

Sand

– Geografiska perspektiv på brist och vanskötsel

Utgångsläge och målsättning ¹

Ändlös som sand vid havet: I många språk finns det jämförbara uttryck, som speglar en övertygelse om att denna naturresurs är bokstavligen outtömlig. ² Men tydligen håller realiteten på att förändra sig snabbt, en insikt som dokumenterats på sistone i en publikation med titeln *Sand, rarer than one thinks*, utgiven av *United Nations Environment Programme*, dvs en institution som inte är känd som panikspridare (UNEP 2014 samt UNEP 2019 som diskuterar problemen i samband med den globala hållbarhetsdiskussionen).

Verkligheten präglas idag av en årlig förbrukning av sand och grus som anses avsevärt överstiga den volym av sediment som nybildas årligen på fastlandet samt transporteras och avlagras i dess fluviala och marina system. De största förbrukarna är världens byggnadsindustri samt en rad andra industriella sektorer (med sk *urban sedimentering* som följd, Douglas & Lawson 2001: 9). Exploateringen, både reglerad och illegal, sker inte bara manuellt med skyfflar i och längs vattendrag samt kuster (Fig. 1). Den bedrivs också industriellt med hjälp av en högt mekaniserad uppsug-



Fig. 1. Småskalig illegal sandutvinning nära Tanger, Marocko. © SAF-Coastal Care.



Fig. 2. Sandsugning i Bassac River nära C n Tho, Vietnam (Feb. 5, 2012).   Edward Anthony och Marc Goichot (Université Aix-Marseille, CEREGE UMR CNRS 7330, 13545 Aix-en-Provence, France), Philippe Dussouillez (WWF Greater Mekong, Ho Chi Min City, Vietnam).

ning av sand i större vattendrag och grunda havsområden (Fig. 2). Aktiviteterna kan i båda fallen vara inbäddade i världsomspännande handels- och finanstransaktioner.

Tills idag har dock problematiken inte uppmärksamats till den grad den förtjänar, och det gäller även potentiellt berörda akademiska discipliner, som t ex geografin.

Mot denna bakgrund  r min främsta målsättning tvåfaldig, nämligen att

- placera den tämligen sentida sandproblematiken inom viktiga forskningsfält av geografin som fokuserar på länkarna mellan samhället och geomorfologi (och därmed på kultur \leftrightarrow natur dikotomin)
- evaluera hur ans tser inom den nutida geografivetenskapen lyckats bemästra dagens utmaning

I de följande två huvudavsnitten kommer resonemanget att utgå  r n konceptuella huvudlinjer som senare skall belysas med empiriska data, speglande erfarenheter från både akademiska och tillämpade fält samt de drabbades livsvärldar. En kort konklusion avslutar bidraget.

Samhället och dess naturliga miljö

- Från isolerade kunskaps or till systematisk samproduktion i en väl integrerad kunskapsarkipelag?

I mitten på 1800-talet publicerade den amerikanske juristen och diplomaten George P. Marsh sitt banbrytande arbete betitlat *”Man and Nature, Or Physical Geography as modified by Human Action”*. En central slutsats var (1864: 464):

... human action must rank among geological influences ³

Marshs tidiga insikter erkändes mera allmänt först nyligen, i synnerhet som en f ljad av diskussionen om antropocenen, väl speglad i titeln *”Geology of Mankind”* (Crutzen 2002). Marsh’s kommentarer om människans påverkan på klimatet förblev däremot i det närmaste obeaktade under nästan ett sekel.

Traditionellt har otaliga geografer, verk samma som lärare, forskare och användare, ansett sig själva som gränsöverskridande vandrare mellan naturen och samhället. Denna syn har dock framför allt under efterkrigstiden blivit utsatt för stark kritik och lett till den konceptuella och organisatoriska klyvningen av natur- och kultur-

geografi som disciplinen kämpar med idag på många håll. Denna utveckling har nyligen kommenterats med synnerligen kraftiga ord av Lave (2015: 571):

A great deal of ink and angst has been expended on the topic of integrating our field, and yet physical and human geography appear to have remained stubbornly, and in some cases, hostilely, separate

Men synes inte diskursutvecklingen från Marsh till Crutzen bekräfta att geografins position som ett samordnat ämne skulle kunna inta en nästan privilegierad roll inför nutidens utmaningar, präglade av övergripande, hybrida problemställningar längs gränsytan mellan den fysikaliska och den sociala världen (Lave, Biermann & Lane 2018: 16 ff)?

Sandresursens bruk och missbruk ägnar sig på ett utomordentligt sätt att påvisa att en rad senare geografiska ansatser speglar redan den vision som uttrycks i detta avsnitts titel: Att lämna isolerade kunskapsöar och sträva efter systematiska samproduktioner för att skapa en mer och mer integrerad kunskapsarkipelag. Här kan bara ett begränsat urval av sådana ansatser presenteras.

