

Klimat och konflikt i Syrien

Ett rumsligt perspektiv på torka, jordbruk och sårbarhet i Syrien under perioden 2000–2022

Lina Eklund¹

Climate and conflict in Syria: a spatial perspective of drought, agriculture and vulnerability in Syria during the period 2000–2022.

The Syrian civil war has been described as a first example of the conflicts expected in the wake of climate change. The conflict, which started in 2011, was preceded by a severe drought in 2007–2009 that hit agriculture and the rural population hard. But what do we really know about what happened to Syria's climate and agriculture before and after the start of the conflict? In this article, I summarize the debate on climate driven conflict in Syria and build further with an analysis of drought and land use using satellite images. Through an analysis of water and land management in the decades before the 2007–2009 drought, a comparison of drought periods since the 1960s, and a satellite image-based analysis of agricultural activity in the period 2000–2019, I show how drought and conflict have affected Syria's agricultural system, and discuss what is required for sustainable reconstruction and climate adaptation. Finally, I discuss the connection between climate and conflict from a security perspective and look towards the future and alternative discourses.

Introduktion

Kriget i Syrien, som började med utbredda protester mot regimen, har pågått sedan 2011 med bland annat en humanitär katastrof och en migrationskris som följd. Diskussionerna om vad som orsakade protesterna som sedan ledde till inbördeskrig har varit många och inkluderat bland annat faktorer som bristande demokrati, utbredd arbetslöshet, orättvisor, polisvåld, ökade klyftor

1 Forskningen har finansierats av det strategiska forskningsområdet om Mellanöstern (MECW) vid Centrum för Mellanösternstudier, Lunds universitet, Sverige, och genom projektet "Societal impacts of climate stress: An integrated assessment of drought, vulnerability and conflict in Syria", finansierat av Formas (anslag 2019-01131).

Lina Eklund är verksam vid Institutionen för naturgeografi och ekosystemvetenskap och Centrum för Mellanösternstudier, Lunds universitet.

E-post: lina.eklund@nateko.lu.se

mellan stad och landsbygd och korruption (Daoudy 2020; De Châtel 2014; Hoffmann 2018; Lund 2014). Protesterna i Syrien bör även förstås i ljuset av den våg av protester som gick genom Nordafrika och Mellanöstern huvudsakligen under våren 2011 och som ledde till regimskiften i flera länder (Lund 2014).

Protesterna, som började med krav på demokrati och mänskliga rättigheter, övergick i Syrien snabbt i ett blodigt inbördeskrig med olika grupperingar i strid mot varandra. Ett regimskifte i Syrien uteblev, trots en stark vilja hos befolkningen att kämpa för frihet och demokrati (Landis 2012). Förklaringar pekar på en kombination av Assads militära styrka och en stark autokrati, en svag och oorganiserad opposition och en initial ovilja från omvärlden (övriga arabländer, EU, USA) att ingripa. Senare engagerade sig Ryssland, Iran och libanesiska Hezbollah på regimens sida medan en USA-ledd koalition i huvudsak ledde kampen mot Islamiska staten (Lucas 2016).

En del analyser om orsakerna till krigsutbrottet lyfter fram just torkan mellan 2007 och 2009 i kombination med resursanvändningen under decennierna före krigets utbrott (se t.ex. Lund 2014) som väsentliga faktorer, medan andra utelämnar dem helt (se t.ex. Degeralds 2016 kritik av Abboud 2015). Sedan dess har en utbredd uppfattning, som tillskriver själva klimatet och klimatförändringarna en central roll för inbördeskriget och protesterna, vuxit fram i media samt i politiska och akademiska kretsar (Ash & Obradovich 2020; Obama 2015; Selby 2020). Syrien drabbades mellan 2005 och 2010² av en svår torka (Kelley et al. 2015). Torkan ska ha lett till missväxt och en kris i jordbrukssystemet. Konsekvenserna blev enligt vissa analytiker dramatiska, med kraftigt ökad migration från landsbygden till städerna och en snabbt växande arbetslöshet i kombination med resursbrist (Ash & Obradovich 2020; Kelley et al. 2015).

Narrativet har använts för att belysa kopplingen mellan klimatförändringar och mänsklig säkerhet, men under senare år har mer kritiska perspektiv framkommit (Eklund et al. 2022; Feitelson & Tubi 2017; Selby et al. 2017). En återkommande kritik är att den här typen av analys inte i tillräcklig grad tar hänsyn till den bredare samhällskontexten. Att förklara protesterna som bröt ut år 2011 i Syrien med en torka några år tidigare blir högst tveklaktigt om man inte väger in både politiska och ekonomiska omständigheter, som t.ex. den arabiska våren, det utbredda förtrycket, den totala bristen på demokrati, arbetslösheten, polisbrutaliteten, osv, men också de politiska förändringarna under Hafez Al-Assad (1971–2000) och Bashar Al-Assad (2000–), som ledde fram till jordbrukets utsatta läge. I den här artikeln vill jag belysa det senare perspektivet genom att svara på följande frågor:

2 Det finns olika uppfattningar om mellan vilka år torkan pågick, men generellt nämns år mellan 2005 och 2010 som start- och slutpunkt. Baserat på mina analyser av nederbörd, temperatur och vegetationens respons, benämner jag åren 2007–2009 som år med torka.

- 1) Vad vet vi om klimat, jordbruk och resurshantering i Syrien under årtiondena som föregick perioden 2000–2022?
- 2) Vilka förändringar i markanvändning kan vi se under perioden, med särskild hänsyn till torkan mellan 2005 och 2010 och efter inbördeskrigets utbrott?
- 3) Vilka slutsatser kan vi dra om hur en hållbar återuppbyggnad av Syrien skulle kunna se ut med avseende på jordbrukssystemet?

Torka, migration, konflikt och samarbete

Torka är ett välkänt fenomen som omfattar en period med tillfälligt lägre vattentillgång, ofta orsakad av minskad nederbörd (Wilhite & Glantz 1985). Torka är alltså relativt till vad som är normalt och många nederbördsindex som beskriver torka inkluderar ofta ett långtidsmedelvärde som definierar normal vattentillgång. Inom klimatforskningen beskrivs eller mäts torka ofta utifrån tre olika perspektiv: man talar om *meteorologisk torka*, dvs en minskning i nederbörd och ibland även ökning i temperatur, om *hydrologisk torka*, dvs en minskad vattenmängd i ytvatten och grundvattenmagasin, och om *jordbrukstorka*, dvs en minskning av markfuktighet som påverkar växtligheten negativt (Wilhite & Glantz 1985). För att förklara och belysa hur torkan påverkar samhället används även uttrycket *socioekonomisk torka*, som inte har en klar och avgränsad innebörd men där t.ex. matpriser, näringsbrist och arbetslöshet är väsentliga indikatorer (Eklund & Seaquist 2015). Dessa olika former av torka, samt hur de hänger ihop, är viktiga för att förstå hur torka som i första hand ett väderfenomen påverkar risken för migration och väpnad konflikt.

Forskningen är generellt sett överens om att klimatvariationer påverkar hur människor migrerar, men att det långt ifrån finns en enhetlig effekt. I vissa sammanhang kan meteorologisk torka, genom dess påverkan på jordbruket i form av så kallad jordbrukstorka, och ekonomin i form av så kallad socioekonomisk torka, t.ex. leda till mer migration, framför allt inom ett och samma land (Afifi et al. 2016; Nawrotzki & Bakhtsiyarava 2017; Thiede et al. 2016). I andra situationer kan torka minska möjligheterna att migrera mer allmänt, vilket t.ex. blir fallet när en familj, som är beroende av jordbruk, vill skicka en son till närmsta stad för arbete men där de egna ekonomiska resurserna inte räcker till på grund av torka (Black & Collyer 2014; Zickgraf 2018). Det finns också studier som visar att klimatvariationer i form av torka och översvämningar kan öka den lokala migration men minska den internationella (Afifi et al. 2016; Obokata et al. 2014; Veronis et al. 2018).

Det som påverkar det socioekonomiska utfallet av t.ex. en torka är den drabbade befolkningens sårbarhet, det vill säga en kombination av exponering för fara, känslighet för faran och anpassningsförmågan hos det drabbade samhället

(Adger 2006; Füssel & Klein 2006; Smit & Pilifosova 2003). Migration kan ske som en anpassning till klimat- och miljöförändringar (vanligtvis frivillig migration), eller som en manifestation av sårbarhet (ofta mer påtvingad migration eller fördrivning) (Adger et al. 2018). I utsatta samhällen med begränsad anpassningsförmåga kanske migration inte alls är ett alternativ, vilket leder till så kallad "orörlighet" (Adams 2016; Zickgraf 2018). Detta visar att migration som en anpassningsstrategi inte är tillgänglig för alla. Migration har potential att minska sårbarheten hos migranter och samhällen (Call et al. 2017; Jha et al. 2018), men har under vissa omständigheter visat sig öka sårbarheten (Adger et al. 2018; Linke et al. 2018; Singh & Basu 2020).

