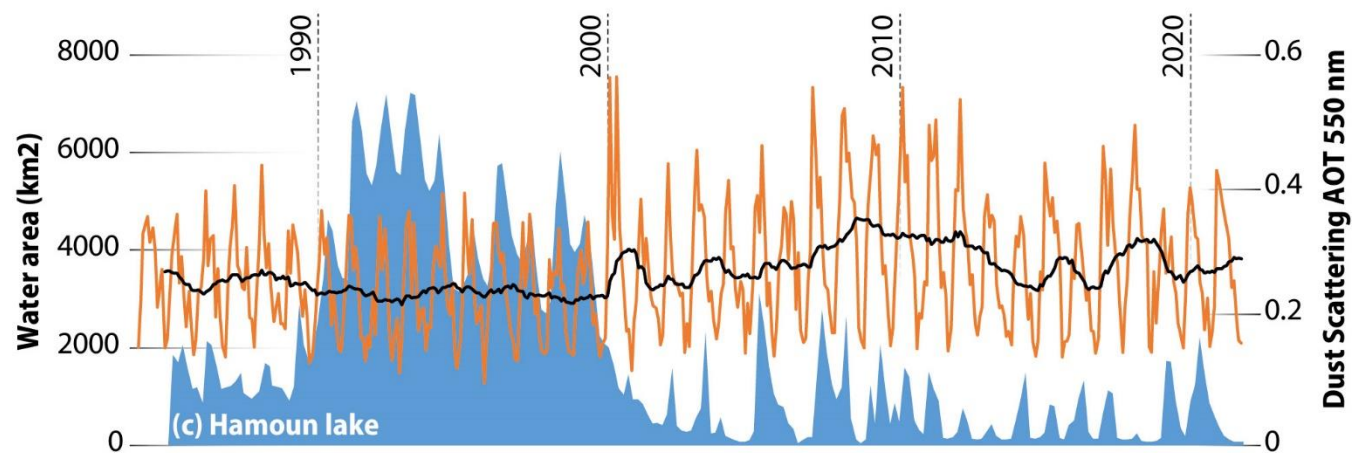
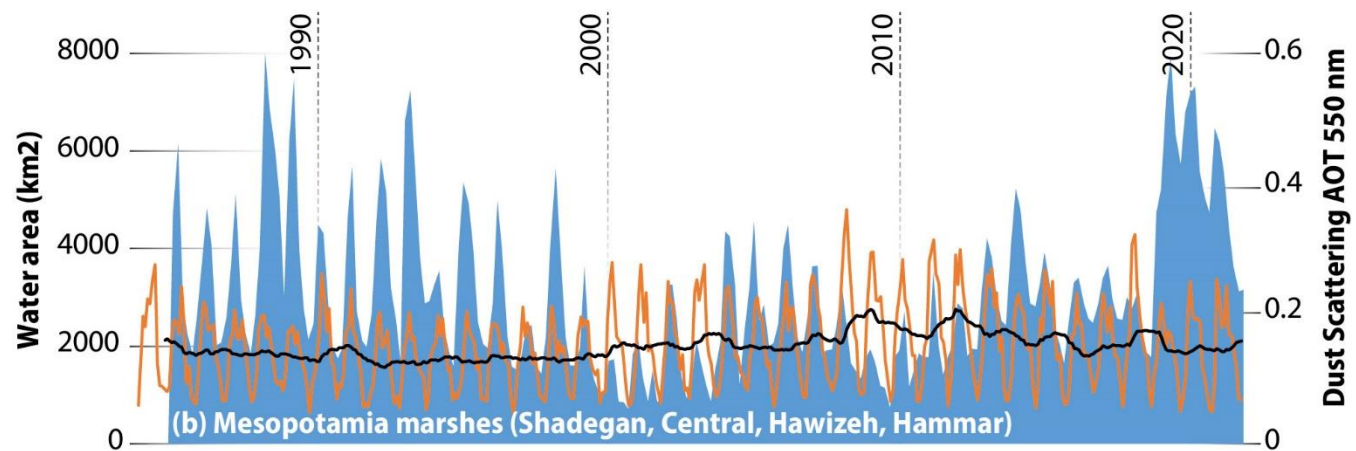
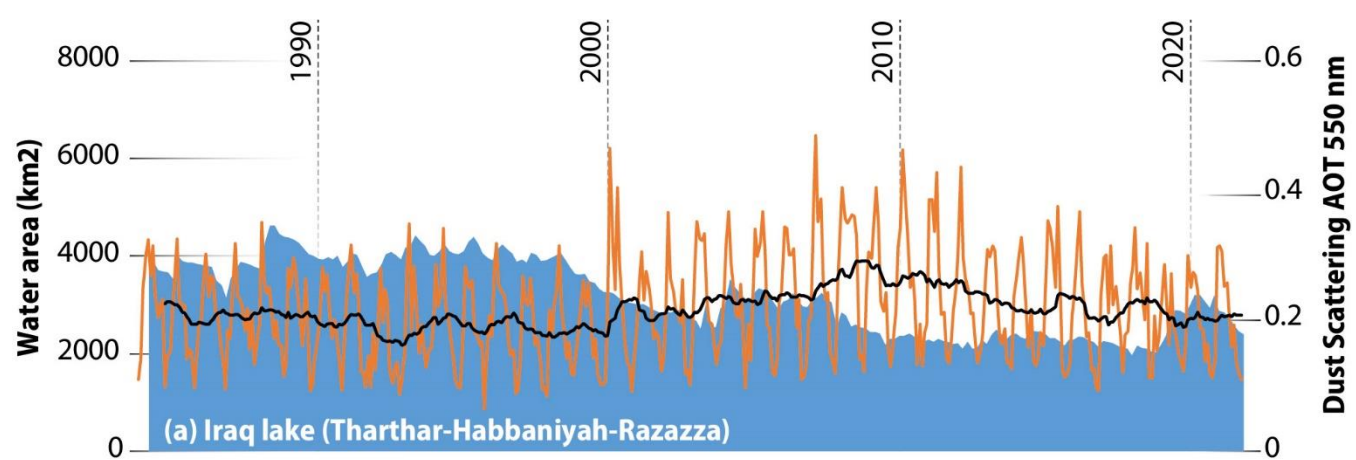
Integration of MOD canal drainage water and Tigris River water



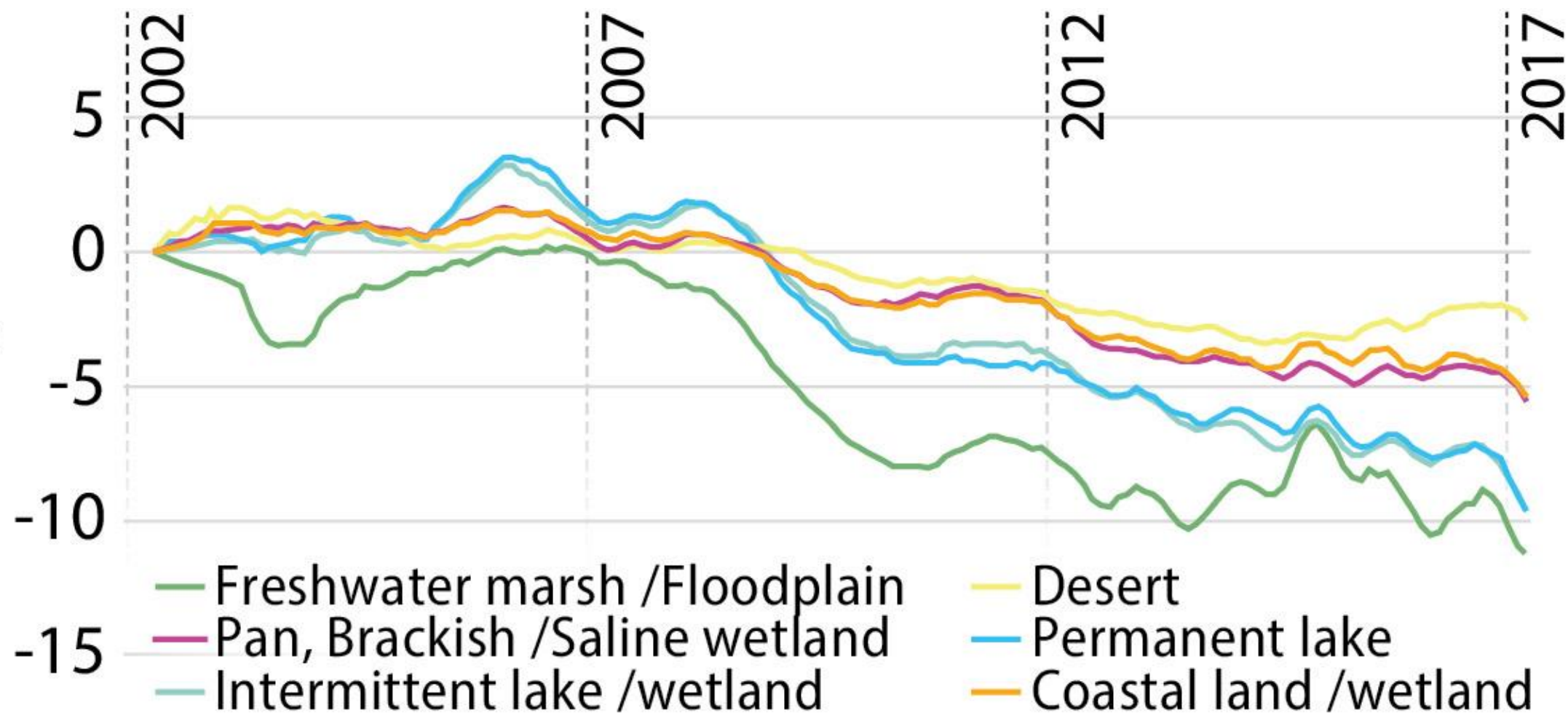








Monthly groundwater level change (cm)

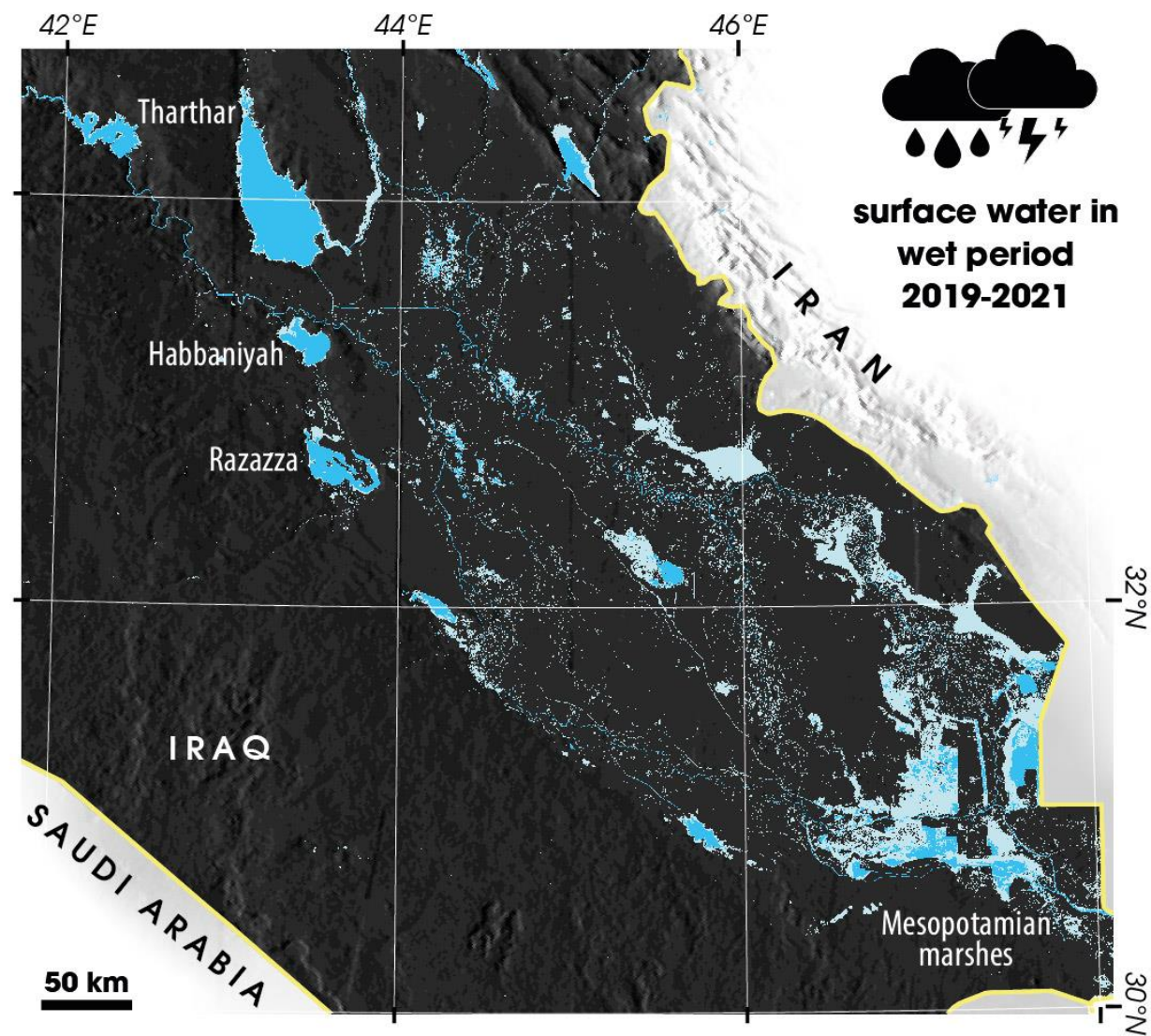
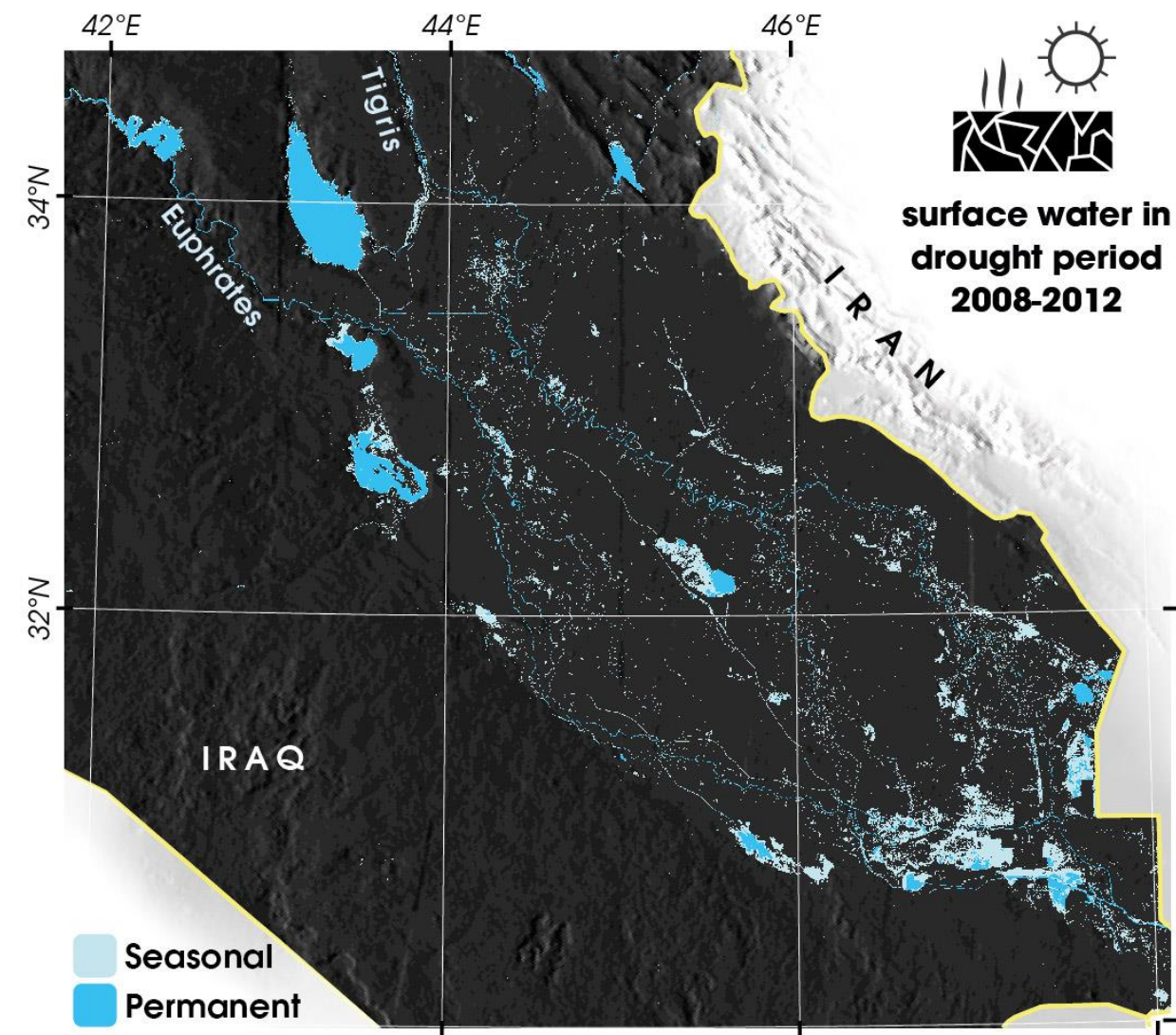


	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
2000			0.14	-0.01	-0.64	-0.83	-0.89	-0.84	-0.79	-0.25	0.28	2.03
2001	0.52	0.54	0.49	0.95	0.17	-0.86	-0.85	-0.87	-0.88	-0.40	-0.03	1.96
2002	1.11	0.14	0.67	1.26	-0.36	-0.78	-0.84	-0.84	-0.81	-0.44	0.93	1.52
2003	0.88	1.34	1.12	0.43	-0.59	-0.72	-0.84	-0.87	-0.83	-0.36	0.80	1.70
2004	2.33	0.81	-0.19	0.49	0.15	-0.78	-0.87	-0.87	-0.88	-0.66	1.19	0.50
2005	1.05	0.59	0.80	0.35	-0.19	-0.68	-0.87	-0.86	-0.83	-0.46	0.68	0.66
2006	1.58	2.03	-0.09	1.20	-0.43	-0.86	-0.86	-0.88	-0.84	0.43	0.28	0.53
2007	0.38	0.59	0.47	1.46	-0.01	-0.76	-0.84	-0.83	-0.89	-0.60	-0.20	0.26
2008	0.81	0.03	-0.43	-0.47	-0.46	-0.76	-0.87	-0.85	-0.75	0.00	0.46	-0.07
2009	-0.23	0.35	0.49	0.45	-0.55	-0.69	-0.80	-0.87	-0.71	-0.07	1.42	0.87
2010	0.82	0.67	0.18	0.60	-0.09	-0.69	-0.84	-0.84	-0.86	-0.41	-0.76	0.23
2011	0.90	0.24	0.26	1.69	0.00	-0.73	-0.82	-0.87	-0.79	-0.40	0.24	0.27
2012	0.86	0.83	0.08	0.04	-0.23	-0.79	-0.79	-0.87	-0.83	-0.09	1.05	1.37
2013	1.61	0.26	0.20	0.13	0.10	-0.81	-0.88	-0.88	-0.84	-0.70	1.24	1.08
2014	0.82	-0.27	0.91	-0.09	-0.28	-0.70	-0.84	-0.89	-0.75	-0.01	0.44	0.93
2015	0.10	0.36	0.79	-0.17	-0.40	-0.63	-0.89	-0.81	-0.87	0.79	0.20	0.75
2016	1.26	0.61	1.06	0.67	-0.06	-0.68	-0.81	-0.87	-0.73	-0.46	-0.02	1.35
2017	0.19	0.02	0.91	0.73	-0.11	-0.83	-0.88	-0.86	-0.88	-0.49	0.23	0.12
2018	0.87	1.12	0.17	0.72	0.85	-0.65	-0.87	-0.85	-0.82	0.03	1.41	1.90
2019	1.62	0.84	1.69	1.09	-0.25	-0.77	-0.88	-0.87	-0.87	-0.13	-0.30	1.60
2020	1.00	1.21	1.63	0.19	-0.13	-0.80	-0.85	-0.86	-0.88	-0.87	1.17	0.54
2021	0.30	0.61	0.00	-0.65	-0.73	-0.87	-0.87	-0.83	-0.84	-0.68	-0.47	0.15
2022	1.01	-0.24	0.26	-0.28	-0.39	-0.73	-0.89	SPI				

	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
			328	379	472	439	330	349	328	261	213	48
163	349	734	926	679	679	557	553	510	368	256	72	
150	371	555	659	716	611	556	538	505	376	290	43	
115	308	575	755	791	660	597	550	506	387	271	150	
201	477	935	907	714	693	620	615	567	432	287	186	
192	284	653	818	666	566	519	474	468	360	267	241	
167	311	640	783	766	671	575	535	536	384	347	297	
156	270	591	725	690	613	517	516	509	408	323	206	
152	181	391	500	463	398	356	350	297	304	285	241	
195	275	438	648	606	483	399	427	395	340	246	151	
348	486	793	829	572	511	495	496	476	385	391	297	
189	265	587	568	591	576	502	502	474	387	239	204	
151	302	365	647	556	531	455	438	419	322	229	243	
331	585	928	941	598	569	545	531	494	409	263	256	
223	725	927	966	722	651	571	543	506	393	331	280	
395	547	786	873	698	624	543	507	415	306	345	364	
387	574	870	943	676	600	562	502	472	378	348	165	
253	345	494	800	661	630	535	489	453	360	250	308	
267	378	744	792	582	575	500	473	434	329	271	287	
672	954	1186	1143	1050	916	816	763	704	509	407	215	
433	629	1007	1197	890	809	691	690	618	527	319	296	
495	643	814	854	745	658	563	509	498	407	351	256	
203	378	511	626	508	519	462	Greenness ($\times 10^3$)					

