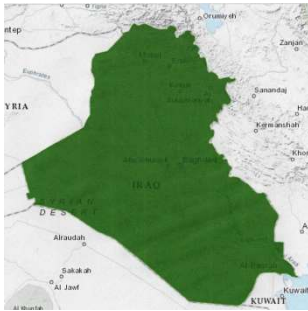


IRAK



Bron: esri

Algemeen

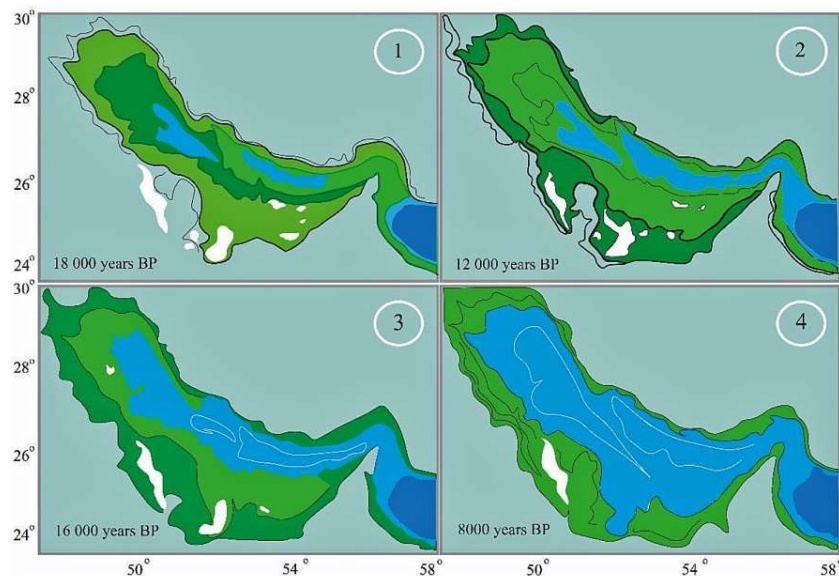
Irak – officieel bekend als de Republiek Irak – ligt in West-Azië en wordt begrensd door Türkiye in het noorden, Iran in het oosten, Koeweit in het zuidoosten, Saoedi-Arabië in het zuiden, Jordanië in het zuidwesten en Syrië in het westen. De oppervlakte van Irak bedraagt 43,7 Mha (miljoen hectare) met in 2022 een bevolking van 44,5 miljoen, of 1,02 personen per ha (Wikipedia en United Nations, 2022).

Klimaat en geografie

Het grootste deel van Irak heeft een heet, dor klimaat met subtropische invloeden. De zomer temperaturen liggen in het grootste deel van het land gemiddeld boven de 40 °C en overschrijden vaak de 48 °C. De winter temperaturen overschrijden zelden de 21 °C met maxima van ongeveer 15 tot 19 °C en nachtelijke minimum temperaturen van 2 tot 5 °C. De neerslag is gering. De meeste plaatsen ontvangen jaarlijks minder dan 250 mm, waarbij de maximale regenval plaatsvindt tijdens de wintermaanden. Neerslag tijdens de zomer is uiterst zeldzaam, behalve in het uiterste noorden van het land. De noordelijke berggebieden hebben koude winters met af en toe hevige sneeuwval, die soms grote overstromingen veroorzaakt. Klimaatverandering in Irak leidt tot hogere temperaturen, minder neerslag en toenemende waterschaarste, wat waarschijnlijk de komende jaren ernstige gevolgen zal hebben voor het land (bron: Wikipedia).