Forskningen om kopplingen mellan klimat och väpnad konflikt visar därmed på ett komplicerat och i vissa fall oklart samband. Generellt anses minskad jordbruksproduktion och migration vara faktorer som kopplar samman t.ex. torka med väpnade konflikter (Bernauer et al. 2012), men utöver det har empiriska analyser inom området snarare lett till motstridiga slutsatser, främst beroende på vilka data och metoder som använts (Adams et al. 2018; Buhaug 2010; Buhaug et al. 2014; Burke et al. 2009; Hendrix 2018). På senare år har dock ett stort antal ledande klimat- och konfliktforskare dragit slutsatsen att förändringar av klimatet sannolikt kommer att påverka risken för väpnad konflikt, men att det spelar en betydligt mindre roll än andra faktorer, som svaga institutioner och långsam och ojämn samhällsekonomisk utveckling (Mach et al. 2019).

Att peka på klimatet som en säkerhetsrisk med konsekvenser inte bara för de värst drabbade länderna utan även för höginkomstländer i t.ex. Europa och USA, genom just ökad risk för migration och väpnade konflikter, har varit en strategi för att lyfta upp klimatfrågan på den politiska dagordningen (Trombetta 2008; Warner & Boas 2019). Det finns dock stora problem med att överbetona klimatets inverkan, eftersom det kan leda till att den politiska responsen på klimatförändringar fokuserar på nationell säkerhetspolitik i stället för på mänsklig och planetär säkerhet (Bettini 2013; Trombetta 2008).

Ett alternativ, som fått mycket mindre uppmärksamhet i både media och akademiska kretsar, är att i stället rikta intresset mot samarbetsmöjligheter snarare än väpnad konflikt. Efter de svåra jordbävningarna i Turkiet och Grekland år 1999 myntades begreppet "earthquake diplomacy" (jordbävningssdiplomati), efter att de båda länderna gått från att vara ärkefiender till att komma till varandras undsättning för att hantera jordbävningarnas efterverkningar (Olsson 2017). En bredare term för detta speciella samarbete är "disaster diplomacy", väl beskrivet av Kelman (2012), där katastrofer, t.ex. översvämningar, epidemier, orkaner, torkeperioder och jordbävningar i vissa fall främjar samarbeten mellan stater, internationella organisationer eller företag. En rad exempel finns på detta, bland annat efter tsunamin som drabbade Sri Lanka och Aceh (Indonesien) 2004, torkan i Eritrea och Etiopien 2000–2002, samt orkanen Katrina i USA 2005. Den forskning som hittills gjorts inom området

”disaster diplomacy” visar dock att katastrofer inte leder till nya diplomatiska möjligheter, men att de kan fungera som katalysatorer för ökad diplomati. De jordbävningar som drabbade Syrien (och Turkiet) i början av februari 2023 belyser dock hur konflikter kan försvåra hjälparbete vid en katastrof, särskilt i områden ledda av regimmotståndare (Jalabi 2023). Dessutom kan katastrofen komma att användas som ett argument från Assad-regimen för att tvinga fram diplomatiska relationer med västvärlden, t.ex. genom att regimrepresentanter hävdar att sanktioner måste hävas för att bistånd ska kunna nå drabbade områden (Ghattas 2023).

Vattenbrist har ofta lyfts fram som en framtida källa till konflikter,³ särskilt mellan stater som delar avrinningsområde. Medan tillgång till vatten, precis som tillgång till mark, kan vara en viktig del av en pågående konflikt finns det dock väldigt få exempel på väpnade konflikter som tydligt orsakats av vatten; snarare gäller det omvända. Det finns åtskilliga exempel på fungerande samarbetsavtal för att hantera gemensamma vattenresurser mellan stater (Barnaby 2009; Wolf 1998). Även försvärad tillgång till grundvatten har visat sig leda till ökat samarbete på lokal nivå, och då märkbart nog i mindre demokratiska länder och länder som härjats av väpnade konflikter (Döring 2020). Samarbete är därmed en möjlig effekt av torka, en effekt som ofta inte får alls lika mycket uppmärksamhet som frågan om klimatet påverkar risken för väpnad konflikt eller ej.

Från Syrien finns lokala exempel på samarbete kring vattenresurser och jordbruk, både före och efter krigets utbrott. År 2000 gick en liten grupp bybor sydöst om Aleppo samman för att renovera och rengöra sin enda gemensamma färskvattenkälla, bl.a. med stöd från den internationella organisationen International Center for Agricultural Research in the Dry Areas (ICARDA) (Wessels & Hoogeveen 2002). Liknande projekt har visat sig stärka sammanhållningen och gemenskapen i samhällen, t.ex. i Pakistan, Syrien och norra Irak (Memon et al. 2017; Moosa 2018; Wessels 2008a). Ett annat exempel på samarbete är den demokratiska konfederalism som vuxit fram i Rojava – ett autonomt område i nordöstra Syrien (Cemgil & Hoffmann 2016). Inom ramen för Rojavas modell brukas jorden kollektivt, med bland annat kvinnodrivna jordbrukskooperativ, där man jobbar för ett mer hållbart jordbruk som alternativ till det industriella jordbruk som sedan länge förespråkats av den syriska regimen (Pimbert 2021; Piccardi & Barca 2022). Å andra sidan visar Döring (2022) att torka överlag lett till minskad altruism i Syrien och Irak, särskilt gentemot personer som inte tillhör samma etnoreligiösa grupp. Detta visar att det finns möjligheter till samarbete även i Syrien, framför allt på lokal nivå, men att torka och vattenbrist sannolikt inte kommer bidra till ett slut på inbördeskriget.

3 Redan 1985 belyste FN:s generalsekreterare Boutros Boutros Ghali att kommande krig i Mellanöstern kommer att utkämpas över vatten och inte politik, se <https://unu.edu/media-relations/releases/water-called-a-global-security-issue.html>.

Data och metod

I den här studien söker jag med hjälp av Geografiska informationssystem (GIS) och tidsserieanalys svar på frågor om torkan i Syrien under de senaste årtiondena; var har den förekommit, när och i vilken utsträckning? Jag använder mig av olika kvantitativa data för att studera meteorologisk torka och jordbruks-torka. Nedan följer en mer teknisk beskrivning av de analyser jag genomfört för att komma fram till det resultat som presenteras och diskuteras i artikelns senare delar.

För att förstå den meteorologiska torkan som återkommande fenomen använder jag Standardized Precipitation-Evaporation Index (SPEI), en etablerad indikator på torka som baseras på både nederbörd och avdunstning (Beguería et al. 2010). Standardiseringen innebär att värdena går att jämföra mellan olika geografiska områden och även över tid. Indikatorn mäts i standardavvikelser, det vill säga i hur stor omfattning ett mätvärde avviker ifrån medelvärdet. Jag laddade ner SPEI6 för april månad, vilket sammanfattar SPEI under november-april (6 månader) för varje år mellan 1950 och 2022, för ett rektangulärt område mellan koordinatparen 41,75; -0,75 och 46,75; 4,25, det vill säga hela Syrien.⁴ Nederbördsdatan, som kommer från Climate Research Unit (CRU) vid University of East Anglia, räknas inte som lika pålitlig som andra SPEI-produkter som genomgått mer omfattande kvalitetskontroll, men dessa har inte data registrerade efter 2011. Eftersom jag i denna studie är intresserad av torka även efter inbördeskrigets början, har jag använt mig av den mindre kvalitetssäkrade produkten för att ge en översikt över torr- och våtperioder i Syrien under en så lång period som möjligt. Som komplement använder jag även torkeindikatorn Standard Precipitation Index (SPI), baserad på Climate Hazards Group InfraRed Precipitation with Station data (CHIRPS) (Funk et al. 2015). Denna indikator liknar SPEI, men utgår enbart från nederbörd och inte avdunstning, och täcker bara perioden 1981–2022. Fördelen med SPI i förhållande till CHIRPS är att den baseras på en kombination av uppmätta data och satellitbaserade skattningar, vilket gör den mer pålitlig i områden där uppgifter saknas, vilket Syrien tyvärr är ett exempel på. Eftersom SPI-datan laddas ner som globalt täckande information månadsvis, extraherade jag uppgifter om syriska förhållanden genom att generera 2051 slumpmässigt utvalda punkter innanför landets gränser som jag sedan beräknade genomsnittet för i syfte att få fram ett värde på årsbasis och månad. För att sedan få fram ett värde för varje år, som är jämförbart med SPEI6, beräknade jag genomsnittlig SPI under månaderna november till april. Detta resulterade i två olika dataset, som överlappar varandra mellan åren 1981 och 2022.

