

November 2025

När sanden blev till guld

En rapport om den svenska
sandutvinningen och en
begynnande global resurskris



Lova Schildt

arena idé

När sanden blev till guld

En rapport om den svenska sandutvinningen och en begynnande global resurskris

Författare: Lova Schildt

ISBN: 978-91-989870-4-1

Grafisk form: Simon Karlsson, Arena Idé

© Arena Idé och författaren

Stockholm 2025

Rapporten i en mening:

Sand är den osynliga ryggraden i våra samhällen och återfinns i allt från betong till solkräm. Men bakom kulisserna döljer sig en resurskris färgad av miljöskador och sociala konflikter som kräver effektiv reglering, återbruk och ökad medvetenhet om sanden som en strategisk resurs – för att möta en begynnande sandkris.

Sandens roll och trycket på naturen. Sand är en grundsten i ekonomin och världens näst mest utvunna naturresurs, använd i allt från betong och glas till kosmetika, men medvetenheten om hur vi använder den är förvånansvärt låg. Efterfrågan ökar snabbare än naturens återbildning, och utvinning på land och till havs driver erosion, habitatförlust, föroreningar och lägre klimatreiliens. Effekterna är ofta dolda och kopplas allt oftare till sociala konflikter, där sandutvinningens kostnader förskjuts till de mest sårbara.

Sandutvinning i Sverige färgas av stark formell styrning men svagare resultat. I Sverige konsumerar bygg- och anläggningssektorn den största andelen sand som utvinns nationellt. Sverige har ett rigoröst regelverk med tillståndsprövning, miljökrav och skatter, men ligger ändå högt i uttag per capita och lågt i återvinning. Detta kan delvis kan härledas till tvetydiga tolkningar och implementering av EU-direktiv, tröga administrativa processer och ett ekonomiskt system där nytutvinning i praktiken är gratis – vilket minskar incitamenten att hushålla med resursen. Samtidigt driver regional brist på längre transporter, prishöjningar och utsläpp, samt ökande internationell handel som skapar svåra avvägningar mellan miljöskydd, resursbehov och näringsliv.

Idag finns ingen global reglering kring sandutvinning. Ett bindande globalt ramverk för sand saknas, vilket gör att villkor och tillsyn avgörs nationellt. Resultatet är stora skillnader i definitioner, datakvalitet och uppföljning, ett lapptäcke där verksamhet kan flyttas dit kraven är lägst och ansvarsfördelningen, särskilt i marina miljöer, blir oklar. Behovet av internationell samordning, gemensamma principer och transparens i leveranskedjorna är påtagligt.

Återvinning i bygg- och anläggningssektorn är efterfrågad men otillräcklig. Bygg- och anläggningssektorn färgas av en linjär ”ta → producera → kasta”-modell som genererar stora avfallsflöden. Återbruk, återanvändning och återvinning kan minska nytutvinning, men bromsas av kvalitetsförluster, svaga ekonomiska incitament samt bristande infrastruktur och logistik. Uppskalning kräver samordnad styrning, tydliga mål och uppföljning samt inkorporering av återbruks- och tillräcklighetsstrategier redan i planeringsstadiet. Sverige behöver skifta normen från nytutvinning av sand till återbruk, återanvändning och återvinning. Nytutvinning bör endast ske när inga andra alternativ kvarstår. Samtidigt behöver vi erkänna sand som en strategisk resurs och våga fråga: För vem bygger vi, och till vilket pris? Genom att prioritera återbruk, göra smartare materialval samt skärpa och effektivisera reglering och uppföljning kan vi få sanden att räcka och bevara de ekosystemfunktioner som är beroende av sand.

Policyrekommendationer

- » **Öka medvetenheten om sand som en strategisk resurs längs hela värdekedjan.** Detta kräver samordning mellan involverade aktörer som myndigheter, industri, akademi och civilsamhälle.
- » **Minska användningen och nytutvinningen av sand genom cirkulärt tänkande, effektivare styrning och tydligare krav.** Gör återbruk, återanvändning och återvinning av sandbaserade produkter till förstahandsval. Ställ krav på design som underlättar demontering och återbruk redan i planering/projektering. Modernisera samtidigt förvaltning och beskattning av nytutvunnet material för att speglar resursens verkliga värde och gör återbruk ekonomiskt fördelaktigt.
- » **Implementera tillräcklighetsstrategier för att undvika onödig konsumtion.** Prioritera underhåll/ombyggnad och kompakt planering. Främja materialsubstitution där det är funktionellt möjligt, och skärp behovs- och alternativprövningen i täktärenden med beviskrav på att sekundära/alternativa material inte räcker.
- » **Öka internationellt samarbete, datainsamling och rapportering.** Harmonisera internationella definitioner och regelverk, handelstillsyn och transparens med delad övervakningsdata och implementera och utveckla redan existerande rekommendationer och praxis med utgångspunkt i en rättvis resursfördelning.



Lova Schildt är marinbiolog och hållbarhetsvetare, idag verksam som forskningsassistent vid Stockholm Resilience Centre. Hon arbetar med frågor som rör hållbar utvinning och användning av marina och landbaserade resurser, med särskilt fokus på marina bottenresurser som sediment, sand och genetiskt material. Lova har tidigare medverkat i internationella forskningsinitiativ som SeaBOS och i projekt kring cirkulär resursförvaltning, miljöpolitik och vetenskapskommunikation.