2000			9.4	21.6	0.6	0.1	0.0	0.1	0.2	0.7	1.3	9.7
2001	2.5	10.6	18.3	6.6	2.9	0.1	0.1	0.0	0.0	0.7	1.4	15.1
2002	10.7	10.1	20.3	26.0	5.2	0.3	0.1	0.1	0.1	0.5	1.9	6.3
2003	12.2	28.6	24.0	42.2	3.5	0.3	0.1	0.0	0.1	0.9	3.6	6.7
2004	22.7	16.6	19.0	16.6	7.5	0.3	0.0	0.0	0.0	0.2	8.7	2.2
2005	9.9	9.2	22.8	22.1	2.1	0.4	0.0	0.0	0.1	0.7	2.1	3.2
2006	12.2	30.2	19.8	23.4	1.6	0.1	0.0	0.0	0.1	3.2	5.4	1.4
2007	2.4	9.6	14.0	24.2	7.3	0.2	0.1	0.1	0.0	0.4	2.2	1.9
2008	1.8	5.7	21.6	3.8	0.8	0.2	0.0	0.1	0.3	1.2	1.5	0.8
2009	0.8	10.9	12.8	17.4	3.2	0.4	0.2	0.0	0.3	1.0	4.9	10.8
2010	18.2	11.7	17.6	11.1	3.0	0.4	0.1	0.0	0.0	0.9	0.1	1.4
2011	3.5	4.5	10.0	37.9	4.9	0.4	0.1	0.0	0.2	0.7	1.5	2.8
2012	12.0	10.8	12.3	28.8	1.5	0.2	0.2	0.0	0.1	1.2	3.3	18.9
2013	25.7	17.0	18.0	16.0	2.1	0.1	0.0	0.0	0.1	0.2	2.8	3.1
2014	6.3	3.8	18.6	4.9	1.2	0.3	0.1	0.0	0.3	1.6	3.2	5.3
2015	5.5	13.8	16.4	19.4	3.0	0.5	0.0	0.1	0.0	4.5	1.5	1.7
2016	13.1	19.3	18.0	14.2	2.4	0.4	0.1	0.0	0.3	0.6	1.0	5.5
2017	4.1	3.3	22.9	18.2	3.6	0.1	0.0	0.0	0.0	0.5	1.5	1.2
2018	4.8	15.8	13.3	3.9	6.1	0.4	0.0	0.1	0.1	1.6	4.1	31.6
2019	23.9	18.6	38.0	32.4	3.1	0.2	0.0	0.0	0.0	0.8	0.7	10.3
2020	12.1	14.8	35.1	11.7	2.5	0.2	0.1	0.1	0.0	0.0	2.4	1.5
2021	5.5	3.8	8.7	12.0	0.2	0.0	0.0	0.1	0.1	0.4	0.6	1.5
2022	7.1	9.0	12.0	23.5	1.3	0.3	0.0	Runoff (mm)				

		6.04	5.73	5.43	5.13	4.10	4.87	4.32	4.78	4.30	4.70
5.09	5.48	5.88	5.63	5.09	4.16	4.08	4.29	4.15	4.25	4.18	4.27
4.36	4.45	4.54	5.46	5.59	4.66	3.73	4.14	4.56	4.04	4.73	4.78
4.84	4.89	5.46	4.95	6.63	5.61	4.59	3.58	3.97	4.36	4.44	4.58
4.72	4.86	6.84	7.31	8.23	7.66	7.12	6.58	6.04	5.15	6.18	6.32
6.45	6.58	6.84	6.03	7.10	5.52	5.02	5.10	5.19	5.99	6.76	6.67
6.58	6.48	8.66	6.11	6.05	6.95	6.53	5.74	6.47	6.35	7.25	7.42
7.58	7.74	8.35	6.92	6.84	6.21	6.09	5.31	6.24	4.77	4.66	5.70
6.74	7.77	6.58	4.71	5.09	3.90	3.52	3.13	4.04	3.21	2.31	2.80
3.28	3.76	3.98	2.38	4.01	3.84	3.80	3.22	3.32	3.63	2.55	2.66
2.78	2.90	2.47	1.87	4.45	3.11	4.63	4.20	3.82	4.02	3.25	3.65
4.06	4.46	4.47	4.13	2.66	2.96	2.80	4.17	4.44	4.05	4.59	4.87
5.14	5.42	4.97	4.61	4.11	4.44	3.67	3.88	4.08	4.76	4.74	5.26
5.77	6.28	7.21	7.17	8.08	7.12	6.37	5.77	5.66	5.80	8.22	9.16
10.10	11.03	9.60	8.51	8.15	7.09	6.70	6.38	6.25	6.38	6.83	6.88
6.94	6.99	7.04	6.57	5.31	5.24	4.71	4.28	4.10	4.93	6.71	7.15
7.58	8.01	8.06	8.52	7.78	6.25	5.60	5.51	5.61	5.65	5.68	6.33
6.97	7.62	7.72	7.22	6.49	5.96	5.16	4.91	4.96	4.97	4.64	4.63
4.62	4.61	7.01	5.76	5.60	4.81	4.54	4.21	4.15	4.75	4.27	6.87
9.48	12.08	11.58	13.25	12.93	11.85	10.81	9.96	9.62	9.89	9.69	10.74
11.79	12.84	13.26	11.80	11.02	10.05	9.33	8.85	8.52	8.97	9.28	9.59
9.90	10.21	10.85	9.79	8.51	7.59	7.17	surface water area (×10 ⁻³ km ²)				



Observed water-related adaptation responses that measure outcomes

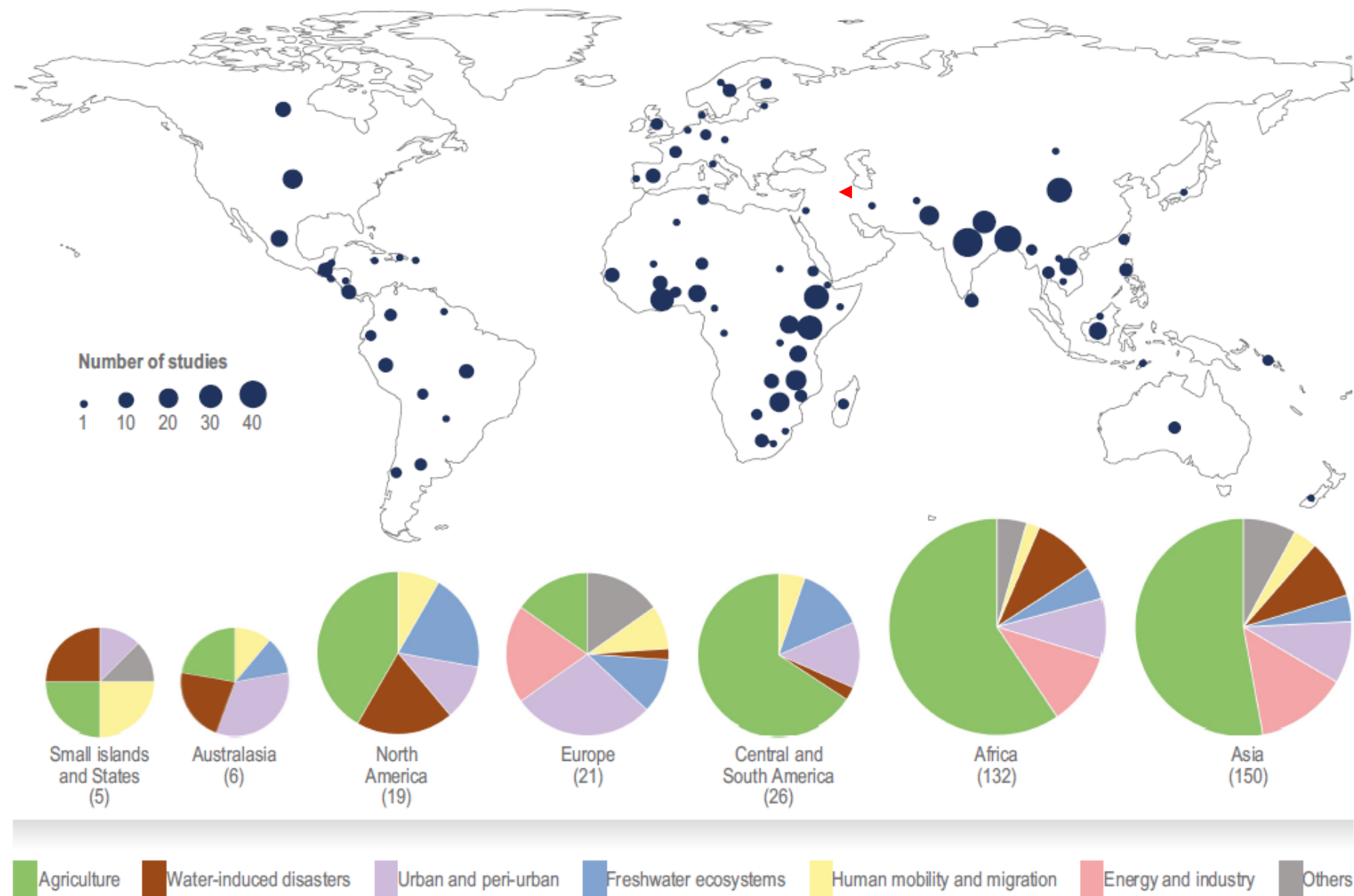


Figure 4.24 | Location of case studies on water-related adaptation which measure adaptation outcomes ($n = 359$) and their sectoral distribution across all regions. Circles denote the number of case studies in a particular location in the continent. The pie chart shows the sectors in which adaptation is taking place. The sectors correspond to water use sectors described in Sections 4.3, 4.5 and 4.6 of this chapter.

Observed water-related adaptation responses that measure outcomes

خاورمیانه
شکاف دانش
کمبود مطالعات معتبر
عدم جدیت در موضوع دگرگونی اقلیمی
عدم حمایت از محققین
عدم اجرای اقدامات سازگاری

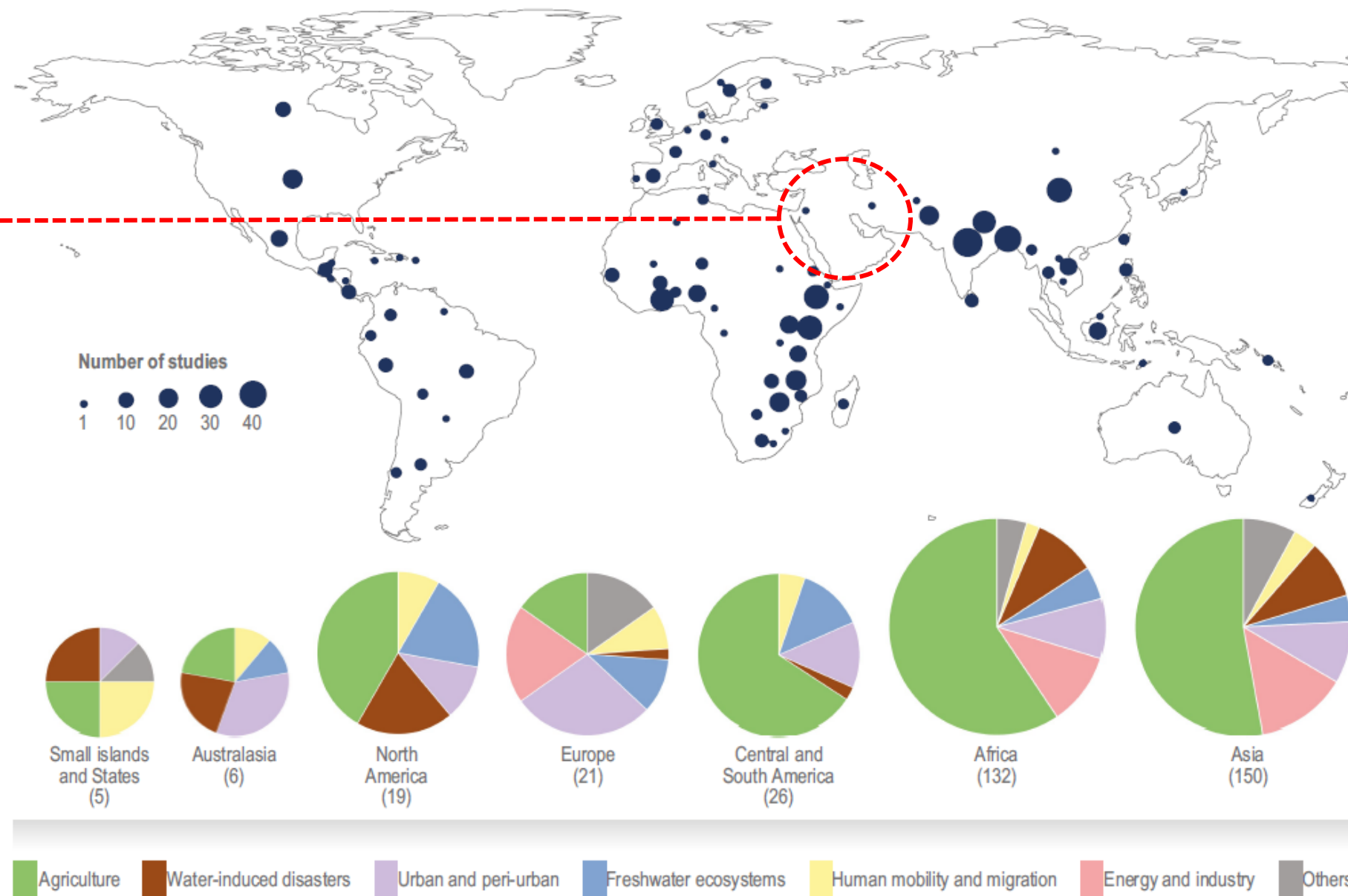


Figure 4.24 | Location of case studies on water-related adaptation which measure adaptation outcomes ($n = 359$) and their sectoral distribution across all regions. Circles denote the number of case studies in a particular location in the continent. The pie chart shows the sectors in which adaptation is taking place. The sectors correspond to water use sectors described in Sections 4.3, 4.5 and 4.6 of this chapter.

Observed changes in mean river flows from 1971–2010

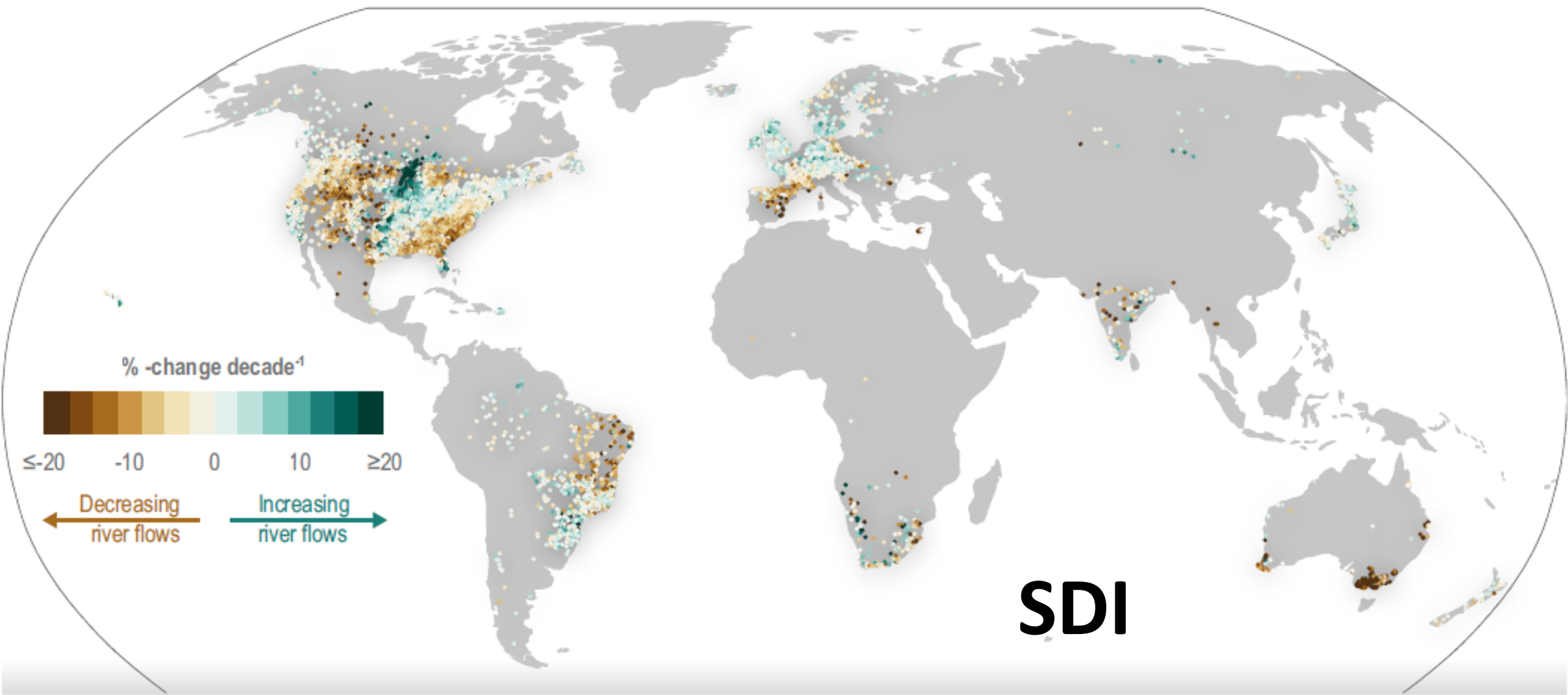


Figure FAQ4.2.2 | Observed changes in mean river flows from 1971 to 2010

Observed changes in mean river flows from 1971–2010

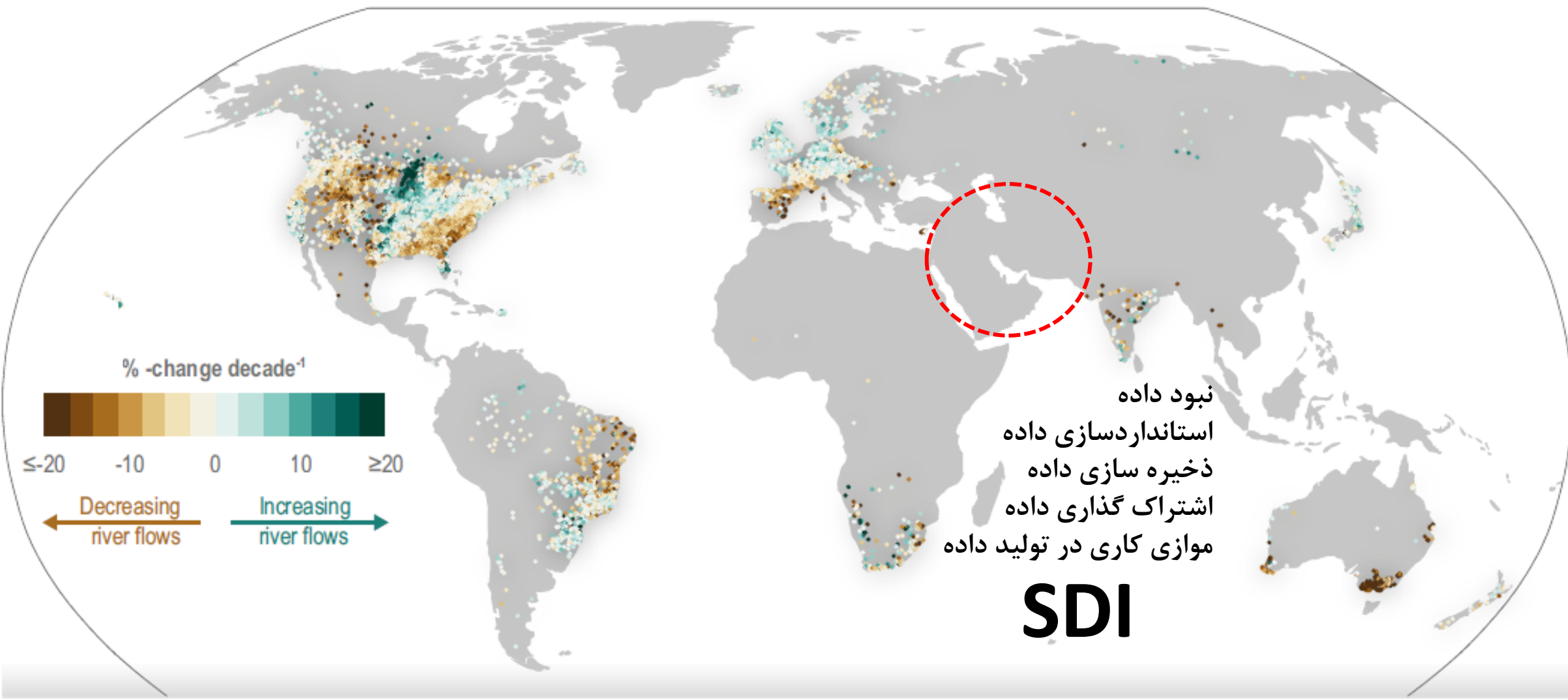


Figure FAQ4.2.2 | Observed changes in mean river flows from 1971 to 2010

ژئوپورتال زیر ساخت ملی داده های مکانی

سازمان نقشه برداری کشور

آدرس جدید پورتال <https://iransdi.ncc.gov.ir> است



زیرساخت داده های مکانی ملی
بستری امن و کارا جهت معرفی و اشتراک گذاری اطلاعات مکانی سازمانها



دانلود اسناد زیر ساخت داده های مکانی
در این بخش امکان دانلود مستندات تولید شده سازمان نقشه برداری کشور و سایر مراجع بین المللی وجود دارد.



دانلود نرم افزارهای مورد نیاز و فیلم های آموزشی استفاده از ژئوپورتال و راه اندازی سرویس مکانی
در این بخش با چگونگی ساخت سرویس ها، فرایند و استفاده از پورتال مکانی سازمان نقشه برداری و غیره آشنا خواهید شد.



جستجو
در این بخش می توانید لایه های نقشه های موجود در پورتال زیرساخت داده های مکانی ملی را جستجو نمایید.



نظرسنجی
در این قسمت تمامی کاروان می توانند نظرات خود را درباره کیفیت، سرعت و مویات کار با پورتال بیان کنند.



سوالات متداول
در این بخش کاربران می توانند سوالات خود را در مورد پورتال از کارشناسان مربوطه بیان کنند.