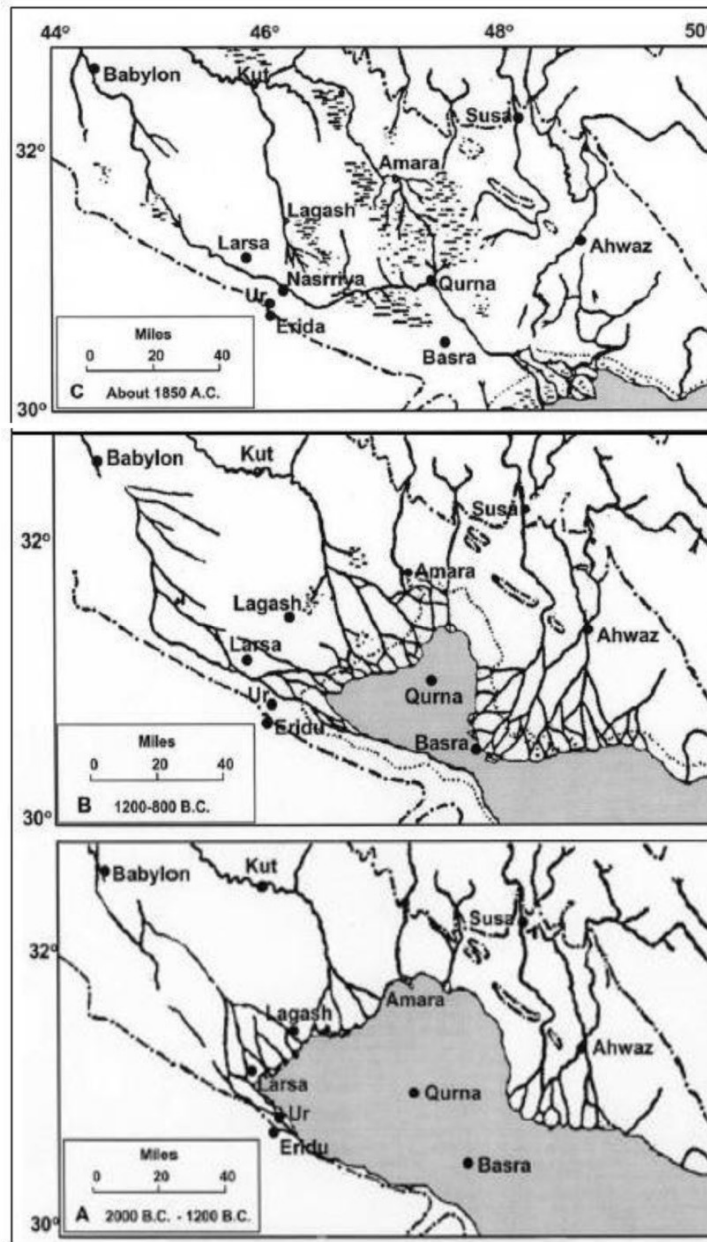
Irak heeft een kustlijn aan de noordelijke Perzische Golf en omvat de Mesopotamische vlakte, het noordwestelijke uiteinde van het Zagros gebergte en het oostelijke deel van de Syrische woestijn. Twee grote rivieren, de Tigris en de Eufraat, stromen zuidwaarts door Irak en komen uit in de Shatt al-Arab nabij de Perzische Golf. Deze rivieren voorzien Irak van aanzienlijke hoeveelheden vruchtbaar land.

Sissakian *et al.* (2020) hebben de lange termijn veranderingen in de Mesopotamische vlakte en in de Perzische Golf geanalyseerd (Figuur 1). Ze laten ook de overgang van de Mesopotamische vlakte naar de Perzische Golf in de loop van de millennia zien (Figuur 2).



*Figuur 1. Reconstructie van de kustlijnen in de Perzische Golf. 1 = 16.050 v.Chr./18.000 BP¹, 2 = 10.050 v.Chr./12.000 BP, 3 = 8050 v.Chr./10.000 BP, en 4 = 6050 v.Chr./8000 BP (de omsloten blauwe gebieden definiëren de maximale grenzen van de meren die zich kunnen vormen als ze gevuld zijn tot hun dorpel niveaus. De blauwwitte gebieden definiëren ondiepe topografische depressies) (Sissakian *et al.*, 2020)*

¹ BP = voor heden = voor 1950 (bron: en.wikipedia)



Figuur 2. Geselecteerde archeologische kaarten van zuidelijk Mesopotamië die de historische veranderingen in de noordelijke kustlijn van de Perzische Golf tonen (Sissakian et al., 2020)

Het gebied tussen de rivieren de Tigris en de Eufraat, historisch bekend als Mesopotamië, wordt vaak de bakermat van de beschaving genoemd. Het was hier dat de mensheid voor het eerst begon te lezen, schrijven, wetten te maken en in steden te leven onder een georganiseerde regering – met name Uruk, waarvan ‘Irak’ is afgeleid. Het gebied is sinds het 6e millennium v.Chr. de thuisbasis van opeenvolgende beschavingen. Irak was het centrum van het Akkadische, Sumerische, Assyrische en Babylonische rijk. Het maakte ook deel uit van de Median, Achaemenidisch, Hellenistisch, Parthisch, Sassanidisch, Romeins, Rashidun, Umayyad, Abbasidisch, Ayyubid, Mongools, Safavid, Afsharid en Ottomaanse rijken (bron: Wikipedia).