För att kunna undersöka torkans påverkan på jordbrukssystemet utgår jag från uppgifter om aktivt odlad jordbruksmark baserade på satellitbilder

4 <https://spei.csic.es/map/maps.html>

med en upplösning på 250 meter (Eklund et al. 2017; 2020; 2021; 2022). För att få fram information om markanvändning har jag undersökt hur markytans vegetationsmängd förändras mellan olika säsonger. Till exempel karakteriseras jordbruksmark av en snabb ökning i vegetation under våren och sedan en skarp minskning vid tiden för skörd. Denna information kan användas för att dela upp markytan i olika klasser. Datan som täcker Syrien och Irak mellan år 2000 och 2019 innefattar fyra klasser: barmark (t.ex. öken eller bebyggda områden med låg andel vegetation); odlingsmark med en skörd per år; odlingsmark med två skördar per år; samt övrig vegetation (vilket innefattar fruktträd, skogar och träd- och buskområden samt gräsmark).

Markanvändningsdatan har klassificerats i två steg, först ett för 2000–2016 (Eklund et al. 2017) och sedan en uppdatering som inkluderar åren 2017–2019 (Eklund et al. 2021). Klassificeringen är validerad med en övergripande precision (för alla klasser) på 80% för år 2014 och på i genomsnitt 90% för klassen odlingsmark under åren 2000–2016 (Eklund et al. 2022), vilket innebär att risken för felklassificeringar är relativt låg.

Resultat

FÖRE TORKAN 2007–2009: PROBLEMATISK HANTERING AV VATTEN- OCH MARKRESURSER

För att förstå Syriens vatten- och jordbrukssituation under 2000-talet behöver vi gå tillbaka till tidigt 1970-tal, då den dåvarande presidenten Hafez Al-Assad satte som mål att Syrien skulle bli självförsörjande på mat. Den bristande vattentillgången och de återkommande torkperioderna var hinder som behövde övervinnas och därmed utökade regimen möjligheterna till konstbevattning från både ytvatten och grundvatten genom storskaliga, statliga konstbevattningsprojekt.

Ett exempel är Eufratdammen, vars konstruktion påbörjades under 1970-talet i Raqqaprovinsen, med syftet att fördubbla den konstbevattnade arealen i landet och samtidigt generera hydroenergi (Rabo 2019). Som effekt av jordbruksutvecklingen gick Syrien från att vara ett importland till ett exportland, där vete blev en stor exportvara (Selby 2020). Även bomull, som är mycket vattenkrävande, blev en viktig strategisk gröda (Ababsa 2015). Ett annat – och högst väsentligt – syfte med denna hastiga utveckling av vattenintensivt jordbruk var att bibehålla stödet för Ba'athpartiet bland landsbygdsbefolkningen (Feitelson & Tubi 2017). Problemet var, att den här jordbruksutvecklingsmodellen baserades på en överexploatering av vattenresurserna, vilket även påverkade marken genom försaltning (Ababsa 2015; Selby 2020).

Tidigare forskning visar att torkan under 2007–2009 var en del av en nedåtgående trend i bördighet i Syrien, särskilt sedan millennieskiftet (Eklund &

Thompson 2017). Denna minskning i produktivitet sammanföll med en kursändring i Syriens ekonomi: från strikt statlig reglering till ”social marknads ekonomi” (Daoudy 2021), en reform som enligt Selby (2018) blev huvudorsaken till jordbrukskrisen i landet. Den nya ekonomiska politiken innebar att Syriens ekonomi och handel liberaliserades, statliga jordbruk privatiserades, och den tidigare priskontrollen minskade (Selby 2020). En viktig förändring var att bränslepriserna, som tidigare varit subventionerade av staten, ökade med 350 procent, vilket påverkade mellanskaliga jordbrukare som använde traktorer och motorpumpar för att pumpa upp vatten för konstbevattning (Ababsa 2015).

Bränslepriserna ökade således till en nivå, där vete- och bomullsproduktion i stora delar av landet blev ekonomiskt ohållbar, vilket resulterade i utbredd migration från landsbygden till städerna redan före torkan 2007–2009 (Mohr 2021; Selby et al. 2017). År 2005 kom en lag som förbjöd borrhandet av nya brunnar för att minska belastningen på grundvattenreserverna, men lagen följdes inte upp och därmed fortsatte grundvattennivåerna att sjunka (Ababsa 2015).

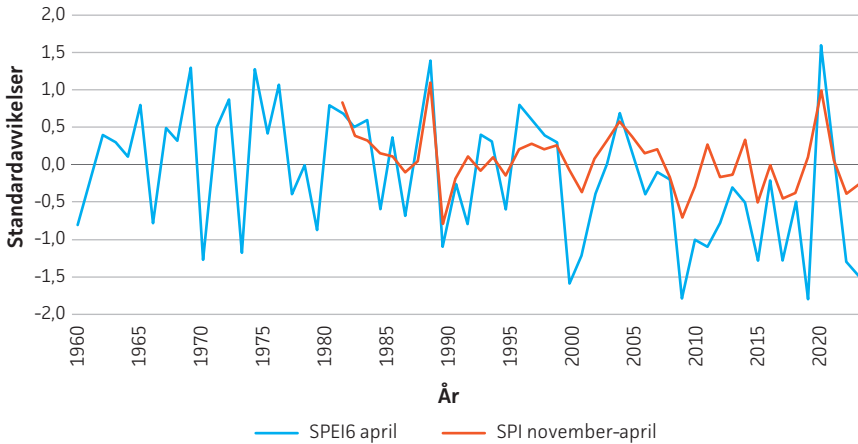
Gränsöverskridande vattenpolitik i området har även den spelat en roll för Syriens jordbruk. Floderna Eufrat och Tigris, samt deras sidofloder Sajur, Balikh och Khabur, har sitt ursprung i Turkiet och utgör en viktig vattenresurs i området (Karnieli et al. 2019). Genom sin geografiska position kontrollerar dock Turkiet hur mycket vatten som släpps vidare till Syrien och Irak. Även om det finns överenskommelser om hur flödena skall regleras, har dessa avtal inte alltid följts, något som orsakat spänningar mellan länderna (Dohrmann & Hatem 2014). Under 1970-talet startade Turkiet ett dammbyggnadsprojekt med syfte att generera hydroelektricitet och i viss mån även konstbevattningsmöjligheter. Inom ramen för Southeastern Anatolia Project (eller GAP, som är den turkiska förkortningen), planerades 22 stora dammar och 19 vattenkraftverk i Eufrats och Tigris flodområden (Bilgen 2018). Medan Turkiet under sent 1980-tal och framåt började fylla sina dammar, minskade alltså vattenmängden i floderna nedströms, vilket ökade belastningen på redan ansträngda vattenresurser i Syrien.

TORKEPERIODER I SYRIEN MELLAN 1960 OCH 2022

Samtidigt som grund- och ytvatten extraherades för konstbevattning och ökad jordbruksproduktion så bjöd klimatsystemet på ett antal torrperioder (figur 1). Åren 1970, 1973, 1989 samt 1999–2000 var särskilt svåra, med SPEI6-värden på under -1. Under perioden 1960 till 2000 var 12 av de 40 åren (29%) drabbade av torka (med ett värde på -0,5 eller lägre), medan 13 (32%) hade mer vatten än vanligt (med ett värde på 0,5 eller högre). Sedan 2001 har dock 11 av de drygt tjugo åren (50%) drabbats av torka, medan enbart två (9%) upplevt en god vattentillgång enligt SPEI6-datan. Om vi i stället använder oss av Standard Precipitation Index (SPI) för att mäta meteorologisk torka, växer en lite

annorlunda bild fram. SPI-värdena visar inte lika extrema variationer; utslaget på den senaste dryga tjuugoårsperioden verkar Syrien endast under 2008 ha drabbats av torka (-0,5 eller lägre).

Figur 1. Vattentillgång som effekt av nederbörd och evapotranspiration (SPEI6, 1960-2022) samt nederbördsanomalier (SPI, 1981-2022) under växtperioden (nov-april) i Syrien



Not: Positiva värden beskriver mer vattentillgång än vanligt, medan negativa värden beskriver mindre vattentillgång och meteorologisk torka. Datakälla: <http://sac.csic.es/spei/map/maps.html> samt <https://www.chc.ucsb.edu/data/chirps>.