نمودار عملکرد استان ها در زیر ساخت داده های مکانی



لایه های مکانی دستگاه های اجرایی

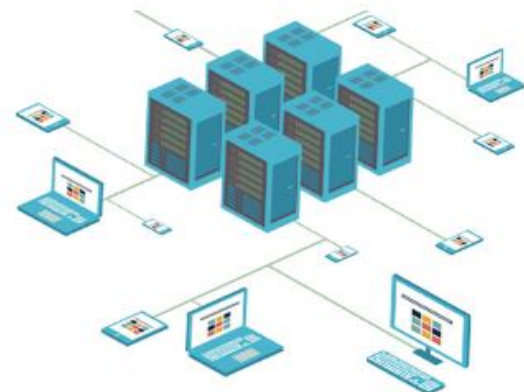


ژئوپورتال مدیریت بحران



ژئوپورتال سرمایه گذاری

معرفی SDI ملی



هدف اصلی SDI این است که دولت ها و سازمان ها و دستگاه های اجرایی با کمترین هزینه و در کوتاه ترین زمان ممکن به داده های مکانی پایه و پردازش شده و لایه بندی شده و به روز شده دسترسی داشته باشند. هدف این نیست که یک سازمان تمامی لایه های داده های مکانی را خود تهیه و در اختیار داشته باشد، بلکه هدف آن است که هر سازمانی متولی تهیه و به هنگام رسانی لایه های مختلف داده های مکانی خود باشد و لایه های داده های مکانی دیگر که در کار او تأثیرگذار است از سازمان متولی با مکانیزم مشخصی دریافت نماید، زیرا که هر سازمانی برای تهیه یا خرید داده های مکانی مورد نیاز خود توان مالی معینی دارد.

زیرساخت داده های مکانی ملی

بستری امن و کارا جهت معرفی و اشتراک گذاری اطلاعات مکانی سازمانها



معرفی SDI ملی



هدف اصلی SDI این است که دولت ها و سازمان ها و دستگاه های اجرایی با کمترین هزینه و در کوتاه ترین زمان ممکن به داده های مکانی پایه و پردازش شده و لایه بندی شده و به روز شده دسترسی داشته باشند. هدف این نیست که یک سازمان تمامی لایه های داده های مکانی را خود تهیه و در اختیار داشته باشد بلکه هدف آن است که هر سازمانی متولی تهیه و به هنگام زمانی لایه های مختلف داده های مکانی خود باشد و لایه های داده های مکانی دیگر که در کار او تأثیرگذار است از سازمان متولی یا مکانیزم مشخصی دریافت نماید، زیرا که هر سازمانی برای تهیه یا خرید داده های مکانی مورد نیاز خود توان مالی معینی ندارد.



دانلود اسناد زیر ساخت داده های مکانی

در این بخش امکان دانلود مستندات تولیدشده سازمان نقشه برداری کشور و سایر مراجع بین المللی وجود دارد.



دانلود نرم افزارهای مورد نیاز و فیلم های آموزشی استفاده از ژئوپورتال و راه اندازی سرویس مکانی

در این بخش با چگونگی ساخت سرویس ها، فراداده و استفاده از پورتال مکانی سازمان نقشه برداری و غیره آشنا خواهید شد



جستجو

در این بخش می توانید لایه های اطلاعاتی و نقشه های موجود در پورتال زیرساخت داده های مکانی ملی را جستجو نمایید.



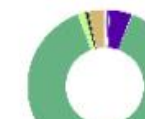
نظرسنجی

در این قسمت تمامی کاربران می توانند نظرات خود را درباره کیفیت، سرعت و سهولت کار با پورتال بیان کنند.



سوالات متداول

در این بخش کاربران می توانند سوالات خود را در مورد پورتال از کارشناسان مربوطه بیان کنند.



نمودار عملکرد استان ها در زیر ساخت داده های مکانی



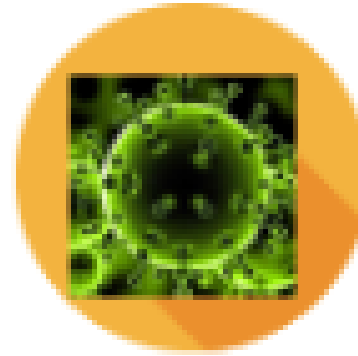
لایه های مکانی دستگاه های اجرایی



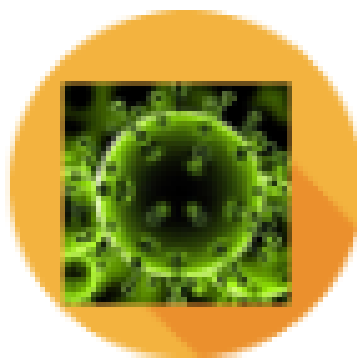
زیرپورتال مدیریت بحران



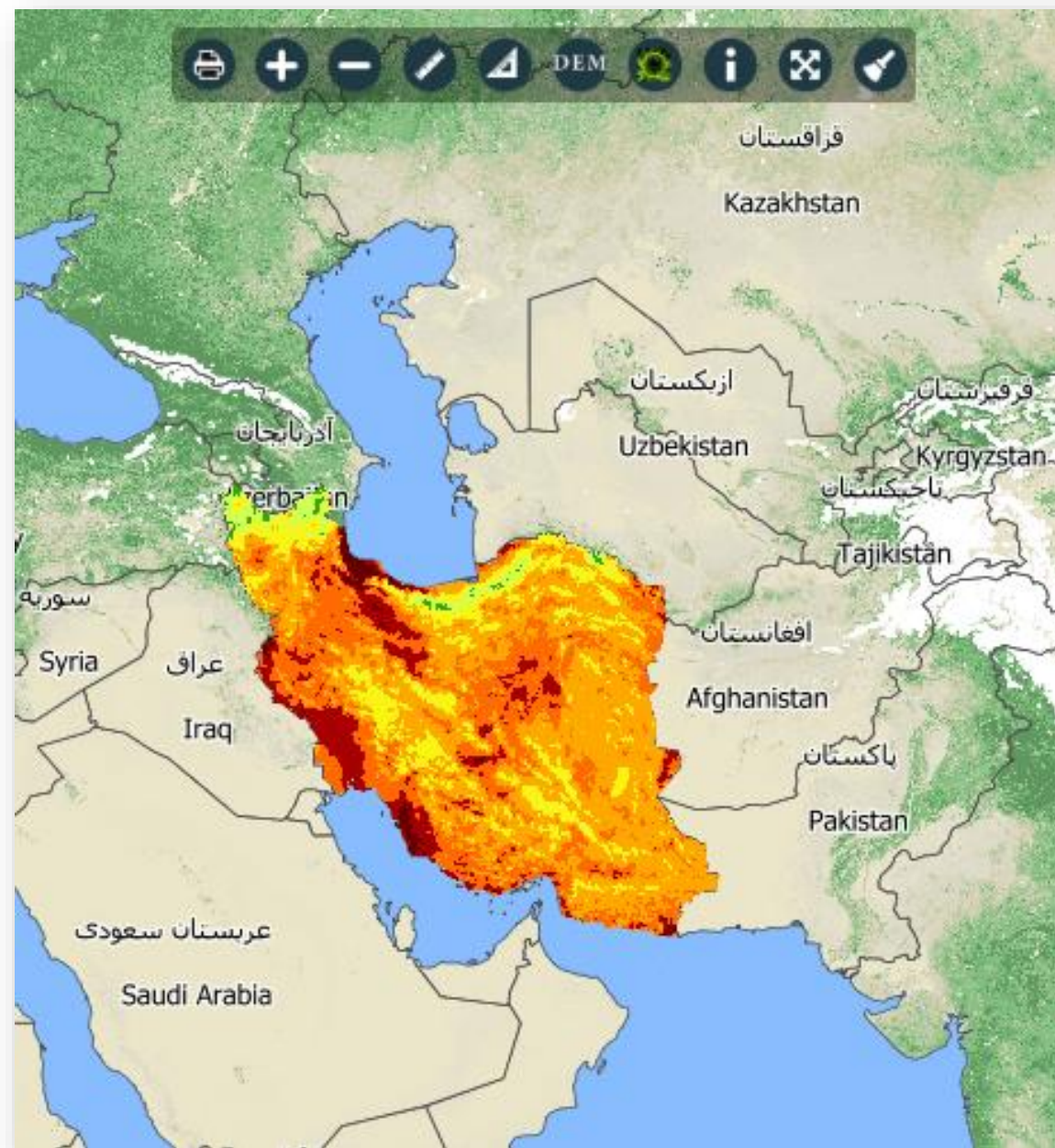
زیرپورتال سرمایه گذاری



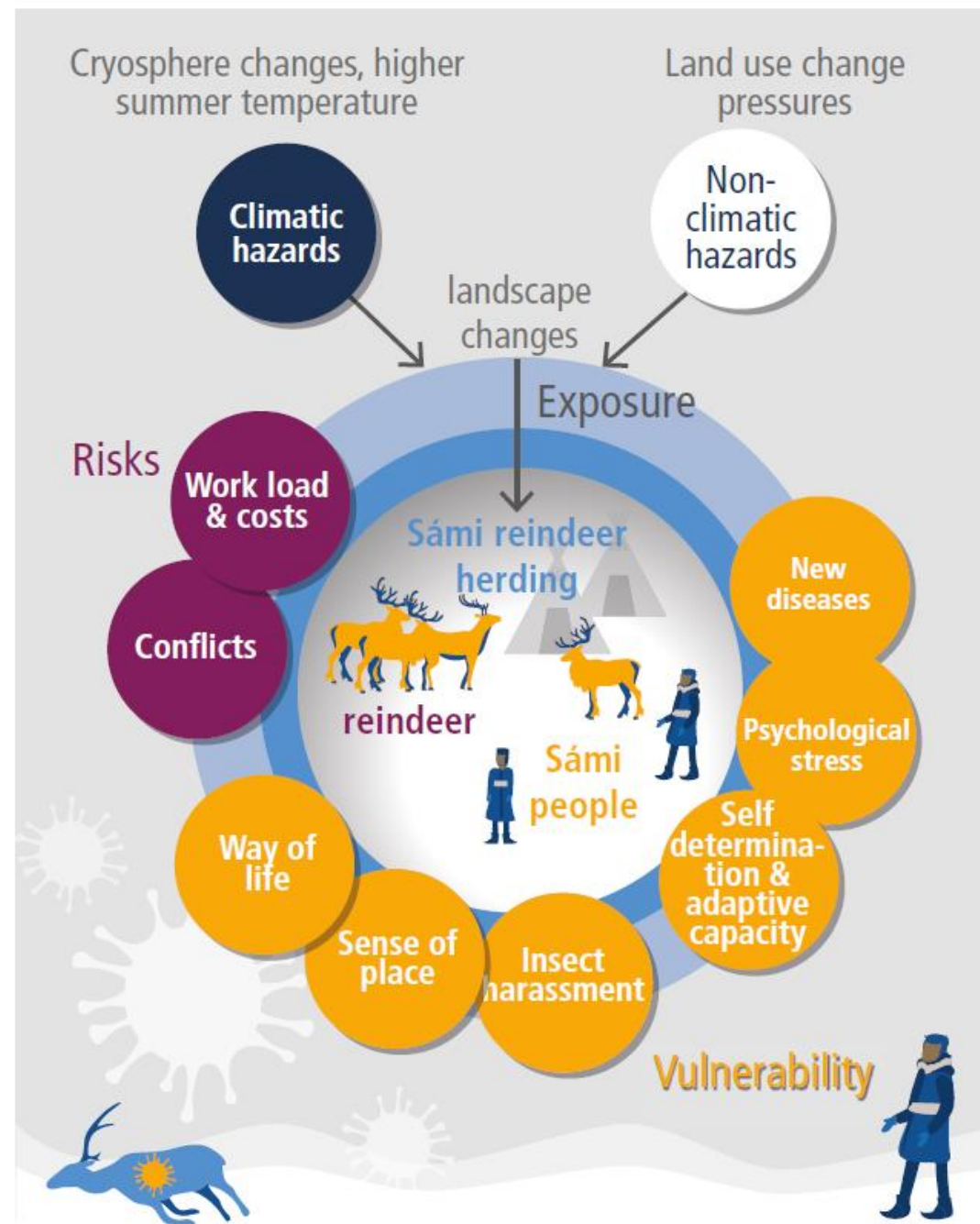
زیرپورتال مدیریت بحران



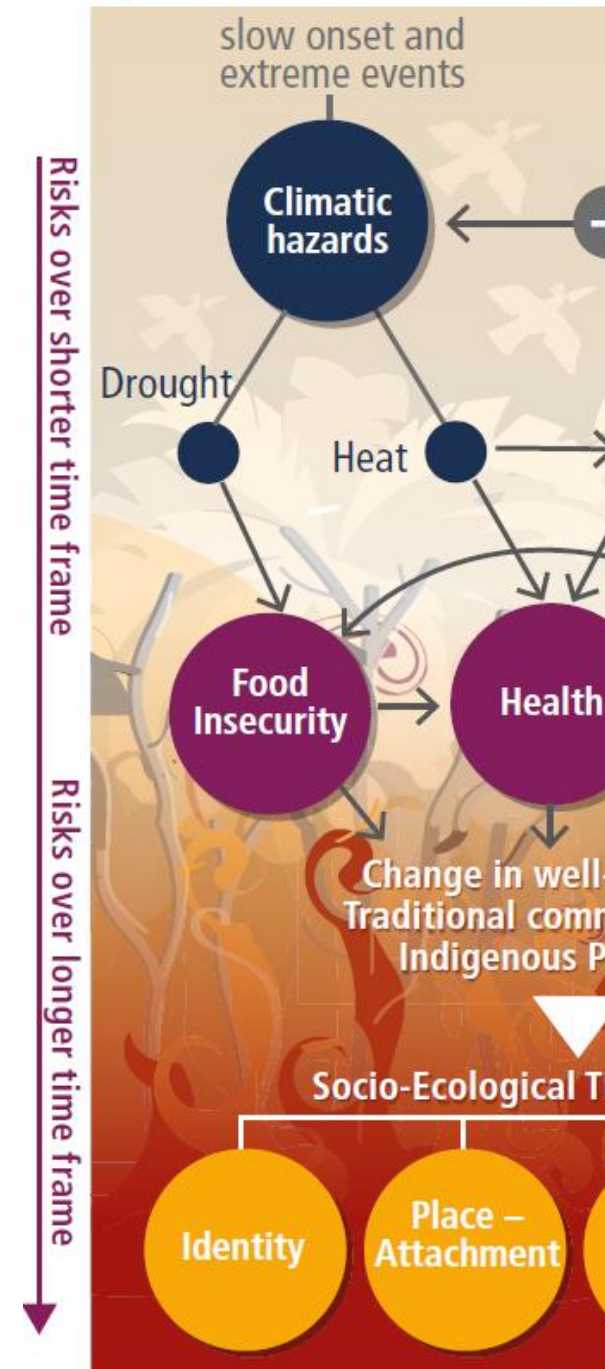
زیرپورتال مدیریت بحران



(a) Risks to livelihoods of Sámi Reindeer Herders in the Arctic



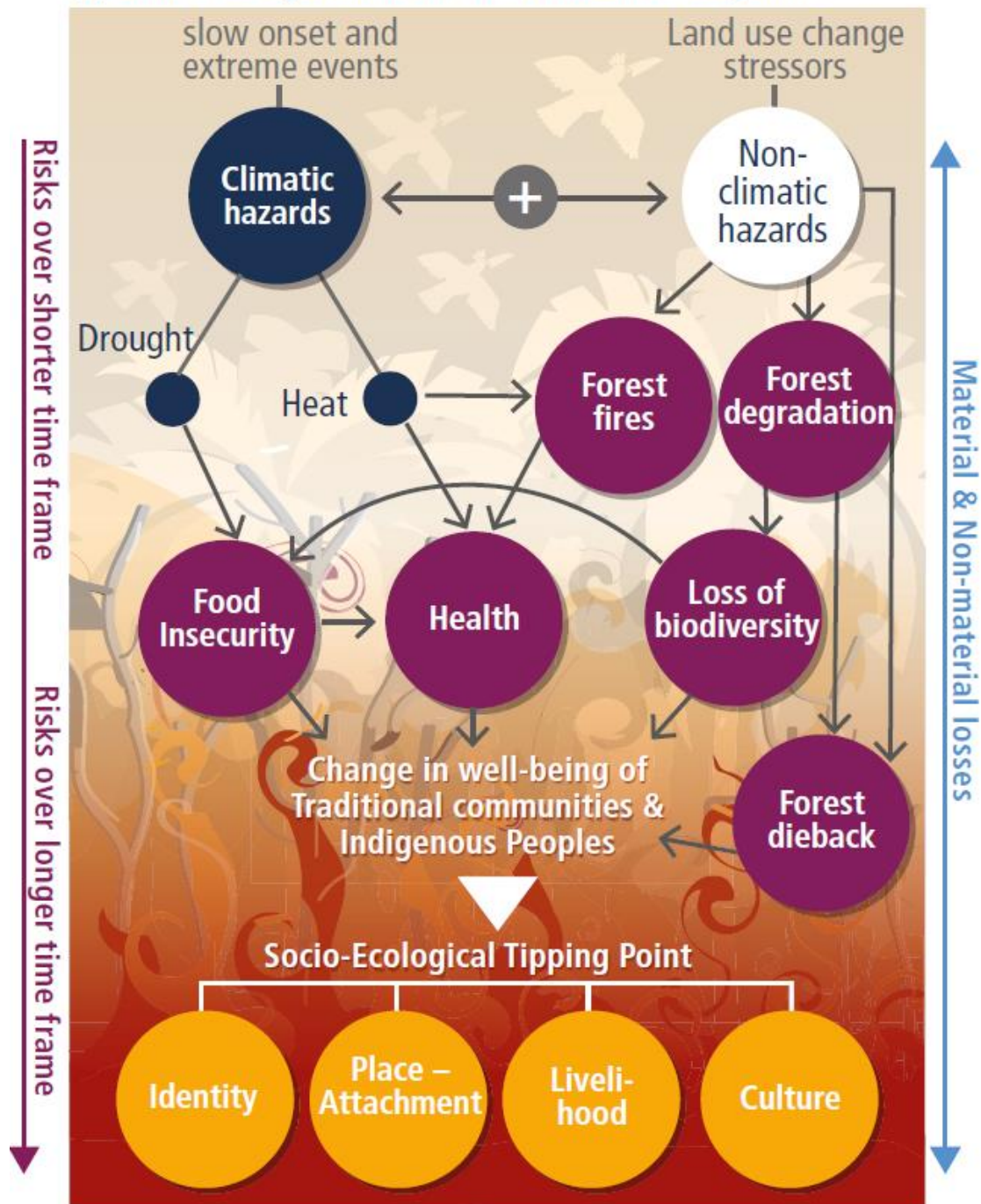
(b) Socio-ecological risks to the



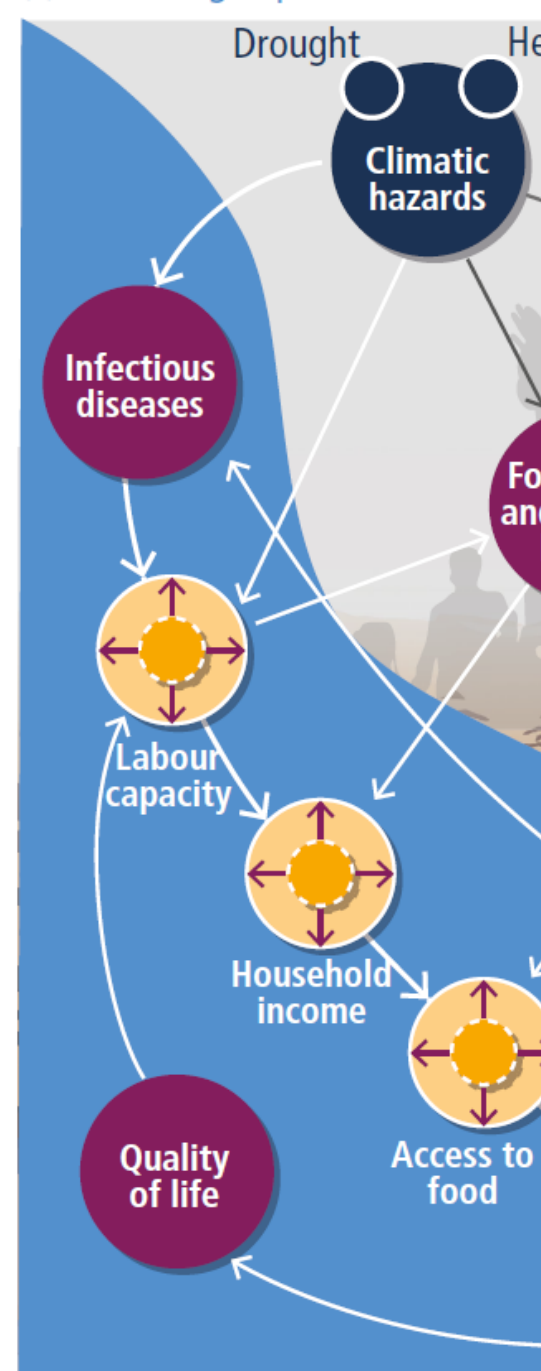
orders in the Arctic



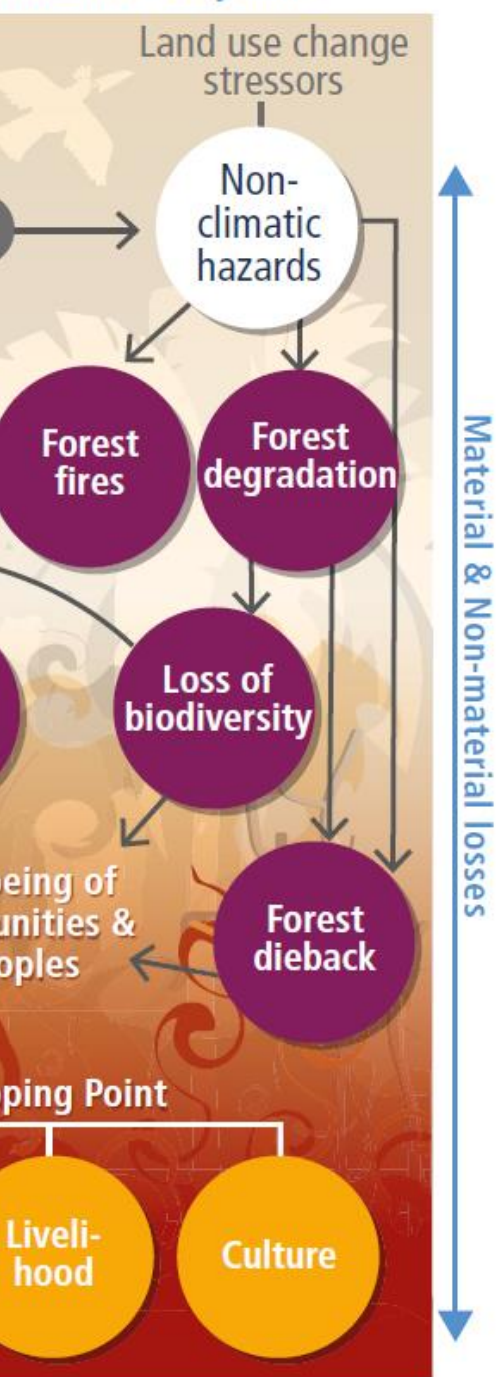
(b) Socio-ecological risks to the Amazonia ecosystem



