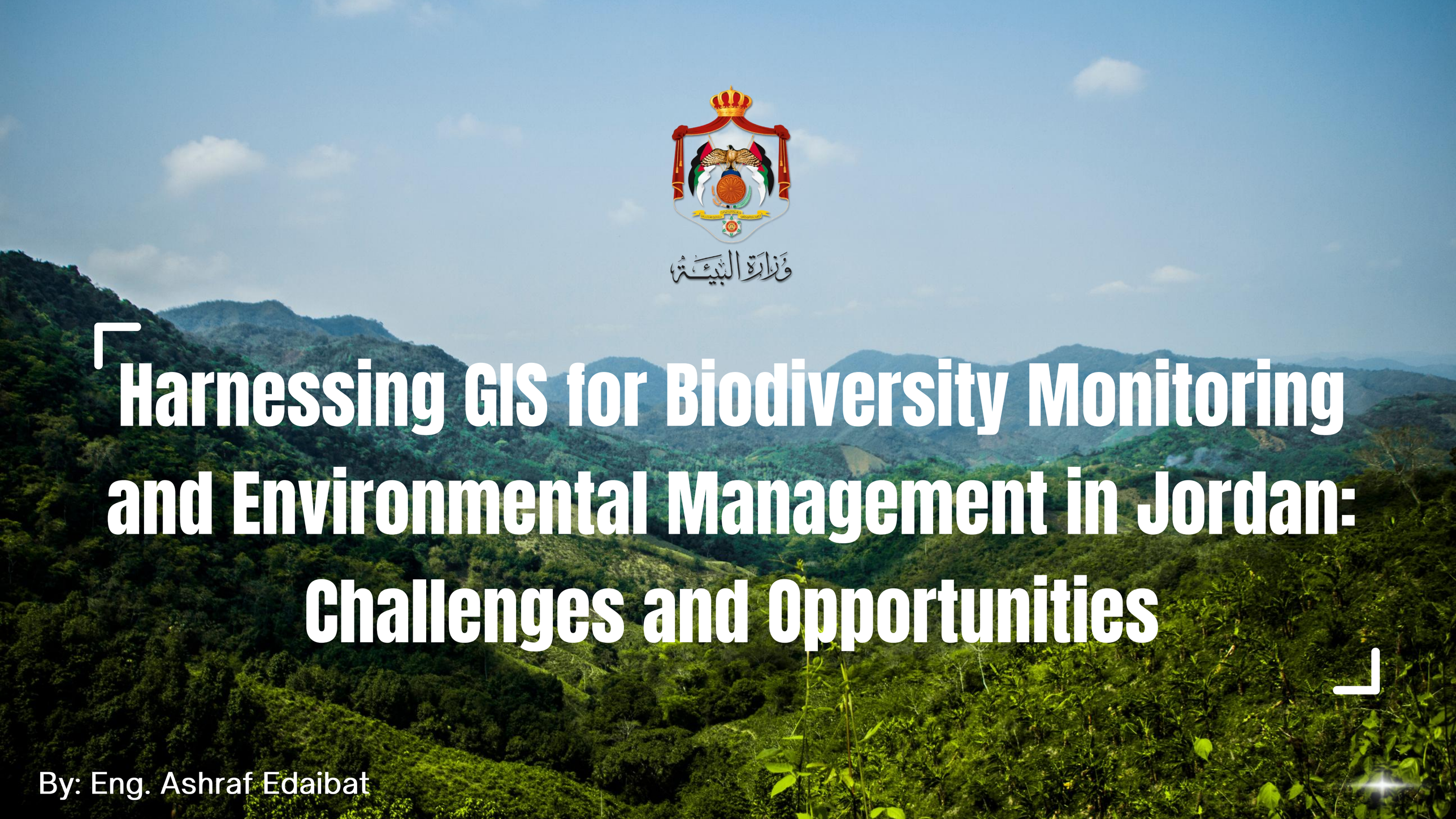


Harnessing GIS for Biodiversity Monitoring and Environmental Management in Jordan: Challenges and Opportunities

By: Eng. Ashraf Edaibat

وزارة البيئة

Jordan’s ecosystems

07 DEC 2025

تواجه النظم البيئية المتنوعة في الأردن

- من الصحاري القاحلة
- غابات المرتفعات
- إلى وادي الأردن

ضغوطًا متزايدة بسبب تغير المناخ، وتوسع استخدام الأراضي، والاستغلال غير المستدام للموارد

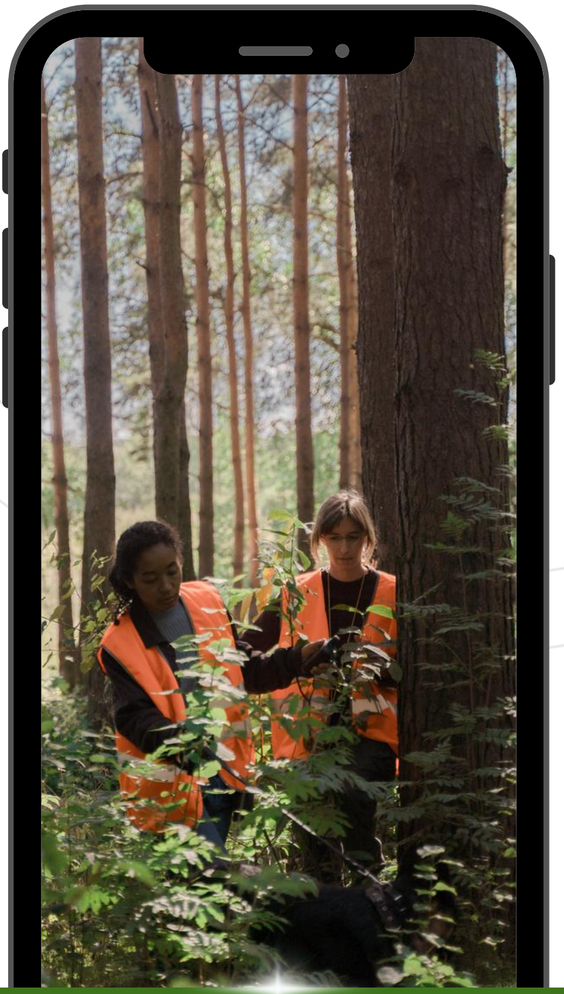
لمحة عن الوزارة

تأسست دائرة البيئة في وزارة الشؤون البلدية والقروية والبيئية في العام 1980 واستمرت حتى العام 1995 مسؤولة عن شؤون البيئة.

في العام 1996 تم تأسيس المؤسسة العامة لحماية البيئة كمؤسسة مستقلة ماليا وإداريا وكانت الجهة الرسمية المسؤولة عن حماية البيئة في الأردن.

في عام عام 2003
تأسست وزارة البيئة بموجب قانون حماية البيئة المؤقت رقم (1) لعام 2003 والذي تم إقراره من قبل مجلس الأمة ليصبح قانون حماية البيئة رقم (52) لعام 2006.

تعمل الوزارة على حماية البيئة واستدامتها عبر صون الموارد الطبيعية ومكونات النظام البيئي من التلوث وتدهور التنوع الحيوي، وتعزيز الأطر التشريعية والمؤسسية لحماية الطبيعة. كما تسعى لدمج مفهوم الاستخدام المستدام لخدمات النظم البيئية في صنع السياسات والقرارات التنموية لتحقيق الرفاه الإنساني.



تتعرض البيئة الإنسانية للجور والاعتداء، وهي بحاجة إلى عناية خاصة تضمن تفعيل التشريعات وتطويرها، وتوفير الكفاءات المتخصصة القادرة على العمل الميداني الجاد، وتفعيل مشاركة جميع المؤسسات والهيئات الرسمية والأهلية بهدف حماية التربة والماء والهواء من التلوث وحماية الأرض الزراعية من الاعتداء ومكافحة التصحر وانجراف التربة،وصيانة المحميات الطبيعية، والقيام بجهد وطني شامل للتحريج وتطوير الغابات".

جلالة الملك عبد الله الثاني بن الحسين.

محطات بارزة في

ادارة المحميات الطبيعية

والحفاظ عليها

الجمعية الملكية
لحماية الطبيعة
RSCN

وزارة البيئة

حماية الموائل الطبيعية وإدارة المحميات الطبيعية

4/هـ -حماية التنوع الحيوي وتحديد المواقع والمناطق التي تتطلب حماية بيئية خاصة والمناطق الخاصة بيئيا والمناطق الحساسة بيئيا ومراقبتها والاشراف عليها، وتفويض الجهات المؤهلة بإدارة هذه المناطق ومراقبة أدائها.