Wagret (1968) stelt dat de Perzische Golf zich tot het 5e millennium v.Chr. uitstrekte tot ver voorbij het huidige Shatt al-Arab en dat de Eufraat en de Tigris afzonderlijk in de golf uitmondde. Ur werd oorspronkelijk gebouwd op een eiland in de moerassen. Daarnaast stelt hij dat de Sumeriërs in het 4e millennium v.Chr. de moerassen hebben drooggelegd en prehistorische ‘polders’ hebben aangelegd. Wagret stelt ook dat er tussen 5000 v.Chr. en 3500 v.Chr. een verwoestende overstroming vanuit de Perzische Golf heeft plaatsgevonden die die beschaving heeft vernietigd.

Heyvaert en Baeteman (2008) beschrijven dat Paepe *et al.* (1978) vier grote overstromingsfasen in de Mesopotamische vlakte identificeerden: Ur-overstromingen (3600-3500 v.Chr./5550-5450 BP), Kish-overstromingen (2900-2350 v.Chr./4850-4300 BP), ed-Dër-overstromingen (ca. 2000-1025 v.Chr./3950-2975 BP) en post-neo-Babylonische overstromingen (539 v.Chr. – 300/2489-1650 BP).

In haar *Myths of Mesopotamia* schrijft Dalley (2000):

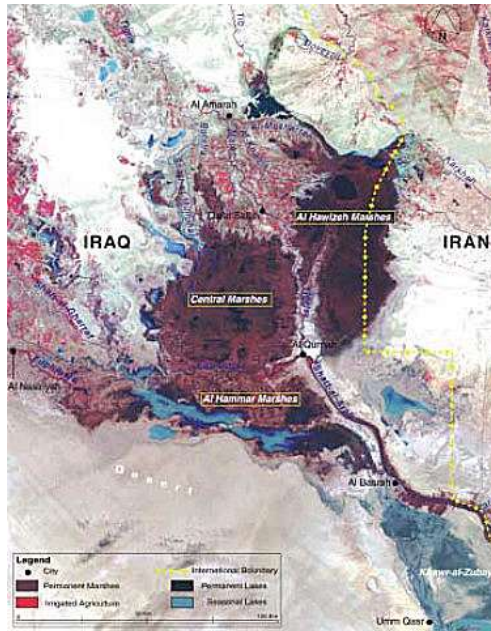
Atrahasis, de held van het zondvloedverhaal, was een burger van Shuruppak in benedenstrooms Mesopotamië. In dat gebied vond soms als natuurlijke gebeurtenis een omvangrijke overstroming plaats, waar de Eufraat in hoog tempo kon overstromen en over het tussenliggende land naar de lager gelegen Tigris kon stromen, die zelf vaak in een plotselinge golf zijn eigen oevers doorbrak. Onmogelijk op een vergelijkbare schaal in Palestina, Syrië, Anatolië of Griekenland. Dergelijke overstromingen kwamen heel vaak voor in Irak, en lagen slibafzettingen op vroeg-dynastieke locaties uit het vierde millennium v.Chr., die daar door archeologen zijn gevonden, kunnen worden geïnterpreteerd als registraties van verschillende overstromingen uit de verre oudheid. Uit dat bewijsmateriaal blijkt echter niet of een bepaalde overstroming catastrofaler was dan andere; het laat alleen zien dat er geen ongebruikelijke breuk in de culturele continuïteit werd veroorzaakt door een dergelijke afzetting, en dat de laag slib die bij opgravingen in Ur werd gevonden zeker veel eerder dateert dan de afzetting die bij Shuruppak werd gevonden.

Deze en andere publicaties (Wagret, 1968; Volker, 1982; Violet, 2007; Wasserman, 2020) laten zien dat er al duizenden jaren overstromingen hebben plaatsgevonden in Mesopotamië, vooral in benedenstrooms Mesopotamië. Hoewel polders pas op veel latere tijdstippen specifiek worden genoemd, mag men dus verwachten dat hier van oudsher ook polders aanwezig kunnen zijn geweest.

Violet (2007) beschrijft dat grote overstromingen van de rivier de Eufraat plaatsvonden in Mesopotamië en toont een beschrijving van een overstroming van de stad Shuruppak die dateert uit de eerste helft van het 2e millennium v.Chr.. Hij beschrijft ook dat rond 1800 v.Chr. de code van de Babilonische koning Hammurabi, naast de regulering van irrigatie, de eis bevatte dat bewoners van de rivieroever de dijken moesten onderhouden die de vruchtbare gronden nabij de rivierlopen beschermden.