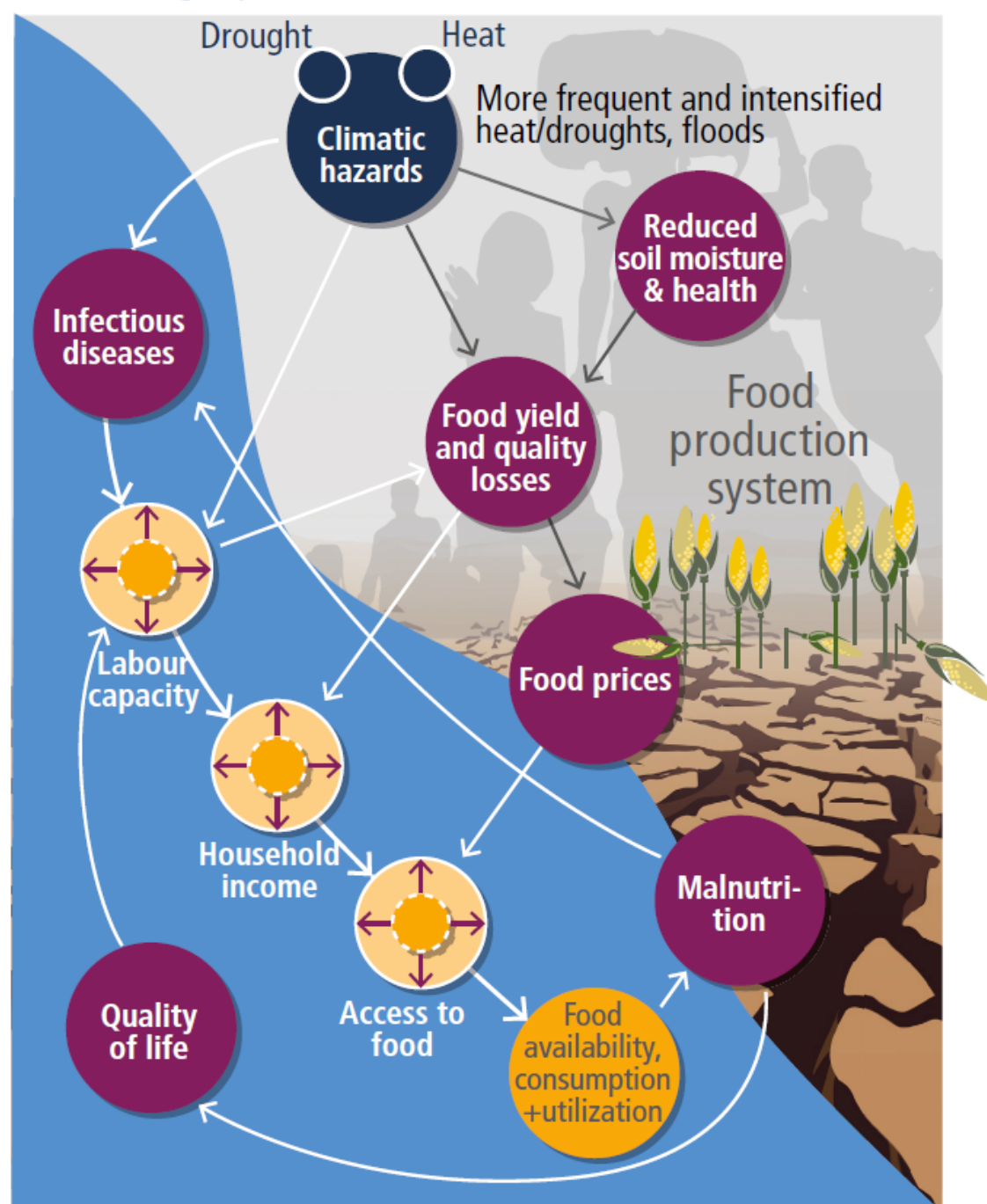
(c) Cascading impacts of climate h



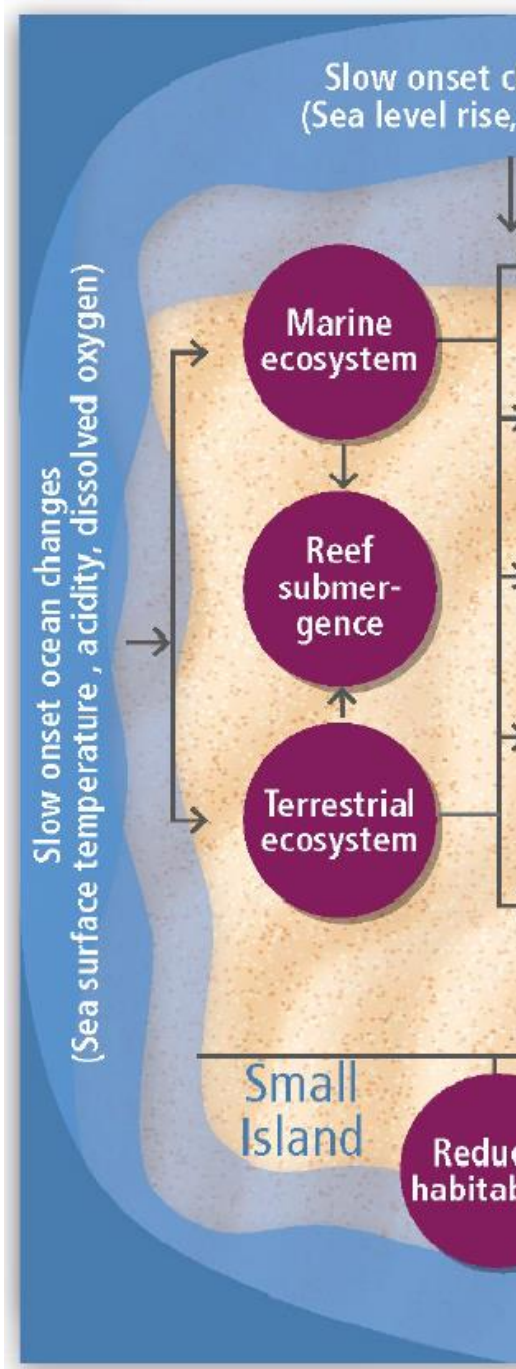
Amazonia ecosystem



(c) Cascading impacts of climate hazards on food and nutrition



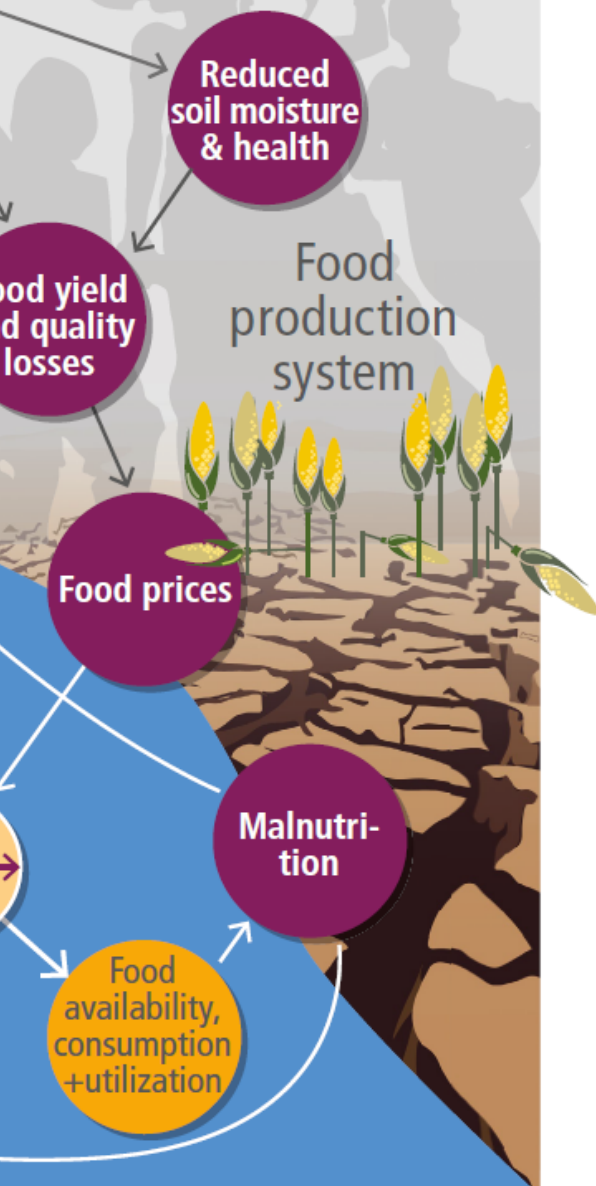
(d) Compound risks in coastal and small island



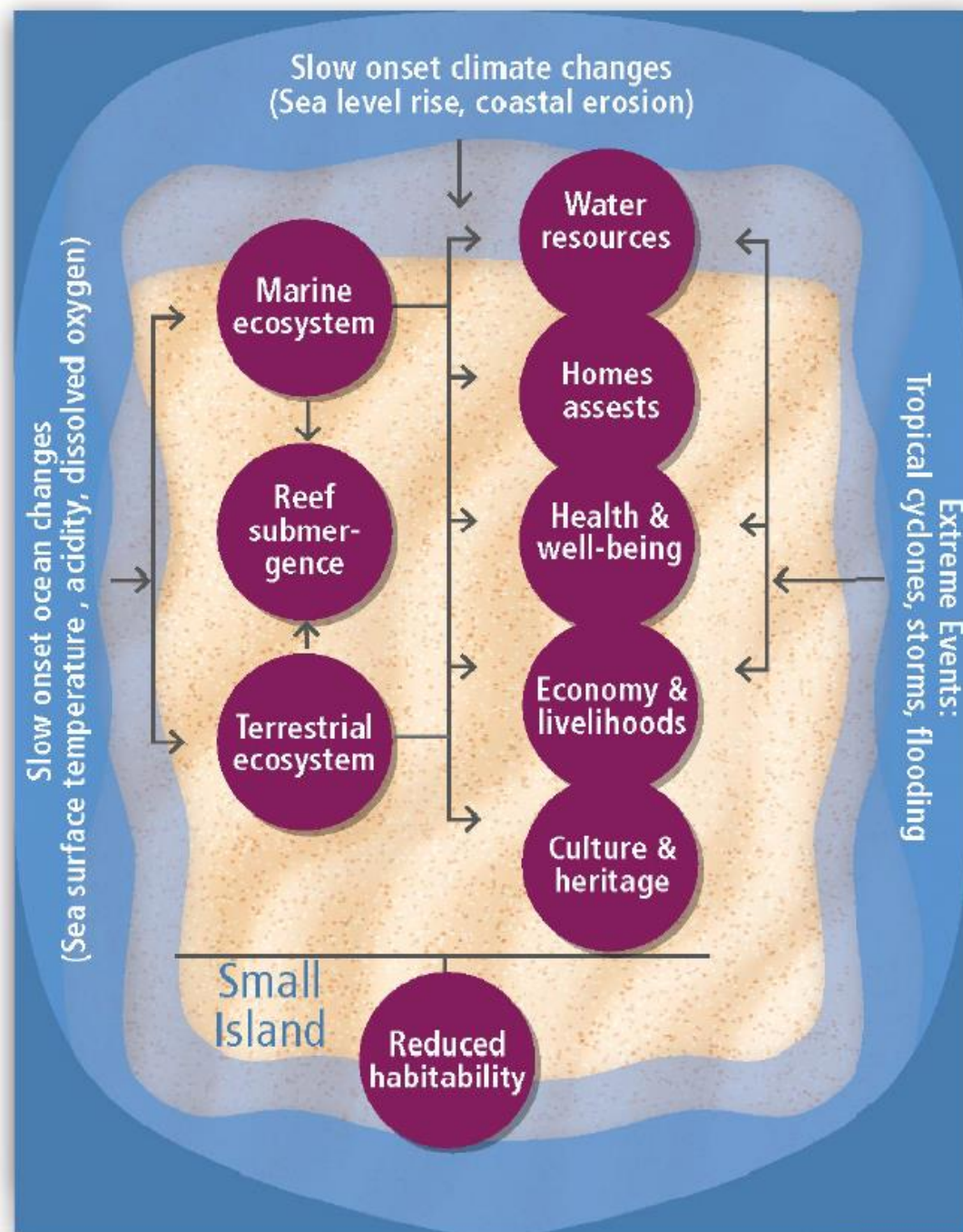
Hazards on food and nutrition

Heat

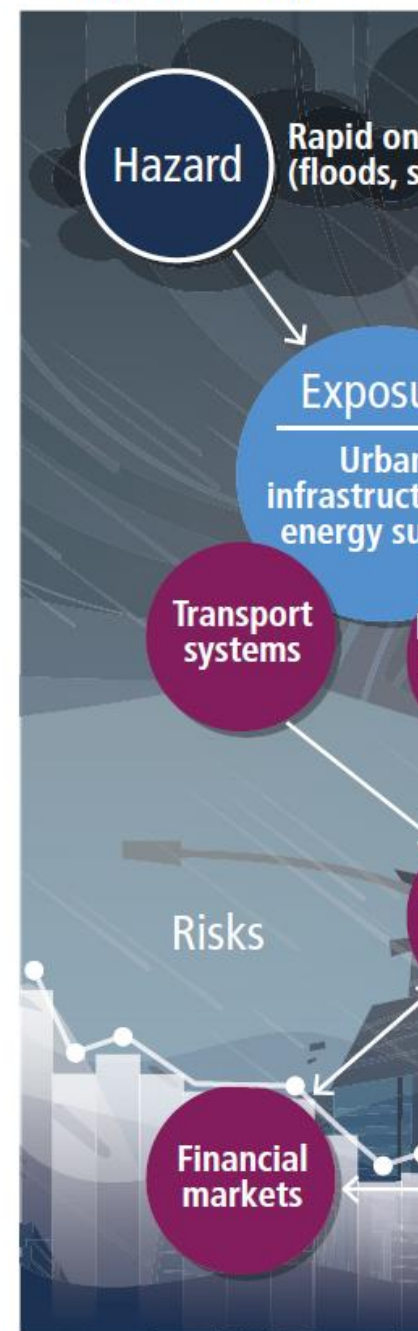
More frequent and intensified heat/droughts, floods



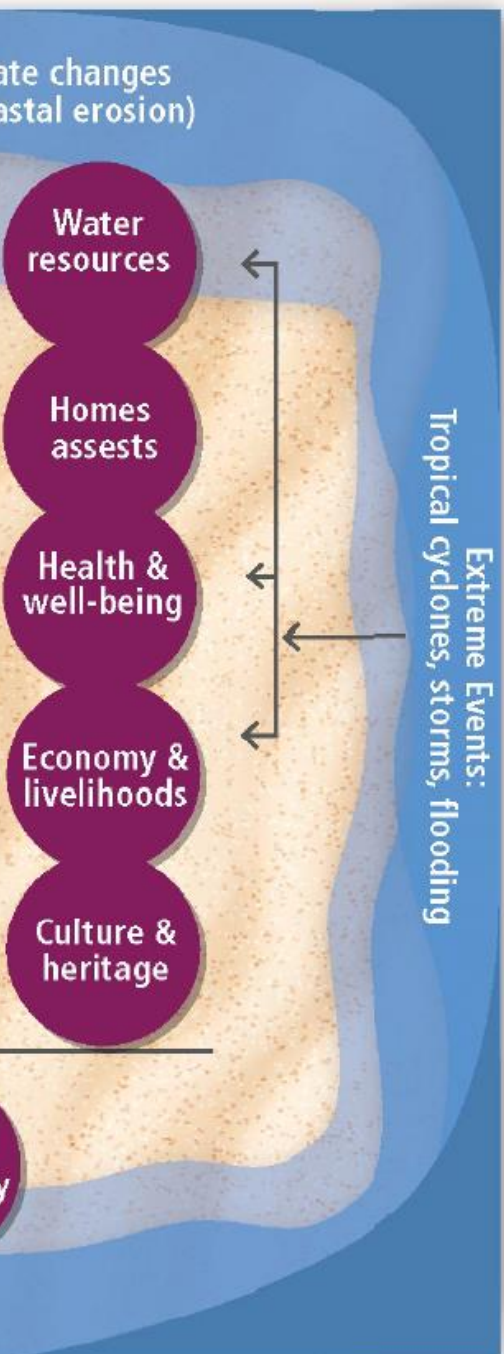
(d) Compound risks in coastal and island systems reduce habitability



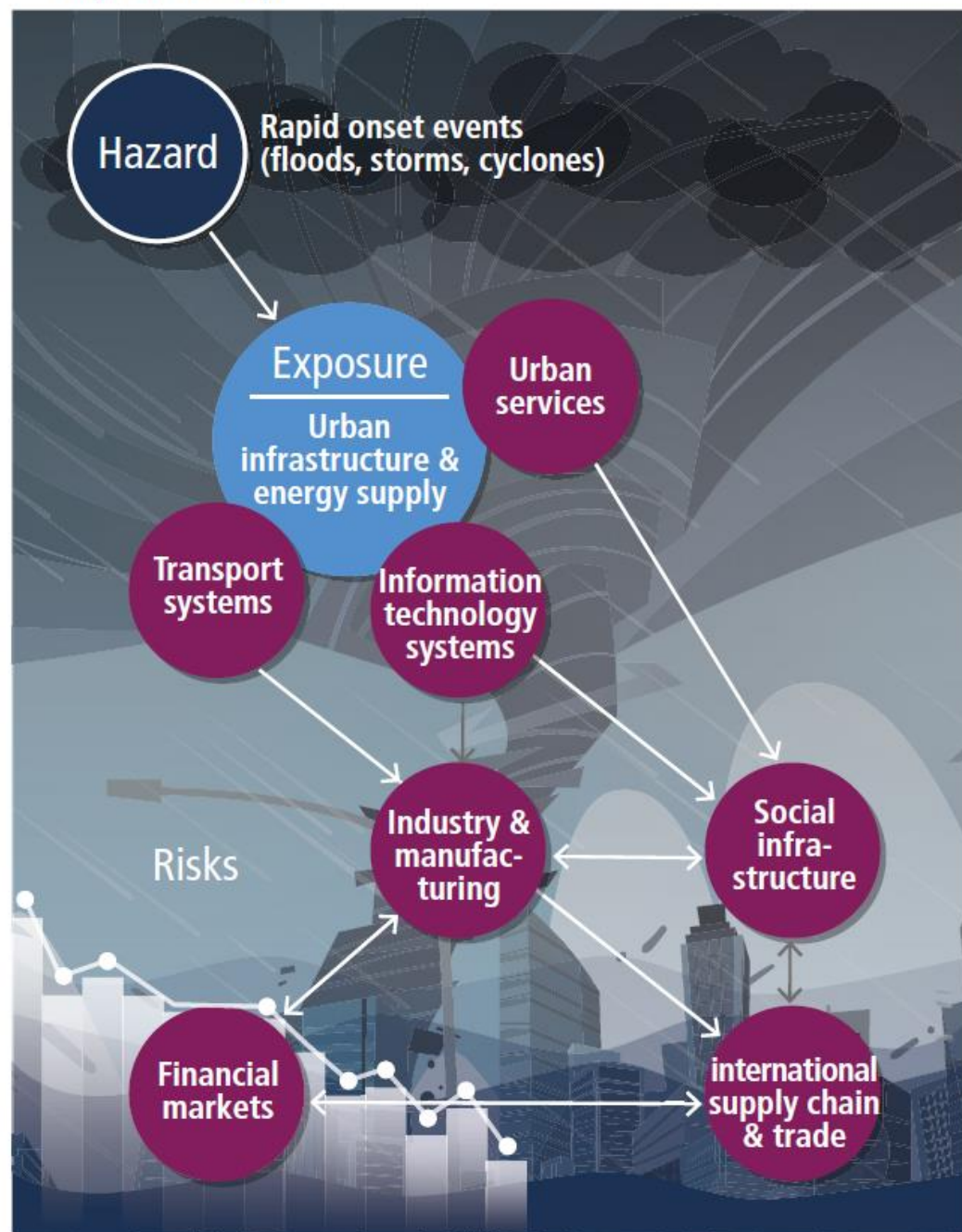
(e) Urban infrastructure faces risks beyond the city



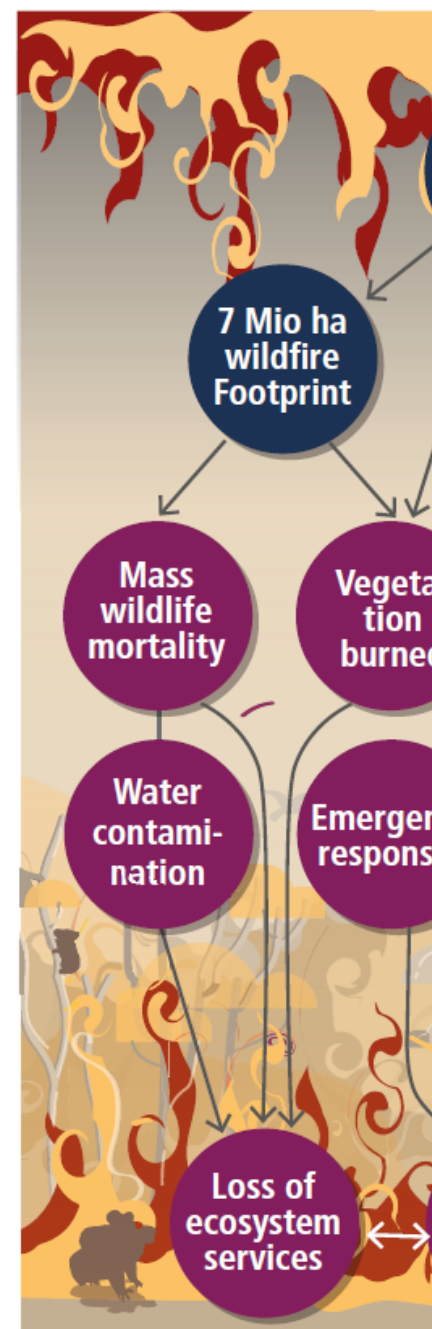
Land systems reduce habitability



(e) Urban infrastructure failures cascade risk and loss across and beyond the city