Innehåll

1. Introduktion: En begynnande global sandkris.....	4
2. Så använder du sand i din vardag.....	7
3. Global sandutvinning och användning, ett socialekologiskt dilemma	9
4. Svensk sandutvinning och användning	12
4.1 Regional tillgång och handel	15
5. Ökad internationell sandhandel	18
6. Reglering av sandutvinning – från global till lokal nivå.....	20
6.1 Global reglering	22
6.2 EU-reglering	23
6.3 Svensk reglering.....	24
6.4. Havsbaserad sandutvinning och reglering	27
7. Kan vi återvinna sandbaserade produkter?	31
7.1 Hur fungerar sandåtervinningen i Sverige?	32
8. Vägen framåt – cirkularitet, tillräcklighet och styrning	35
8.1 Premiera återvinning – från avfall till resurs.....	35
8.2 Komplettera återbruk och återvinning med tillräcklighetsstrategier	37
8.3 Använda alternativa material.....	38
8.4 Öka internationellt samarbete	38
9. Slutsats: Från billig insatsvara till strategisk resurs.....	40
9.1 Tack.....	41
Referenslista	42
Artiklar (inkl. böcker & bokkapitel)	42
Rapporter (myndigheter & organisationer)	44
Webbsidor, media & företagsinfo	45
Regelverk/standards/rättsfall	48
Internationella.....	48
EU-direktiv och förordningar	49
Svensk lagstiftning och rättsfall	50
Lista på förkortningar:.....	52
Begreppslista	53

1. Introduktion: En begynnande global sandkris

Det första vi tänker på när vi hör sand är kanske sommaresemester, sandade gator i januari eller sandlådan vi byggde vårt första sandslott i. Men sand, grus och bergkross (hädanefter *sand*¹) är också en dold grundsten i vår ekonomi. De senaste årtiondenas urbanisering, förändrade livsstilar och accelererande industrialisering har drivit en snabbt växande efterfrågan på sand som idag har kommit att bli världens näst mest extraherade naturresurs – endast sötvatten brukas i större mängd. Under de senaste 20 åren har den globala användningen av sand tredubblats, en trend som bara förväntas fortsätta (UNEP, 2019; Jouffray et al., 2023). Idag utvinns över 50 miljarder ton sand årligen från både land- och havsbaserade reservoarer, en nivå som beräknas vida överskrida den naturliga återbildningen (Hackney et al., 2020; Torres et al., 2021). Global Aggregates Information Network (GAIN) uppskattar att den globala efterfrågan på sand kommer stiga till närmare 60 miljarder ton om året fram till 2030 (UNEP, 2019). Det är tillräckligt för att bygga uppåt 370 städer av Stockholms storlek per år. Se informationsbox 1 för en kort översikt av vad sand är och hur den blir till.

Sandens användningsområden är både omfattande och fascinerande, och människan har länge dragit nytta av sandens unika egenskaper för att förädla både infrastruktur och vardagsprodukter. Cirka 70 % av betong består av sand, likaså utgör sand hela 94 % av asfalten i våra vägar och upp till 95 % av nyproducerat glas (Pereira, 2020; PFS Aggregates, 2021). Men sandens roll sträcker sig långt bortom byggmaterial, och sand återfinns även i allt från frukostflingor till tandkräm. Användningen av sand har till och med kommit att spela en avgörande roll i hur våra landskap och naturmiljöer förändras under 2000-talet (Torres et al., 2021).

Mitt i allt detta dyker en obekvämlig fråga upp: kan sanden ta slut? Och vad är konsekvenserna av vår enorma sandanvändning? Frågan om förvaltning av sandresurser har pekats ut som en av samtidens största utmaningar (UNEP, 2019), och allt fler forskare varnar för en global brist, där oreglerad exploatering leder till ekologisk förstörelse och sociala konflikter (UNEP, 2019; Jouffray et al., 2023). Brytning av sand orsakar erosion av landmassor och sediment, förstörda livsmiljöer och förödande konsekvenser för den biologiska mångfalden. Utvinning och

1 Här använder vi "sand" som samlingsnamn för sand, grus och bergkross. Skälet är att den internationella litteraturen, och policydebatten, oftast talar om *sand* eller *sand resources* som ett paraplybegrepp för dessa volymmateriell, oavsett slutanvändning. I Sverige används ofta facktermen ballast som ett samlingsbegrepp för dessa material, men den termen används främst i bygg- och anläggningssammanhang och fångar inte alltid upp sandens övriga användningar (t.ex. glas, gjuterisand, filter- och processanvändning). Mer om svensk terminologi och ballast finns att läsa i box 2. För att undvika begreppsförvirring och följa den internationella diskussionen skriver vi därför genomgående "sand".

När teknisk precision behövs och vid citeringar anger vi specifikt berörd materialtyp, t.ex. naturgrus eller bergkross enligt svensk praxis. Vår användning av "sand" ska alltså läsas som ett bredare resursbegrepp, inte en snäv fraktionsdefinition.

användning av sand förorenar luft och vatten, äventyrar människors hem och försörjning och har på allt fler platser i världen orsakat växande konflikter och våldsamma motsättningar mellan olika intressegrupper (Bendixen et al. 2019; Crona et al., 2021; Bisht & Martinez-Alier, 2023; Bisht & Martínez-Alier, 2025). Trots detta har sandens roll förblivit osynlig och reducerats till en tyst insatsvara snarare än en fundamental resurs, samtidigt som de sociala och ekologiska kostnaderna lämnats utanför kalkylen. Synliggörandet av sandutvinningens konsekvenser har drivits av lokala och internationella journalister medan forskning och policy hamnat efter. Därför är det kanske inte förvånande att regleringen av utvinning på många håll är bristfällig eller saknas helt, vilket tillsammans med en bred uppfattning om sand som en obegränsad resurs har bidragit till ökande trender av olaglig utvinning och illegal handel (Peduzzi, 2014; UNEP, 2019).

I Sverige är sandutvinning strikt reglerad: uttag kräver tillstånd och miljöpövning och ekonomiska styrmedel används för att minska trycket på viktiga och begränsade sandresurser. Trots det återstår utmaningar även här. Sverige hör till EU-toppen i uttag av ballast (fackord för sand, grus och bergkross) per capita: cirka 87 miljoner ton levererades 2023 – det motsvarar runt 8,3 ton per person och år (Sveriges geologiska undersökning [SGU], 2024), medan EU-snittet ligger kring 5 ton (Harder, 2020). Samtidigt är Sverige lågt rankat i EU vad gäller återvinning av ballast, vilket håller efterfrågan på utvinning av råmaterial hög (Länsstyrelsen Skåne, 2023). Parallellt med detta uppdragas lokala bristsituationer i storstadsregioner som driver längre transporter, höjda kostnader och föroreningar som via import och export spiller över på en global nivå. Här ska-ver miljöhänsyn, industriella behov och ekonomi mot varandra. Den största utmaningen för en hållbar och ansvarsfull sandanvändning är därför inte teknisk, utan handlar om styrning och perspektiv: att betrakta sand som en strategisk resurs och låta regler, incitament och konsumtionsbeteenden spegla det.