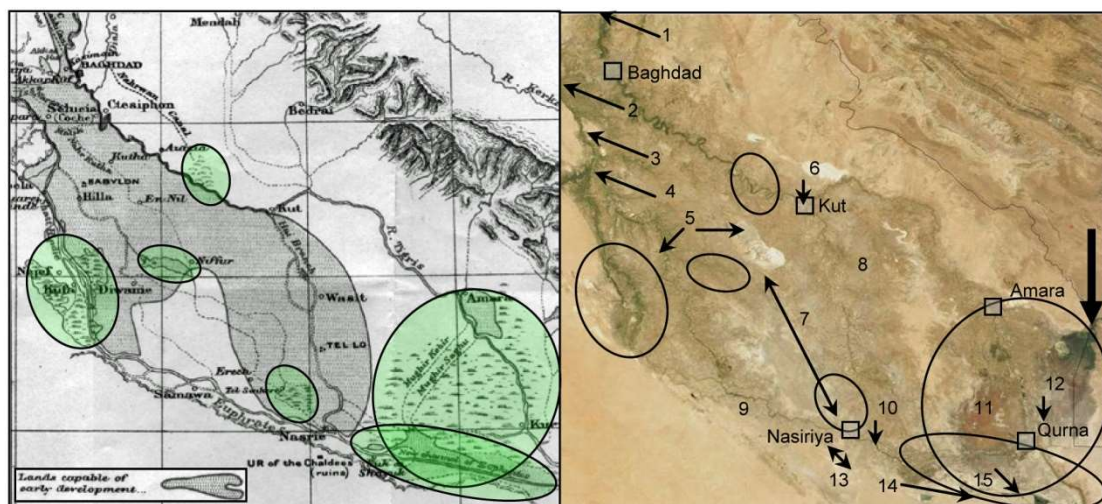
Partow (2001) toont een satellietkaart van de Mesopotamische vlakte (Figuur 3). Een deel van deze gebieden bevindt zich in het natuurlijke stadium. De ingepolderde gebieden worden voornamelijk gebruikt voor dadelpalmen, of zijn verlaten. Hij verwijst naar Rooks (1993) die stelde dat in de moerassen terpen, bekend als *tell*, de locaties zouden zijn geweest van oude steden, zoals Agar, Qubab, Ishan, Azizah, Dibin en Waquf. Hij verklaarde ook dat de irrigatie- en werken ter bescherming tegen overstromingen al van 5000 jaar geleden dateren, maar dat de inpoldering van de moerassen pas in de tweede helft van de 20e eeuw begon.

Partow beschrijft ook de werkzaamheden aan een Main Outfall Drain (MOD) om het zoute afvoerwater te verwijderen, later bekend als de Derde rivier of de Saddam rivier, te beginnen in 1953. Naarmate de bouw van de MOD in de jaren zeventig en tachtig vorderde, verschoof de focus geleidelijk van het bouwen van een waterafvoer systeem om overtollig irrigatiewater uit de moerassen te verwijderen. Er werden technische voorstellen ontwikkeld om de moerassen in te polderen (Nippon Koei, 1972). Aan de rivier de Eufraat werd dit bereikt door de rivierafvoer om de Al Hammar-moerassen heen te leiden en naar de Perzische Golf af te voeren. Terwijl de afvoer van de Centrale en Al Hawizeh moerassen moest worden bewerkstelligd door de afvoer van de benedenstroomse Tigris riviertakken te laten lopen door een kanaal systeem, dat het water via de Shatt al-Arab naar de Perzische Golf zou afvoeren. Deze werken zijn niet uitgevoerd vanwege de oorlog tussen Iran en Irak (1980-1988). Na het einde van de tweede Golfoorlog in 1991 werd een programma gelanceerd om de moerassen in te polderen. Tegen het einde van 1992 werd de Derde rivier of de Saddam rivier in gebruik genomen om de retourstromen van geïrrigeerde landen in het centrale interfluve van de Mesopotamische vlakte op te vangen. Het kanaal loopt langs de rechteroever van de Shatt al-Gharraf en doorkruist de Eufraat. Het loopt dan langs de zuidwestelijke rand van de Al Hammar moerassen. Het loopt 60 km tussen dijken door de woestijn en doorkruist vervolgens het zuidoostelijke deel van de moerassen waar het samenkomt met het Shatt al-Basrah kanaal voordat het via de Khawr al-Zubair bij Umm Qasr uitmondt in de Perzische Golf. Dit werd gevolgd door de bouw van een ander water omleiding plan genaamd de Mother of Battles River (*Umm-al-Maarik*) in 1993 en 1994.