Naturgeografiska perspektiv – Antropogen geomorfologi

Marshs insikter om människans inflytande på jordytans former och processer vidareutvecklades under 1900-talets första decennier med högt specialiserade frågeställningar, t ex vad gäller markerosion i Nordamerika och Västeuropa. En mera omfattande bild av människans agerande

och geomorfologiska struktur- eller processmönster utvecklades dock först under andra hälften av 1900-talet (t ex Erdösi 1969, Rathjens 1979).

Fördjupade insikter beträffande förhållandena mellan geomorfologi och samhälle presenteras av Kondolf & Piégay (2011): Uppenbarligen är det, som länge uppfattats som, ”naturligt” i, naturliga ”fluvialsystem”, ofta istället resultatet av långvariga och komplexa *tidrumsinteraktioner* mellan människan och naturen (se även Slaymaker 2009). En överraskande uppsattitel speglar sådana synsätt: ”*A sociogeomorphology of rivers*”... (Ashmore 2015).

Denna växelverkan mellan människans aktiviteter och geomorfologin (både dess former och processer) sammanfattas idag av flertalet författare under termen *anthropogenic geomorphology*, och dess motsvarighet *antropogen geomorfologi* synes vara lättanvänt också på svenska.

– Kritisk naturgeografi

Critical Physical Geography (CPG) utvecklades av fysiska geografer, mestadels verksamma på nordamerikanska universitet (Lave *et al.* 2014, Lave, Biermann & Lane 2018).⁴

CPG-initiativet viktigaste målsättning är att överbrygga klyftan mellan natur- och kulturgeografen. Den centrala utgångspunkten är att flertalet nutida landskap måste betraktas som socio-biofysikaliska samproduktioner, således speglade ett ganska radikalt vetenskapligt skifte som redan antytts i flertalet av Kondolfs huvudsakligen fluvialmorfologiska arbeten (Kondolf 1994, Kondolf & Piégay 2011, Kondolf & Podolak 2014).

CPG bygger på insikten att omfattande landskap inte bara bär avtryck av geomorfologi, ekologi eller klimat utan även av ojämlika maktförhållanden, kolonialism samt olika typer av sociala orätter. Att tänka om enligt sådana linjer, så är förhoppningen, skulle också bidra till en transformation av både natur- och socialmiljön mot ökad jämlikhet.

Förespråkare av CPG är övertygade om att väsentliga frågor om ”systemet jorden” helt enkelt förblir obegripliga om de behandlas av natur- och samhällsvetenskapare som arbetar isolerat från varandra (Lave *et al.* 2014: 6):

Put bluntly, to understand the Anthropocene we must attend to the co-production of socio-biophysical systems.

Initiativtagarna understryker att de bygger på många föregångare, men dagens situation med en intensifierad diskussion om Antropocenen har lett till en mera öppen diskursomvärld. Många besvärliga, djupt rotade barriärer inom natur <> kulturdikotomin kvarstår emellertid lika starkt som inom natur- och kulturgeografen (Lave *et al.* 2014: 6 ff).

Kulturgeografiska perspektiv – Politisk geografi / resursgeografi

Praktiskt taget alla problemställningar i samband med sandexploatering, vare det sig längs vattendrag eller kuster, kan förknippas med politiska system – dess oskrivna lagar, maktutövanden, gränsöverskridanden, brister o s v, en insikt som geologen Pilkey (2005) sammanfattade i en slående aforism: ”*Beaches are awash with politics*”.

Dylika aspekter (dock ännu inte vad gäller sand) diskuteras inom både politisk geografi, resursgeografi och politisk ekologi, samtliga med tydliga länkar till det kritiska synsätt som är inte bara namngivande för CPG men också *Critical Geopolitics* eller *Critical Resource Geography* (t ex O’Tuathail 1996; Himley, Havice & Valdivia 2020).

Medan begreppen varierar betydligt så är en sak gemensam: Viljan att utveckla och tillåta grundläggande förändringar av undersökningsperspektiv som syftar till att ifrågasätta väl etablerade ansatser som ofta visar sig vara reifikationer (förtingligande) av *maktgeometrier* (Massey 1993). I regel kan de inte betraktas som realiteter men grundar sig istället på djupt rotade geografiska bilder och diskurser som är *sociala konstruktioner* (avsiktligt eller omedvetet för maktutövning eller utstötning) – och som följaktligen kan *dekonstrueras*...