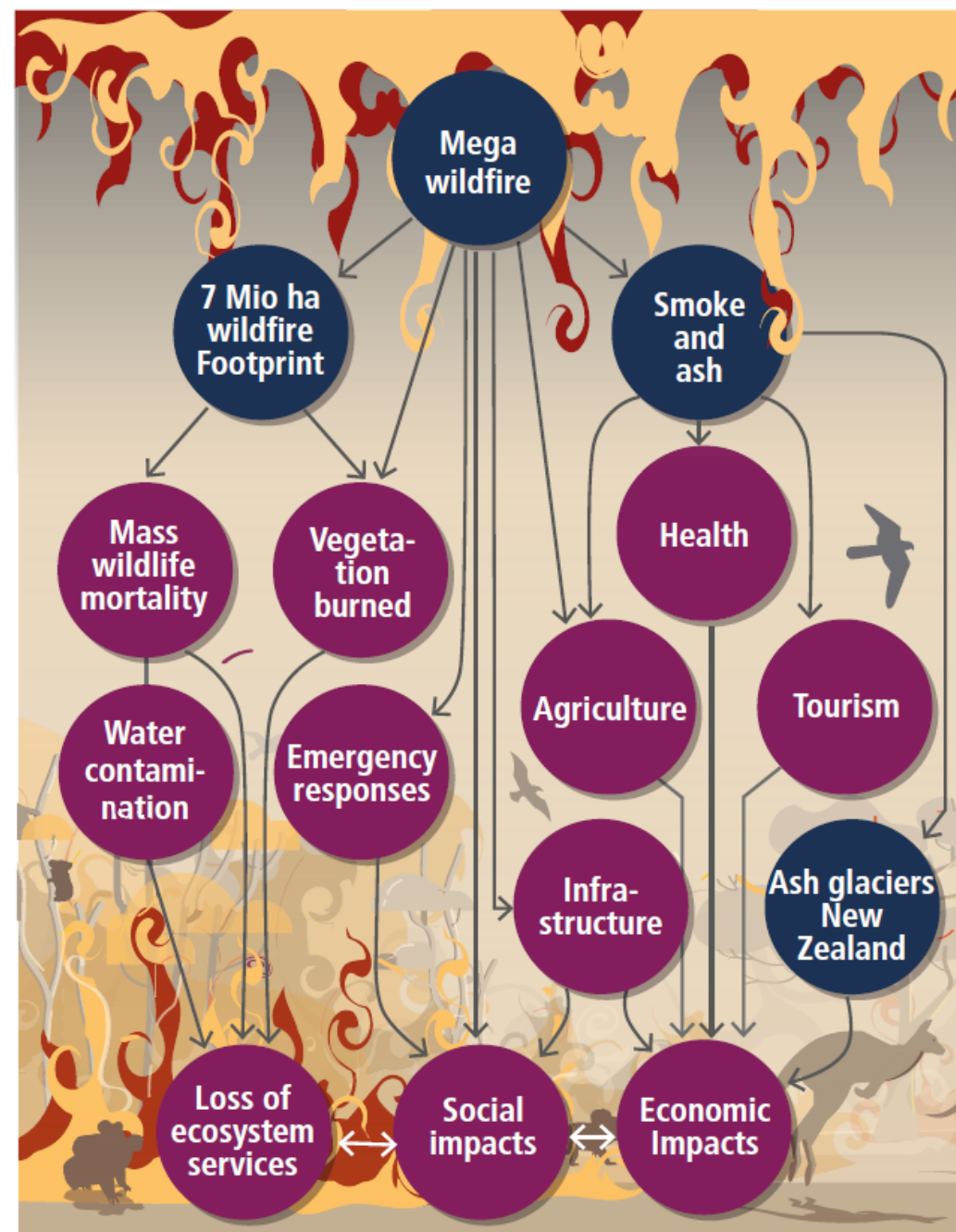
(f) Cross-sectoral and transboundary impacts of wildfires 2019–2020



ade risk and loss across and



(f) Cross-sectoral and transboundary impacts of Australian megafires, 2019–2020

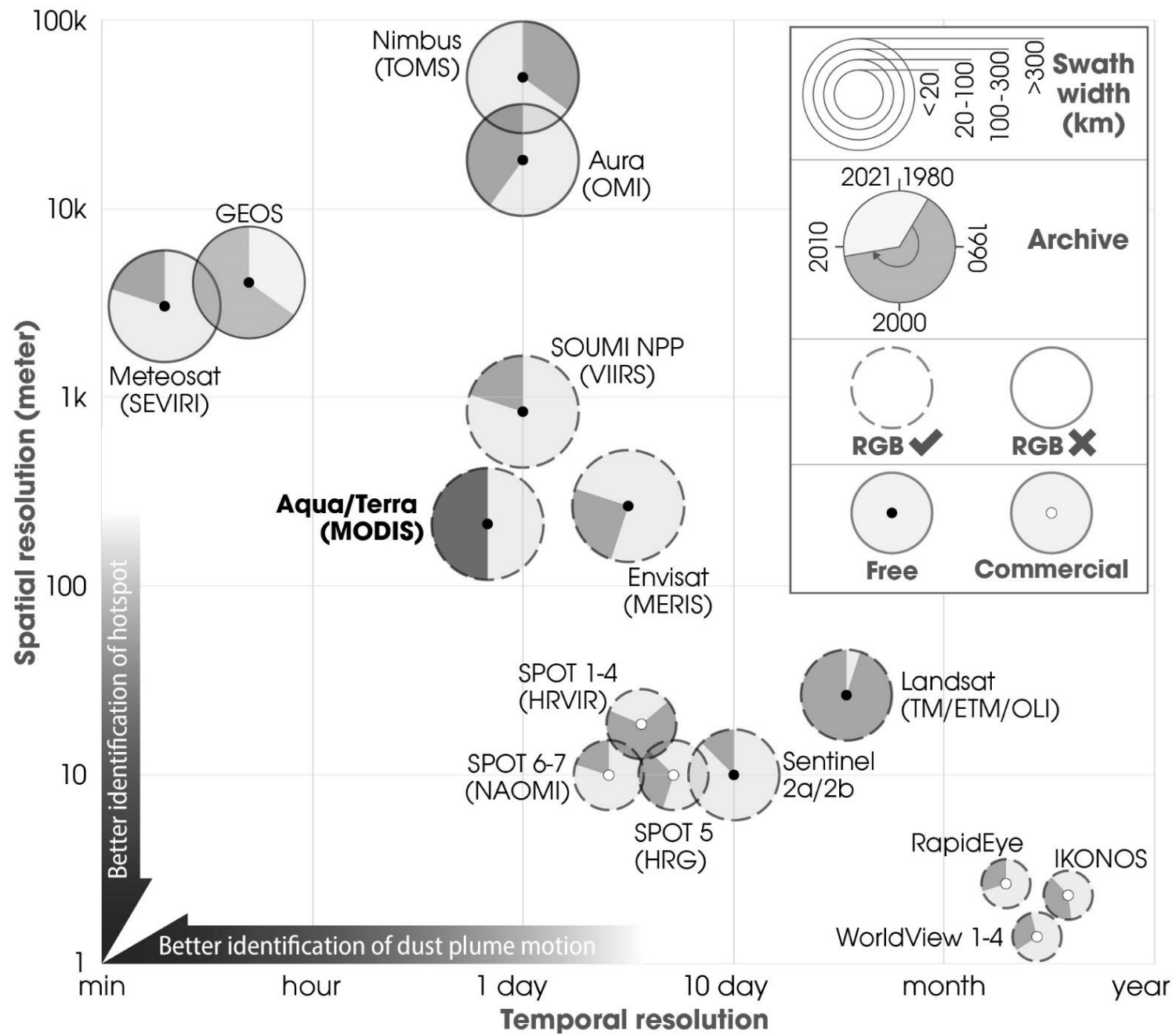


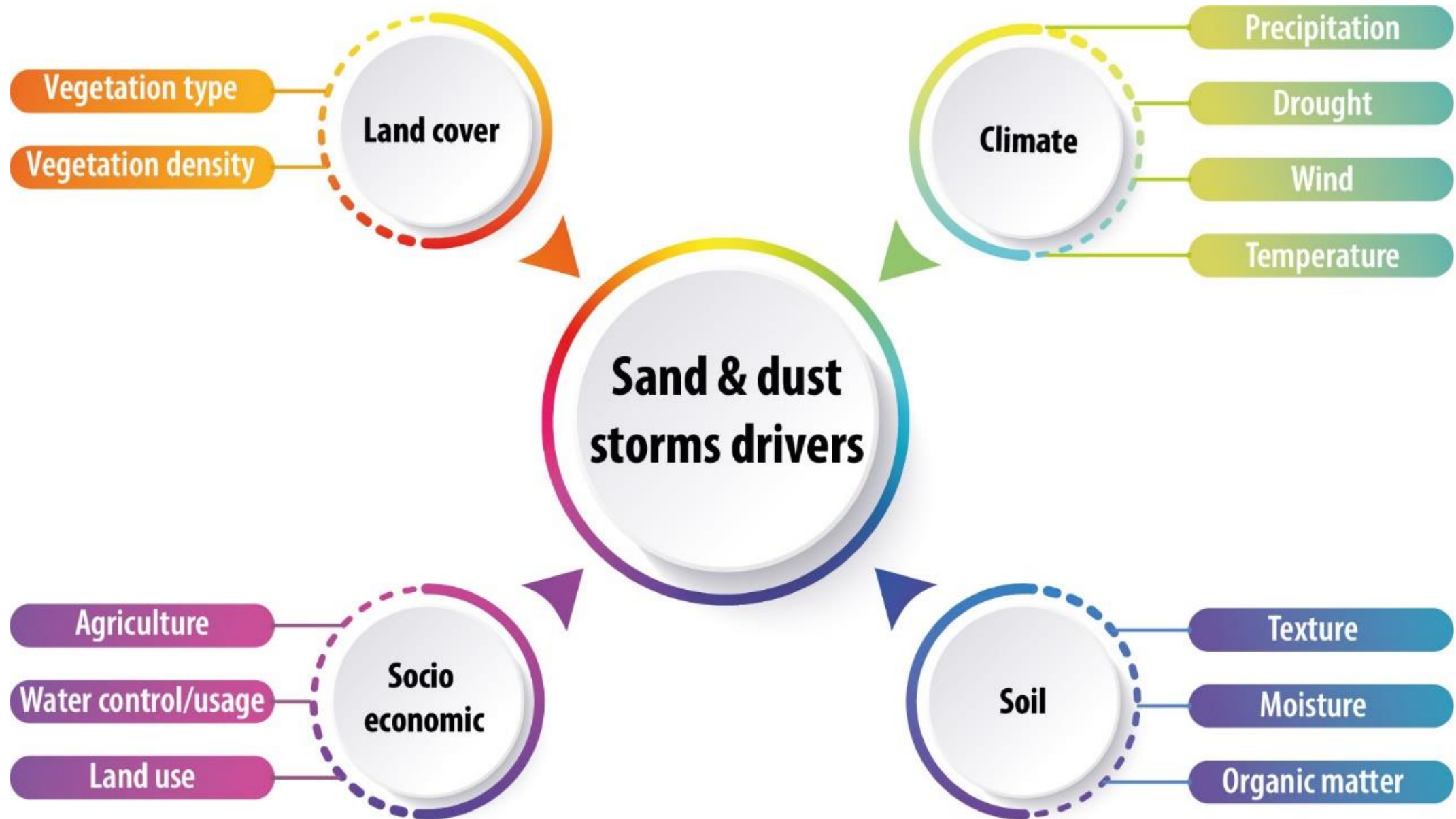
DUST

Key risks related climate change in Asia



Figure FAQ10.1.1 | Key risks related to climate change in Asia.







Wetland



Coastal



Desert





Wetland



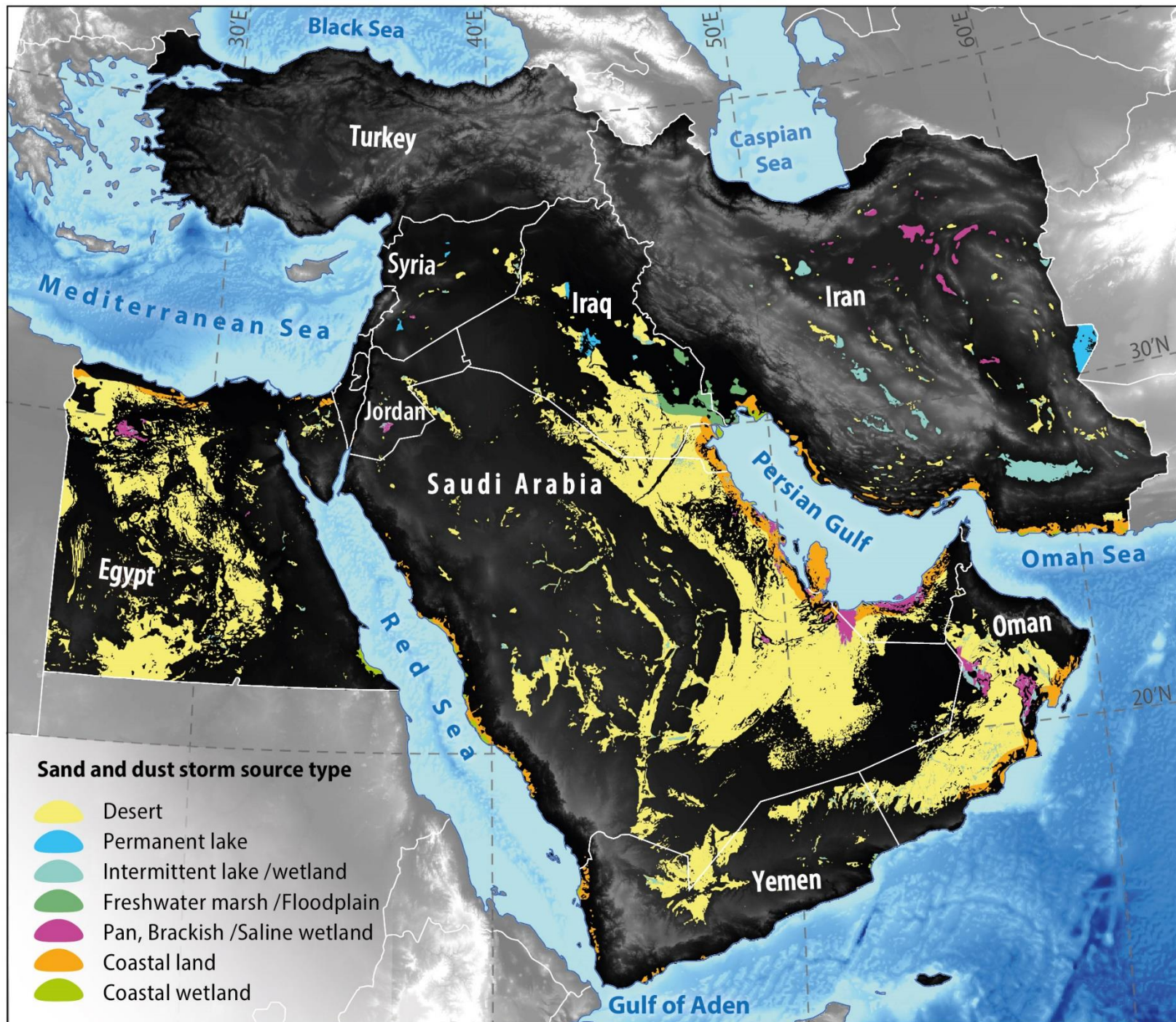
Coastal

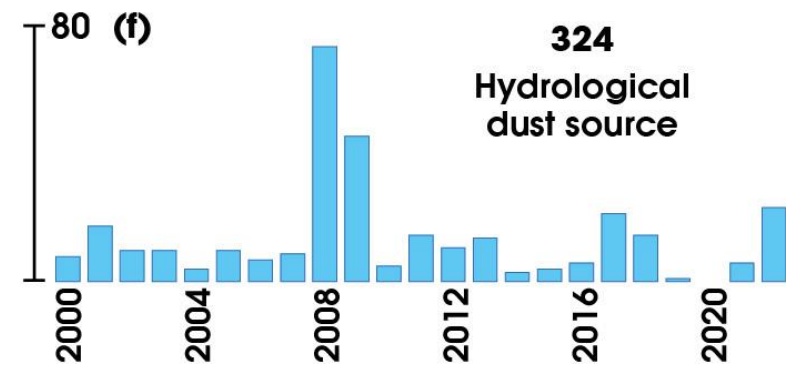
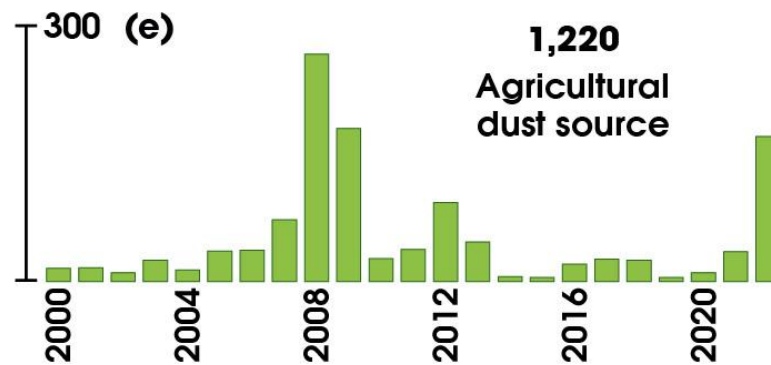
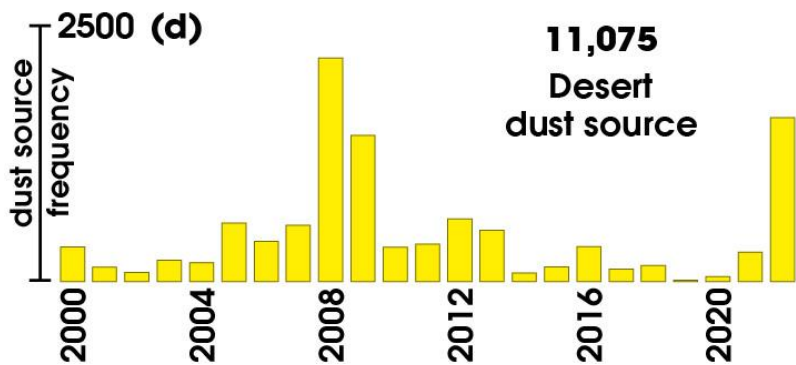
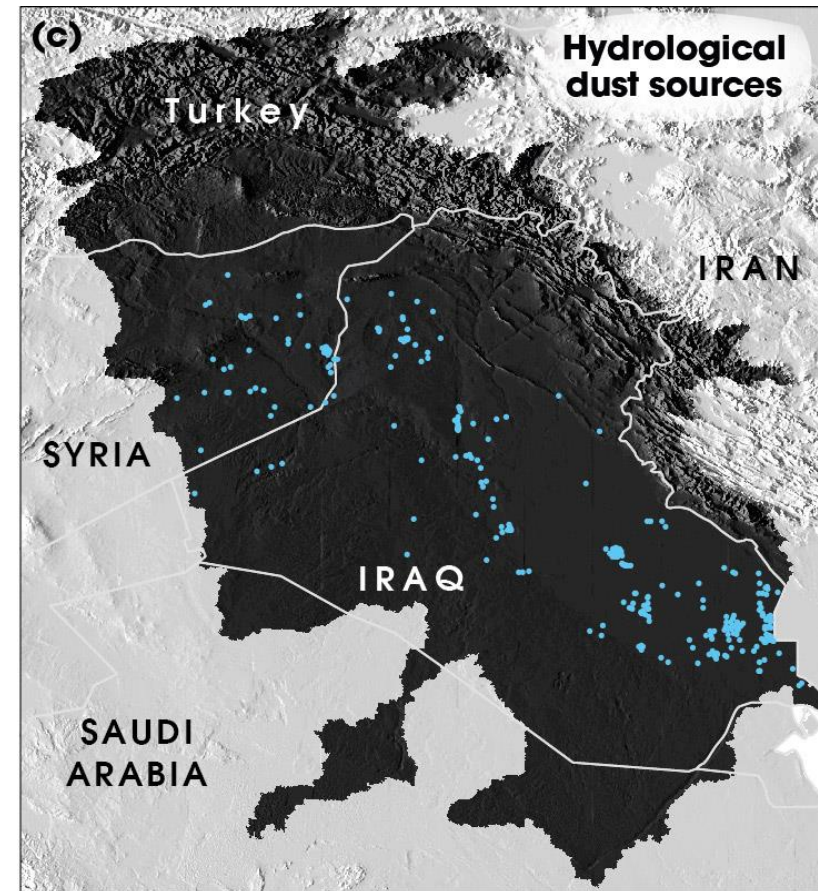
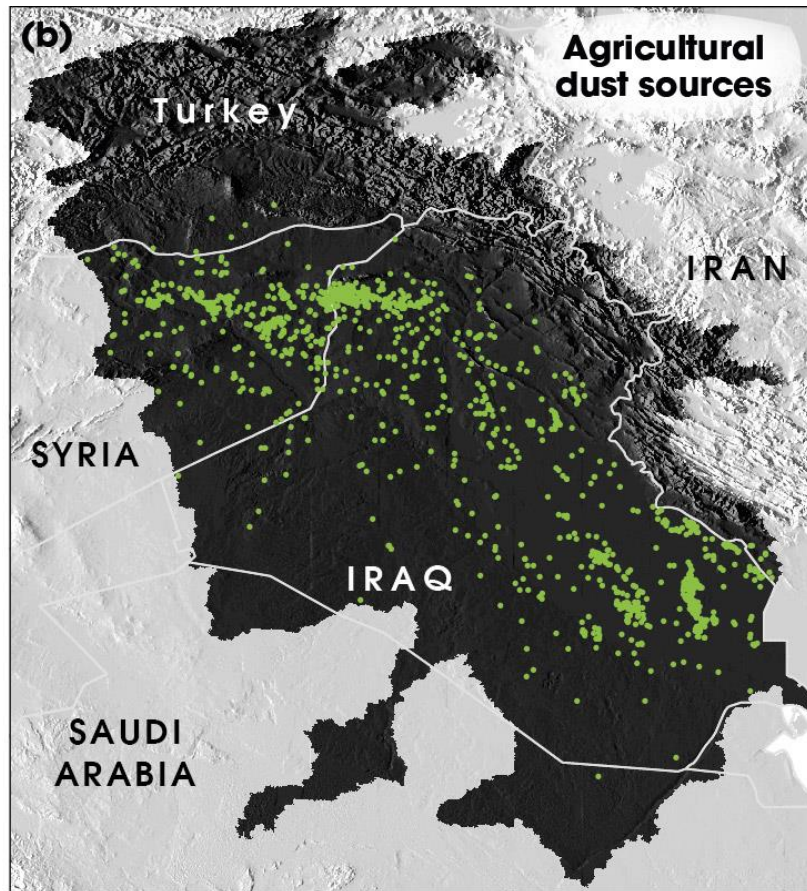
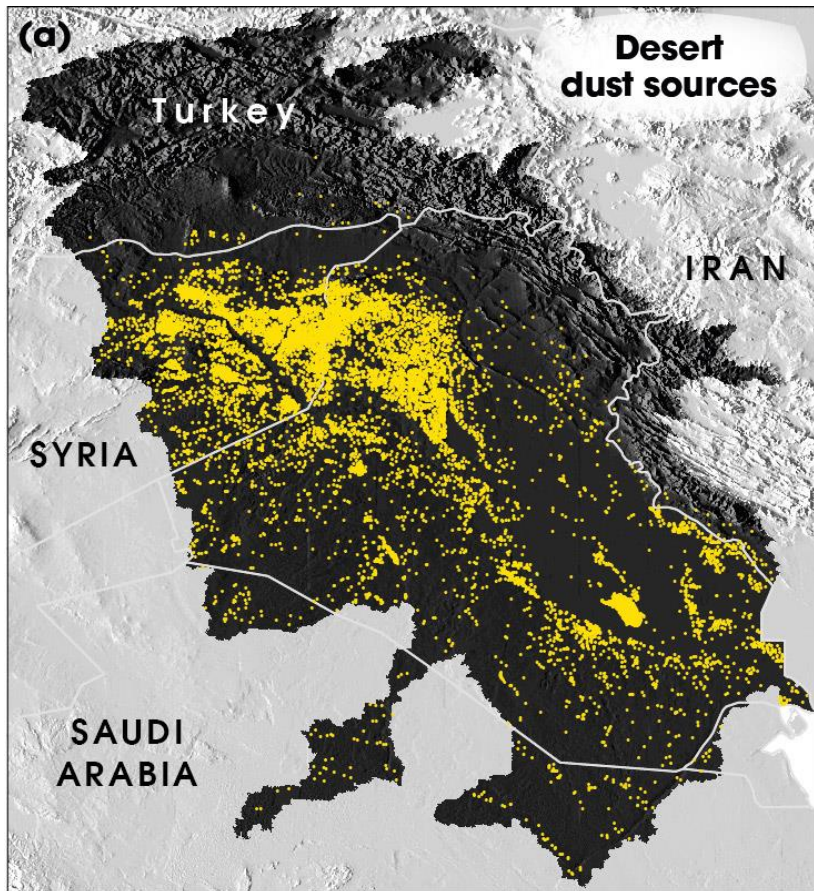