قانون حماية البيئة رقم 6 لسنة 2017

1. مراجعة الخطط الإدارية للمحميات الطبيعية المصادقة عليها

2. متابعة تنفيذ خطط العمل والتفتيش عليها وفقا لأفضل الممارسات في إدارة المحميات الطبيعية

3. تطوير وبناء القدرات الوطنية في مجال المحميات

المحميات الطبيعية في الاردن

القيمة الإجمالية لاستفادة المجتمعات المحلية المحيطة بالمحميات
7 M JOD

إجمالي مساحة المحميات الطبيعية التي
4,024 SqKm

وصل عدد المحميات الى
10 محميات

أعداد البذور والشتلات المستزرعة
11k بذور واشتال

أعداد زوار
السياحة البيئية في المحميات
210,696 زائر

إجمالي الطاقة الموفرة من استخدام
الطاقة النظيفة KW 518,826

محطات تاريخية

في مجال

حماية التنوع الحيوي

والمحميات الطبيعية

1966: تم الإعلان رسمياً عن تأسيس الجمعية الملكية لحماية الطبيعة في 24 نيسان 1966 كواحدة من أوائل المؤسسات التطوعية البيئية في المنطقة، وقد تفضل جلالة المغفور له - بإذن الله - الملك الحسين بن طلال بالموافقة على أن يكون رئيس الشرف الأعلى للجمعية منذ لحظة تأسيسها.

1975: قامت الجمعية بتأسيس أول محمية للأحياء الطبيعية في الأردن في منطقة الشومري بالقرب من الأزرق وذلك لتوفير بيئة مناسبة لإكثار المها العربي تمهيداً لإطلاقه إلى بيئته الطبيعية، بعد أن وصل هذا الحيوان إلى حافة الانقراض في العالم بسبب الصيد الجائر.

1977: أعلنت ***إتفاقية رامسار (RAMSAR) واحة الأزرق*** والقيعان الطينية المتاخمة لها كأول موقع رامسار عربي ومحطة أساسية للطيور المهاجرة على الطريق الإفريقي-الأوراسي.

1978: قامت الجمعية بتأسيس ***ثاني محمية طبيعية في الأردن وذلك في واحة الأزرق المائية*** بالقرب من محمية الشومري للأحياء البرية. وقد تم تأسيس هذه المحمية للمساهمة في حماية المناطق الرطبة الرئيسية في هذه الواحة التي تعتبر منطقة فريدة ومهمة على المستوى العالمي.

1978: أنهى الاتحاد الدولي لحماية الطبيعة وبالتعاون مع الجمعية الملكية لحماية الطبيعة، مسحاً وطنياً خلص إلى إنشاء 12 موقعاً لتصبح محميات طبيعة في الأردن والتي عرفت فيما بعد بتقرير كلارك.

1985: أسست الجمعية ***محمية الموجب للمحيط الحيوي*** بالقرب من البحر الميت والتي تعتبر المحمية الطبيعية الأكثر انخفاضاً عن سطح البحر في العالم في ذلك الوقت.

1989: أسست الجمعية ***محمية غابات عجلون*** وذلك لحماية غابات البلوط دائم الخضرة وإعادة توطين الأيل الأسمر.

1989: أسست الجمعية ***محمية ضانا للمحيط الحيوي***، وهي المحمية الخامسة، والتي تقع جنوب المملكة في منطقة طبيعية رائعة الجمال. وقد قامت جلالة الملكة نور الحسين بافتتاح هذه المحمية

1998: إعلان اليونسكو بأن محمية ضانا في الأردن هي أول محمية للمحيط الحيوي

1998: إنشاء ***محمية وادي رم بالتعاون مع سلطة العقبة ووزارة السياحة والآثار***.

2004: توقيع مذكرة تفاهم بين وزارة البيئة والجمعية الملكية لحماية الطبيعة تم بموجبها منح تفويض رسمي للجمعية على المحميات باعتبارها الجهة المسؤولة عن إدارة المحميات الطبيعية

2004: تأسيس ***محمية غابات دبين لحماية أشجار الصنوبر الحلبي وموطن السنجاب الفارسي***.

2010: أسست الجمعية الملكية لحماية الطبيعة ***محمية غابات اليرموك،*** حيث أصبحت المحمية السابعة التي تديرها الجمعية ضمن "الشبكة الوطنية للمناطق المحمية".

2011: إعلان الحكومة الرسمي لمنطقتي فيفا وقطر كمنطقتين محميتين لهما أهمية بيئية وطنية.

2017: إعلان محمية فيفا الطبيعية "كأخفض موقع رامسار في العالم"، وبذلك تم إدراج موقع ثاني تابع للجمعية على الخارطة العالمية للأراضي الرطبة، ضمن اتفاقية رامسار.

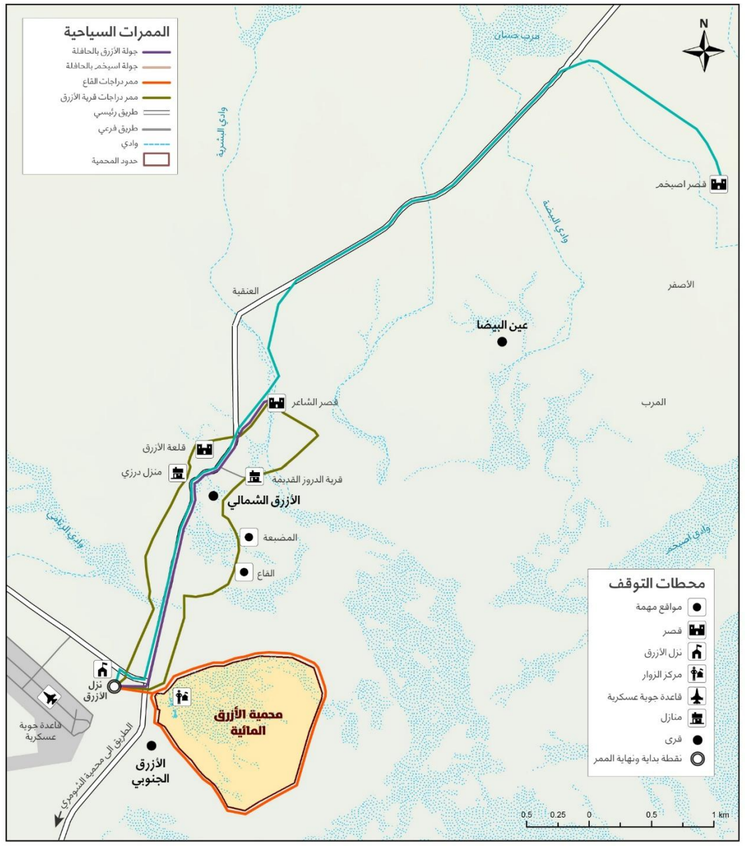
2018: تأسيس محميتين طبيعيتين في منطقة الصحراء الشرقية لتصبح نسبة المناطق المحمية المعلنة 5% من مساحة الأردن وهما : برقع والضاحك.

2018: تم إدراج محميتي الأزرق المائية وغابات عجلون في القائمة الخضراء للاتحاد الدولي للحفاظ على الطبيعة (IUCN) للمناطق المحمية كأفضل مناطق محمية في العالم.