När det gäller de beräkningar som använts här är det värt att påminna om att de baseras på olika in-data. Medan SPI bara laborerar med en kombination av uppmätta och satellitbaserade nederbördsdata (CHIRPS), baseras SPEI på uppmätta och interpolerade nederbörds- och temperaturdata från Climate Research Unit (CRU) vid University of East Anglia. Datakällan till den senare har dock visat sig ha en begränsad täckning av mätstationerna som interpolati-onerna av nederbörds- och temperaturdata baseras på (Eklund 2018). Generellt har Syrien aldrig haft särskilt många mätstationer verksamma, men från år 2000 och framåt minskade antalet stationer drastiskt, även i några av grannländerna. Detta innebär en risk för att den interpolerade datan blir mindre pålitlig och därmed bör extremvärdena i figur 1 nedan läsas med detta i åtanke, alltså med viss reservation. En annan tolkning av skillnaderna mellan SPI och SPEI är att de torrperioder som uppmätts efter år 2000 snarare orsakats av extrema temperaturer än bristen på nederbörd.

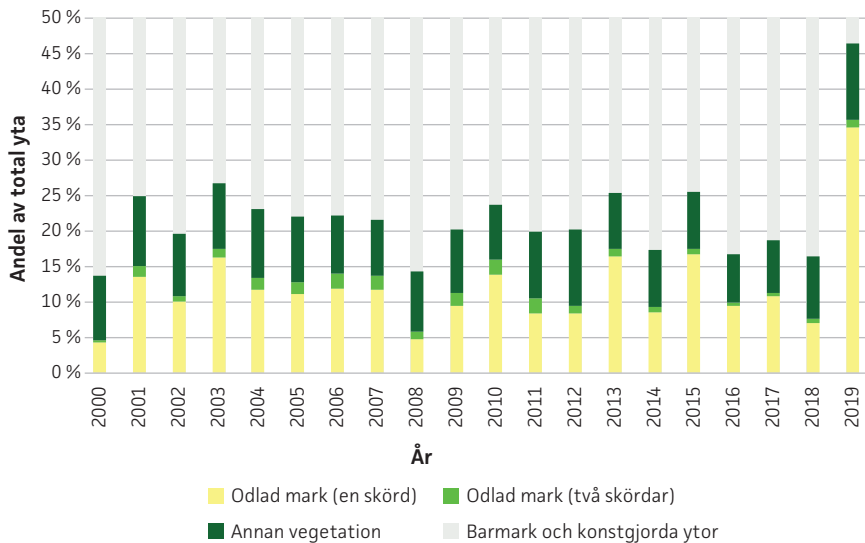
TORKA 2007–2009: JORDBRUKET MER RESILIENT ÄN VÄNTAT?

Torrperioden som drabbade Syrien mellan 2007 och 2009 har beskrivits som exceptionellt svår och som en av de värsta torkeperioderna som någonsin uppmätts i landet (Kelley et al. 2015; Selby 2018). Den ska ha lett till missväxt, minskad livsmedelsförsörjning, ökad undernäring och fattigdom samt minskad

skolgång bland barn (Ababsa 2015; De Châtel 2014). Under de värsta åren, 2008 och 2009, satte FN in hjälpinsatser i drabbade samhällen och för att även återbygga jordbruket (Selby 2018). Enligt vissa analyser ska torkan ha orsakat en kollaps i jordbrukssystemet och resulterat i storskalig migration från landsbygden till städerna (Ash & Obradovich 2020; Kelley et al. 2015; Werrell et al. 2015). Det råder dock oenighet om dessa analyser, där både jordbrukskollapsen (Eklund et al. 2022) och påståendena om ökad migration som effekt av torkan (Fröhlich 2016; Selby et al. 2017) har ifrågasatts.

Satellitbaserade markanvändningsdata visar på att andelen aktivt odlad jordbruksmark (huvudsakligen spannmål) i Syrien har varierat från år till år (figur 2). 2000 var ett torkdrabbat år då andelen aktiv jordbruksmark låg på omkring 5% av Syriens totala yta. Efter torkan år 2000 återhämtade sig markerna och andelen aktiv jordbruksmark låg mellan åren 2001 och 2007 kring 10–15% av landets yta. Torkeperioden 2007–2009 ledde till att bara 6% av Syrien klassades som aktivt odlad under 2008, men redan år 2009 hade markerna återhämtat sig och 11% var i aktiv odling. För 2010 var siffran cirka 16%.

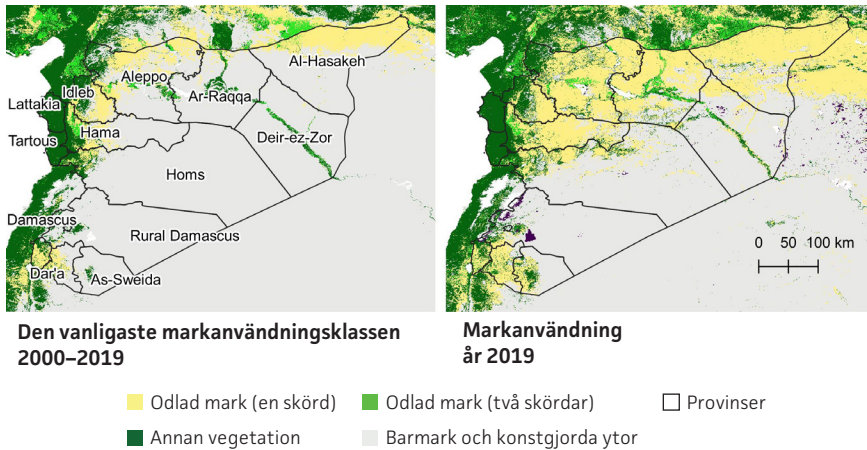
Figur 2. Andel aktiv jordbruksmark och övrig vegetation i Syrien per år mellan 2000 och 2019



Tyder detta på att jordbruket återhämtade sig efter den svåra torkan 2007–2009? 2010 var inte bara ett år då mer jordbruksmark än vanligt var aktivt utnyttjat, det var också ett år med normala nederbördsnivåer. Oavsett orsaken till den stora andelen odlad mark kan vi dra ett antal slutsatser. Det fanns utsäde för att så och det fanns arbetskraft för att bruka och skörda markerna. Detta tyder på att torkans inverkan på jordbruket var tillfällig och därför inte orsakade en permanent förändring i jordbrukssystemet, vilket är ett av kriterierna för en

socioekologisk kollaps (Cumming & Peterson 2017; Eklund et al. 2022). Vidare verkar den eventuella ökningen i migration från jordbruksområdena i nordost 2008 och 2009 ha följts av en återmigration från städerna till landbygden. Sådana förflyttningar är i linje med både empirisk och teoretisk litteratur om klimatrelaterad migration, där torka under en period mycket väl kan leda till förändrade migrationsmönster, men inte nödvändigtvis till ett permanent tillstånd (Call et al. 2017; Fröhlich 2016; Mueller et al. 2020).

Figur 3. Fördelning av markanvändning under 2000–2019, samt specifikt år 2019

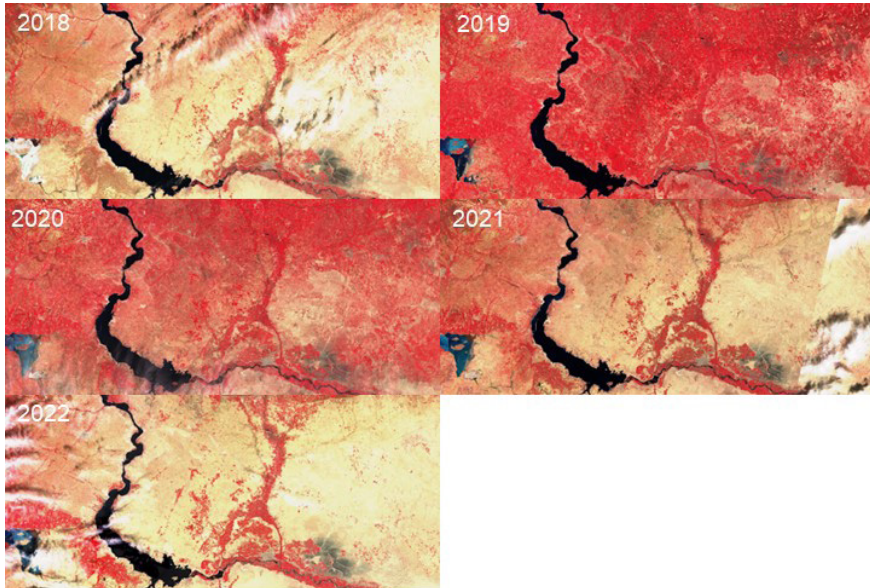


2011 OCH FRAMÅT: KONFLIKT, TORKA OCH ÅTERHÄMTNING

Efter inbördeskrigets start 2011 fortsätter andelen jordbruksmark att variera med både mer och mindre jordbruksmark (figur 2). 2014, 2016 och 2018, som enligt klimatdatan som presenterats tidigare i artikeln var torkdrabbade år, visar även en påverkan på andelen aktiv jordbruksmark som då ligger kring 8–10% av Syriens areal. Under blötare år, som 2013 och 2015, är andelen aktiv jordbruksmark högre, cirka 17%. 2019 sticker ut som ett mycket blött år men också som ett med en enorm ökning i aktivt odlad jordbruksmark, med 36% av Syriens yta tagen i anspråk. Figur 3 visar att denna ökning sker i provinserna Hama, Aleppo, Raqqa och Hassakeh, samtliga krigsdrabbade områden under perioden 2019–2021, dock med färre våldsamma händelser än tidigare år.⁵ En undersökning av bilder från Sentinel-satelliten visar att denna ökning inte är en felklassificering utan representerar en faktisk expansion av jordbruksmark på mark som i huvudsak sedan 2000 legat i träda, både i Syrien och i Irak (figur 3 och 4). Denna massiva ökning av aktivt odlad mark pågår under två år (2019 och 2020) för att sedan återgå till vad som verkar vara normala nivåer (2021 och 2022).