Inom den politiska geografin representerar den inflytelserika uppsatsen med titel ”*The Territorial Trap [...]*” (Andrews 1994) sådana paradigmskiften som höll på att intensifieras under det tidiga 1990-talet. De speglar en rad konceptuella och empiriska arbeten som hjälpte till att utvidga tänkandet bortom territorialstatens gränser och poängtera betydelsen av andra än officiella aktörer och problemställningar i politiska arenor (t ex McNeill, Winsemius & Yakushiji 1991, Barker & Soyez 1992, Princen & Finger 1994, Keck & Sikkink 1998, Veltmeyer & Petras 2014 mm).

Nyckelord som *resource conflict*, *resource wars*, *ecological shadow*, *politics of scale*, *neoeaktivism*, *naturresurser* och *miljösäkerhet* samt resurser och *miljörättvisa* representerar några av sådana nya an-

satser inom både den politiska geografin och resursgeografin. Båda har på sistone utvidgats till att omfatta olika slags gränsöverskridanden och transnationella övergrepp (t ex extraterritoriella resursuttag eller rofferier (*resource / land grabs, scrambles eller resource races*) – samt drabbade individers, samhällens och staters försök att bemöta dem. Överlappningar är empiriskt väl belagda med andra fält inom geografiska delområden där politik, makt, den naturliga miljön, problematiska socialförhållanden, sårbarheter, marginaliseringar, bortstötningar och orättvisor (både verkliga eller uppfattade) spelar en roll. Vidare har klassiska två-dimensionella betraktelsesätt övergivits, ibland kallat *flat earth thinking*, för att inkludera *vertical geopolitics* och *volymer*, t ex underjordiska och atmosfäriska förekomster av olika slag (se också *geologic politics*) (Bridge 2013, Bridge 2014, Elden 2013). Nästan ohämmat maktutövande av stater och (transnationella) företag samt dess konsekvenser har lett till nya rumsliga och skalrelaterade mönster av både lagligt reglerade och illegala resursuttag – vilket också beskriver dagens sandproblematik.

Denna korta presentation av både natur- och kultur geografiska perspektiv kan avslutas med klara slutsatser: Alla beskrivna geografiska deldiscipliner erbjuder givande perspektiv på speciella problemställningar inom natur \leftrightarrow kulturdikotomin och visar hur natur- och kulturgeografin kan sammanföras för att tackla de hybrida utmaningar som förbinder samhället med geomorfologin. Potentialen att förbinda disciplinens skilda *kunskapsöar* för att bli en integrerad *kunskapsarkipelag* finns – och sådana strategier präglar nu också ve-

enskapernas globala nivå, dokumenterad i sammanslagningen av de hittills skilda natur- och samhällsvetenskapliga organisationerna *International Council for Science / ICSU* och *International Social Science Council / ICCS* till att forma en global paraplyorganisation, nämligen *International Science Council / ISC* (<https://council.science/>). McBean & Martinelli (2017:975) kommenterar händelsen i en artikel i *Science* med den talande titeln *Blurring disciplinary boundaries*:

The recent merger [...] sends a powerful message that the future of science depends on collapsing the walls between academic disciplines

Så geografer och vetenskapare från många andra discipliner kan nu ta itu med Antropocenens övergripande problemställningar genom att utnyttja mera systematiskt samproduktion och -finansiering som erbjuds av ISC och dess program *Future Earth* genom att praktisera en vetenskapsform som kopplar samman discipliner, vidgade kunskapssystem och samhällspartners (för detaljer se <https://futureearth.org/about/our-work/> samt ISC 2020, hämtat den 13 september 2020).

Brist på och vanskötsel av sand – Empiriska belägg

Problemställningar som är förknippade med brist på och vanskötsel av sand har visserligen diskuterats inom närmast berörda industrisektorer och akademiska fält (till exempel inom cementindustrin eller geologin).

En bredare kritisk diskussion nådde emellertid nationella och internationella

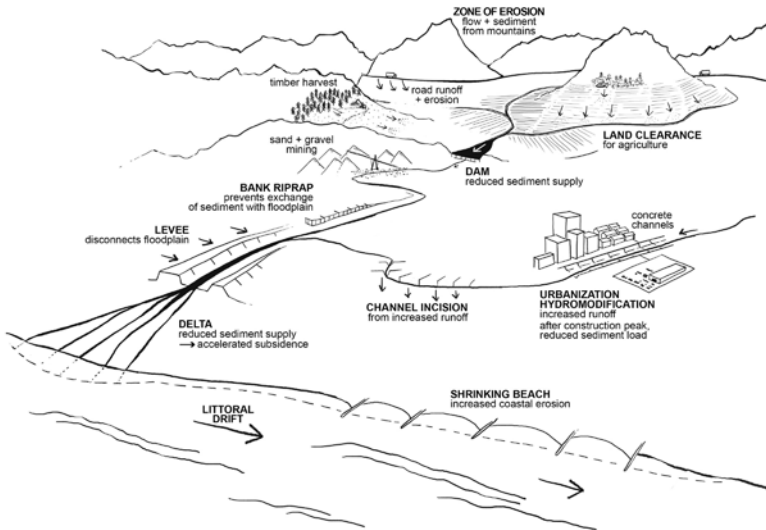


Fig. 3. Typiska interdependenser mellan samhällets och naturens processmönster (Kondolf & Podolak 2014:79) (med vänlig tillstånd av författarna, 8 augusti 2020).