التنوع

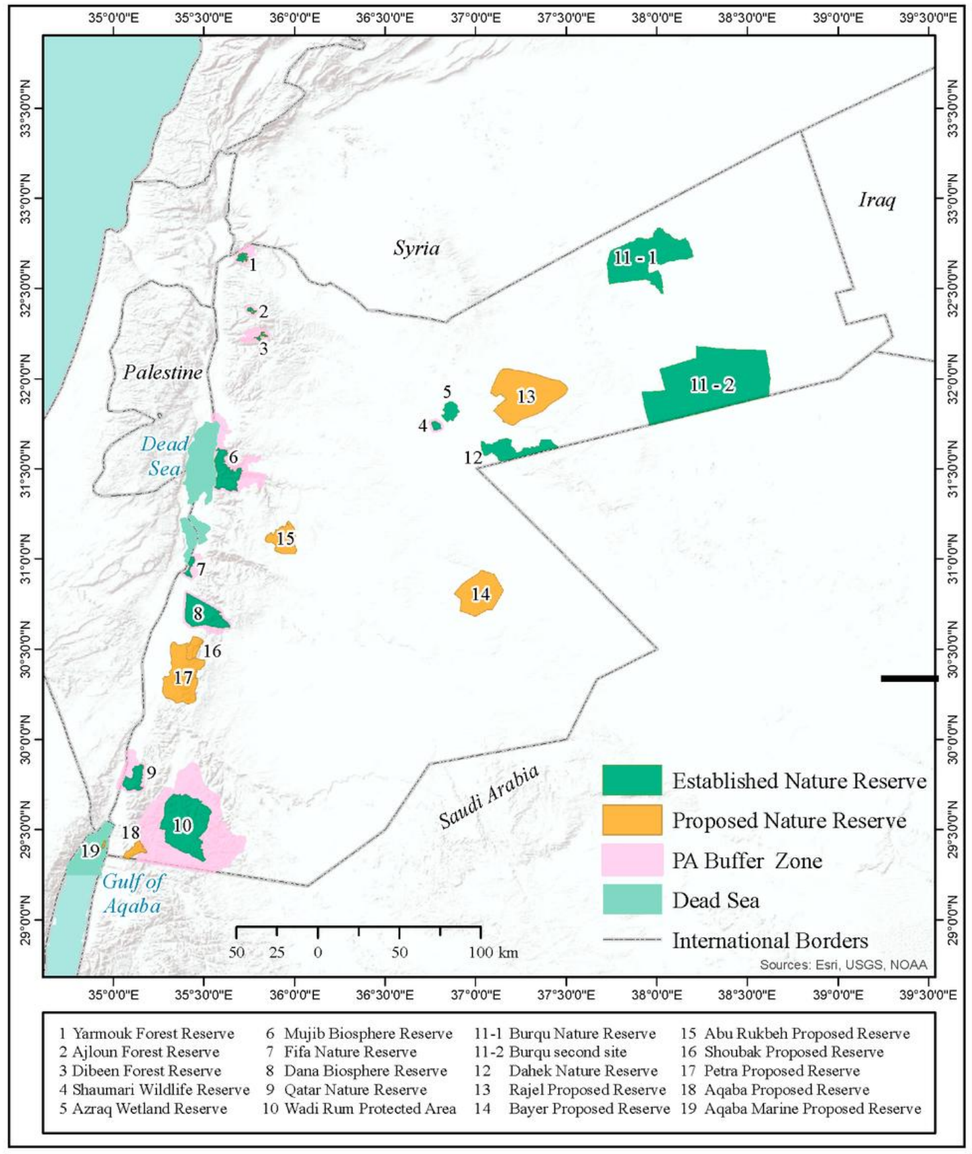
الحيوي

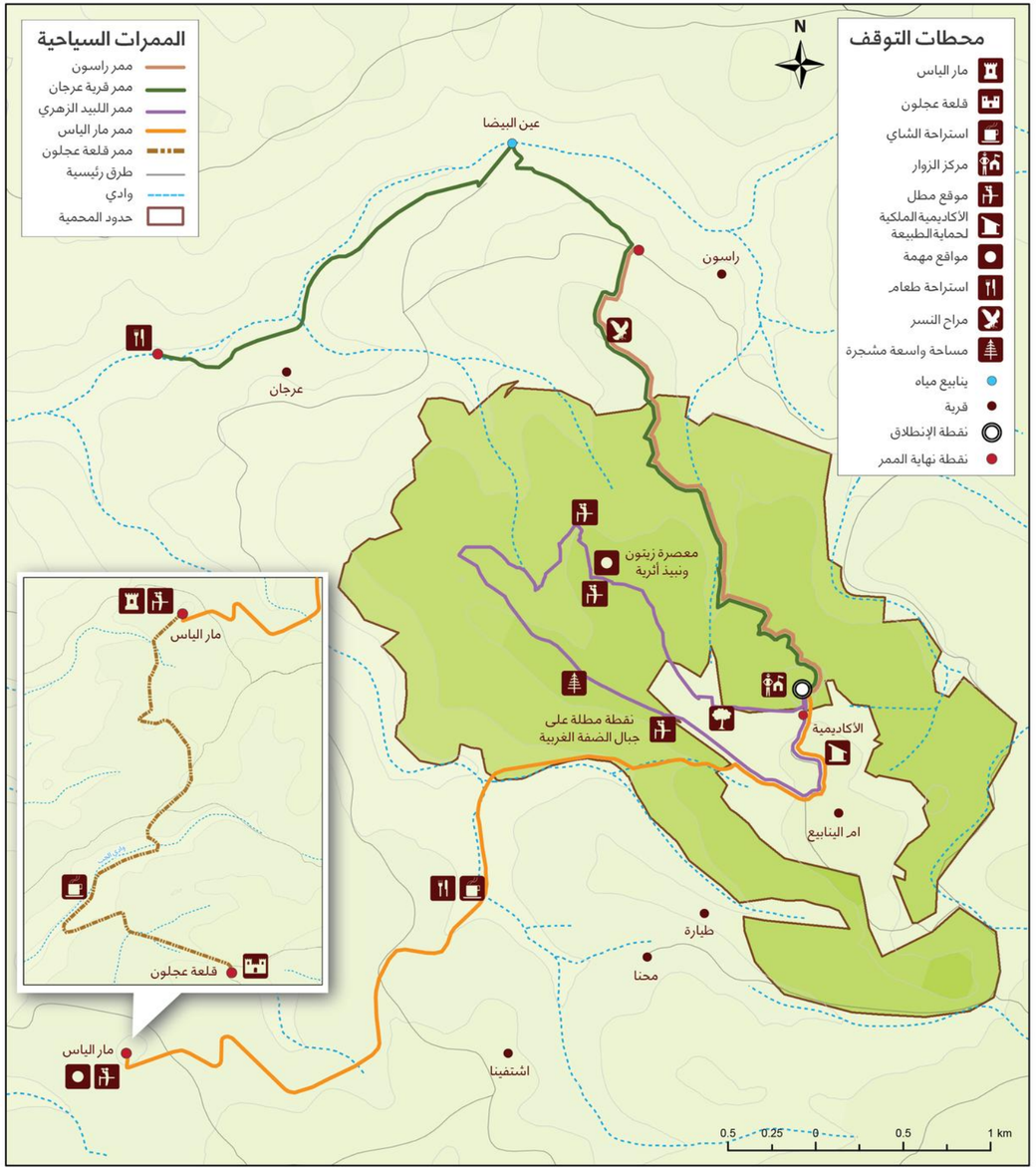
دراسة حول تقرير توزيع التنوع الحيوي في محمية الأزرق المائية من خلال عمل خرائط توضح وتبين أماكن النقاط الساخنة للتنوع الحيوي وتوزيع الانواع نسبة إلى الموائل



دراسة الغطاء النباتي في محمية الضاحك الطبيعيةحيث تم تحديد الأنواع النباتية وتوزيعها في المحمية

خريطة المحميات الطبيعية:





السياحة البيئية المستدامة في المحميات الطبيعية

الرحلات الاسبوعية

أكواخ عجلون

توفر الجمعية الملكية لحماية الطبيعة أكواخاً للإقام...

سفاري المها العربي

زيارة محمية الشومري للأحياء البرية لمشاهدة حيوان المها هي فرصة للحصول على تجربة فريدة من ن...

المغامرات المائية

للباحثين عن التشويق وتجربة أجمل وأروع الوديان المائية في الأردن، بإمكانكم استكشاف الوديان ا...

مخيم الرمانة

التخييم هي الطريقة المثلى للتواصل مع الطبيعة واستكشافها. ولذلك فإن الجمعية الملكية لحماية ال...

Future Forecasting For Biodiversity

- تتعرض النظم البيئية ومكونات التنوع البيولوجي في الأردن لتهديدات جسيمة من الأنشطة البشرية مما أدى إلى آثار خطيرة على النظم البيئية، تتمثل في
  - وتدهور النظم البيئية
  - والاستغلال المفرط
  - وغزو الأنواع الغريبة
- يُضيف تغير المناخ ضغوطًا إضافية على عمليات وخصائص النظم البيئية الطبيعية
  - species behavior
  - Morphology
  - Phenology
  - structure
  - range shifting
  - genetic composition.

وستؤدي آثار تغير المناخ، إلى جانب الضغوطات غير المناخية المستمرة والمتسارعة، إلى انقراض الأنواع وفقدان النظم البيئية وتدهورها.