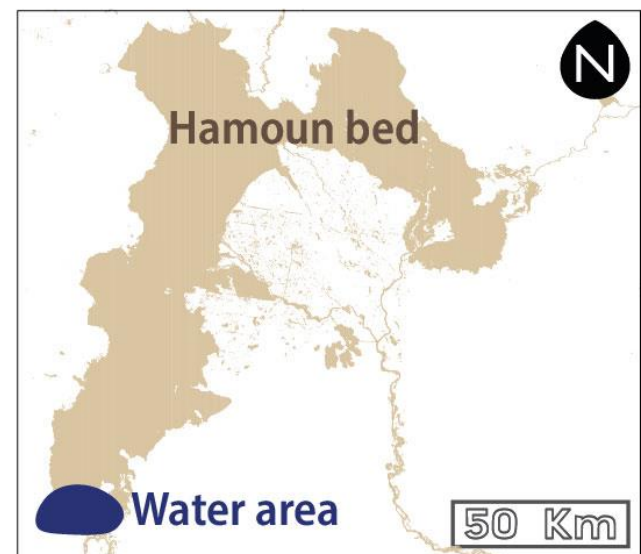
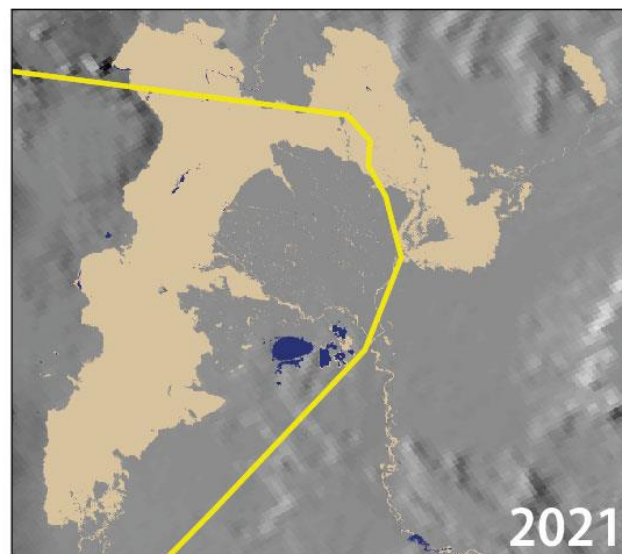
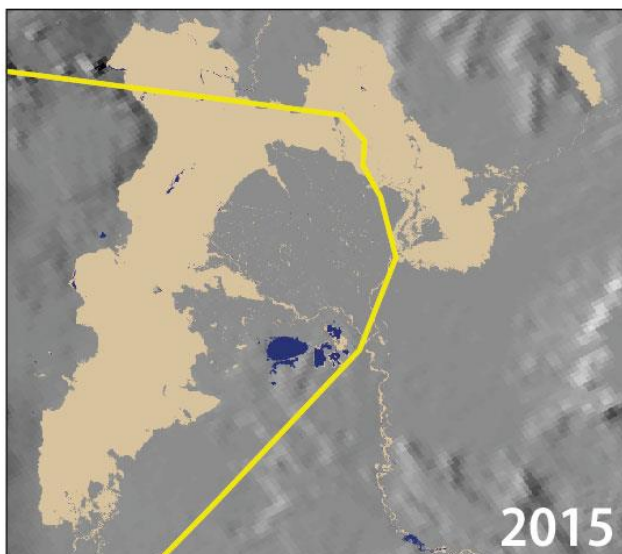
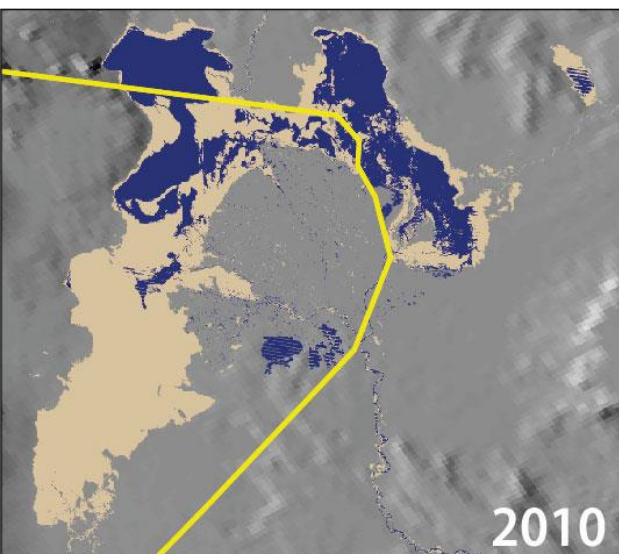
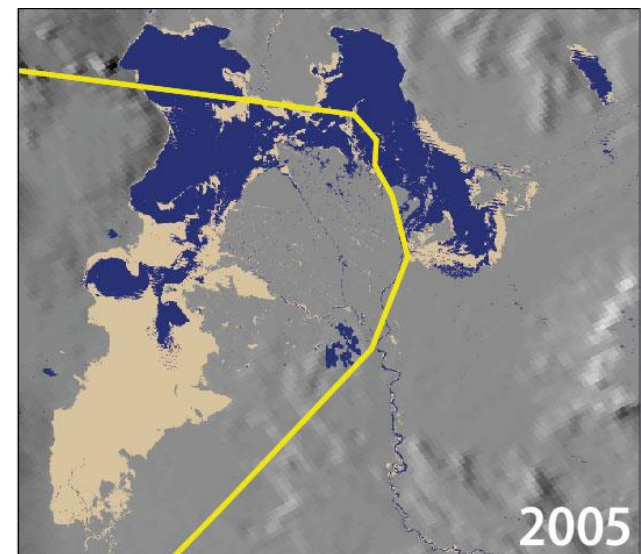
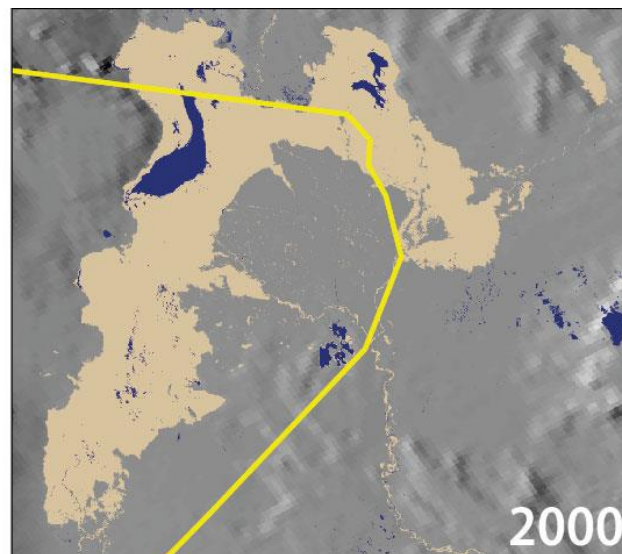
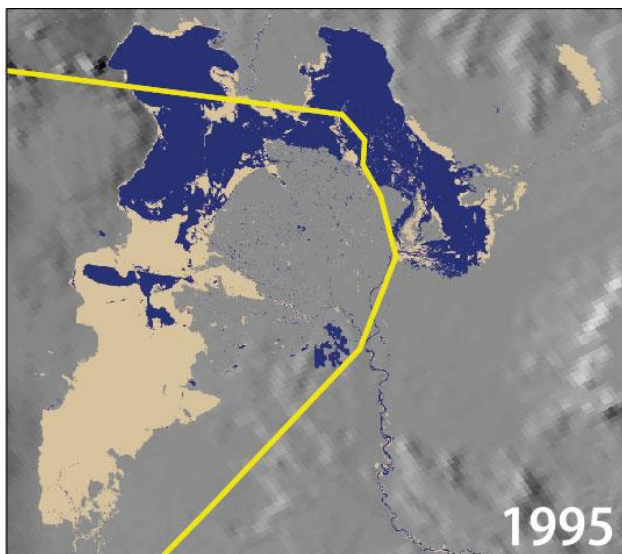
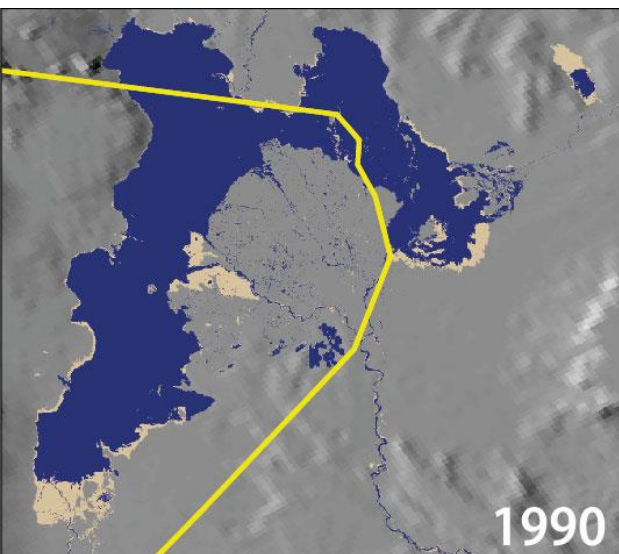
Lake



Desert







Top of atmosphere

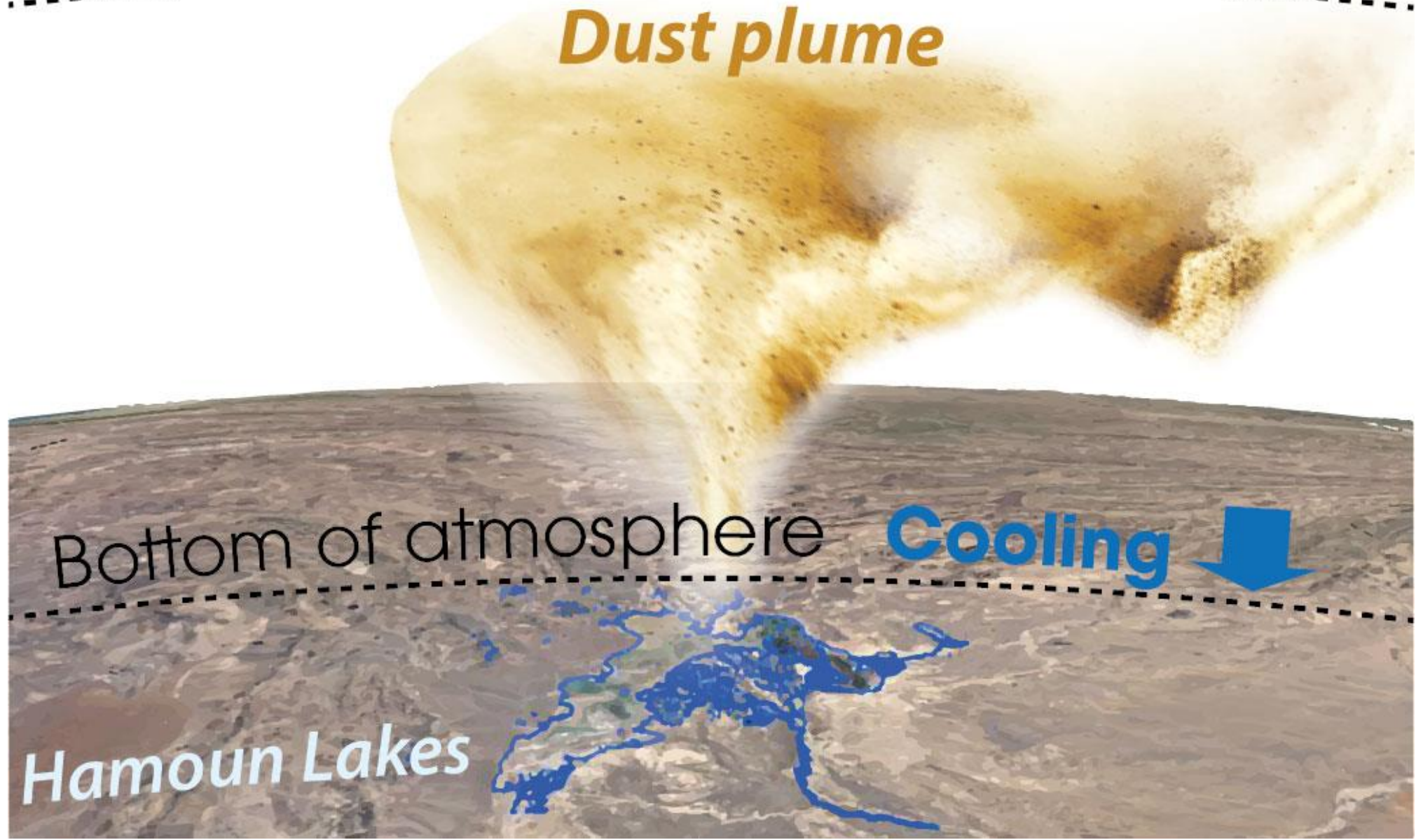
Heating 

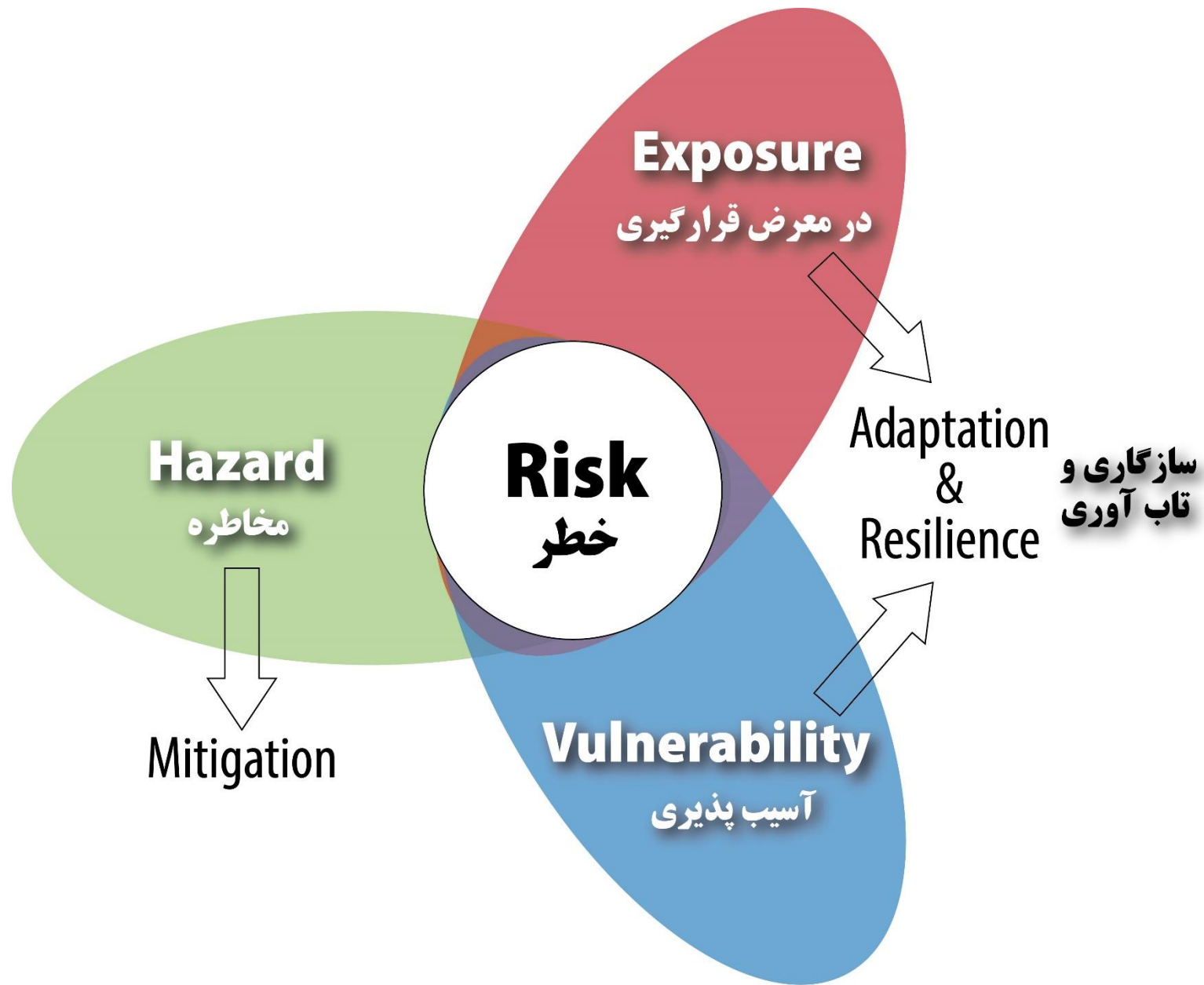
Dust plume

Bottom of atmosphere

Cooling 

Hamoun Lakes





برنامه ریزی آمایش سرزمین جهت کاهش ریسک مخاطرات طبیعی

Vulnerability

آسیب پذیری

تعداد کادر درمان
تعداد تخت بیمارستان
دسترسی به بیمارستان
فضای سبز شهری
دسترسی به فضای سبز

سازگاری
ظرفیت

کودکان بی سرپرست
کودکان خیابانی
زنان سرپرست
معتادین
بیماران ریوی و قلبی
سالمندان
نوزادان و کودکان
از کار افتادگان
جانبازان

حساسیت

Hazard

مخاطره

فراوانی گردوغبار
شدت گردوغبار
تداوم گردوغبار

Exposure

در معرض قرار گیری

جمعیت
نسبت روستائینی
میزان مسافرت
مشاغل بیرون از منزل

$$\text{Risk} = \text{Vulnerability} \times \text{Hazard} \times \text{Exposure}$$

Vulnerability

آسیب پذیری

تعداد کادر درمان
تعداد تخت بیمارستان
دسترسی به بیمارستان
فضای سبز شهری
دسترسی به فضای سبز

سازگاری
ظرفیت

کودکان بی سرپرست
کودکان خیابانی
زنان سرپرست
معتادین
بیماران ریوی و قلبی
سالمندان
نوزادان و کودکان
از کار افتادگان
جانبازان

حساسیت

Hazard

مخاطره

فراوانی گردوغبار
شدت گردوغبار
تداوم گردوغبار

Exposure

در معرض قرار گیری

جمعیت
نسبت روستائینی
میزان مسافرت
مشاغل بیرون از منزل

$$\text{Risk} = \text{Vulnerability} \times \text{Hazard} \times \text{Exposure}$$

Vulnerability

آسیب پذیری

تعداد کادر درمان
تعداد تخت بیمارستان
دسترسی به بیمارستان
فضای سبز شهری
دسترسی به فضای سبز

سازگاری
ظرفیت

کودکان بی سرپرست
کودکان خیابانی
زنان سرپرست
معتادین
بیماران ریوی و قلبی
سالمندان
نوزادان و کودکان
از کار افتادگان
جانبازان

حساسیت

Hazard

مخاطره

فراوانی گردوغبار
شدت گردوغبار
تداوم گردوغبار

Exposure

در معرض قرار گیری

جمعیت
نسبت روستائینی
میزان مسافرت
مشاغل بیرون از منزل

$$\text{Risk} = \text{Vulnerability} \times \text{Hazard} \times \text{Exposure}$$