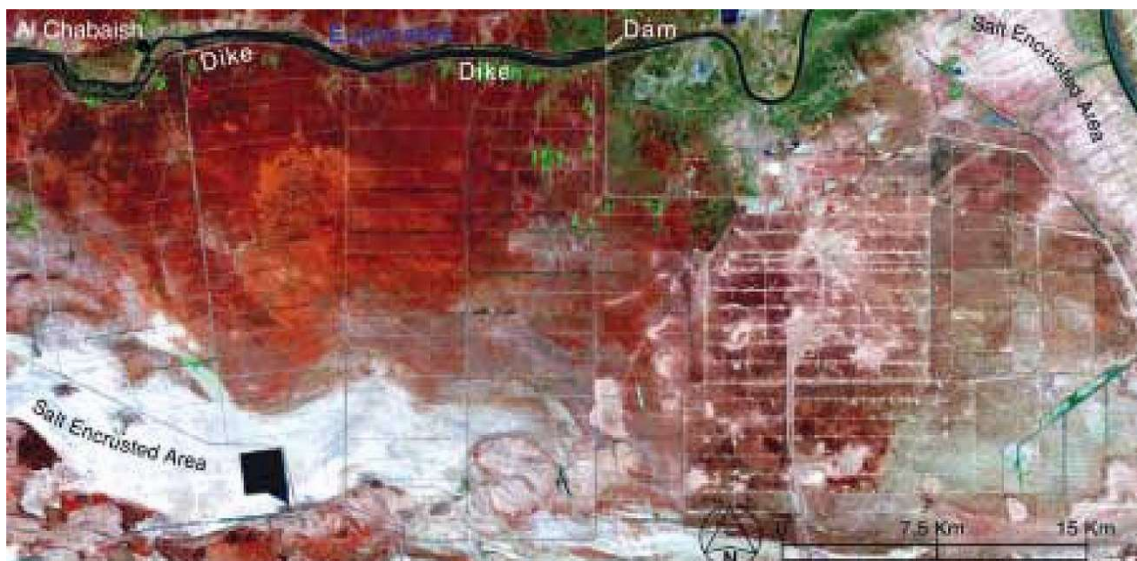
Figuur 4. Landsat opname van de Mesopotamische vlakte, samengesteld op basis van waarnemingen in 1973-1976. Dichte moerasvegetatie wordt getoond door donkerrode plekken, terwijl rode langwerpige plekken langs rivieroeverns Dadelpalmen zijn (Partow, 2001)

Pournelle (2003) geeft een samenvattend overzicht van de grootschalige kanaalaanleg en landaanwinning werkzaamheden die hebben plaatsgevonden in de Mesopotamische vlakte, vooral in de tweede helft van de 20^e eeuw (Figuur 4). Ze verwijst naar de kaart van Willcocks waarop ongeveer 20.000 km² primaire (het hele jaar door) en secundaire (seizoensgebonden) overstromde gebieden te zien zijn. Bescherming tegen overstromingen en waterafvoer projecten hebben dat gebied teruggebracht tot minder dan 1000 km² moerasgebied (zwart, pijl) ten oosten van Amara. Het grootste deel van die reductie heeft zich sinds 1990 voorgedaan.



Figuur 4. Moerassen van de Mesopotamische vlakte (cirkels), 1908 (links) versus 2000 (rechts). (1) Samarra-Tharthar dam en kanaal, 1954; (2) Ramadi-Habbaniya dammen en kanalen, 1956; (3) Felluja dam, 1985; (4) Al Hindiyah dam, al-Hilla kanaal, 1918, 1989; (5) Grotere inpoldering van Mussayib, 1956-1999; (6) al-Kut dam, 1939; Inpoldering van Dujailia, 1953-1957; (7) Hoofd afvoer kanaal - Derde rivier 1953, 1972, 1990-1992; (8) Ontginning van Oost-Gharraf 1952-1968; (9) Al-Qadissiyah rivier, 1993; (10) Suq el-Shuyoukh verdeelwerken, 1956; (11) Polderdijken en kanalen, 1993-1994; (12) Militaire verhoogde weg, 1980-1988; Oost-West kanaal, 1992; Welvaartsrivier, 1993; (13) Moeder van Battles River, 1994; (14) Fidelity kanaal, 1997; (15) Shatt al-Basrah kanaal (Pournelle, 2003)