THE HASHEMITE KINGDOM
OF JORDAN

JORDAN'S 4TH NATIONAL COMMUNICATION ON CLIMATE CHANGE

Submitted To
The United Nations Framework
Convention on Climate Change (UNFCCC)

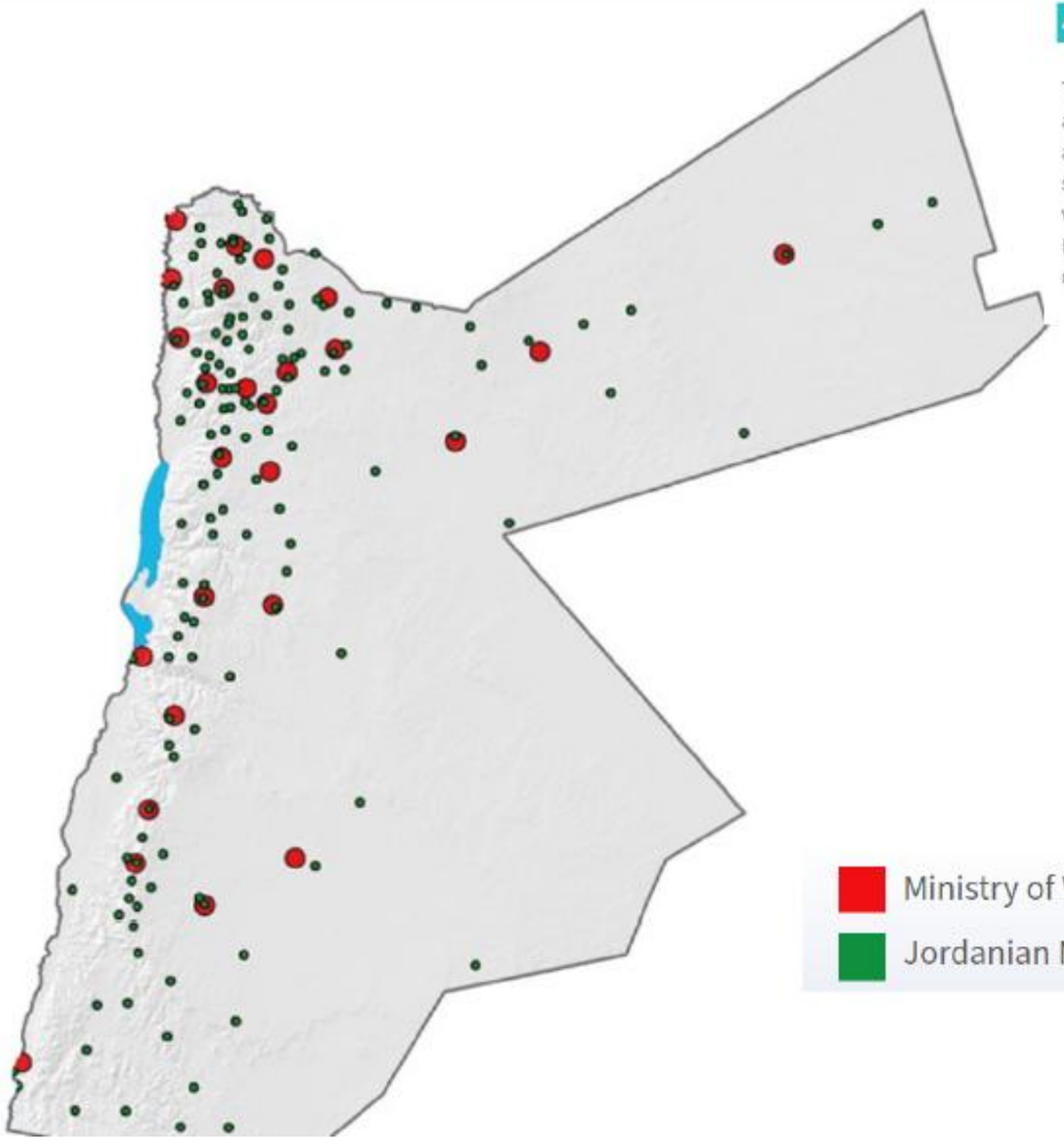
gef
global environment facility
INVESTING IN OUR PLANET

UNDP

The main steps used for the CCIVA process for each selected sector are articulated as following:

Step 1: Assessment of baseline conditions	Qualify/Quantify existing climatic and non-climatic conditions in the concerned sector/area, including past experiences with extreme events, historical climate sensitivity, vulnerability thresholds, etc.
Step 2: Assessment of exposure	Assess frequency and magnitude of future climate change hazards using specific climatic indices.
Step 3: Assessment of sensitivity	Assess the degree to which the the bio-physical and social components of the exposed sector/system may be affected by the climate change hazards.
Step 4: Assessment of possible impacts	Evaluate and quantify the level of possible impacts resulting from the combination of both exposure and sensitivity to climate change hazards.
Step 5: Assessment of adaptive capacity or resilience	Assess the ability of the system/community to withstand negative impacts and adjust to changing climatic conditions.
Step 6: Overal vulnerability rating	Determine the level of climate change vulenrability as a function of both impact and adaptive capacity.
Step 7: Assessment of Risk	Determine the level of climate change risk as associated drought, heatwaves, and other climate relted hazards.
Step 8: Vulnerability mapping.	Apply GIS and remote sensing to map the climate vulnerability and risk at the most agreed vulnerable sectors and administrative districts.
Step 9: Propose and prioritize possible adaptation measures	Design and apply a multi-crietria system to quantify and prioritize suggested adaptation option using Multi-Criteria Decision Support Tool on a participatory process

Figure 4.1: Local Meteorological Stations across the country as obtained from JMD.



4.2.1 THE BASELINE ASSESSMENT

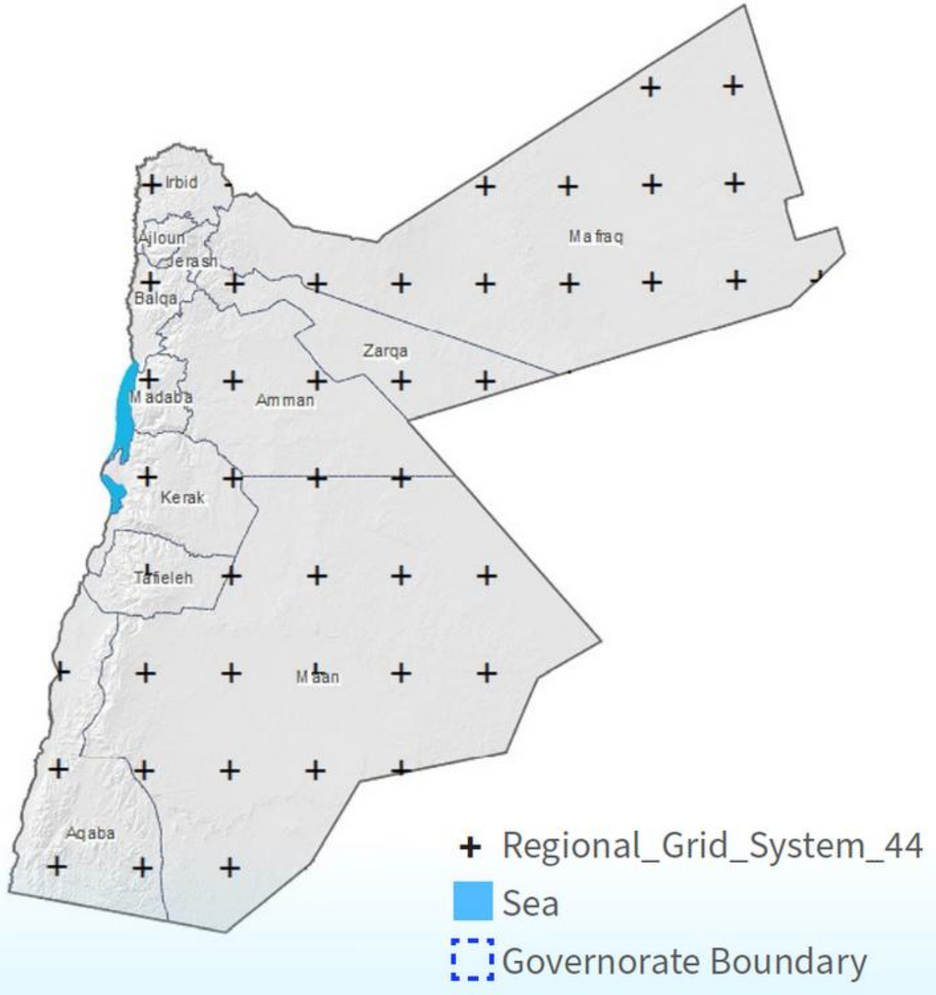
The baseline assessment involved reviewing available scientific, socio-economic and development policies and publications, existing databases, consultation with sectoral groups of experts, to develop a solid historic analysis in terms of climatic hazards and observed vulnerabilities of the selected sectors. It also involved setting the Impact Chain Framework Vulnerability Assessment (ICFVA) to define the factors governing the vulnerability at a sectoral basis. The ICFVA list of the NAP document[116] and the Climate Change Updated Policy (2020-2050) were updated and implemented to estimate the actual vulnerability at each region based on meetings with multiple sectoral groups of experts.