Den här rapporten syftar därför till att synliggöra sand i svensk kontext: var den finns, vilka konsekvenser utvinningen ger, hur den regleras och hur användningen ser ut och fördelas. Rapporten diskuterar om återvinning, vilket efterfrågas av både industri och myndigheter, är en tillräcklig åtgärd – eller om efterfrågan också måste hanteras. Avslutningsvis lyfter rapporten områden som bör prioriteras för att säkra en långsiktig och rättvis sandanvändning – från global nivå till svensk planering och upphandling.

Informationsbox 1: Vad är sand och hur blir den till?

Sand utgörs av små korn av mineraler och bergarter som bildas under tusentals år genom långsamma geologiska processer som vittring, erosion och mekanisk nedbrytning. Även levande organismer bidrar till produktionen av sand, exempelvis genom nedbrutna skaldjur och koraller, eller som i tropiska miljöer där papegojfiskar "bajsar" sand (Perry et al., 2015; BGS, 2025). I Sverige är den främsta källan till sand glacial. Under istiden maldes berggrunden ner av inlandsisen, och när isen började smälta för omkring 19 000 år sedan fördes materialet bort av isälvar och avsattes i väl sorterade avlagringar av sand och grus – så kallat naturgrus (SGU, 2020).

Finns det olika typer av sand och varför är sanden i Saharaöknen "värdelös" när flodbäddar eller havets botten är så eftertraktade?

Sand är inte ett enhetligt material utan finns i många olika former beroende på hur den har bildats och av vad. Sand från floder, sjöar, stränder och havsbottnar har oftast kantiga och väl sorterade korn som lätt låser sig i cementpasta, vilket gör den särskilt värdefull i byggindustrin för tillverkning av betong och asfalt. Däremot har ökensand, som den i Sahara, slipats slät och rund av vindens nötning, vilket gör att kornen inte binder väl i byggmaterial. Därför betraktas den i dag som "värdelös" ur industriell synvinkel – men det pågår forskning för att finna sätt att utnyttja den enorma tillgången på ökensand i framtida materialutveckling (Pereira, 2020; Bendixen et al., 2021, Akhtar et al., 2024; Kazmi et al., 2025).

Det finns också särskilda typer av sand med unika användningsområden, t.ex. **kvartssand**, som består nästan helt av kiseldioxid (SiO_2) och används i glasproduktion och elektronik, och **tung mineralrik sand** som är rik på ilmenit, zirkon och monazit som utvinns för metaller som titan och sällsynta jordartsmetaller. Hur sanden brukas beror alltså helt på dess form, sammansättning och ursprung (Pereira, 2020).



Bildtext. Första bilden från vänster: Strand längs flodbädden Waal, Nederländerna. Fotografi: iStock, Ruud-Morijn. Andra bilden från vänster: Rullstensås i genomskärning, Sverige. Fotografi: Lova Schildt. Tredje bilden från vänster: papegojfisk. Fotografi: iStock, swimwidafishes.