dagordningar först när en dokumentärfilm, producerad av den franske journalisten Denis Delestrac, hade sänts på den fransk-tyska TV-kanalen Arte. Dokumentärens originaltitel var *Le sable: enquête sur une disparition* år 2013 men dess engelska version *Sand Wars* reflekterar mycket bättre dess karaktär som engagerad eko-thriller (<https://www.denisdelestrac.com/>, hämtat 16 augusti 2020).

En annan viktig larmsignal med liknande intentioner, dock begränsad till kust- och strandområden, utgörs av en studie som har lagts fram av geologerna Pilkey & Cooper (2014), betitlad *The Last Beach*. Den publicerades med hjälp av en icke-statlig aktör, Santa Aguila Foundation / SAF med säte i Santa Barbara, Kalifornien, samt dess viktigaste aktivitetsfält: *Coastal Care* (<https://coastalcare.org/>, hämtat 10 augusti 2020). Publikationens titel kan anses vara överdrivet alarmistisk.

Men boken är baserad på en bred, transdisciplinär dokumentation samt fältstudier i många av världens kustregioner.

Och Kondolf måste nämnas i detta sammanhang igen som en av pionjärerna i detta sammanhang. Som har förklarats tidigare så är det han som sedan tidigt på 1990-talet började med att lägga den vetenskapliga grunden för aktörer som Delestrac, Pilkey, Cooper, UNEP med flera att förstå dagens kritiska situation vad gäller, "sand, rarer than one thinks"...

– Sandens väg och destinationer

Kondolf tog också steget att utvidga blicken från fluvialmorfologin till natur- och kulturlandskapet som integrerad helhet: Sandens väg, destinationer och interaktioner med samhället syntetiserade i en skiss som reducerar en komplex natur- och samhällsrealitet till en begriplig bild (Fig. 3).

Men man skall också ha klart för sig att denna skiss måste bedömas som en *berättelse*: Den bidrar till att förstå generella samband mellan geomorfologiska processer och samhällseffekter. Den förklarar dock inte att visa alla verklighetens aspekter i den detalj och med det förklaringsdjup som behövs för ändamålsenliga lösningsstrategier. Inte alla problem längs vattendrag och kuster sammanhänger med sandexploatering och mera givande resultat för specifika lokaliteter kan endast nås med hjälp av mycket mer fokuserade geografiskt kontextualiserade ansatser såsom det realiserats t ex av Barnard, Hubbard & Dugan (2012) med sin övertygande ansats av *littoral cells*.

Viktiga länkar och kedjor av orsakseffekt är emellertid redan väl dokumenterade och åskådliggörs i skissen på ett föredömligt sätt: En snabbt ökande andel av vattendragens sediment fördröjs avsevärt i sin transport eller når inte till havet som tidigare eftersom det förhindras av ett otal dammar i hela världen (varav tusentals sk mega-dammar, och antalet håller på att stiga stadigt, jfr Grill *et al.* 2015 för mer information om ingripande följder av vad de kallar *river fragmentation*). Denna tilltagande brist förvärras genom snabbt ökande uttag från älvar och stränder i många regioner och avrinningsområden, för det mesta fokuserade på kornstorlekarna sand och grus (Kondolf 1994 och senare). Resultaten är att många havskuster, i synnerhet deltan och stränder, inte längre får sina naturliga tillskott, vilket leder i sin tur till en mera intensiv erosion av kusterna och en högre sårbarhet inför havsytans pågående stigande. Båda processmönstrens följder karakteriseras väldigt åskådligt ge-

nom de vardagsspråkliga uttrycken *hungrande vattendrag*, *sjunkande deltan* och *krympande stränder* (jfr också Brunier *et al.* 2014).

Tyngdpunkten av resonemanget kommer i fortsättningen att läggas på sedimentära primäraggregat, och termerna *aggregat*, *sand* eller *sand och grus* skall användas som synonymer (utvinning och förbrukningen uppskattas idag till ca 50 miljarder ton, den största andelen från ursprungliga sediment). Ungefär hälften av hela produktionen går till byggnadsindustrin, i synnerhet för produktionen av cement samt fyllnadsmaterial både för vägbygge och dylikt.