Table 4.1: Contributors and data availability at CORDIX MENA

Acronym	Contributor	Country	Model ID	Driving Model ID	RCP	Degree	version
BOUN	Bogazici University, Istanbul	Turkey	RegCM4-4	MPI-ESM-MR	4.5	0.44	v2019116
			RegCM4-4	MPI-ESM-MR	8.5	0.44	
			RegCM4-4	HadGEM2-ES	4.5	0.44	v2019116
			RegCM4-4	HadGEM2-ES	8.5	0.44	
CYI	Energy Environment & Water Research Center (EEWRC), The Cyprus Institute, Nicosia	Cyprus	WRF351	CESM1	4.5	0.44	v20210518
			WRF351	CESM1	8.5	0.44	
SMHI	Rossby Centre, Swedish Meteorological and Hydrological Institute (SMHI), Norrkoping	Sweden	RCA4	CNRM-CM5	4.5	0.44	v20131030
			RCA4	CNRM-CM5	8.5	0.44	
			RCA4	EC-EARTH	4.5	0.44	v20131030
			RCA4	EC-EARTH	8.5	0.44	
			RCA4	GFDL-ESM2M	4.5	0.44	v20131030
			RCA4	GFDL-ESM2M	8.5	0.44	
			RCA4	EC-EARTH	8.5	0.22	v20131101
			RCA4	GFDL-ESM2M	8.5	0.22	v20131101

Figure 4.2: The regional CORDEX MENA grid system

a) 0.44-degree regional grid system



b) 0.22-degree regional grid system

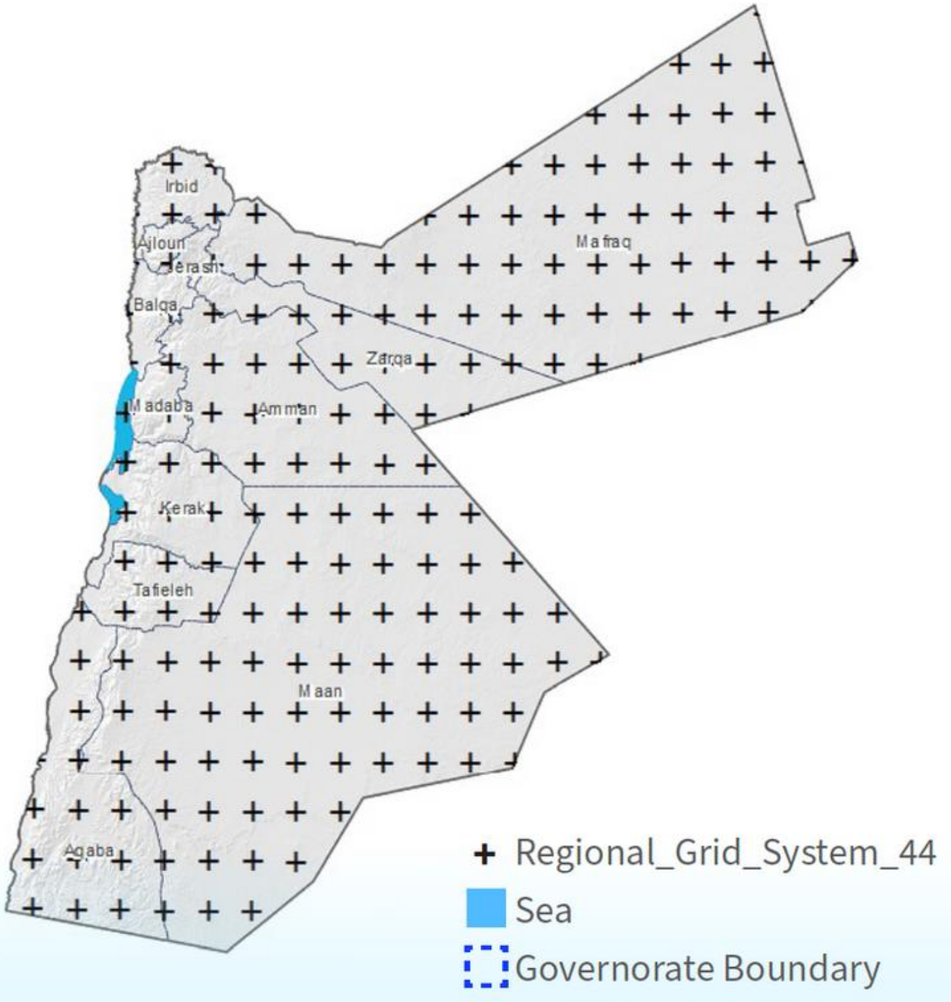
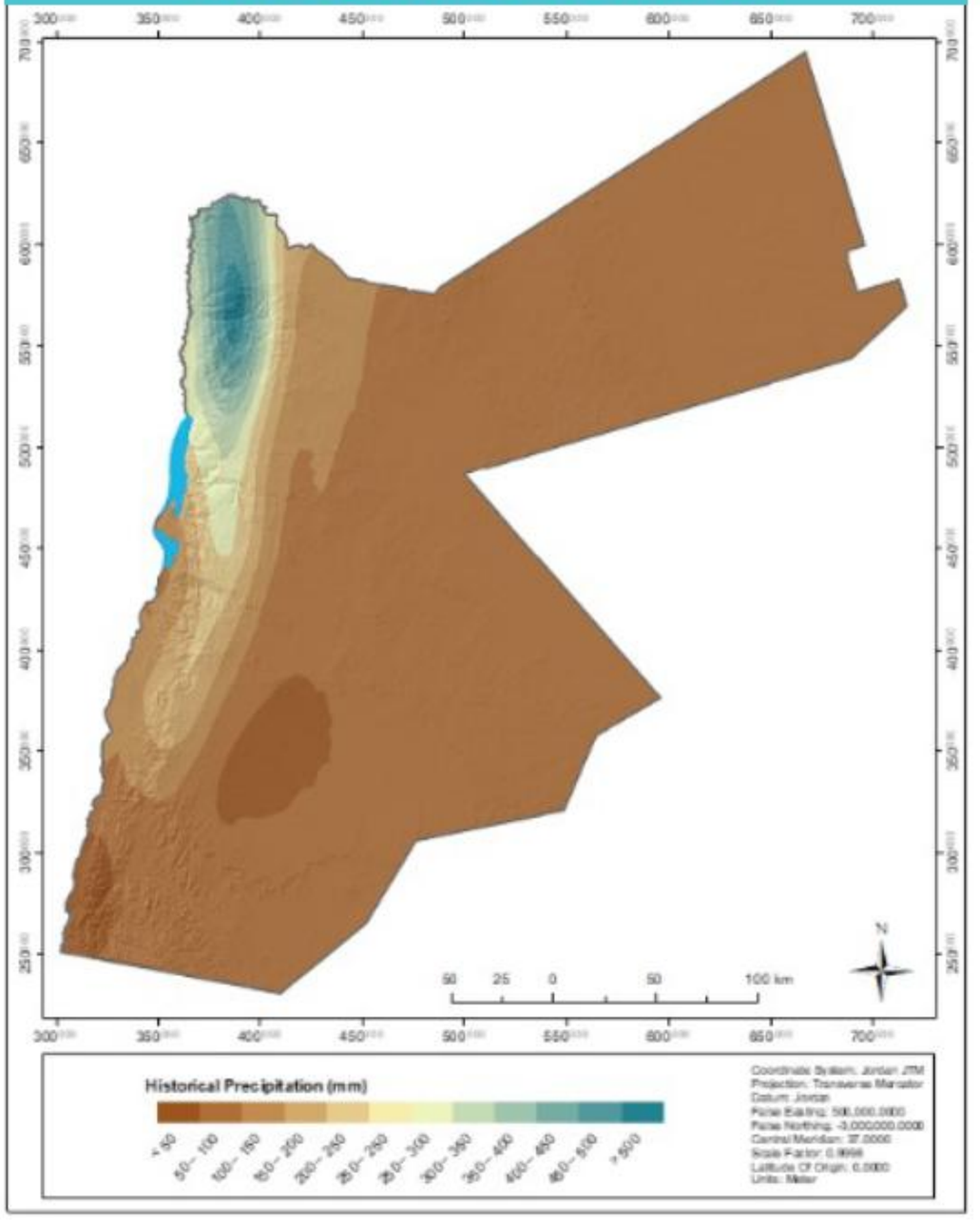