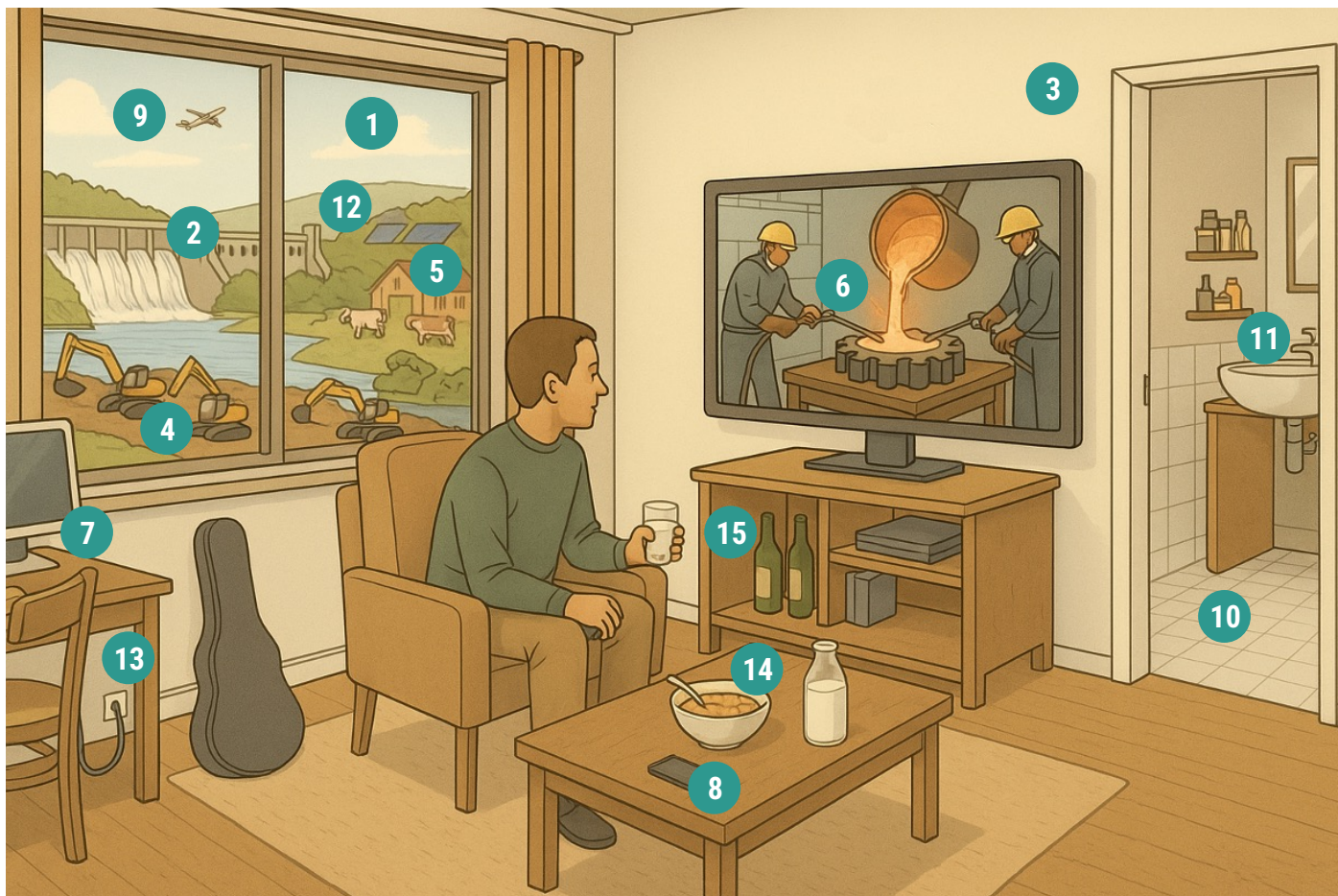
2. Så använder du sand i din vardag

Sanden är ett nav för världshandeln, ryggraden i den digitala kommunikationen och en grundpelare för omställningen av energisystemet. Utan sand skulle vi inte ha betong, asfalt, glas eller elektronik. Olika typer av sand och dess derivat används också i plast, kosmetika, byggande, landåtervinning och kustskydd. Under kryptiska beteckningar som E552 eller E550 (kisel-syrasalter), världens vanligaste antiklumpmedel, strös sanden till och med över frukostflingorna. Kisel-syrasalter består av natriumsilikat och fungerar som ett kemiskt supertorkmedel av smält sand som suger upp fukt och håller flingorna krispiga (Pereira, 2020).

Figur 1 visar hur sanden förklädd till vardagsprodukter finns överallt runt omkring oss. Glas i form av fönster, flaskor, muggar och tv-skärmar är gjort av smält kvartssand (Pereira, 2020). Sällsynta jordartsmetaller som neodym och praseodym utvinns ur mörka kust- eller flodbanks-sediment rika på monazit och bastnäsit, och behövs i smartphones för magneter till högtalare, vibrationsmotorer och kamerafokusenheter (EMA, 2025). Ultrarent kvarts används också till fiberoptikkablar som leder ljuspulser med minimal dämpning, vilket gör det möjligt för oss att se våra kollegor under videomöten (Pereira, 2020).

I köket, badrumsskåpet och garderoben dyker sanden upp igen. Nästan allt vitt runt dig – väggfärg, kakel, T-shirts, solkräm och till och med mjölk färgas oftast med det vita pigmentet titandioxid (E171). Det framställs genom att det lakas ur ilmenitsand i processer där ren kiseldioxid fälls ut. E171 förbjöds som livsmedelstillsats i EU 2022 men är fortfarande godkänd i bland annat USA. Utanför hemmen finns sanden inbäddad i infrastrukturen: ungefär 94 % av asfaltmassan utgörs av sand och kring 70 % av betongens volym består av samma material (Pereira, 2020). Byggsektorn är redan den största sandförbrukaren med runt 40–50 miljarder ton per år världen över (UNEP, 2022). Att uppföra ett sjukhus i storlek med Nya Karolinska i Stockholm kräver uppemot 150 000 ton sand. Sanden är dessutom avgörande för den gröna omställningen. Hyperren kvarts förädlas till kiselplattor i solpaneler, och samma kisel utvecklas nu som högkapacitetsanoder i nästa generations litiumjonbatterier (Chae et al., 2020; IEA, 2022).

Slutligen formar sand också landytor. I allt fler kuststäder med tät och växande befolkning möts markbrist och efterfrågan på land genom landåtervinning, under vilken havsbotten fylls upp med t.ex. marin sand för att skapa ny mark. Projekt som Palm Jumeirah i Dubai och Lantau Tomorrow Vision i Hongkong är exempel på just detta (Jouffray et al., 2023). Sedan år 2000 har 78 % av kuststäder med över en miljon invånare genomfört landåtervinning och tillfört ytterligare 253 000 hektar mark, varav 70 % i områden med hög risk för havsnivåhöjning (Sengupta et al., 2023).



1. Planglas

Planglas, såsom fönster i hus eller bilar, är tillverkade av kvartssand som innehåller höga halter kiseloxid som gör rutorna transparenta och reptåliga.

2. Dammar

Sand och ballast används i enorma mängder vid byggen av infrastruktur som dammar. Sand läggs även som filterzon i dammvallar för att dränera och stabilisera.

3. Betong och cement

Byggnader, broar och vägar består till stor del av sand som används till cement, betong och som utfyllnad vilket ger stabilitet och tryckfasthet. Sanden utvinns från flod-, hav- och glaciär bäddar eftersom den behöver uppvisa egenskaper som ökensand t.ex. inte uppfyller.

4. Markåtervinning

Ny mark och/eller stränder som behöver stärkas fylls på med sand. De mer kända exemplen på markåtervinning kommer historiskt från Nederländerna och på senare tid Palm Jumeirah i Förenade Arabemiraten.

5. Djurbädd

Djurbäddar av sand används både för att de är bekväma för djuren och för att sandens inerta egenskaper gör det svårare för bakterier och annat organiskt material att få fäste och utvecklas.

6. Sandgjutning

Stora metallobjekt som maskindelar eller statyer gjuts ofta i sandformar. Flytande metall hälls i formen av tätt packad sand som är värmetålig och formstabil. Efter gjutning kan sanden återanvändas till nya former.

7. Sällsynta jordartsmetaller

Dagens datorer, telefoner och elbilar är beroende av sällsynta jordartsmetaller som t.ex. lantan, cerium och neodym. Dessa extraheras från mineraler såsom monazit och bastnäsit utvunna från strandsand eller dagbrott.

8. Batterier

Litiumjonbatterier med hög energitäthet i t.ex. mobiltelefoner och elbilar fungerar med hjälp av kispulver från finmalen sand i batteriers anoder. Silikatillsatser, som också utvinns från kiselsand, förbättrar även värme- och brandskyddet i batterier.