5 Se Uppsala Conflict Data Program: <https://ucdp.uu.se/country/652>.

Figur 4. Satellitbilder över Raqqa i Syrien. Det svarta området är Assadsjön, röd färg representerar vegetation och gult är barmark. Vissa av bilderna har även moln (vitt)⁶



Resiliens är ett begrepp som beskriver hur en grupp eller enskild person kan förutse, hantera, stå emot och återhämta sig efter en negativ påverkan (Wisner et al. 2014). I ett jordbrukssystem kan t.ex. en svår torka utgöra en sådan negativ påverkan, med krav på åtgärder i form av både planering och övervakning (t.ex. genom så kallade Early Warning System), hantering (kortsiktiga lösningar som minskar påverkan), och sedan långsiktig anpassning inför framtida torkeperioder.

Syriens jordbruk har sedan år 2005 genomgått både torrperioder och de omvälvande förändringar som ett inbördeskrig innebär, med migration, minskad handel och ökade säkerhetsrisker för landsbygdsbefolkningen. Trots detta har Syriens jordbruksaktivitet hållt sig kring en normal nivå under år med normal nederbörd, och till och med tagit mer jordbruksmark i anspråk under år med högre vattentillgång. Det finns inte heller några tecken på långvarigt minskad jordbruksaktivitet efter torkan, utan återhämtningen går relativt snabbt.

HÅLLBAR ÅTERUPPBYGGNAD AV LANDSBYGDEN

Debatten om vilken betydelse torkan 2007–2009 hade för protesterna och inbördeskriget pågår fortfarande, om än mindre intensivt än för fem år sedan, då Selby et al. (2017) orsakade en vetenskaplig debatt i tidskriften *Political*

6 Länk till området: https://apps.sentinel-hub.com/sentinel-playground/?source=S2L2A&lat=36.255901744742864&lng=38.750152587890625&zoom=10&preset=2_FALSE_COLOR&layers=Bo1,Bo2,Bo3&maxcc=100&gain=1.0&gamma=1.0&time=2021-10-01%7C2022-04-07&atmFilter=&showDates=false.

Geography om just klimatets roll för kriget i Syrien (Angermayr et al. 2022). Frågan är dock vad vi får ut av att bestämma exakt hur viktig torkan var för konflikten. Kanske kan vi i stället ta Syrien som ett exempel på ett land där politiskt orsakad sårbarhet skapade en skadlig och närmast ohållbar situation för den mest utsatta delen av befolkningen. De frågor vi borde ställa handlar då snarare om vilka lärdomar vi kan dra ifrån fallet med Syriens torka och konfliktstart och vad som kommer krävas för att återuppbygga ett Syrien, som är väl anpassat till framtidens klimat.

Nedan följer en bredare diskussion om sårbarhet och klimatanpassning i torra områden som liksom Syrien förväntas drabbas hårt av framtidens allt mer varierande klimat, med både extrem torka och kraftig nederbörd.

I min analys ovan visade jag att torka varit ett återkommande inslag i Syrien de senaste decennierna och att även om torkan mellan 2007 och 2009 var svår, så var den inte den första i sitt slag. Jag visade också att klimatet i Syrien har blivit torrare de senaste 20 åren, med fler torra år (50%) än de med god vattentillgång (9%). Detta är i linje med de prognoser som sammanfattas i del ett av den senaste IPCC-rapporten (AR6 Climate Change 2021: The Physical Science Basis), där klimatförändringar förväntas leda till en ökning av torkeperioder och extremhetta, och därmed utbredd ariditet, men också en ökning av extrem nederbörd i Mellanöstern (IPCC 2021; Sahour et al. 2020). Den senaste IPCC-rapportens andra del, som handlar om anpassning och sårbarhet (Impacts, Adaptation and Vulnerability) visar att vi överlag måste bli bättre på att anpassa oss till klimatförändringarna, och förbättringarna måste ske snabbare (Pörtner et al. 2022).

Det har länge varit känt att jordbruket kommer påverkas negativt av klimatförändringarna och att torka är en av de viktigaste orsakerna till osäker mat tillgång (food insecurity) (Lesk et al. 2016; Pörtner et al. 2022). På senare år (1985–2007) har effekterna av torka på jordbruket globalt blivit större än de var tidigare (1964–1984), med produktionsförluster på cirka 13,7% respektive 6,7% (Lesk et al. 2016). I likhet med att Syriens jordbruk verkar ha återhämtat sig efter torkan 2007–2009 fann Lesk et al. (2016) att effekterna av torka världen över sällan varar särskilt länge när den väl är över. Jordbruksproduktion i områden med torrt varmt klimat som saknar möjlighet till konstbevattning påverkas generellt mer av torka än områden med möjlighet till konstbevattning (Ray et al. 2019; Siebert et al. 2017). Utökad konstbevattning kan alltså vara ett sätt att minska jordbrukets sårbarhet och i framtiden väntas behovet av vatten för konstbevattning öka markant (Chaturvedi et al. 2015).

I Mellanöstern används dock redan en stor mängd grundvatten för konstbevattning och grundvattnet pumpas upp i en takt som gör att reservoarerna inte hinner återfyllas (Turner et al. 2019). Således behöver användningen av grundvatten minskas så att depåerna kan fyllas på på nytt. Passiv regnvatteninsamling är en metod för återbildning av grundvatten och konstbevattning,

som har visat sig användbar i torra områden, som t.ex. Iran (Hashemi et al. 2013). Insamling av regnvatten vid kraftiga regnfall är en traditionell metod i torra områden i Mellanöstern, som på senare tid blivit bortglömd eller inte anpassad till mer industriellt jordbruk (Barghouth & Al-Saed 2009; Pandey et al. 2003). Flood Water Spreading-systemet innebär att vatten vid översvämningar leds om till ett område med så kallade infiltrationsbassänger där vattnet tillåts tränga ner i jordarna och bilda grundvatten (Hashemi 2015). Detta minskar risken för översvämningar och förbättrar även jordkvaliteten, då sediment som följer med vattnet stannar kvar i bassängerna. Studier har visat tydliga ökningar i skördar och en potential för förbättrad ekonomisk situation för landsbygdsbefolkningen i närområdet (Ahmadvand et al. 2011; Ghahari et al. 2014). Metoden har även lyfts fram som en möjlighet att minska risken för migration och vattenrelaterade konflikter (Hashemi 2015).

Ett annat traditionellt system för vatteninsamling är qanat (även kallad kahrez, aflaj, foggara, khettara) som är vanligt förekommande i Mellanöstern men återfinns över hela världen (Lightfoot 2009). En qanat är enkelt förklarad ett system av tunnlar och brunnar som leder grundvattnet till ett utlopp, där vatten för konstbevattning kan extraheras (figur 5). Det som gör en qanat mer hållbar än moderna brunnar där vatten pumpas upp är att den enbart använder gravitationen för att leda ut grundvatten ur marken; om grundvattennivån blir för låg leds inget vatten ut (Wessels 2011). Det tvingar människorna att hushålla med de resurser som finns men ger ändå möjlighet att kompensera vid torkeperioder. Liksom andra traditionella system har befintliga qanats blivit bortglömda och förstörda då de inte har underhållts, men både större och mindre renoveringsprojekt har genomförts i början av 2000-talet i norra Irak (Moosa 2018) och Syrien (Wessels 2008b). Renovering av qanats har även pekats ut som en möjlig källa till samarbete och "environmental peacebuilding" (Moosa 2018; Wessels 2008a).