Table 4.2: Description of the baseline setup information used for assessing the impacts on agriculture and water sectors

Sector	Name of Model	Objective	Additional baseline setup information
Agriculture	Aquacrop	Assess the impacts on yield and water consumption for both irrigated and rainfed crops within the four water basins.	· Historic crop data including crop calendar and management was obtained from previous studies and field surveys. · Crop yield and area from DOS were used to set a baseline scenario. · LULC map was used to define the percentage share of agriculture types per sub-district level.
Water	SWAT	Assess the climate change impacts on water supply including surface runoff and groundwater recharge.	· Land use and soil maps were used to obtain different outputs that included volumes of runoff and groundwater recharge. · Average changes outputs under climate projections were calibrated using the MWI data. · Amounts of treated wastewater were calculated based on population growth scenarios and MWI data. · Domestic water demand was calculated based on the projected population, assumption of constant per capita share (100 lpcd) and the increase of domestic network efficiency from 52% (present) to 75 (Future). · Water budget was then calculated based on the outputs from SWAT, AquaCrop and population data
	AquaCrop	Assess future water demand based on calculated irrigation depth under the climate change projections.	

Sector	Name of Model	Objective	Additional baseline setup information
Flood Risk	Incorporating SWAT and	Assess the surface runoff under future climate	· soil map from Ministry of Agriculture to define soil hydrological properties, · LULC maps generated for this purpose, · Climate projections data defined in this study
	HEC-RAS hydrological models	To determine the values of water depth, velocity and water surface elevation.	· A 30-m ground resolution of Digital Elevation Model (DEM) to delineate the watersheds using the RAS mapper and to build a two flow dimension watershed geometry and its boundary conditions

a. Average Annual Precipitation



b. Maximum Air Temperature

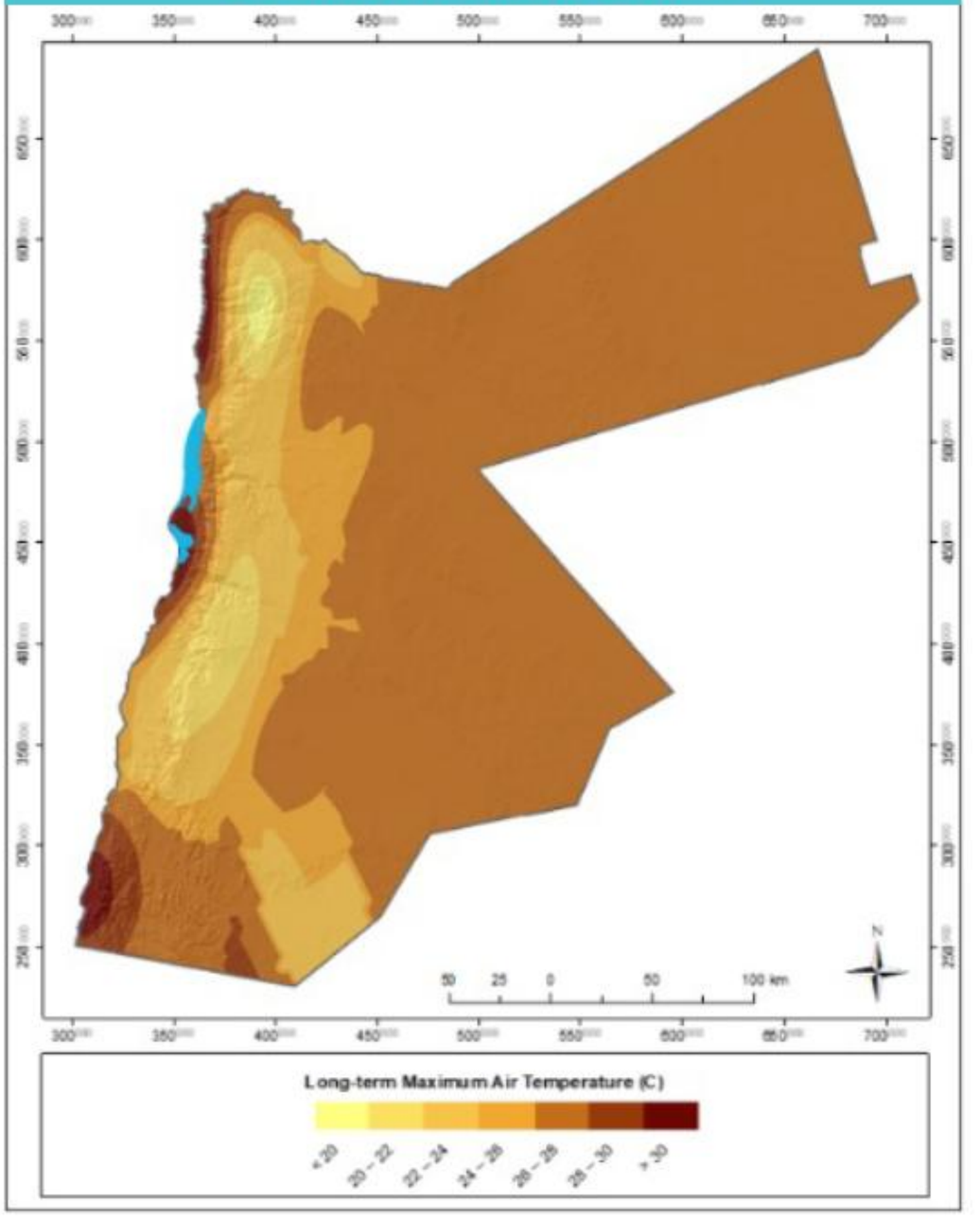


Table 4.7: Summary of the future climate forecasts regarding short, medium, and long terms.t

		Pcp	Tmax	Tmin	RH	WS	ETp	HW
Historical Period 1990-2020		219.85	25.34	12.49	44.34	4.68	2529.62	143.38
PCP 4.5	Short Term (20-50)	184.47	25.87	13.07	42.81	4.68	2600.03	209.08
	Medium Term (40-70)	185.15	26.24	13.48	42.54	4.68	2643.15	240.15
	Long Term (70-100)	178.36	26.50	13.72	42.23	4.67	2646.89	290.35
PCP 8.5	Short Term (20-50)	201.56	26.13	13.42	42.93	4.63	2612.92	221.85
	Medium Term (40-70)	158.13	26.97	14.07	40.65	4.63	2687.88	304.69
	Long Term (70-100)	111.88	28.43	15.26	38.02	4.58	2782.01	480.27

Figure 4.7: Projected average minimum air temperature for the three time horizons using RCP 4.5