9. Flygplan

Metallen titan är med sin korrosionsbeständighet, förhållande mellan styrka och vikt och temperaturtolerans, väsentlig för flygindustrin. Där används titan för bl.a. jetmotor komponenter, landningsställ, värmesköldar, fästelement och kopplingar.

10. Vitpigment

Vita kakelplattor, vita t-shirts, tand- och solkräm färgas oftast vita av titandioxid som utvinns genom att lösa upp mineralsand. Titandioxid är det dominerande färgämnet på Jorden.

11. Vattenfiltrering

Sand används ofta vid filtrering av vatten då sanden fångar upp partiklar och mikroorganismer medan vattnet rinner igenom. Filter av olika sandkorn grovlekar används (störst, till minst) för att fånga olika stora partiklar.

12. Solenergi

Solceller fungerar med hjälp av kiselplattor som görs av ren kvartssand. Kisel-atomerna ordnar sig i kristaller som via fotovoltaiska effekten omvandlar ljus till elektricitet.

13. Fiberoptik

Bredbandskablar består bland annat av glasfiber som görs av ultraren kvartssand som renas till kiseldioxid som i form av tunna fibrer kan överföra data via ljus i tex internetkablar.

14. Livsmedelstillsatser

Livsmedelstillsatser som antiklumpmedel, exempelvis kiselsyrasalter (E550, E552) framställda av natriumsilikat från smält sand, absorberar fukt och används t.ex. i frukostflingor för att hålla dem krispiga.

15. Förpackningsglas

Dricksglas, glasburkar och glasflaskor görs av smält kvartssand som ger transparens, hårdhet och hygien. Glas är inert - reagerar inte kemiskt eller fysiskt med innehållet eller miljön runtom - optimalt för förvaring.

Figur 1. Sand i vardagen. Illustrationen visar hur sand finns överallt i vårt samhälle – från planglas, betong och asfalt till fiberoptik, batterier och livsmedelstillsatser. Sand används också i processer och infrastruktur som gjuterier, dammar, markåtervinning och flygindustrin. Siffrorna 1–15 hänvisar till vardagsprodukter och sandens funktion i dessa.

3. Global sandutvinning och användning, ett socialekologiskt dilemma

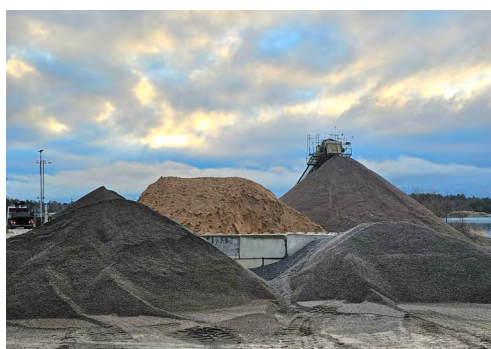
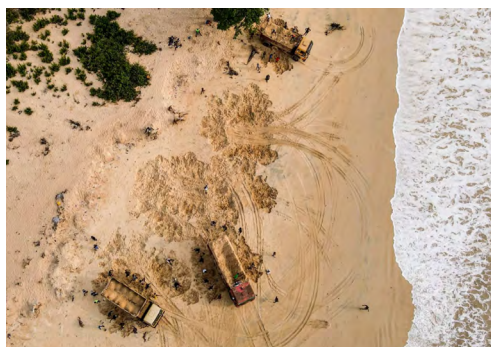
Som vi sett i sektion 2 har sand kommit att bli oumbärlig världen runt (figur 1). Utan sand hade människan inte kunnat leva det liv hon gör idag, men sanden har även en fundamental roll i ekosystemet. Längs kusterna fungerar sand som habitat och främjar rev och sjögräsängar, vilka i sin tur tillhandahåller väsentliga ekosystemfunktioner (Rangel-Buitrago & Neal, 2023), samtidigt som stränderna fungerar som en buffertzoon vid stormar och stigande havsnivåer (Torres et al., 2025). I Sverige har sanden, i form av naturgrus som ansamlats i rullstensåsar, en avgörande roll för rening av vatten. Nästan hälften av Sveriges dricksvatten kommer från grundvatten som filtrerats genom sand och grus (SGU, 2025).

Den snabbt stigande efterfrågan på sand har ökat hotet mot dessa system och därmed deras funktioner (UNEP, 2022). Sandutvinning orsakar omfattande luft- och vattenföroreningar, samtidigt som naturliga flödesvägar blockeras av dammar eller fördjupas vid muddring, vilket kan leda till mer frekventa och kraftigare översvämningar (Sreebha & Padmalal, 2011) samt försaltning av grundvattenreservoarer (UNEP, 2019). I hav och sjöar sker sandutvinning via muddring, en process som grumlar vattnet vilket hämmar ljustillgången på havsbotten och på sikt kan leda till döda havsbottnar (Jouffray et al., 2023). Konsekvenserna av förstörda habitat likt dessa kan över tid sprida sig genom hela näringsväven och påskynda förlusten av biologisk mångfald (Erftemeijer et al. 2012; GESAMP, 2019; Torres et al. 2025).

Efterfrågan på sand har inte bara skadat ekosystemen utan även triggat djupgående sociala och ekonomiska konflikter (informationsbox 2) (Torres et al., 2017). Över en miljard människor lever i kustområden (Glavovic et al., 2022), där sandbrytning har lett till försörjningsförluster (Anokye et al., 2023), försämrad bruksvattenkvalitet (Erftemeijer & Lewis, 2006) och ökade motsättningar mellan lokala intressen (Jouffray et al., 2023), såsom konflikter mellan å ena sidan sandutvinning och å andra jordbruk, fiske och turism. Dessa sektorer drabbas hårt när stränder krymper, grundvattennivåer sjunker och biologisk mångfald försvinner (Desprez et al., 2010; UNEP, 2019). Dessutom kan utvinning av sand kopplad till fortsatt urbanisering, infrastrukturutbyggnad och kustutveckling störa det naturliga sedimentflödet, påskynda erosion och reducera motståndskraften mot klimatförändringar. Parallellt tvingas försäkringsbolag, myndigheter och samhällsplanerare hantera allt våldsammare översvämningar, torka och stormfloder (Kondolf, 1997; Jouffray et al., 2023). I samband med ökande klimatförändringar förväntas, paradoxalt nog, en ökad efterfrågan och stigande priser på sand för att hantera skador orsakade av dessa (Sengupta et al., 2023, Torres et al., 2025, UNEP, 2022).