Eind 1997 werd een nieuw kanaal genaamd Fidelity to the Leader (Wafaa lil-Qaid) ingehuldigd. Sinds 1992 waren er gelijktijdig werkzaamheden aan de gang om de Centrale moerassen ingepolderd. Een groot oostelijk deel van de moerassen was in 1990 al gedeeltelijk ingepolderd als gevolg van de aanleg van verhoogde wegen om het transport van gepantserde eenheden tijdens de oorlog tussen Iran en Irak te vergemakkelijken. Aanvankelijk werden waterbeheer voorzieningen, zoals sluisen en sluisdeuren, gebouwd om de waterafvoer in de takken van de Tigris door de moerassen te beheren. Om overstromingen te voorkomen zijn langs de oevers van de zeven belangrijkste vertakkingen van de rivier de Tigris dijken gebouwd, variërend van 6 tot 18 km lang. De gecombineerde afvoer van deze en andere vertakkingen werd opgevangen in een 40 km lang west-oost kanaal langs de noordelijke grens van de belangrijkste Centrale moerassen. Het kanaal is tussen de één en twee km breed en kanaliseert de afvoer van het dorp Al Jandallah in het westen naar Abu Ajil in het oosten, 10 km ten zuiden van Qalat Saleh, waar het aansluit op een groter Noord-Zuid kanaal – het middelpunt van het waterafvoer systeem – genaamd Welvaart rivier (*Nahr al-Izz*). Dit 2 km brede kanaal doorkruist de Centrale moerassen en loopt 50 km zuidwaarts voordat het uitmondt in de Eufraat. Deze kanalen, die van west naar oost en vervolgens van noord naar zuid lopen, werden voltooid in april 1993 en fungeren effectief als een grachten structuur die toevoer naar de Centrale moerassen verhindert. Bovendien werd in de Eufraat ten westen van de kruising met de Prosperity rivier nog een dam gebouwd, waardoor terugstroming naar de moerassen werd voorkomen (Pearce, 1993). Ten slotte speelde de Crown of Battles rivier (*Tajj al-Maarik*) een belangrijke rol bij het omleiden van afvoer van de Tigris stroomopwaarts van de Centrale moerassen, die afvoeren naar de Al Hawizeh moerassen. In de Al Hammar en Centrale moerassen werden polders aangelegd. Om het land in te polderen zijn 20 tot 30 km lange kanalen aangelegd. De kanalen verdeelden de polders in kleinere eenheden en het resterende stilstaande water liet men verdampen. Het grootste deel van de ingepolderde gronden, zoals weergegeven in Figuur 5, zijn sinds de werken in 1994 werden voltooid onvruchtbaar gebleven, en er vindt weinig daadwerkelijke bebouwing plaats (Partow, 2001).