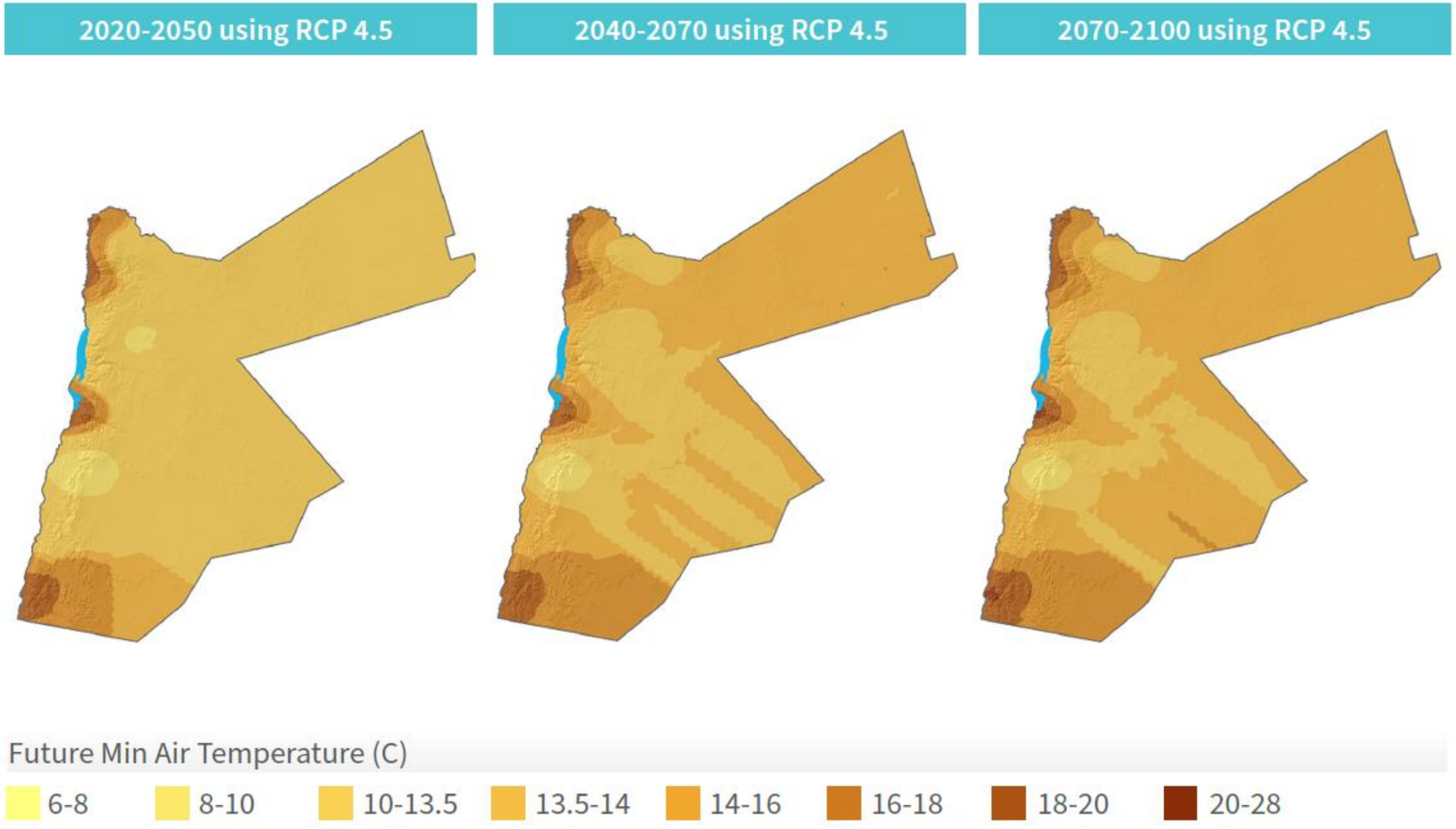


Figure 4.54: Sensitivity of ecosystems to climate change

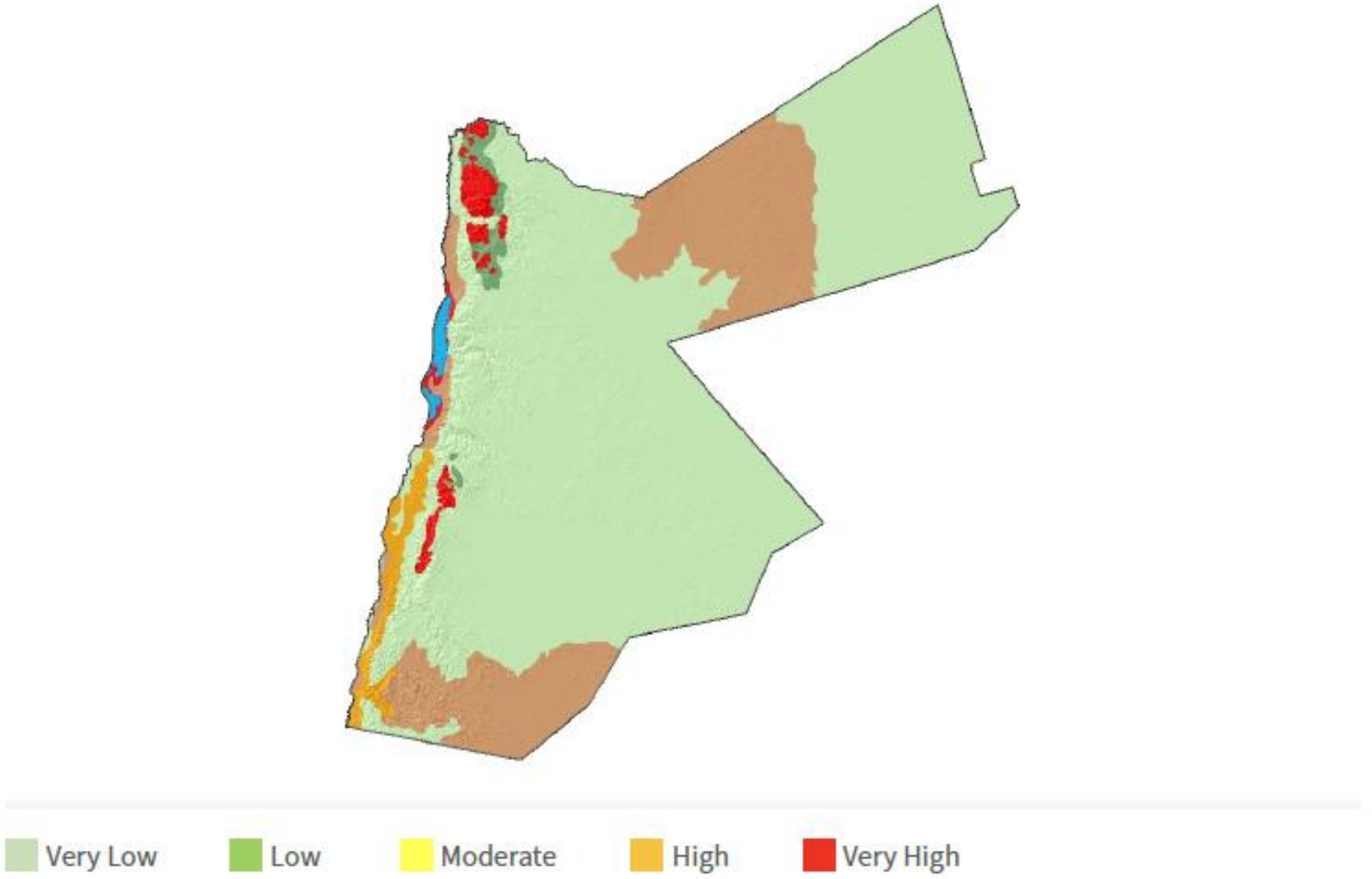


Table 4.16: Impact of climate change on Jordan's ecosystems

Ecosystems	Exposure						Sensitivity	Impact					
	2050		2070		2100			2050		2070		2100	
	RCP 4.5	RCP 8.5	RCP 4.5	RCP 8.5	RCP 4.5	RCP 8.5		RCP 4.5	RCP 8.5	RCP 4.5	RCP 8.5	RCP 4.5	RCP 8.5
Pine Forest ecosystem													
Evergreen Oak Forest													
Deciduous Oak Forest													
Wild Phoenician Juniper Forest													
Mediterranean non-forest													
Steppe													
Hammada (Stoney desert)													
Salt and Mudflats													
Sand dune													
Acacia woodland													
Wetland and Aquatic													
Weathered Sandstone and Granite Scrub													
Ziziphus spina-christi and Balanites aegyptiaca formations													

Very Low (1) Low (2) Moderate (3) High (4) Very High (5)