I länder med svag reglering och stigande sandpriser utnyttjas detta av aktörer som använder tvång och våld för att dominera denna lukrativa marknad. Lokalbefolkningar och ursprungsbefolkningar, som ofta saknar inflytande i beslutsprocesserna, tvingas ibland själva delta i sandutvinningen i brist på alternativa inkomstmöjligheter (Awaaz Foundation 2017; UNEP, 2019).

Följaktligen har tillgång, produktion och förbrukning av sand blivit avgörande i miljö- och ekonomifrågor, såsom stads- och energiplanering och bevarande av biologisk mångfald (UNEP, 2019).



Bildtext:

Övre bilder: Manuell sandbrytning på John Obey beach, Sierra Leone. Fotografi: Peter Yeung

Mittenbild: Kusterosion längs East Yoirkshore Coast, Storbritannien. Fotografi: iStock, Matthew J. Thomas

Nedre bild till höger: Sandutvinning i Sverige. Fotografi: Lova Schildt

Nedre bild till vänster: Strandfodring längs Australiens kust. Fotografi: iStock, Gravallet.

Informationsbox 2: Från resurs till risk - illegal handel och sandmaffian

Allteftersom efterfrågan och utvinningen av sand har ökat, har också antalet rubriker i stil med *"Sand Wars"* (Delestrac, 2013), *"The Coming Sand Wars"* (Beiser, 2019) eller forskningsartiklar som *"The conflict potential of sand (...)"* (Aduda & Bolf, 2024) börjat dyka upp.

Eller som journalisten Vince Beiser (2017) uttryckte det:

"As the demand for sand continues to grow around the world, the body count seems certain to rise with it."

Exemplen på konflikter och illegal handel är många och spridda över hela världen. Det uppskattas att den globala handeln med illegal sand omsätter mellan 200 och 350 miljarder dollar per år – mer än den sammanlagda illegala handeln med timmer, guld och fisk (Taylor, 2024). Bara i Marocko beräknas mer än hälften av all sand som används vara illegalt utvunnen. Stora volymer smugglas nattetid från stränder i lastbilar och säljs vidare till hotellbyggen längs kustens turistorter där efterfrågan på långa sol- och badstränder paradoxalt nog är mycket hög (Abderrahmane, 2022; Beiser, 2015). Även inom ramen för laglig sandutvinning förekommer ofta överträdelser. I Rumänien har det larmats om att företag med officiella tillstånd utvinner långt mer sand och grus än vad deras licenser medger – material som sedan används i EU-finansierade infrastrukturprojekt (Fehér, 2025).

De som försökt synliggöra den illegala handeln har ofta fått betala ett högt pris. På många håll har begreppet *sandmaffia* blivit synonymt med korruption, våld och straffrihet. I Indien sköts en 25-årig reporter till döds efter att ha publicerat inlägg på sociala medier om olaglig sandbrytning och uppmanat myndigheterna att agera mot sandmaffian. Gärningsmannen uppgav senare att han hade fått betalt av personer inom sandindustrin för att utföra dådet (RSF, 2020; IFJ, 2020). I Algeriet har sand blivit en inkomstkälla för väpnade grupper. Under 1990-talet finansierade *GSPC* (*Salafist Group for Preaching and Combat*) sin verksamhet genom illegal sandbrytning och riktade mord mot dem som försökte stoppa handeln. En verksamhet som enligt senare rapporter i dag drivs vidare av organiserade maffianätverk (Aduda & Bolf, 2024). I Kambodja, som under lång tid exporterade stora mängder sand till Singapore (informationsruta 5), har lokala samhällen förlorat sina fiskevatten och därmed sitt levebröd. Det ledde till massprotester, fängslanden av miljöaktivister och ett exportförbud som gällde mellan 2017 och 2020 (Boliek, Sun & Muong, 2016; BHRRC, 2019).

Dessa berättelser vittnar om hur något så vardagligt som sand kan bli en källa till våld, ojämlikhet och både natur och samhällsförluster. Från stränderna i Marocko till floderna i Rumänien och byarna i Kambodja flätas frågan om sand samman med större teman om makt, övervakning och rättvisa.



Bildtext: Illegal sandbrytning i Indien. Fotografi: Sumaira Abdulali (CC BY-SA 3.0)

4. Svensk sandutvinning och användning

Är sandutvinning en regional eller global fråga? Trots att det är en av världens mest använda resurser finns det fortfarande mycket begränsad data om i vilka volymer, varifrån och hur sand utvinns världen över. Övervakning och rapportering ser mycket olika ut mellan olika länder. På grund av de enorma mängder som används antas stora delar av den sand som utvinns i naturliga områden också användas regionalt för att bland annat minimera transportkostnader (UNEP, 2019). Utvinningen av sandresurser har länge varit en tillgång för Sverige. Noggrann rapportering av ballastleveranser och omfattande resurskartläggningar görs årligen av Sveriges geologiska undersökning (SGU), samtidigt som kommuner, regioner och länsstyrelser tar fram regionala materialförsörjningsplaner och planeringsunderlag för utvinningsverksamheter. Se informationsbox 3 för den svenska terminologin kring sand och ballast.

Informationsbox 3: Hur pratar vi om sand i Sverige?

I Sverige kallas icke-metalliska mineraler ofta för ballast (kross, grus, sand), ett fackligt samlingsnamn för granulära material som används i bygg- och anläggningssektorn (SGU, 2024). Ballast omfattar:

- » bergkross (makadam och stenmjöl): framställs genom att mekaniskt krossa sprängt berg till olika storlekar
- » naturgrus: naturligt rundade partiklar från rullstensåsar eller isälvsavlagringar, innefattar allt från sandfraktioner till grövre grus
- » morän: en blandning av större sten, sand och lera från glaciala avsättningar
- » entreprenadberg: restprodukter från bygg- och anläggningsprojekt, till exempel efter sprängning av berg vid anläggning av tunnlar.