Resten förbrukas för – eller ingår i – ett otal vardagsartiklar: Från glas, datachips och tandkräm till nano-kvarts partiklar (fint pulver) för en rad av medicinska användningar.

Frågan är fortfarande omstridd varför man använder fjärrtransporterad havs- och kustsand men inte lättillgängligare öken-sand för storskaliga användningar (jfr. de kritiska anmärkningarna i Pilkey & Cooper 2014: 34). Detta diskuteras inte bara med sikte på cement men framför allt i samband med ganska spektakulära och materialkrävande utvidgningar av forna hamnbäcken, stränder, sund eller skapandet av konstgjorda öar. Här tänker man omedelbart på megaprojekten i Dubai som *The Palm* eller *The World* (det sistnämnda projektets behov av sand och grus importerades till stor del från Australien). Men det står klart att den territoriella expansionen av stadsstater som Singapore eller Hongkong även kräver mycket större mängder av sedimentära aggregat mestadels importerade från bl.a. Indonesien, Thailand, Malaysia och Kam-

Tabell 1. Natur- och samhällskategorier påverkade av sanduttag samt påtagliga effekter (sammanställning baserad på olika källor, många av dem framlagda av medier och icke-statliga aktörer, från lokala intressegrupper till organisationer och institutioner väl länkade med sk Transnational Advocacy Networks / TAN, t ex Global Witness 2010, Awaaz Foundation 2012; för en generell uppskattning av TAN se Keck & Sikkink 1998).

Sanduttag och olika samhällssystem	
Processer och effekter	
<i>Fluviolmorfologi</i>	Ökad erosion längs vattendrag och kuster, modifikation av deltan
<i>Biodiversitet</i>	Förändringar av land- och vattenbiotoper, både naturliga och i samband med land- och skogsbruk (se också Markanvändning)
<i>Fiske</i>	Inverkan till förstörelse av bentiska system på vattendrags, sjöars och havens bottenar, hotande naturnära fiskenäringar och -samhällen
<i>Hydrologi</i>	Förändringar av vattendragens erosionskraft, avrinning, högvatten samt marina strömningsförhållanden
<i>Vattenförsörjning</i>	Sänkning av grundvattennivåer, föroreningar
<i>Klimat</i>	Transporternas fotavtryck, sandens bearbetning och omvandling i olika industrisektorer, framför allt under cementproduktionen
<i>Infrastruktur</i>	Skador på älv- och flodbrinkar, ökningen av sårbarheten för kusterna och där belägna samhällen, utsatta för höjning av havsytan
<i>Markanvändning</i>	Nedsatt produktivitet eller uttorkning av odlade områden p.g.a.avsänkning av grundvattennivån nära vattendrag, utgörande hot mot både traditionella näringar men även turism, ofta ledande till visuella och andra landskapsår såsom sand- och grustag, i sin tur med effekter på natur- och landskapsvård samt politik och planering
<i>Politik / rättsväsen</i>	Impulsergenomnationellapolitiksystem (både "bottom-up" och "top-down") i enstaka fall transnationella implikationer p.g.a. lagstiftningsåtgärder (t ex förbud av sandexport), exterritoriellt land- och resursrofferi, ansatser till strängare regleringsåtgärder
<i>Försäkringar</i>	Stigande skador på försäkrade gods längs vattendrag och kuster ledande till högre premier

bodja (för detaljer se Global Witness 2010, Franke 2014 samt Pereira & Radnayake 2013).

Den tilltagande bristen på sand utlöser sedan många år ett stort antal inbördes förknippade miljö- och socialproblem (Tabell 1). Enbart några kritiska effekter

av exploateringen på natur och samhällen kan listas här, men redan dessa få uppgifter förtydligar vidden av inbördes länkade problemställningar, förorsakade av sand- och grusuttag från både fossila eller aktuella fluviuala, glaci fluviuala och marina avlagringar).

Accelererande urbaniseringsprocesser i många världsregioner medför enligt många förmenande icke hållbara exploateringsaktiviteter av sand och grus på flodslätter, stränder och grunda havsområden. Många av dessa aktiviteter kan karakteriseras som klart illegala enligt nationella och även internationella bestämmelser och leder till talrika och långdragna resurskonflikter från lokala till globala nivåer.

I många fall är det emellertid svårt eller omöjligt för omedelbart drabbade eller närboende att göra motstånd: Rättigheter eller befogenheter är oklara, korruption förekommer mellan lokala politiker eller myndigheter och transnationella exploatörer och många naturliga processer avlöper så långsamt att orsakssammanhang mellan ett ingrepp och miljö- och socialeffekterna inte kan påvisas, även när experter kan tillfrågas. Orsaken är ofta vad som har karakteriserats av den amerikanske vetenskaparen Rob Nixon (2011) som *slow violence*, ett mycket innovativt koncept som drar uppmärksamheten till en typ av våld som sprider sig nästan omärkligt och på ett lömskt sätt i tid och rum.