Vulnerability

آسیب پذیری

تعداد کادر درمان
تعداد تخت بیمارستان
دسترسی به بیمارستان
فضای سبز شهری
دسترسی به فضای سبز

سازگاری
ظرفیت

کودکان بی سرپرست
کودکان خیابانی
زنان سرپرست
معتادین
بیماران ریوی و قلبی
سالمندان
نوزادان و کودکان
از کار افتادگان
جانبازان

حساسیت

Hazard

مخاطره

راوانی گردوغبار
شدت گردوغبار
مدت اوج گردوغبار

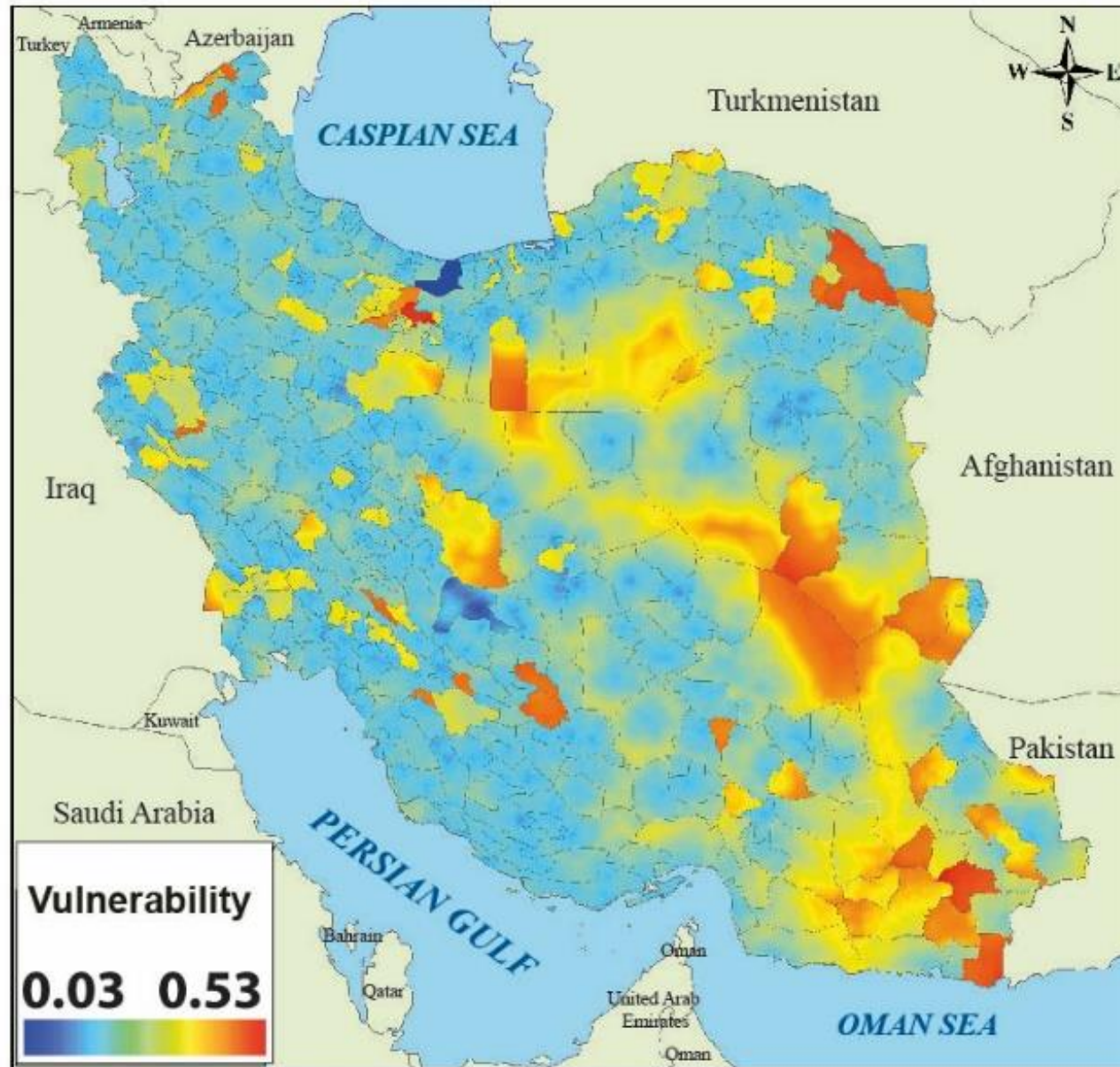
Exposure

در معرض قرار گیری

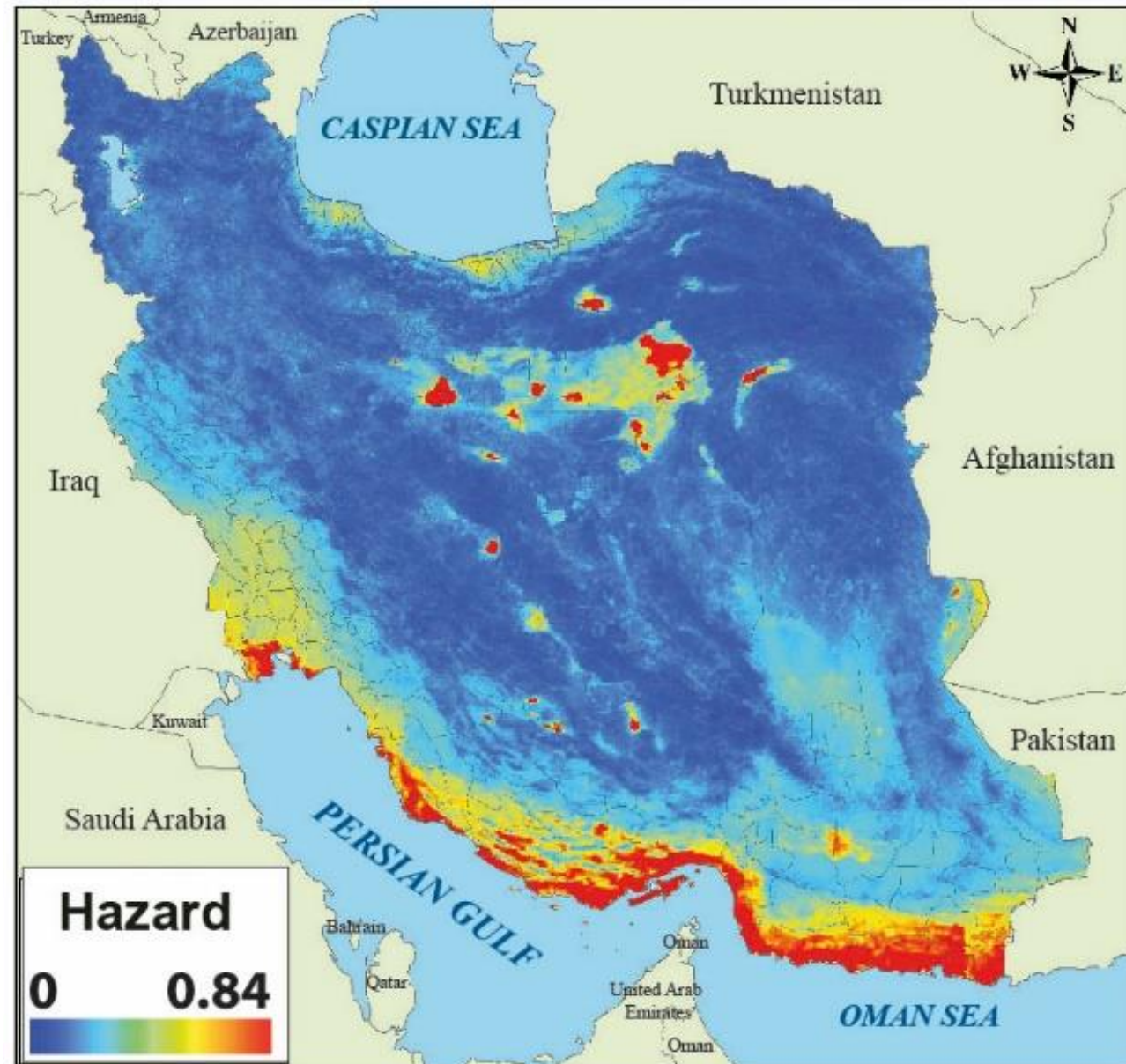
جمعیت
نسبت روستائینی
میزان مسافرت
مشاغل بیرون از منزل

$$\text{Risk} = \text{Vulnerability} \times \text{Hazard} \times \text{Exposure}$$

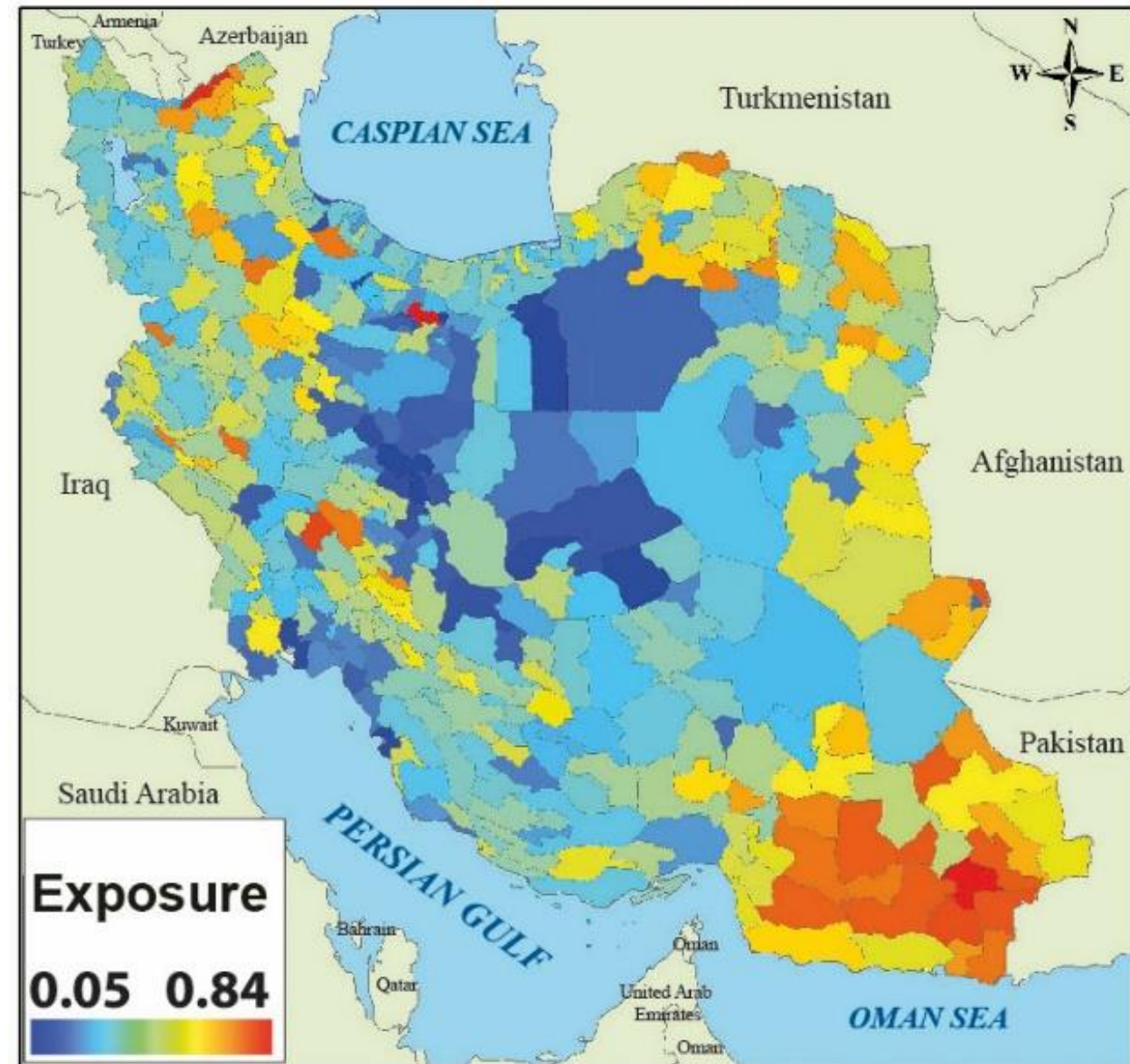
$$\text{Risk} = \text{Vulnerability} \times \text{Hazard} \times \text{Exposure}$$



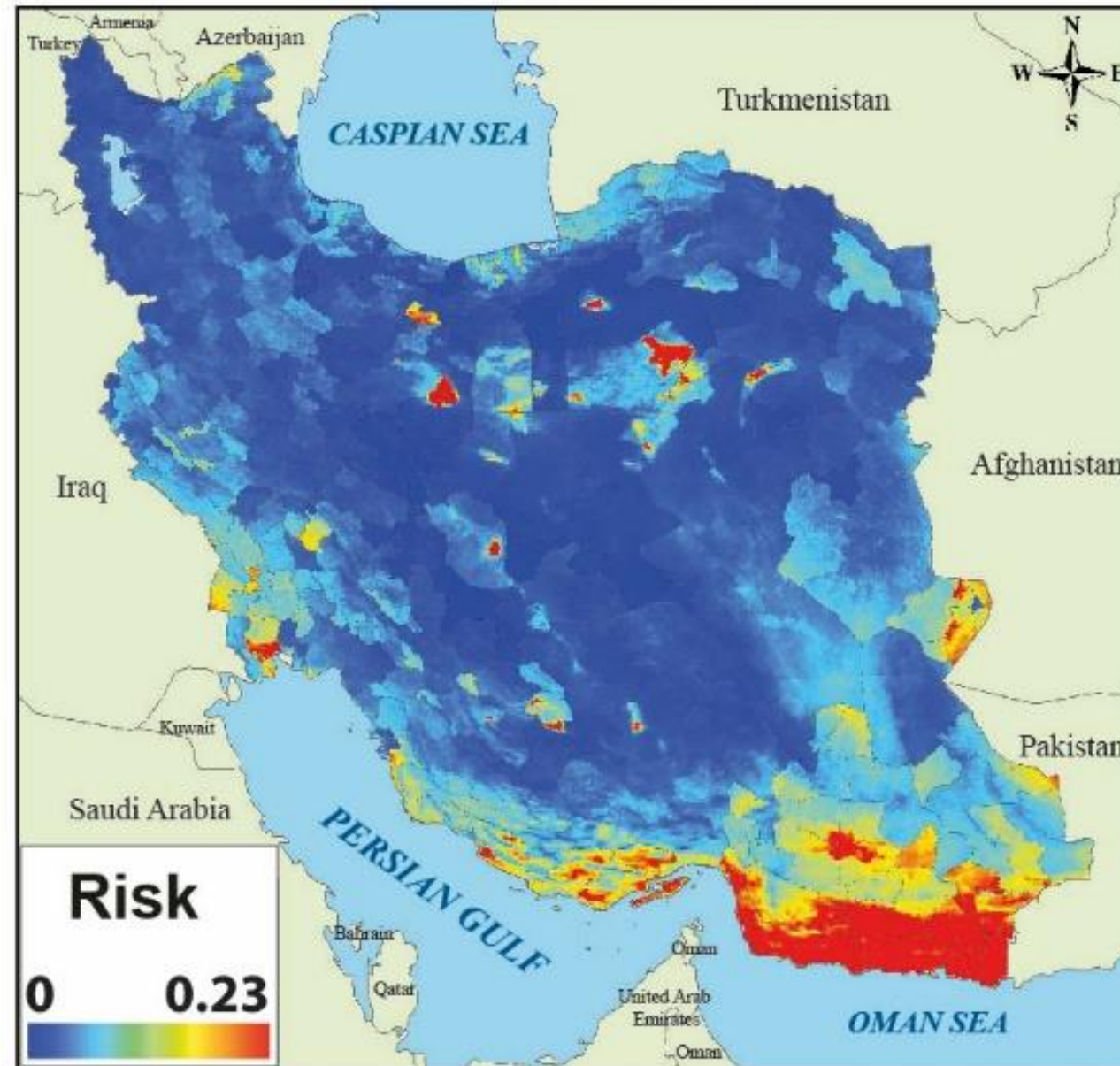
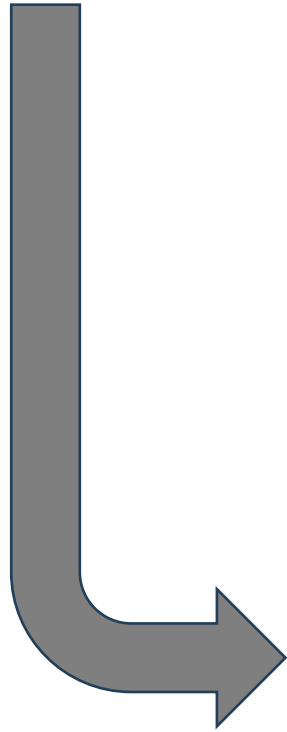
$$\text{Risk} = \text{Vulnerability} \times \text{Hazard} \times \text{Exposure}$$



$$\text{Risk} = \text{Vulnerability} \times \text{Hazard} \times \text{Exposure}$$



$$\text{Risk} = \text{Vulnerability} \times \text{Hazard} \times \text{Exposure}$$





**نمونه خسارت های ناشی از
فرونشست در مناطق شهری**



عبدل آباد



یافت آباد



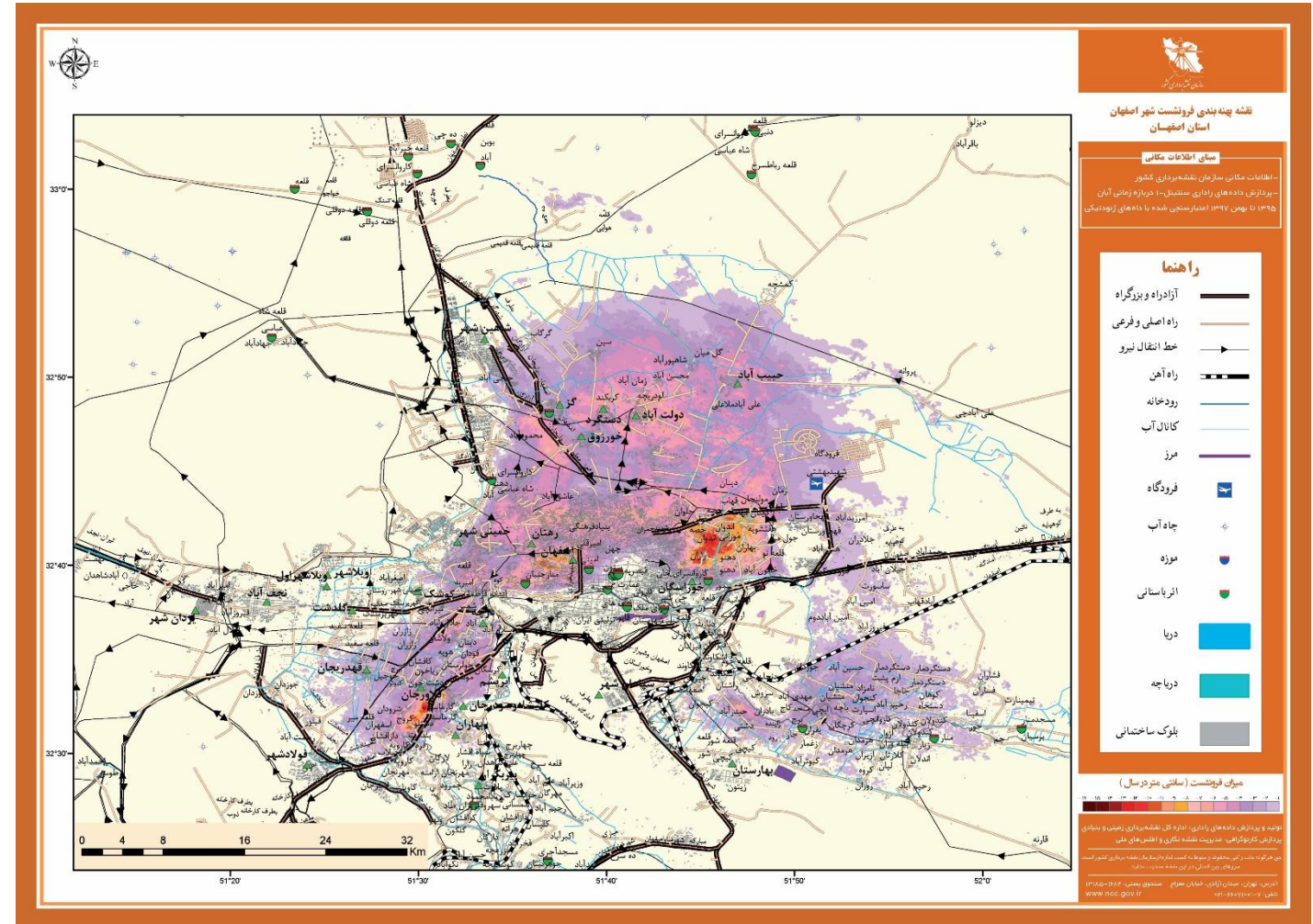
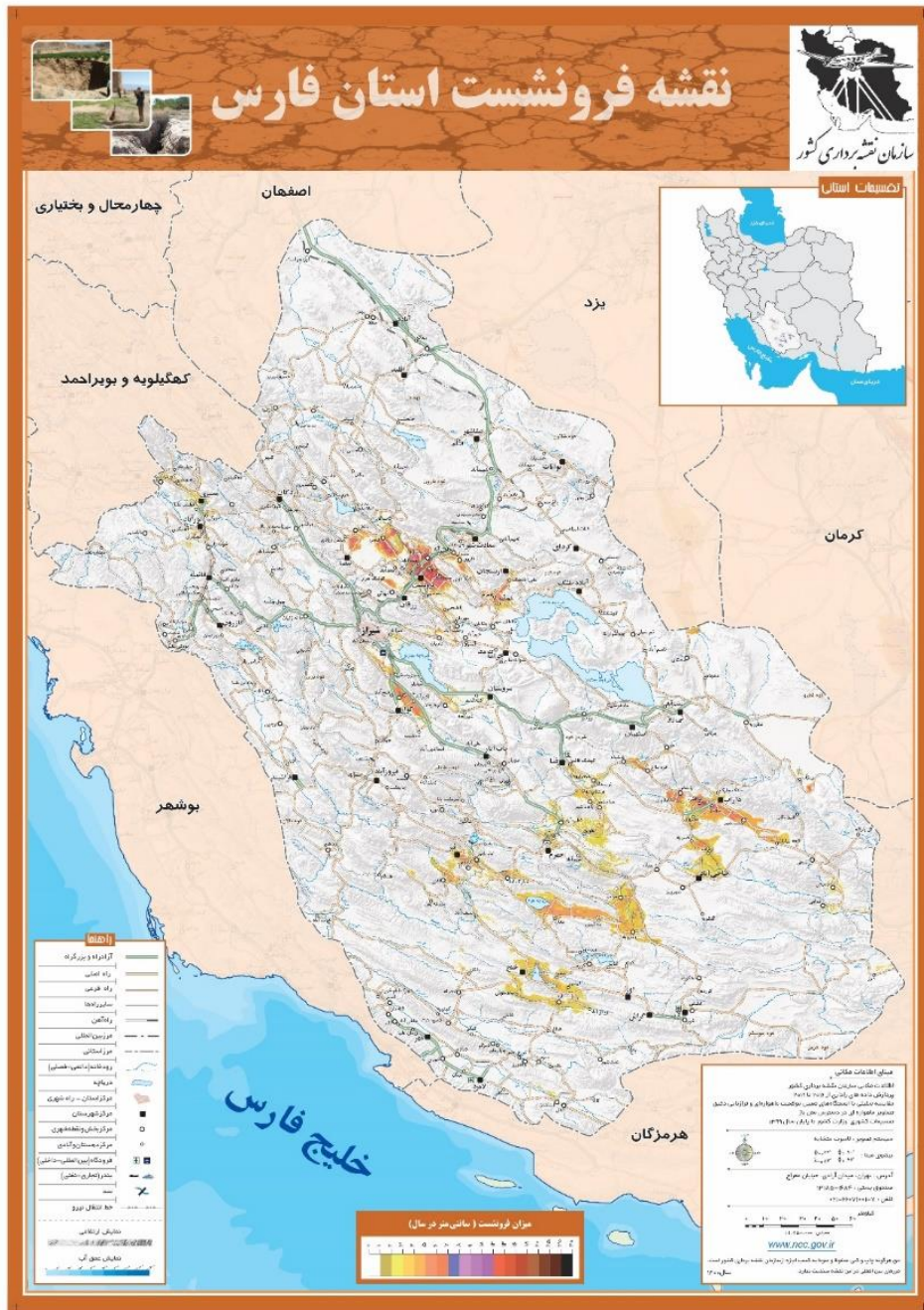
ورامین