Sand ingår i svensk rapportering i flera av ballastkategorierna, eftersom sanden rent geologiskt sett är en fraktionsstorlek (kornstorlek mellan 0,063 och 2 mm), snarare än en egen geologisk typ (SGU, 2024). Vi kan därför finna "sand" i alla former av ballast; bland bergkross kallas korn av storleken 0,06–2 mm för stenmjöl, i naturgrus och morän utgörs sanden av de finare partiklarna. När vi undersöker utvinningen och användningen av sand i Sverige behöver vi därför tala om konsumtionen av ballast.

Hur ser då den svenska sandanvändningen ut? Svenska staten förvaltar runt 10 000 mil väg, och mellan 2020 och 2023 byggdes omkring 60 000 nya bostäder per år (Trafikverket, 2025; Boverket, 2025) – vägar och bostäder som huvudsakligen består av sand. Den svenska utvinningen av ballast är värderad till över 15 miljarder SEK årligen, och inom EU ligger Sverige bland topp 10 utvinnare av ballast per capita (Harder, 2020).

Enligt Sveriges statistiska centralbyrå (SCB) utgör icke-metalliska mineraler (ballast) den i särklass största andelen av extraherade naturresurser i Sverige. År 2020 utvanns 109 miljoner ton icke-metalliska mineraler, varav drygt 90 % var sand, grus och bergkross. Mer än dubbelt så mycket som timmer, med sina 41 miljoner ton samma år (SCB, 2021). Behovet och efterfrågan på ballast förväntas öka och spås ligga uppåt 120 miljoner ton per år 2040 (SGU, 2021). Brytningen utförs i hela landet och möjliggör både regional materialförsörjning och arbetstillfällen. Näringen sysselsätter direkt cirka 5 000 personer och ytterligare cirka 30 000 indirekt (SBMI & Fossilfritt Sverige, 2020). Trots allt detta har frågor om konsumtionen av sand hamnat i skymundan även i Sverige.

Enligt SGU levererades under 2023 87,4 miljoner ton ballast till svenska bygg- och infrastrukturprojekt, medan industrisektorn köpte in 5,9 miljoner ton industrimineral för glas- och kemikalietillverkning. Parallellt exporterade vi omkring 1–2 miljoner ton ballast, i huvudsak till grannländer som Danmark, Polen och Baltikum, och importerade cirka 1,8 miljoner ton – främst naturgrus och krossat berg från Norge – vilket ger en per capita-konsumtion på ungefär 8,3 ton (SGU, 2024), jämfört med EU-snittet på 5 ton (2019) (Harder, 2020). Siffrorna från SGU gäller *levererad ballast* under rapporteringsåret, inte den *samlade sandanvändningen*. Den indirekt konsumerade sand som ingår i varor, tjänster och produktionsprocesser hamnar därför utanför statistiken. Med indirekt konsumerad sand menas här sand som redan förädlats till vardagsprodukter (t.ex. glasflaskor och tandkräm) eller använts under produktionen (t.ex. sand för gjutning eller filtrering).

För att synliggöra denna ”dolda” sandanvändning bör vi titta på Sveriges sandfotavtryck. Fotavtrycket ger en konsumtionsbaserad bild av sandåtgång och hjälper oss att få en inblick i hela värdekedjan: var sanden kommer ifrån och i vilken form den konsumeras när den når sin slutdestination.

Producentregion

Materialflöden genom värdekedjan

Slutlig användning
fördelad på sektorer



Figur 2: Sveriges sandfotavtryck 2020 – sandanvändning per producentregion och sektor, med materialflöden. Diagrammet visar det svenska konsumtionsbaserade sandfotavtrycket, det vill säga den mängd sand som används för att producera varor och tjänster som konsumeras i Sverige. De största andelarna av den inbäddade sandanvändningen återfinns inom bygg och anläggning (41,8 %) samt tjänster och avfall (37,9 %), där sand förekommer indirekt i t.ex. infrastruktur, energi och transporter. Ursprungsländerna är spridda globalt, men huvuddelen av avtrycket härrör från produktion inom Sverige och Europa. Visualiseringen bygger på modellerad miljöförlängd input-output-data från EXIOBASE 3.9.5 (Stadler et al., 2018; Stadler et al., 2020).²

Figur 2 visar hur användningen av sand fördelas mellan olika sektorer. Vi kan t.ex. se att den största andelen sand som konsumeras i Sverige också utvinns i Sverige, och brukas i bygg- och anläggningsprojekt (41,8 %), dvs. konstruktioner såsom byggnader och vägar, vilket är i enlighet med uppgifter från SGU (SGU, 2024). Därefter följer tjänster och avfall (37,9 %), dvs. instanser där sanden fungerar som ett processtöd i t. ex. rening, värmeåtervinning och tekniska system. Mindre poster är livsmedel & dryck (3,1 %), grödor & boskap (2,7 %), textil (2,6 %) och energi (0,8 %). Volymerna sand som används i dessa sista produkter är försvinnande små i jämförelse med de enorma mängder sand som brukas i byggsektorn, men de har en kritisk samhällsroll i vår moderna värld (mat, hygien, telekommunikation med mera) (Beiser, 2018).