Utöver konstbevattning kan andra relativt enkla åtgärder minska jordbrukets sårbarhet. I en jämförelse av hur Syrien, Sudan och Marocko påverkades av torkeperioder och vad det i sin tur innebar för risker för väpnad konflikt, visar Daoudy (2021) att policybeslut var centralt för vad effekten av torkan blev. I Marocko, som enligt Daoudy (2021) påminner om Syrien vad gäller potentiella klimatkonfliktrisker, hade staten uppmuntrat t.ex. odling av torketåliga grödor, direktplantering samt växelbruk, medan både Syriens och Sudans torkeperioder hade föregåtts av en aggressiv och ohållbar jordbruksutveckling. Kriget har också minskat möjligheter för anpassning av jordbruket i Syrien. Före kriget arbetade t.ex. forskningsinstitutet International Center for Agricultural Research in the Dry Areas (ICARDA) med att utveckla torketåliga varianter av både spannmål (som vete och korn) och grönsaker (som kikärtor, linser och bönor) för Syriens jordbruk (Solh 2010), ett arbete som nu tyvärr har stannat upp på grund av kriget.

Figur 5. En qanat under renovering i Sulaymaniaprovinsen, irakiska Kurdistan
(©Lina Eklund)



Slutsatser

Syftet med den här artikeln var att ge ett (natur-)geografiskt perspektiv på Syriens klimatkonflikt-narrativ under perioden 2000–2022. Inom klimatforskning är dock perioden väl kort – det är viktigt att gå tillbaka minst 30 år i tiden för att förstå hur ofta torkeperioder inträffar och vad som är ett ”normalt” nederbördsår. Samma gäller om man vill förstå orsakerna bakom jordbrukets utveckling och samhällets sårbarhet. Därför var min första forskningsfråga en återblick till de årtionden som föregick perioden som detta temanummer fokuserar på (2001–2021), både vad gäller torka och resurshantering.

Min andra forskningsfråga handlade om jordbrukets respons på torka och konflikter efter år 2000, där jag med hjälp av satellitdata mäter andelen aktivt odlad mark. Slutligen ville jag diskutera hur en hållbar återuppbyggnad av Syrien skulle se ut, med fokus på att minska de sårbarheter som min analys visat på. Svaren på mina forskningsfrågor sammanfattar jag i ett antal punkter nedan.

Torka inget nytt i Syrien. Analysen av nederbörd och temperatur visar att Syrien drabbats av flera torkeperioder sedan 1960-talet, men att torkeperioderna sedan sent 1990-tal verkar ha blivit fler och svårare. Detta innebär att det finns erfarenhet av torkeperioder i området men att situationen nu förvärrats. Även om det inte är klarlagt om klimatförändringarna orsakat denna ökning av torrperioder så är det i linje med de framtidsscenario som finns presenterade i t.ex. FN:s klimatrappport från 2021, där Mellanösterns torrperioder förväntas

öka fram till år 2100. Det finns alltså en risk för ökad belastning på jordbruks-systemet och ett tydligt behov av att prioritera klimatanpassning i området.

Grandiosa planer lade grunden för den sårbarhet som finns idag. Torkan i Syrien och dess effekter på samhället är ett tydligt exempel på hur ohållbara jordbruksstrategier och bristande resurshantering ökar sårbarheten inför klimatvariationer och klimatförändringar. Ambitionen att snabbt utveckla ett modernt jordbruk för att visa att den syriska ledningen under Hafez al Assad satsade resurser på landsbygden visade sig vara en långsiktigt ohållbar strategi, som skapade en stor sårbarhet genom bland annat överexploatering av vattenresurser under bara några årtionden. Att sedan byta riktning och ta bort subventioner från landsbygden under 2000-talet förvärrade situationen än mer för landsbygdsbefolkningen.

Jordbruket återhämtar sig efter torka och krig. Trots denna sårbarhet och negativa utveckling både klimatmässigt och politiskt visar markanvändningsdatan att marken i Syrien fortfarande brukas, och att återhämtningen sker på ett till två år efter en svår torka. År 2019 odlades en rekordstor andel av marken som effekt av ett bra nederbördsår. Här finns lärdomar att dra. Varifrån kommer denna förmåga att återhämta sig? Vad händer på lokal nivå när det är torka? Vad händer under ett bra år?

Kunskaperna finns lokalt. I Mellanöstern utvecklades för länge sedan metoder för att hantera torrperioder och för att undvika överanvändning av vatten- och markresurser. I och med att jordbruket mekaniserades glömdes dessa kunskaper bort. Forskning har dock på senare tid visat att dessa gamla metoder fortfarande har en roll att spela som en del av klimatanpassningen. Vi behöver alltså inte uppfinna hjulet på nytt, utan snarare blicka bakåt och låta lokal kunskap vara en del av klimatanpassningsarbetet.

Från klimatkonflikter till klimatsamarbeten. Det här temanumret i *Statsvetenskaplig tidskrift* fokuserar på perioden efter 11/9-attackerna, en period som karaktäriseras av bland annat kriget mot terrorismen, den arabiska våren och kriget mot Islamiska staten. Under samma period har också klimatförändringarna mer och mer börjat definieras som en säkerhetspolitisk fråga. Redan efter kalla krigets slut började miljö- och klimatrelaterade konflikter diskuteras som ett av de nya säkerhetshoten (Swain 2015; Warner & Boas 2019) och sedan dess har antalet forskningspublikationer fokuserade på klimatismigration och klimatkonflikt ökat markant (Piguet 2022; Scartozzi 2021).

I denna kontext är det kanske inte förvånande att kriget i Syrien lyfts fram som en av de första möjliga klimatkonflikterna, där torkan mellan 2007 och

2009 ska ha bidragit till ökad migration och protester. Men vid närmare studier av torkan i Syrien och dess effekter på jordbruket växer en mer komplicerad bild fram, som visar på vikten av klimatanpassning och politiskt långsiktigt tänkande. Att använda Syrien som ett exempel på framtidens klimatkonflikter kan också leda till en värld där klimatanpassning får stå tillbaka för ökade militära utgifter och striktare migrationspolitik. Dessa dystopiska framtidsutsikter kan balanseras med den ofta förbisedda kunskapen om att katastrofer faktiskt kan leda till samarbete mellan människor, organisationer och stater, även när villkoren inte ser så ljusa ut.

Referenser

- Ababsa, Myriam, 2015. "The End of a World Drought and Agrarian Transformation in Northeast Syria (2007–2010)", *Political economy and international relations* 1, s. 199–222.
- Abboud, Samer N., 2015. *Syria: Hot spots in global politics*. Cambridge: Polity.
- Adams, Courtland et al., 2018. "Sampling bias in climate–conflict research", *Nature Climate Change* 8(3), s. 200–203.
- Adams, Helen, 2016 "Why populations persist: mobility, place attachment and climate change", *Population and Environment* 37(4), s. 429–448.
- Adger, W Neil, 2006 "Vulnerability", *Global environmental change* 16 (3), s. 268–281.
- Adger, W Neil, de Campos, Safra & Mortreux, Colette, 2018. "Mobility, displacement and migration, and their interactions with vulnerability and adaptation to environmental risks", *Routledge Handbook of Environmental Displacement and Migration*, s. 29–42.
- Affi, Tamer et al., 2016. "Human mobility in response to rainfall variability: opportunities for migration as a successful adaptation strategy in eight case studies", *Migration and Development* 5(2), s. 254–274.
- Ahmadvand, Mostafa, Karami, Ezatollah & Iman, Mohammad Taghi, 2011. "Modeling the determinants of the social impacts of agricultural development projects", *Environmental Impact Assessment Review* 31(1), s. 8–16.
- Angermayr, Gianna, Dinc, Pinar & Eklund, Lina, 2022. *The Syrian Climate-Migration Conflict Nexus: An Annotated Bibliography*, tillgänglig på <https://www.cmes.lu.se/article/syrian-climate-migration-conflict-nexus>, citerad 2022-10-13.
- Ash, Konstantin & Obradovich, Nick, 2020. "Climatic Stress, Internal Migration, and Syrian Civil War Onset", *Journal of Conflict Resolution* 64 (1) s. 3–31.
- Barghouth, Jamal M & Al-Saed, Rashed MY, 2009. "Sustainability of ancient water supply facilities in Jerusalem", *Sustainability* 1(4), s. 1106–1119.
- Barnaby, Wendy 2009 "Do nations go to war over water?", *Nature* 458 (7236), s. 282–283.
- Beguiría, Santiago, Vicente-Serrano, Sergio M. & Angulo-Martínez, Marta, 2010. "A multiscalar global drought dataset: the SPEIbase: a new gridded product for the analysis of drought variability and impacts", *Bulletin of the American Meteorological Society* 91(10), s. 1351–1356.
- Bernauer, Thomas, Böhmelt, Tobias & Koubi, Vally, 2012. "Environmental changes and violent conflict", *Environmental Research Letters* 7(1), s. 015601.