Figure 4.55: Vulnerability of ecosystems to climate change using RCP 4.5

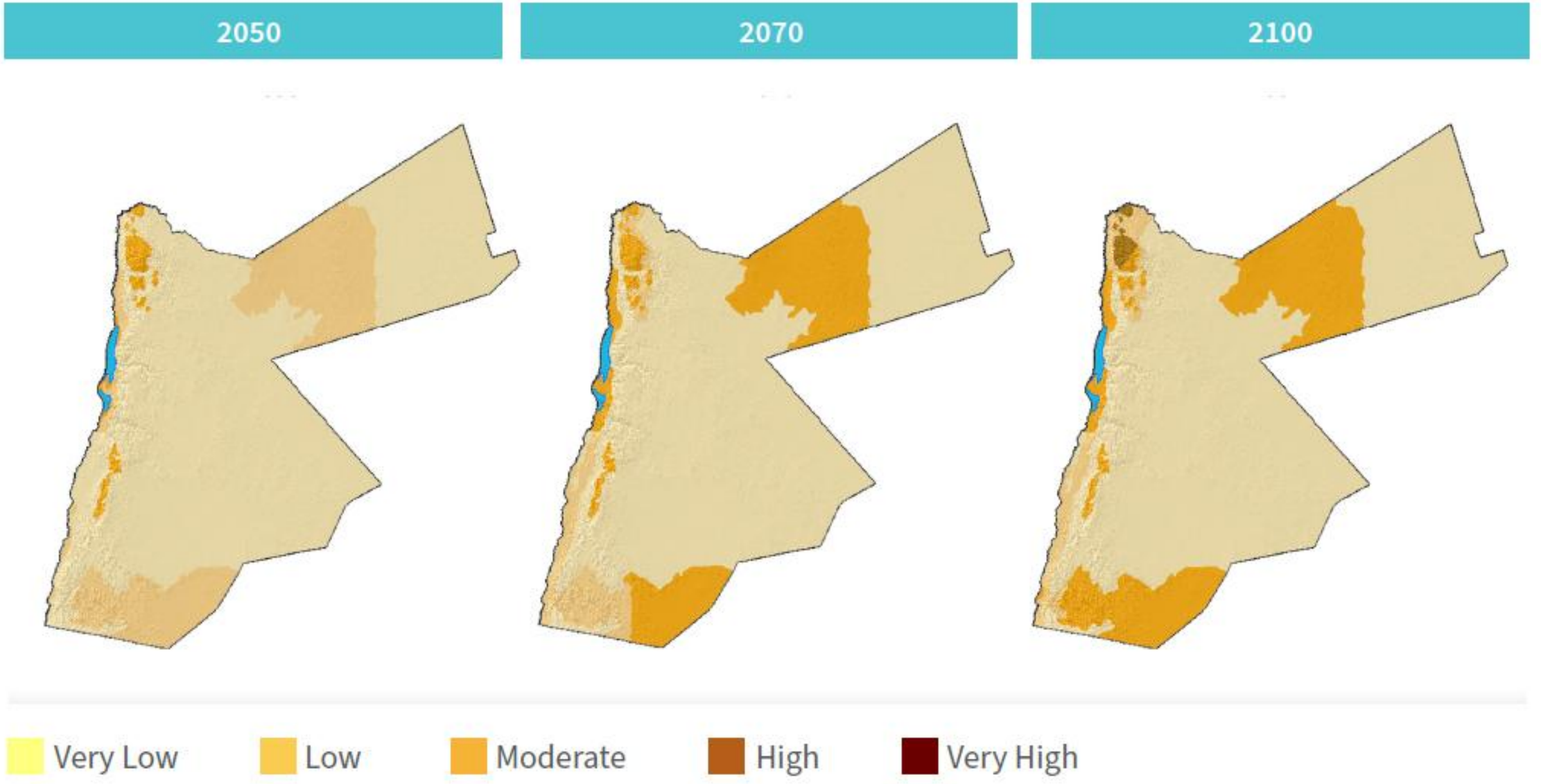
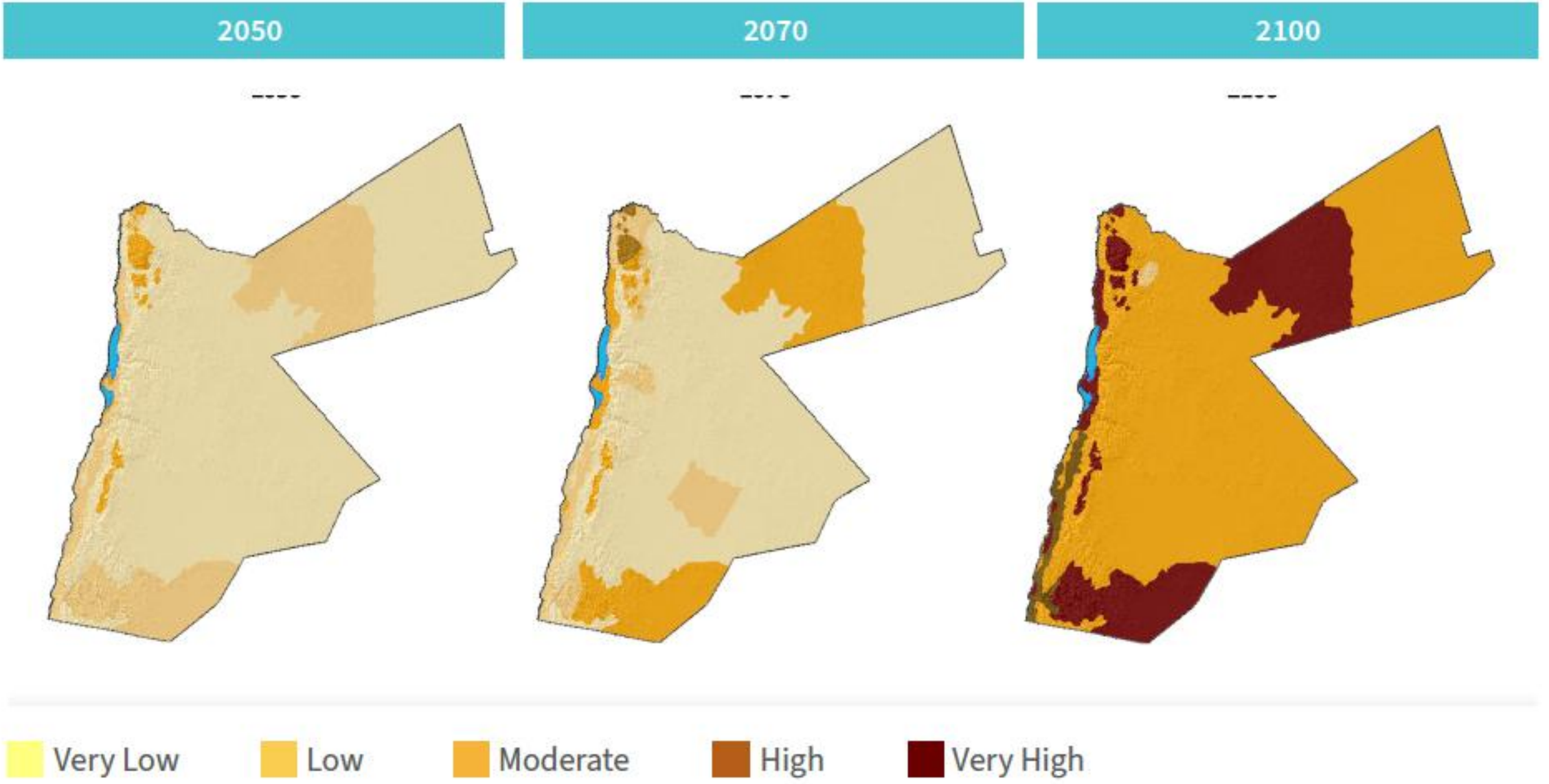


Figure 4.55: Vulnerability of ecosystems to climate change using RCP 8.5



FUTURE APPLICATIONS

1. Climate-Risk Mapping for Jordan.

- Flash floods in Amman, Zarqa, and Petra
- Drought risk in Mafraq and the Badia
- Wildfire risk in Ajloun and Jerash forests

2. Drought Prediction Using Environmental Models

- Applying climate models (e.g., WRF, SWAT) to forecast:
- Seasonal drought conditions
- Impact on groundwater recharge
- Long-term water availability in the Jordan Valle

3. Modeling the Impact of Climate Change on Water Resources

Environmental models can simulate:

- Future water shortages under different warming scenarios
- Reduced flow in the Yarmouk and Zarqa Rivers
- Stress on dams such as King Talal and Wala

4. Climate-Smart Agriculture Mapping

GIS-based crop modeling to:

- Identify optimal crop types under future climate conditions
- Map soil moisture and irrigation needs
- Improve food security strategies

Eng. Ashraf Edaibat, M.Sc.

Mobile: (+962)77-553-2852

Email: ashrafedaibat@gmail.com

ashraf.edaibat@moenv.gov.jo

THANK YOU!