I många delar av världen kan det påvisas att sådana mänskligt föranledda processer inte bara förändrar geomorfologiska tillstånd av gamla sandlager och nya avlagringsställen (*stocks* respektive *sinks*). De medför samtidigt ett förhållande som kan utlösa nya geomorfologiska processer och materialflöden som kan förorsaka oförutsebara effekter på naturen, samhällssystem, ekonomin och politiken. Detta gäller inte enbart för ekosystem längs världens vattendrag och kuster samt lantliga och urbana livsstilar men på ett tilltagande sätt även för geopolitiska och gestrate-

giska problem (för att bara nämna kolliderande internationella rättsanspråk i Sydkinnesiska Havet, nyligen aktualiserats kring Spratlyöarna, genom åtgärder för att stabilisera och utvidga existerande rev och atoller med hjälp av fjärtransporterad sand, se översikten på Wikipedia, https://en.wikipedia.org/wiki/Territorial_disputes_in_the_South_China_Sea, hämtat 7 augusti 2020).

Både mängden och mångfaldigheten av problematiska effekter med hänsyn till sanduttagen i många världsregioner gör det svårt att hitta en överordnad förklaring till den skildrade utvecklingen. Men en central orsak för uppenbara missbruk kan säkert ses i mycket allvarliga brister på reglering av vad betraktas som positiv *utveckling* på många håll, karakteriserade av:

- Otillräcklig övervakning och verkställighet av både reglerad och olaglig utvinning (även i skyddade områden, som naturreservat)
- otillräckliga regelverk för återställning av uttagsställen, transport, användning och handel
- brott mot nationell och internationell lagstiftning (t ex beträffande somliga staters förbud att exportera sand)
- dålig planering, ofta rentav kaotiska metoder av utvinningsaktiviteter för fluviala, kustnära och marina aggregat
- frånvaron av tydliga regler om kompensation när sedvane- eller äganderätt inte beaktas eller kränks
- olämpliga tekniska och organisatoriska svar på förändringar i utvinningsprocesser och ansvarigheter, ofta präglade av maskopi och korruption från lokal till internationell nivå

- kriminella aktiviteter, t ex attacker på brottsbekämpande personal, kritiska bybor och andra påverkade personer, journalister eller civilsamhällets aktörer samt vidspriidd användning av bulvaner på uppdrag av ansvariga personer, institutioner och stater

Termer som (sand-) maffia / -pirater / -tjuvar / -smugglare samt plundring speglar situationen (t ex Pereira & Radnayake 2013, UNEP 2014).

Det är uppenbart att endast ett fåtal aktörer involverade i sandexploatering världen över måste underordna sig klara regler för hushållning med dessa resurser.

Även om det verkar olämpligt att se den nuvarande aggregerade extraktionen som en process som hotar planetens stabilitet, kan det med säkerhet betraktas som en process som i många avseenden leder till problematiska förändringar i praktiskt taget global skala (Bobrowsky 1998). Några systematiska försök att framställa detaljerade regionala kartor över problematiska utvinningsplatser, för att inte tala om en världsöversikt, synes inte finnas.

Både de skildrade generella och specifika problemställningarna bekräftar att uttagen och förbrukningen av sand och grus återspeglar ett intimt *natur* <> *kultursamspel*, och det är ingen tvekan om att de nämnda problemställningarna omedelbart skulle kunna tematiseras inom många av geografins deldiscipliner, i första hand naturligtvis geomorfologi, men med hänsyn till starka sekundär- och tertiärföljder också i en rad andra delområden (från ekonomisk geografi över politisk geografi och resursgeografi till planering).

Konklusion

Samspelet *samhället* <> *geomorfologi* är ett viktigt gränssnitt för geografisk forskning och tillämpning som siktar på att brygga över natur <> kultur dikotomin. Givetvis förblir fokuserade synsätt inom natur- respektive kulturgeografin viktiga. Men bredare integrativa ansatser med noggrant planerade intra- och transdisciplinära kooperationsstrategier kommer att resultera i fördjupade insikter, ett samband och en nödvändighet som speglas på ett utomordentligt sätt av sandproblematikens olika aspekter. I dagens läge är det uppenbart att den kommer att bli ett viktigt tema i framtida hållbarhetsforskning.

Ändamålsenliga geografiska kontextualiseringar med hög upplösning i tid och rum, siktande på gränsöverskridande och multiskalära aspekter, kommer att förbli krävande men mycket berikande utmaningar för både natur- och kulturgeografer.