- Bettini, Giovanni, 2013. "Climate Barbarians at the Gate? A critique of apocalyptic narratives on 'climate refugees'", *Risky natures, natures of risk* 45, s. 63–72.
- Bilgen, Arda, 2018. "The Southeastern Anatolia Project (GAP) revisited: The evolution of GAP over forty years", *New Perspectives on Turkey* 58 s. 125–154.
- Black, Richard & Collyer, Michael, 2014. "Populations 'trapped' at times of crisis", *Forced Migration Review* 45, s. 52–56.
- Buhaug, H. et al., 2014. "One effect to rule them all? A comment on climate and conflict", *Climatic Change* 127(3) s. 391–397.
- Buhaug, Halvard, 2010. "Climate not to blame for African civil wars", *Proceedings of the National Academy of Sciences* 107 (38), s. 16477–16482.
- Burke, MB et al., 2009. "Warming increases the risk of civil war in Africa", *Proceedings of the National Academy of Sciences* 106(49), s. 20670–20674.
- Call, Maia A. et al., 2017. "Disruption, not displacement: Environmental variability and temporary migration in Bangladesh", *Global Environmental Change* 46, s. 157–165.
- Cemgil, Can & Hoffmann, Clemens, 2016. "The 'Rojava revolution' in Syrian Kurdistan: A model of development for the Middle East?", *IDS Bulletin* 47(3), s. 53–76.
- Chaturvedi, Vaibhav et al., 2015. "Climate mitigation policy implications for global irrigation water demand", *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change* 20(3) s. 389–407.
- Cumming, Graeme S & Peterson, Garry D., 2017. "Unifying research on social–ecological resilience and collapse", *Trends in ecology & evolution* 32(9) s. 695–713.
- Daoudy, Marwa, 2020. *The Origins of the Syrian Conflict: Climate Change and Human Security*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Daoudy, Marwa, 2021. "Rethinking the Climate–Conflict Nexus: A Human–Environmental–Climate Security Approach", *Global Environmental Politics* 21(3) s. 4–25.
- De Châtel, Francesca, 2014. "The Role of Drought and Climate Change in the Syrian Uprising: Untangling the Triggers of the Revolution", *Middle Eastern Studies* 50(4) s. 521–535.
- Degerald, Michael, 2016. "Review of "Syria"", *Middle East Policy* 23 (2), s. 164–167.
- Dohrmann, Mark & Hatem, Robert, 2014. "The impact of hydro–politics on the relations of Turkey, Iraq, and Syria", *The Middle East Journal* 68 (4), s. 567–583.
- Döring, Stefan, 2020. "Come rain, or come wells: How access to groundwater affects communal violence", *Political Geography* 76, s. 102073.
- Döring, Stefan, 2022. *Cooperation and Conflict amid Water Scarcity*. Uppsala: Institutionen för freds- och konfliktforskning, ISSN 0566–8808.
- Eklund, Lina & Seaquist, Jonathan, 2015. "Meteorological, agricultural and socioeconomic drought in the Duhok Governorate, Iraqi Kurdistan", *Natural Hazards* 76(1), s. 421–441.
- Eklund, Lina & Thompson, Darcy, 2017. "Differences in resource management affects drought vulnerability across the borders between Iraq, Syria, and Turkey", *Ecology and Society* 22(4).
- Eklund, Lina et al., 2017. "How conflict affects land use: agricultural activity in areas seized by the Islamic State", *Environmental Research Letters* 12(5), s. 054004.
- Eklund, Lina, 2018. "The problem with Climate Data in the Middle East", *Population and Environment in the Middle East*, tillgänglig på <https://popenvmiddleeast.wordpress.com/2018/01/08/the-problem-with-climate-data-in-the-middle-east/>, citerad 2022-10-13.

- Eklund, Lina, Brandt, Martin & Prishchepov, Alexander V., 2020. "Land use/land cover in Iraq and Syria, 2000-2016" (Version 1) [Data set]. Zenodo. Tillgänglig på <https://doi.org/10.5281/zenodo.4224926>, citerad 2022-10-13.
- Eklund, Lina, Abdi, Abdulhakim & Dinç, Pınar, 2021. "On the Geopolitics of Fire, Conflict and Land in the Kurdistan Region of Iraq", *Remote Sensing* 13(8).
- Eklund, Lina et al., 2022. "Societal drought vulnerability and the Syrian climate-conflict nexus are better explained by agriculture than meteorology", *Nature Communications Earth and Environment* 3(1), s. 1-9.
- Feitelson, Eran & Tubi, Amit, 2017. "A main driver or an intermediate variable? Climate change, water and security in the Middle East", *Global Environmental Change* 44, s. 39-48.
- Fröhlich, Christiane J, 2016. "Climate migrants as protestors? Dispelling misconceptions about global environmental change in pre-revolutionary Syria", *Contemporary Levant* 1(1), s. 38-50.
- Funk, Chris et al., 2015. "The climate hazards infrared precipitation with stations—a new environmental record for monitoring extremes", *Scientific Data* 2(1), s. 150066.
- Füssel, Hans-Martin & Klein, Richard JT, 2006 "Climate Change Vulnerability Assessments: An Evolution of Conceptual Thinking", *Climatic Change* 75(3), s. 301-329.
- Ghatts, Kim, 2023 "The Syrian earthquake is not a free pass for Assad", *Financial Times*, tillgänglig på <https://www.ft.com/content/b1966250-538b-4cco-b4d3-b61638d3da58>, citerad 2023-03-30.
- Ghahari, Gholamreza, Hashemi, Hossein & Berndtsson, Ronny, 2014. "Spate irrigation of barley through floodwater harvesting in the Gareh-bygone plain, Iran", *Irrigation and Drainage* 63(5), s. 599-611.
- Hashemi, Hossein, 2015. "Climate change and the future of water management in Iran", *Middle East Critique* 24(3), s.307-323.
- Hashemi, Hossein, Berndtsson, Ronny & Persson, Magnus, 2013. "Floodwater harvesting for artificial recharge and spate irrigation in arid area", *J. Water Manag. Res* 69, s. 93-100.
- Hendrix, Cullen S., 2018. "Searching for climate-conflict links", *Nature Climate Change* 8(3), s. 190-191.
- Hoffmann, Clemens, 2018. "Environmental determinism as Orientalism: The geopolitical ecology of crisis in the Middle East", *Journal of Historical Sociology* 31(1), s. 94-104.
- IPCC, 2021. *Climate Change 2021: The Physical Science Basis*, tillgänglig på <https://www.ipcc.ch/report/sixth-assessment-report-working-group-i/>, citerad 2022-08-15.
- Jalabi, Raya, 2023. "Syrians left to fend for themselves as earthquake relief fails to materialise", *Financial Times*, tillgänglig på <https://www.ft.com/content/4ee695f6-15ee-4670-8f9f-a3a911705c06>, citerad 2023-03-30.
- Jha, Chandan Kumar et al., 2018 "Migration as adaptation strategy to cope with climate change: A study of farmers' migration in rural India", *International Journal of Climate Change Strategies and Management* 10(1), s. 121-141.
- Karnieli, Arnon et al., 2019. "Was Drought Really the Trigger Behind the Syrian Civil War in 2011?", *Water* 11(8).
- Kelley, Colin P. et al., 2015. "Climate change in the Fertile Crescent and implications of the recent Syrian drought", *Proceedings of the National Academy of Sciences* 112 (11), s. 3241-3246.