شهریار

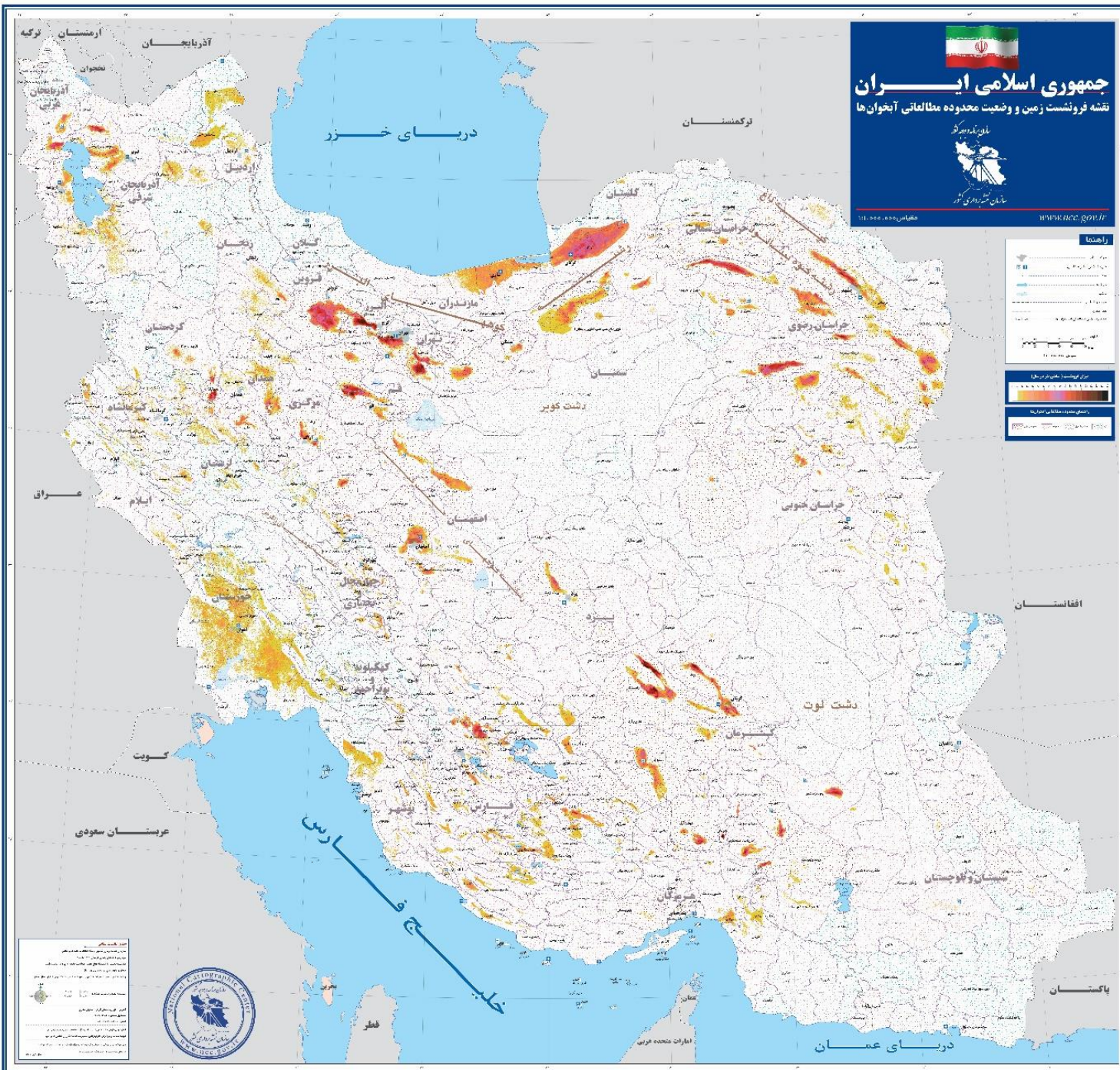
نمونه نقشه های استانی پهنه های فرونشست زمین
تهیه شده توسط سازمان نقشه برداری کشور

نمونه نقشه های استانی پهنه های فرونشست زمین تهیه شده توسط سازمان نقشه برداری کشور

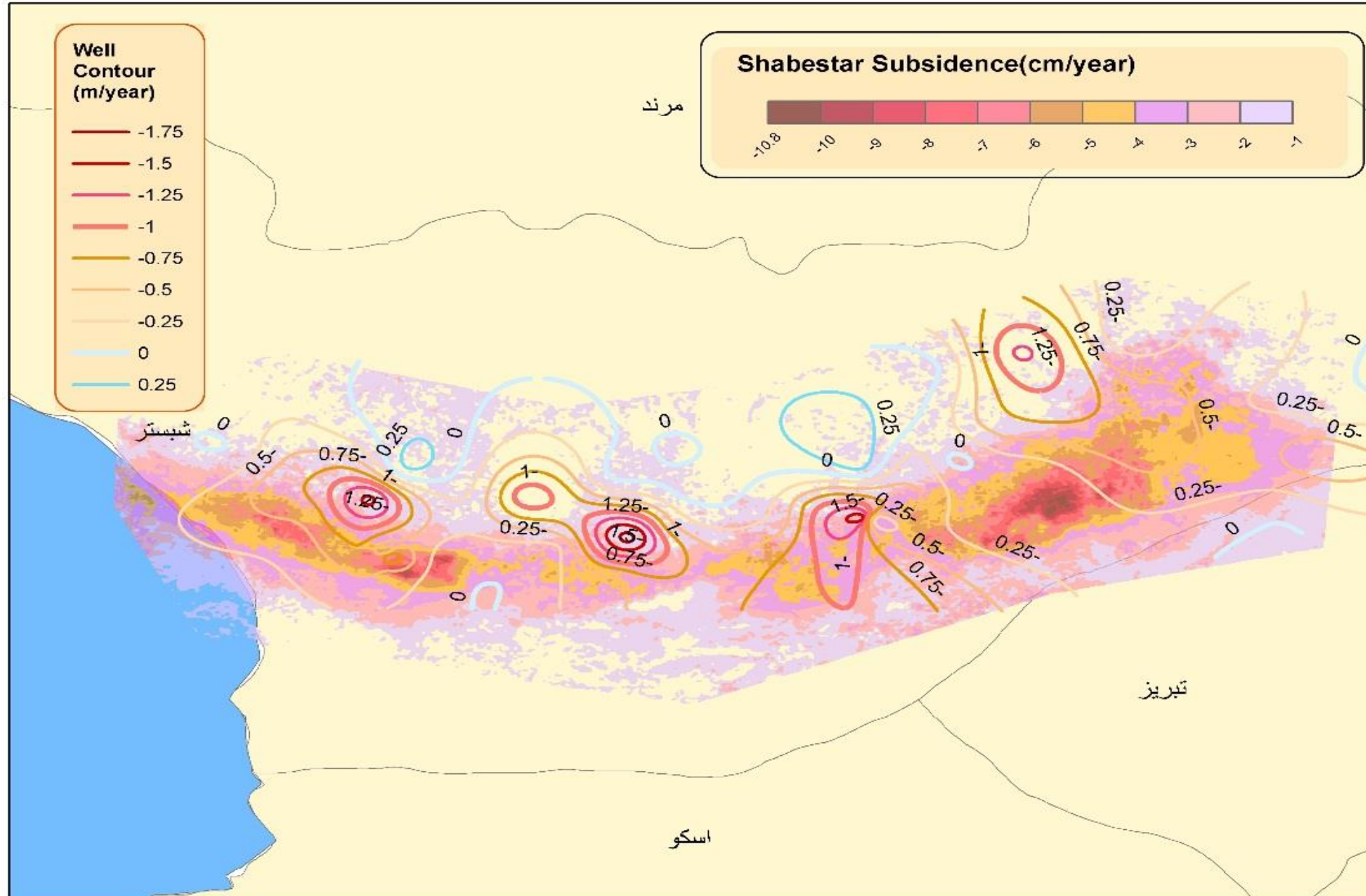


نقشه جامع نرخ و پهنه فرونشست زمین در کشور بر اساس پردازش های انجام شده توسط سازمان نقشه برداری کشور

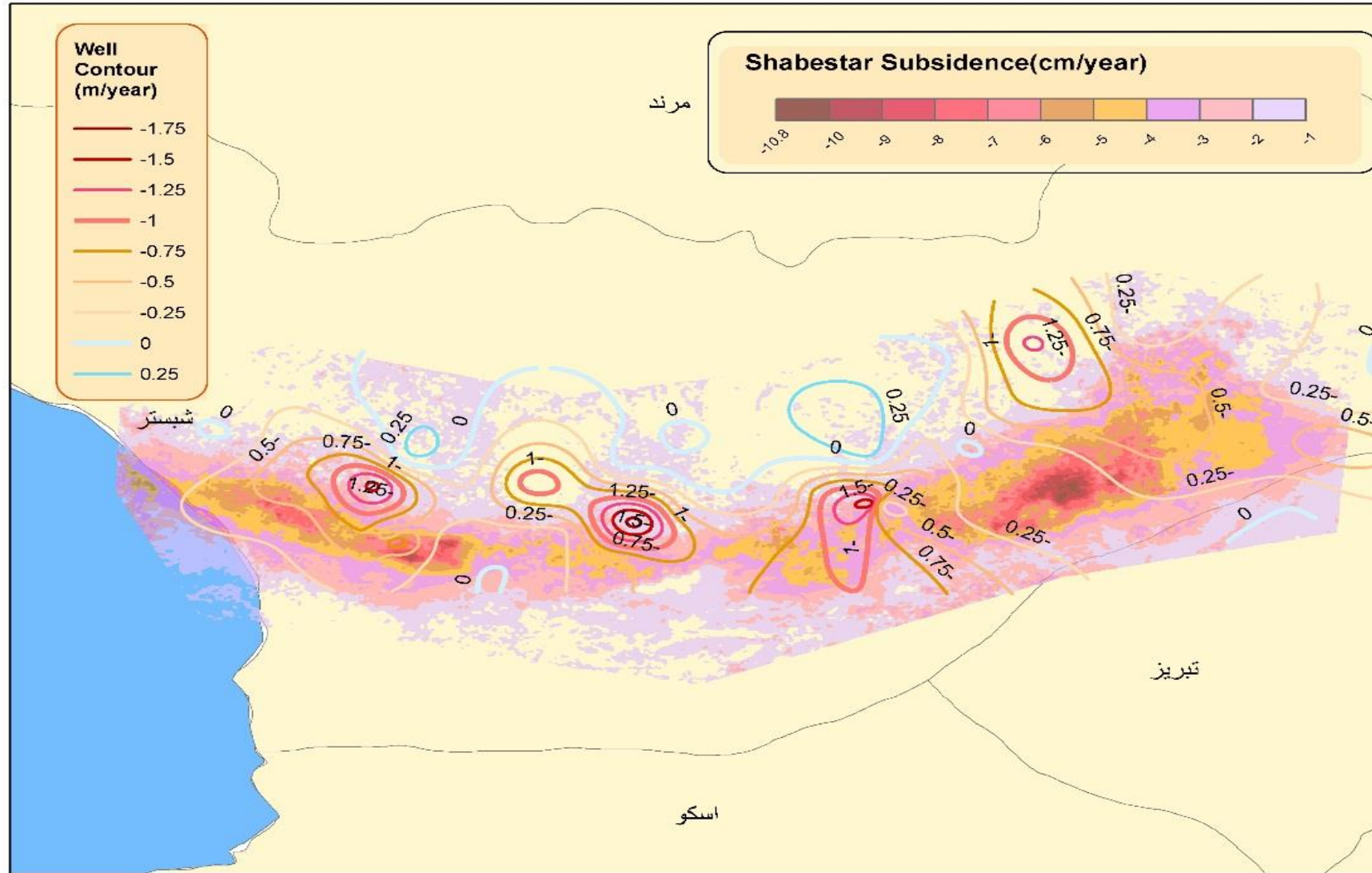
شناسایی ۲۵۴ پهنه فرونشست زمین در کشور
مساحت پهنه های فرونشست زمین در ایران:
در حدود ۸۰ هزار کیلومترمربع
۵ درصد مساحت کشور



بررسی وابستگی بین مناطق فرونشست و کاهش سطح آب های زیرزمینی

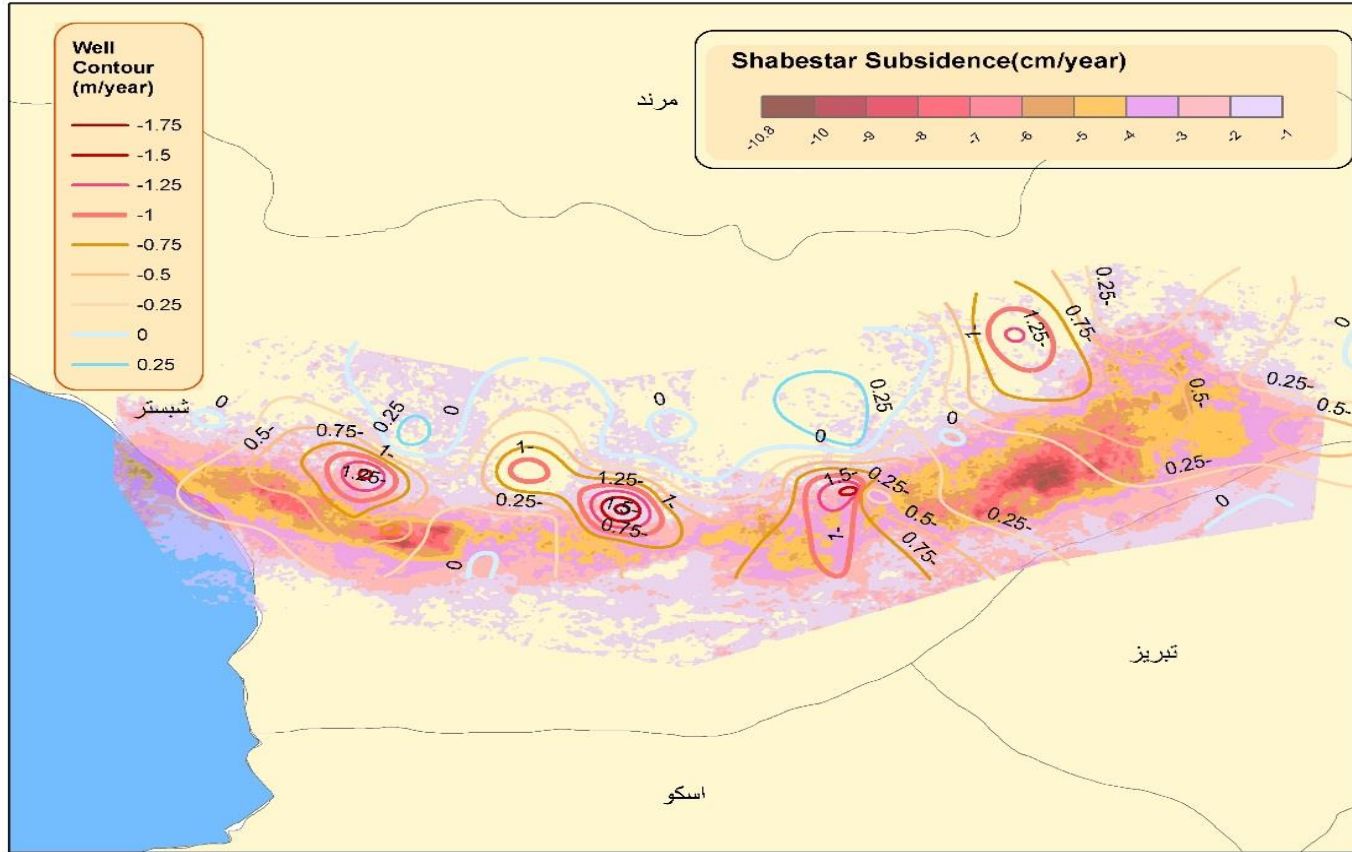


بررسی وابستگی بین مناطق فرونشست و کاهش سطح آب های زیرزمینی

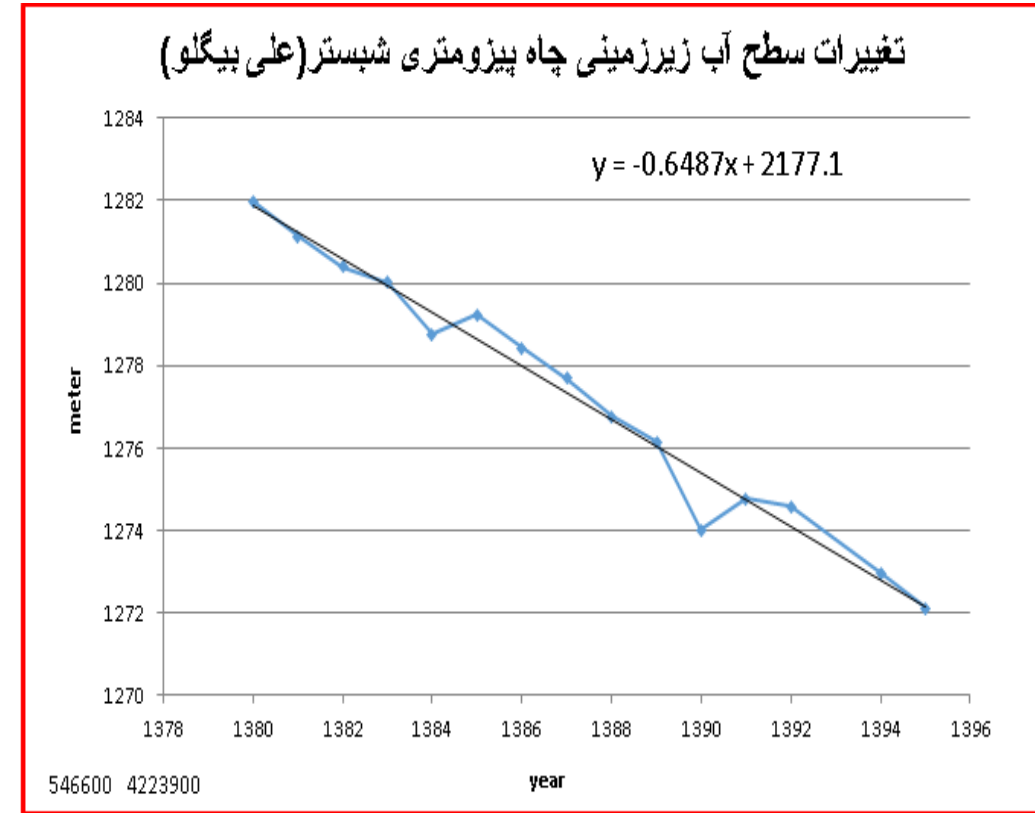


میزان فرونشست و منحنی کاهش سطح آب های زیرزمینی منطقه شرفخانه، شبستر و صوفیان

بررسی وابستگی بین مناطق فرونشست و کاهش سطح آب های زیرزمینی

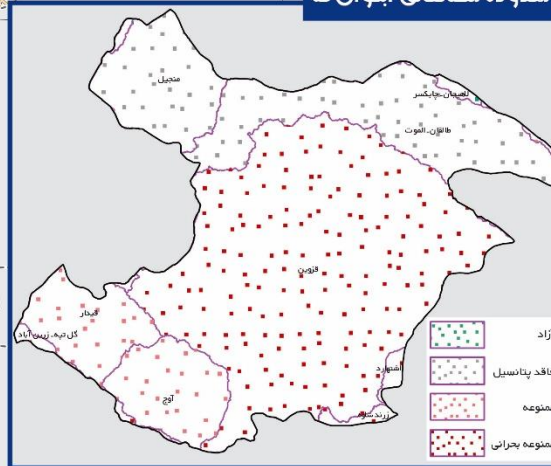


میزان فرونشست و منحنی کاهش سطح
آب های زیرزمینی منطقه شرفخانه، شبستر و صوفیان



تغییرات آب زیرزمینی ایستگاه علی بیگلو
شبستر از سال ۱۳۸۰ تا ۱۳۹۵

زمان نشر در ایران

[illegible]

با تشکر از توجه شما