Ett särskilt tack riktas till Anders Fridfeldt för hjälpfulla kommentarer angående ett tidigare utkast samt Thomas Lundén för språkgranskningen.

Noter

1 Artikeln är en starkt överarbetad och aktualiserad svensk version av ett tidigare publicerat bokkapitel (Soyez 2016).

2 I media och populärvetenskapliga skrifter används ordet sand ofta som en allmänt beskrivande term. Den omfattar dock en hel del olika material (mineraler, metaller mm) vars enda gemensamhet är korstorleken av 0,063–2 mm. Den tilltagande bristen gäller det naturliga (fossila eller nutida) sedimentet sand samt finare fraktioner av grus (2–20 mm), internationellt ofta betecknade som primäraggregat.

3 Många ämnesområden som i Nordamerika eller i den engelskspråkiga facklitteraturen innefattas under termen

”geologi” definieras i Europa inom ”geomorfologin” och dess sub-discipliner.

4 Det är uppenbart att valet av nyckelordet ”critical” har påverkats av tidigare initiativ för grundläggande perspektivväxling och emancipationssträvanden inom kulturgeografin sedan det sena 1900-talet (jfr den så kallade *Radical Geography*, fortfarande väl representerat av ACME, *An International Journal for Critical Geographies*, grundad 2002, (<https://acme-journal.org/index.php/acme/about>, hämtat 23 augusti 2020).

Referenser

- Andrews, John (1994) The territorial trap: The geographical assumptions of International Relations Theory. *Review of International Political Economy* 1(1): 53–80.
- Ashmore, Peter (2015) Towards a sociogeomorphology of rivers. *Geomorphology* 251: 149–156.
- Awaaz Foundation, Bombay Natural History Society (2012) *Application for inclusion of sand mining in the Agenda of the Convention of Biodiversity, a new and emerging issue relating to the conservation and sustainable use of biodiversity*. <http://awaaz.org/advocacy-and-awareness1.html>, hämtat 10 september 2020.
- Barker, Mary L. & Dietrich Soye (1994) Think locally, act globally? The Transnationalization of Canadian resource-use conflicts. *Environment* 36:12–36.
- Barnard, Patrick L, David M. Hubbard & Jenifer E. Dugan (2012) Beach response dynamics of a littoral cell using a 17-year single-point time series of sand thickness. *Geomorphology* 139–140: 588–598.
- Bean, Gordon & Alberto Martinelli (2017) Blurring disciplinary boundaries. *Science* 358 (6366): 975.
- Bobrowsky, Peter T. (utg.) (1998) *Aggregate resources: A global perspective*. Balkema, Rotterdam/Brookfield.
- Bridge, Gavin (2013) Territory, now in 3D!. *Political Geography* 34: 55–57.
- Bridge, Gavin (2014) Resource geographies II: The resource-state nexus. *Progress in Human Geography* 38(1): 118–130.
- Brunier, Guillaume *et al.* (2014) Recent morphological changes in the Mekong and Bassac river channels, Mekong delta: The marked impact of river-bed mining and implications for delta destabilisation. *Geomorphology* 224: 177–191.
- Crutzen, Paul J. (2002) Geology of mankind. *Nature* 415: 23.
- Douglas, Ian & Nigel Lawson (2000) The human dimensions of geomorphological work in Britain. *Journal of Industrial Ecology* 4 (2): 9–33.
- Delestrac, Denis (2013) *Sand wars*. Investigative documentary (DVD). Rapp Productions and La Compagnie des Taxi-Brousse in association with ARTE, Paris.
- Elden, Stuart (2013) Secure the volume: Vertical geopolitics and the depth of power. *Political Geography* 34: 35–51.
- Erdösi, Ferenc (1969) Az antropogén geomorfológia mint új földrajzi tudományág (Anthropogenic geomorphology as a new discipline). *Földrajzi Közlemények* 17: 11–26.
- Franke, Maria (2014) *When one country's land gain is another country's land loss...The social, ecological and economic dimensions of sand extraction in the context of world-systems analysis exemplified by Singapore's sand imports*. IPE Working Papers 36/2014, Institute for International Political Economy, Berlin.
- Global Witness (utg.) (2010) *Shifting sand. How Singapore's demand for Cambodian sand threatens ecosystems and undermines good governance*. https://cdn.globalwitness.org/archive/files/pdfs/shifting_sand_final.pdf, hämtat 11 september 2020.
- Grill, Günther, Bernhard Lehner, Alexander E.Lumsdon *et al.* (2015) An index-based framework for assessing patterns and trends in river fragmentation and flow regulation by global dams at multiple scales. *Environmental Research Letter* 10, doi:10.1088/1748-9326/10/1/015001.
- Himley, Matthew, Elizabeth Havice & Gabriela Valdivia (utg.) (2020) *Handbook of Critical Resource Geography*. Routledge, London