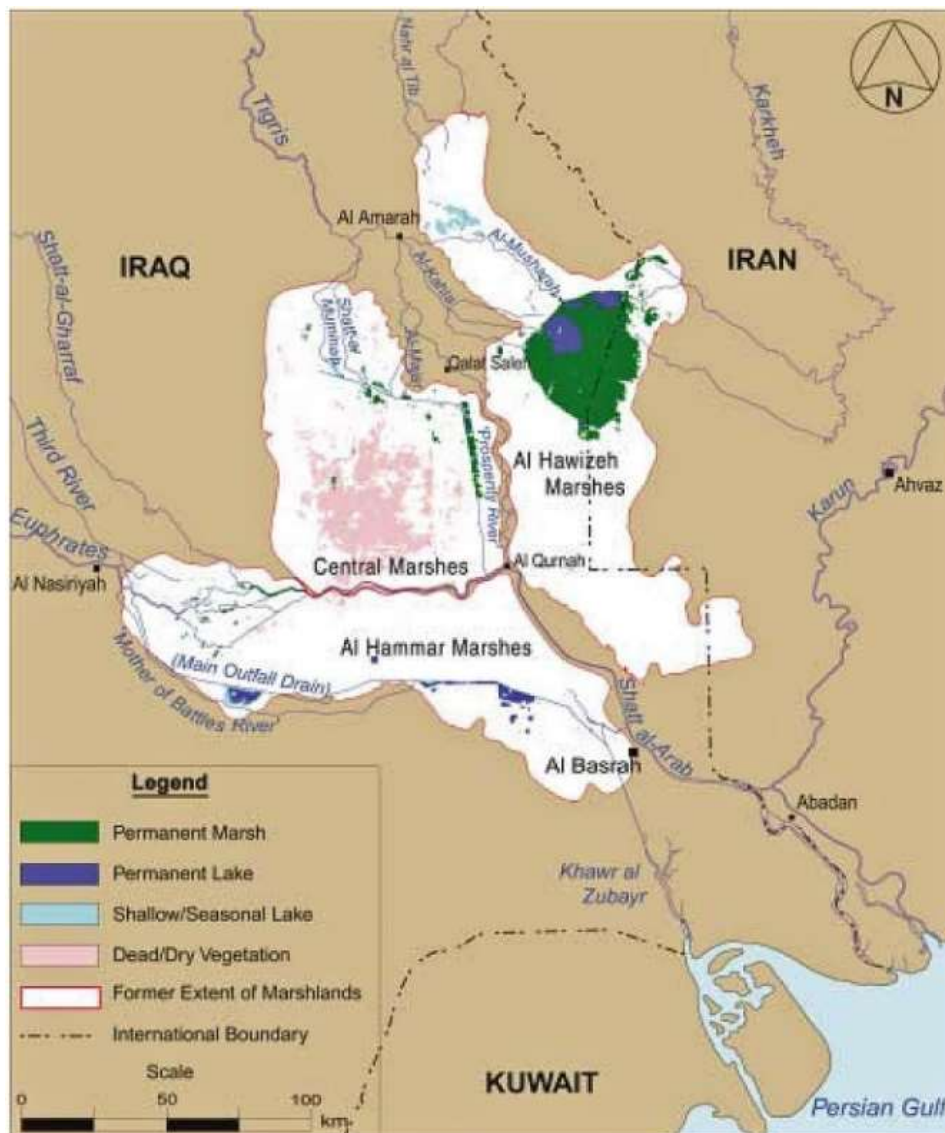


Figuur 5. Landsat opname van polders in de Al Hammar moerassen, gemaakt in 2000 (Partow, 2001)

In 1993-1994 vonden er geen activiteiten plaats in de grensoverschrijdende Al Hawizeh moerassen. In 1994 vertoonden de Al Hawizeh moerassen tekenen van snelle uitdroging. De benedenstroomse delen van de twee belangrijkste riviertakken van de Tigris die water naar de Al Musharrah en Al Kahla moerassen voerden, werden gekanaliseerd, waardoor ze meer benedenstrooms in de moerassen afvoerden. Om de moerassen te beschermen werden dijken aangelegd. Dit leidde vervolgens tot het uitdrogen van de noordwestelijke kust, die van oudsher een belangrijk rijstteeltgebied was. Verder naar het zuiden werd een 17 km lang en 500 m breed kanaal aangelegd om het water van de Al Hawizeh moerassen af te voeren en terug te laten stromen in de benedenloop van de Tigris. De omvang van de Al Hawizeh moerassen werd verder ingeperkt door de aanleg van dijken langs de omtrek. Er zijn door de moerassen ook meerdere Noord-Zuid en Oost-West afwateringskanalen aangelegd, zo'n 500 meter breed en 30 km lang. Al deze kanalen stromen naar het zuiden en leiden het moeraswater via

de Swaib rivier naar de Shatt al-Arab, 6 km ten zuiden van de samenvloeiing van de Tigris en de Eufraat. Grote delen van de Al Hawizeh moerassen zijn ingepolderd in percelen, zodat het resterende water sneller kan worden afgevoerd of kan worden verdampt (Partow, 2001).

Partow (2001) beschrijft dat als gevolg van al het werk de Mesopotamische moerassen aanzienlijk zijn verkleind en gaf dit weer op een kaart (Figuur 6). De witte vlekken in Figuur 6 zijn deels ingepolderd en deels land dat droog viel vanwege de aanzienlijk geringere afvoer in de Eufraat en de Tigris.



Figuur 6. De Mesopotamische moerassen in 2000 (Partow, 2001)

Bestaande polders

Naast de hierboven genoemde poldergebieden stelt de Groep Polderontwikkeling (1982) dat er polders te vinden zijn in het deltagebied van de Eufraat en de Tigris. Rivierdijken zijn al gebouwd in de vroege Mesopotamische periode.

Pournelle (2003) beschrijft dat er in het gebied tussen Amarah, Nasiriya en Basra polders bestaan. Algemene kenmerken van de polders in Irak zijn weergegeven in Tabel I.

Voorgestelde polders

Er zijn geen voorgestelde polders geïdentificeerd.

Ligging van polders in Irak zoals getoond op de Wereld polder kaart

De ligging van de polders in Irak is weergegeven in Figuur 7.



Figuur 7. Ligging van de polders in Irak (bron: esri – Batavialand)