- Kelman, Ilan, 2012. *Disaster diplomacy: how disasters affect peace and conflict*. Oxon: Routledge.
- Landis, Joshua, 2012. "The Syrian uprising of 2011: Why the Asad regime is likely to survive to 2013", *Middle East Policy* 19(1), s. 72–84.
- Lesk, Corey, Rowhani, Pedram & Ramankutty, Navin, 2016. "Influence of extreme weather disasters on global crop production", *Nature* 529 (7584), s. 84–87.
- Lightfoot, Dale, 2009. "Survey of infiltration Karez in Northern Iraq: history and current status of underground aqueducts". *A report prepared for UNESCO by Department of Geography, Oklahoma State University*, tillgänglig på: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pfo000185057>, citerad 2022-10-13.
- Linke, AM et al., 2018. "The consequences of relocating in response to drought: human mobility and conflict in contemporary Kenya", *Environmental Research Letters* 13(9), s. 094014.
- Lucas, Scott, 2016. "A Beginner's Guide to Syria's Civil War", *Political Insight* 7(1), s. 12–15.
- Lund, Aron, 2014. *Syrien brinner: hur revolutionen mot Assad blev ett inbördeskrig*. Stockholm: Silc förlag.
- Mach, Katharine J. et al., 2019. "Climate as a risk factor for armed conflict", *Nature* 571(7764), s. 193–197.
- Memon, Junaid Alam et al., 2017. "Rehabilitating traditional irrigation systems: assessing popular support for Karez rehabilitation in Balochistan, Pakistan", *Human Ecology* 45, s. 265–275.
- Mohr, Berit, 2021. "Using remote sensing and land abandonment as a proxy for long-term human out-migration. A Case Study: Al-Hassakeh Governorate, Syria". Master Thesis in Geographical Information Science.
- Moosa, Hannah, 2018. "Environmental peacebuilding in Iraq: Restoring the Iraqi Marshes and the ancient kahrez systems in the northern governorates", s. 188–209 i Swain, Ashok & Öjendal, Joakim (red.), *Routledge Handbook of Environmental Conflict and Peacebuilding*. Abingdon: Routledge.
- Mueller, Valerie et al., 2020. "Temporary migration and climate variation in eastern Africa", *World Development* 126, s. 104704.
- Nawrotzki, Raphael J & Bakhtsiyarava, Maryia, 2017. "International Climate Migration: Evidence for the Climate Inhibitor Mechanism and the Agricultural Pathway", *Population, Space and Place* 23(4).
- Obama, Barack, 2009. "Remarks by the President at the Acceptance of the Nobel Peace Prize", tillgänglig på <https://obamawhitehouse.archives.gov/the-press-office/remarks-president-acceptance-nobel-peace-prize>, citerad 2022-10-13.
- Obama, Barack, 2015. "Remarks by the president at the United States coast guard academy commencement", *United States Coast Guard Academy*, tillgänglig på <https://obamawhitehouse.archives.gov/the-press-office/2015/05/20/remarks-president-united-states-coast-guard-academy-commencement>, citerad 2022-10-13.
- Obokata, Reiko, Veronis, Luisa & McLeman, Robert, 2014. "Empirical research on international environmental migration: a systematic review", *Population and Environment* 36(1), s. 111–135.
- Olsson, Lennart, 2017. "Climate migration and conflicts: A self-fulfilling prophecy?", s. 116–128 i Manou, Dimitra et al. (red.), *Climate Change, Migration and Human Rights*. Abingdon: Routledge.
- Pandey, Deep Narayan, Gupta, Anil K. & Anderson, David M., 2003. "Rainwater harvesting as an adaptation to climate change", *Current science*, s. 46–59.

- Piccardi, Eleonora Gea & Barca, Stefania, 2022. "Jin-jiyān-azādī. Matrīstīc culture and Democratic Confederalism in Rojava", *Sustainability Science* 17(4), s. 1273–1285.
- Piguet, Etienne, 2022. "Linking climate change, environmental degradation, and migration: An update after 10 years", *Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change* 13(1), s. 746.
- Pimbert, Michel P, 2021. "Regenerating Kurdish Ecologies through Food Sovereignty, Agroecology, and Economies of Care", s. 115–132 i Hunt, Stephen (red.), *Ecological Solidarity in the Kurdish Freedom Movement. Thought, Practice, Challenges, and Opportunities*. London: Lexington Books.
- Pörtner, Hans O. et al., 2022. "Climate change 2022: impacts, adaptation and vulnerability", tillgänglig på <https://www.ipcc.ch/report/sixth-assessment-report-working-group-ii/>, citerad 2022-10-13.
- Rabo, Annika, 2019. "Water, land and politics in the Raqqā province. A contemporary case study", *Levant* 51(2), s. 219–232.
- Ray, Deepak K. et al., 2019. "Climate change has likely already affected global food production", *PloS one* 14(5), s. 0217148.
- Sahour, Hossein, Vazifedan, Mehdi & Alshehri, Fahad, 2020. "Aridity trends in the Middle East and adjacent areas", *Theoretical and Applied Climatology* 142(3), s. 1039–1054.
- Scartozzi, Cesare M., 2021. "Reframing Climate-Induced Socio-Environmental Conflicts: A Systematic Review", *International Studies Review* 23(3), s. 696–725.
- Selby, Jan et al., 2017. "Climate change and the Syrian civil war revisited", *Political Geography* 60, s. 232–244.
- Selby, Jan, 2018. "Climate change and the Syrian civil war, Part II: The Jazīra's agrarian crisis", *Geoforum*.
- Selby, Jan, 2020. "On Blaming Climate Change for the Syrian Civil War", *Middle East Report Online* 296.
- Siebert, Stefan et al., 2017. "Heat stress is overestimated in climate impact studies for irrigated agriculture", *Environmental Research Letters* 12(5), s. 054023.
- Singh, Chandni & Basu, Ritwika, 2020. "Moving in and out of vulnerability: Interrogating migration as an adaptation strategy along a rural–urban continuum in India", *The Geographical Journal* 186(1), s. 87–102.
- Smit, Barry & Pilifosova, Olga, 2003. "From adaptation to adaptive capacity and vulnerability reduction" in 2003 *Climate change, adaptive capacity and development*, World Scientific, s. 9–28.
- Solh, Mahmoud, 2010. "Tackling the drought in Syria", *Nature Middle East*, 2010-09-27, tillgänglig på <https://www.natureasia.com/en/nmiddleeast/article/10.1038/nmiddleeast.2010.206>, citerad 2022-10-13.
- Swain, Ashok, 2015. "Climate Change: Threat to National Security", s. 577–581 i Dubnick, Melvin J. & Bearfield, Domonic A. (red.), 2015, *Encyclopedia of Public Administration and Public Policy*. New York/Oxon: Routledge.
- Thiede, Brian, Gray, Clark & Mueller, Valerie, 2016. "Climate variability and inter-provincial migration in South America, 1970–2011", *Global Environmental Change* 41, s. 228–240.
- Trombetta, Maria Julia, 2008. "Environmental security and climate change: analysing the discourse", *Cambridge Review of International Affairs* 21(4), s. 585–602.
- Turner, Sean WD et al., 2019. "A pathway of global food supply adaptation in a world with increasingly constrained groundwater", *Science of the total environment* 673, s. 165–176.

- Veronis, Luisa et al., 2018. "Environmental change and international migration: a review", s. 42–70 i McLeman, Robert & Gemenne, François (red.), *Routledge Handbook of Environmental Displacement and Migration*. London: Routledge.
- Warner, Jeroen & Boas, Ingrid, 2019. "Securitization of Climate Change: How Invoking Global Dangers for Instrumental Ends Can Backfire", *Environment and Planning C: Politics and Space* 37(8), s. 1471–1488.
- Werrell, Caitlin E, Femia, Francesco & Sternberg, Troy, 2015. "Did We See It Coming?: State Fragility, Climate Vulnerability, and the Uprisings in Syria and Egypt", *SAIS Review of International Affairs* 35(1), s. 29–46.
- Wessels, Joshka, 2008a. *To cooperate or not to cooperate...?: collective action for rehabilitation of traditional water tunnel systems (qanats) in Syria*. Amsterdam: Amsterdam University Press.
- Wessels, Joshka, 2008b "Assessment of three collective renovations of traditional Qanat systems in Syria", s. 11–20 i Adeel, Zafar, Schuster, Brigitte & Bigas, Harriet (red.), *What Makes Traditional Technologies Tick? A Review of Traditional Approaches for Water Management in Drylands*.
- Wessels, Joshka, 2011. "Groundwater and Qanats in Syria: leadership, ownership, and abandonment", s. 149–162 i *Water, Cultural Diversity, and Global Environmental Change*. Springer.
- Wessels, Joshka, & Hoogeveen, RJA, 2002. "Renovation of qanats in Syria in Proceeding of a joint UNV-UNESCO-ICARDA", International Workshop on Sustainable Management of Marginal Drylands: Application of Indigenous Knowledge for Coastal Drylands, Alexandria, Egypt, 21–25 September 2002.
- Wilhite, Donald A. & Glantz, Michael H., 1985. "Understanding: the drought phenomenon: the role of definitions", *Water international* 10(3), s. 111–120.
- Wisner, Ben et al., 2014. *At risk: natural hazards, people's vulnerability and disasters*. London: Routledge.
- Wolf, Aaron T., 1998. "Conflict and cooperation along international waterways", *Water Policy* 1(2), s. 251–265.
- Zickgraf, Caroline, 2018. "Immobility", s. 71–84 i McLeman, Robert & Gemenne, François (red.), *Routledge Handbook of Environmental Displacement and Migration* London: Routledge.