- (kommande).
- Keck, Margaret E. & Kathryn Sikkink (1998) *Activists beyond borders: Advocacy networks in international politics*. Cornell University Press, Ithaca, NY.
- ICS / International Science Council (2020) *Our Future on Earth*. <https://futureearth.org/publications/our-future-on-earth/>, hämtat 29 september 2020.
- Kondolf, G. Mathias (1994) Geomorphic and environmental effects of instream gravelmining. *Landscape and Urban Planning* 28: 225–243.
- Kondolf, G. Mathias & Hervé Piégay (2011) Geomorphology and Society. In: Gregory, Kenneth J. & Goodie, Andrew S. (utg.) *The SAGE Handbook of Geomorphology*. SAGE, London, Thousand Oaks, New Delhi, Singapore, 105–117.
- Kondolf, G. Mathias & Kristen Podolak (2014) Space and time scales in human-landscape systems. *Environmental Management* 53 (1): 76–87.
- Lave, Rebecca (2015) Introduction to Special Issue on Critical Physical Geography – Editorial. *Progress in Physical Geography*, 39(5): 571–575.
- Lave, Rebecca, Matthew W. Wilson, Elizabeth S. Barron *et al.* (2014) Intervention: Critical physical geography. *The Canadian Geographer / Le Géographe canadien* 58(1): 1–10.
- Lave, Rebecca, Christine Biermann & Stuart N. Lane (utg.) (2018) *The Palgrave Handbook of Critical Physical Geography*, https://doi.org/10.1007/978-3-319-71461-5_1, hämtat 16 augusti 2020.
- Marsh, George P. (1864) *Man and Nature; or, Physical Geography as Modified by Human Action*. Reprinted, utgiven av David Lowenthal, The Belknap Press of Harvard University Press, Cambridge MA, 1965.
- Massey, Doreen (1993) Power-geometry and a progressive sense of place. In: Bird, Jon, Barry Curtis, Tim Putnam, George Robertson & Lisa Tickner (utg.) *Mapping the futures, local cultures, global change*. Routledge, London, 59–69.
- MacNeill, Jim, Pieter Winsemius & Taizo Yakushiji (1991) *Beyond Interdependence: The Meshing of the World's Economy and the Earth's Ecology*. Oxford University Press, New York/Oxford.
- Nixon, Rob (2011) *Slow Violence and the Environmentalism of the Poor*. Harvard University Press, Cambridge, MA.
- O'Tuathail, Gearóid (1996) *Critical Geopolitics: The Politics of Writing Global Space*. University of Minnesota Press, Minneapolis, MN.
- Pereira, Kiran & Ranjith Radnayake (2013) *Water Integrity in Action: Curbing illegal sand mining in Sri Lanka*. Water Integrity Network/WIN. Berlin.
- Pilkey, Orrin H. (2005) Beaches awash with politics. *Geotimes* July 2005 (<http://www.earthmagazine.org/archive>, hämtat 12 Januari, 2015).
- Pilkey, Orrin H. & J. Andrew G. Cooper (2014) *The last beach*. Duke University Press, Durham, NC.
- Princen, Thomas & Matthias Finger (utg.) (1994) *Environmental NGOs in World Politics: Linking the Local and the Global*. Routledge, London / New York.
- Rathjens, Carl (1979) *Die Formung der Erdoberfläche unter dem Einfluß des Menschen*. Teubner, Stuttgart.
- Slaymaker, Olaf (2009) The future of geomorphology. *Geography Compass* 3 (1): 329–349.
- Soyez, Dietrich (2016) Society and geomorphology: Addressing the mis(use) of aggregate resources. In: Meadows, Michael E. & Jiun-Chuan Lin (utg.) *Geomorphology and Society*. Springer, Japan, 23–42.
- UNEP/United Nations Environment Programme – Global Environmental Alert Service (GEAS) (utg.) (2014) *Sand, rarer than one thinks* (www.unep.org/geas, hämtat 14 Juni,

2015).

UNEP/United Nations Environment Programme (utg.) (2019) *Sand and sustainability: Finding new solutions for environmental governance of global sand resources*. (<https://www.unenvironment.org/news-and-stories/press-release/rising-demand-sand-calls-resource->

governance, hämtat 29 september 2020).

Veltmeyer H, Petras J (2014) *The new extractivism: A post-neoliberal development model or imperialism of the twenty-first century?* Zed Books, London/New York.

*Dietrich Soyez, Geographisches Institut, Universität zu Köln
E-post: d.soyez@uni-koeln.de*