Referenties

- Bienert, H-D. and J. Haser J., 2004. *Men of Dikes and Canals. The Archaeology of Water in the Middle East*. International Symposium held at Petra, Wadi Musa (H.K. of Jordan) 15-20 June, 1999. Verlag Marie Leidorf. Rahden/Westf. Germany.
- Dalley, S., 2000. *Myths of Mesopotamia: creation, the floods, Gilgamesh, and others*. Oxford University Press. Oxford, United Kingdom.
- Dundes, A., 1988. *The flood myth*. University of California Press.
- Group Polder Development, Department of Civil Engineering, Delft University of Technology, 1982. *Polders of the World. Compendium of polder projects*. Delft, the Netherlands.
- Gruber, J.W., 1948. Irrigation and land use in Ancient Mesopotamia. *Agricultural History*, Vol. 22, No. 2, pp. 69-77.
- Heyvaert, V.M.A. and C. Baeteman, 2008. A middle to late Holocene avulsion history of the Euphrates river: a case study from Tell ed-Dër, Iraq, Lower Mesopotamia. *Quaternary Science Reviews*, xxx, 1-10.
- History, 2019. *Summer*. <https://www.history.com/topics/ancient-middle-east/sumer>.
- King, L.W., 2012. *The code of Hammurabi*. CreateSpace Independent Publishing Platform.
- Nippon Koei Co. Ltd., 1972. *Study Report on the Shatt Al-Arab Project: Iraq*. Government of the Republic of Iraq. Bagdad Iraq.
- Nugteren, J., 1961. Cultuurtechniek in het stroomgebied van de Shatt-el-Arab. *Landbouwkundig Tijdschrift*. 73e jaargang, no. 21 (in Dutch).
- Paepe, R., H. Gasche and L. De meyer, 1978. The surrounding wall of Tell el-Dër in relation to the regional fluvial system. *Tell el-Dër*, 2, 37-56
- Partow, H., 2001. *The Mesopotamian Marshlands: Demise of an Ecosystem*. Early Warning and Assessment Technical Report, UNEP/DEWA/TR.01-3 Rev. 1 Division of Early Warning and Assessment United Nations Environment Programme (UNEP). Nairobi, Kenya.
- Pearce, F., 1993. Draining Life from Iraq's marshes. *New Scientist*, No. 1869, pp.11-12.
- Pearce, F., 2001. Iraqi wetlands face total destruction. *New Scientist*, 2291, pp. 4-5.
- Pournelle, J.R., 2003. *Marshland of Cities: Deltaic Landscapes and the Evolution of Early Mesopotamian Civilization*. PhD thesis. University of California, San Diego, CA. USA.

- Pournelle, J.R., C.A. Hritz, and J.R. Smith, 2010. *High risk: deltaic resilience and the Genesis of Mesopotamian cities (Iraq)*. Final Report: NSF HRRPAA Award # 1045974.
- Rost, S., 2017. Water management in Mesopotamia from the sixth till the first millennium B.C. *Wires water*, vol. 5, issue 4.
- Roux, G., 1993. *Ancient Iraq*. Penguin, Hamrondsworth, United Kingdom.
- Sissakian, V.K., N. Adamo, N. Al-Ansari, M. Abdullah and J. Laue, 2020. Sea level changes in the Mesopotamian Plain and limits of the Arabian Gulf: a critical review. *Journal of Earth Sciences and Geotechnical Engineering*, Vol. 10, No. 4.
- Sousa, A., 1983. *History of Mesopotamian civilization in the light of irrigation agricultural projects: Recent archaeological discoveries and historical sources*. Al-Huriya Printing House, Baghdad, Iraq.
- United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division. 2019. *World population prospects, medium prognosis. The 2019 revision*. New York, USA.
- Violet, P-L., 2007. *Water engineering in ancient civilizations. 5,000 years of history*. International Association of Hydraulic Engineering and Research (IAHR), Madrid, Spain.
- Volker, A., 1982. *Lessen uit de geschiedenis*. Civiele & Bouwkundige techniek, nr.5. (in Dutch)
- Wagret, P., 1968. *Polderlands*. Methuen & Co Ltd. London United Kingdom.
- Wasserman, N., 2020. *The flood: the Akkadian sources*. Peeters, Leuven – Paris – Bristol.
- Wheat, E.R.J., 2013. *Terrestrial cartography in ancient Mesopotamia*. University of Birmingham, Birmingham, United Kingdom.
- Willcocks, W.H.T., 1917. *Plans of the irrigation of Mesopotamia*, 2nd edition. E. and F.N. Spon and Spon and Chamberlain. London, United Kingdom and New York, USA.

Bart Schultz

Lelystad, september 2023

Tabel I. Algemene kenmerken van bestaande polders in Iraq

Naam	Inpoldering	Oppervlakte in ha	Type *)	Breedtegraad	Lengtegraad	Niveau in m+MSL	Grondgebruik
Polders in de omgeving van Ur	4 ^e millennium BC		RLL	33° 26' N	44° 25' O	35	Landbouw
Polders in de Al Hammar en Central Marshes	1993-1994		RLL	31° 07' N	47° 06' O	1	Landbouw
Polders in de Al Hawizeh Marshes			RLL	31° 25' N	47° 36' O	3	Landbouw
Polders in de delta van de Euphraat en de Tigris			RLL	30° 01' N	48° 21')	1	Landbouw
Totaal							

*) RLL = ingepolderd laagland; LGS = bedijking; DL = droogmakerij