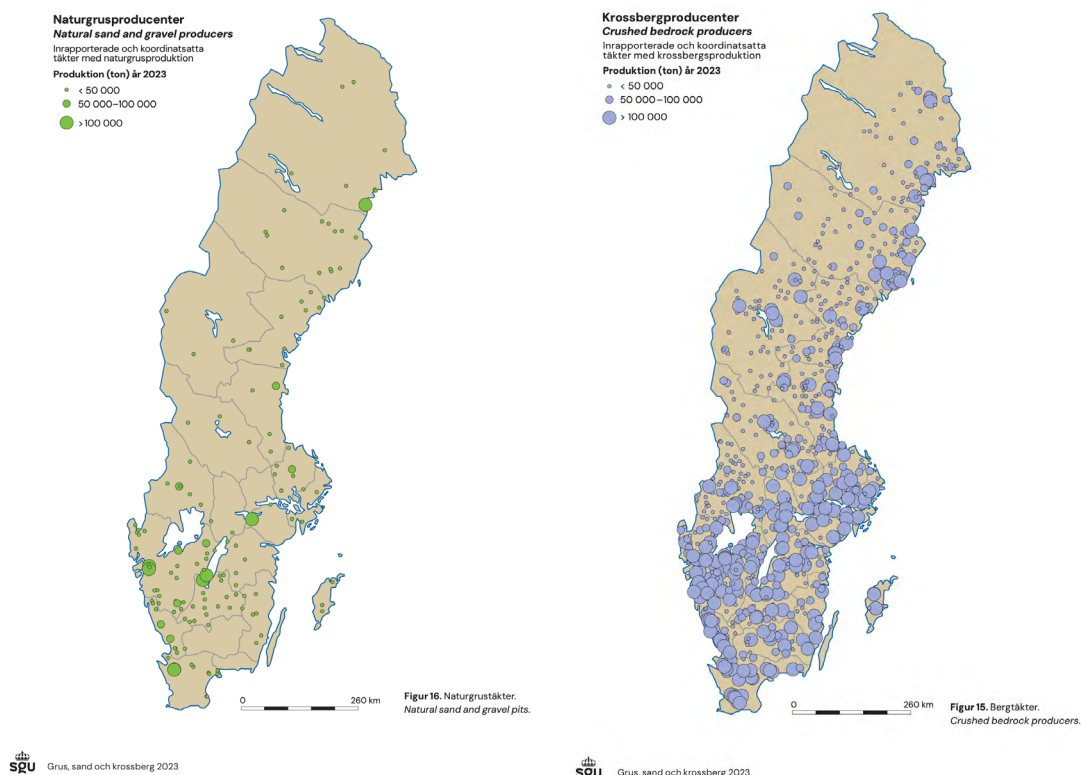
Bland den sand som används i bygg och anläggning har det historiskt främst varit naturgrus från åsar och isälvsavlagringar som använts i allt från betong och asfalt till grundläggning och fyllning. Eftersom dessa avlagringar är begränsade (risk för naturgrusbrist) samt viktiga för dricksvatten och vattenrening har Sverige successivt ersatt naturgrus med bergkross som huvudmaterial i byggprojekt (SGU, 2024; Länsstyrelsen Skåne, 2023). År 2012 passerade antalet bergtäkter antalet naturgrustäkter. År 2023 utgjorde bergtäkter drygt 80 % av alla täkter, medan naturgrustäkter stod för knappt 15 %. Denna utveckling är en konsekvens av strategiska styrmedel, såsom införandet av naturgrusskatten (se sektion 6.3), Trafikverkets krav på alternativa material i vägbyggen och generellt ökad medvetenhet kring resursutvinning och miljöfrågor (SGU, 2024).

4.1 Regional tillgång och handel

Naturgrusbristen är tydligast i befolkningstäta områden under fortsatt utveckling och uppbyggnad, såsom Stockholm, Göteborg och Malmö (figur 3) (SGU, 2024). Det stigande byggbehovet i dessa områden kan förväntas hålla efterfrågan på sand, inklusive naturgrus (som funktionellt inte alltid går att ersätta med bergkross) fortsatt hög, men sanden bör lämnas orörd för att säkra dricksvattentillgången (Nyberg et al., 2017). Denna efterfrågan kan därför behöva mötas

² Data kommer från EXIOBASE, ett globalt multiregionalt input-output-underlag med miljösatelliter. I EXIOBASE är sand, grus och kross grovt klassificerat inom bredare mineralgrupper. De fysiska materialflödena modelleras genom att kombinera observerade miljödata med ekonomiska flöden, vilket gör att de monetära transaktionerna fungerar som proxy för att uppskatta hur material (inklusive sand inbäddad i varor och tjänster) rör sig mellan länder och sektorer. (UNEP/GRID-Geneva, 2021). Uppgifterna bör därför tolkas som indikativa riktvärden snarare än exakta nivåer. Trots osäkerheterna kan dessa data ge en användbar fingervisning om storleksordningar och gränsoverskridande flöden.

nationellt med antingen ökade materialuttag eller öppnande av nya täkter i andra regioner, alternativt med utländska import. Dessa lösningar kan komma att orsaka intressekonflikter kring markanvändning och/eller miljöpåverkan på lokala vattentäkter och naturen i stort via ökade transportutsläpp (informations-box 4). Vidare är just handeln och transportbehovet mellan olika landsregioner och länder svåra att helt eliminera givet variationen i naturligt förekommande bergarter, industrins specifika behov av dessa varianter och begränsningar av typer av ballast som kan tillverkas via stenkross. Detta ser vi redan idag i handeln med Danmark där vi exporterar grovballast och importerar havssand (SGU, 2024).



Figur 3. Naturgrusproducenter och bergkrossproducenter i Sverige 2023.

Kartan visar innrapporterade och koordinatsatta produktionsplatser för naturgrus (vänster) respektive bergkross (höger). Cirkelstorleken motsvarar rapporterad produktionsvolym (ton). Som framgår är naturgrusuttaget mer begränsat och koncentrerat till södra Sverige, medan bergkrossproducenter är betydligt fler och geografiskt spridda över hela landet.

Källa: Sveriges geologiska undersökning (SGU), Grus, sand och bergkross 2023 (SGU, 2024)

Informationsbox 4:

Regional resurskonflikt: Utmaningar för långsiktig sandutvinning i Skåne

I Skåne är de geologiska förutsättningarna för ballastproduktion ojämnt fördelade: i sydvästra och nordvästra delen av länet råder brist på naturgrus och bergkross samtidigt som befolkningstillväxt och stora infrastrukturprojekt (vägar, bostadsområden) driver upp efterfrågan. Bristen spås öka i framtiden och kan medföra intensifiering av redan existerande intressekonflikter som kretsar kring risker för grundvattennivåer eller skador på hotade naturmiljöer. Utvinning kräver enligt miljöbalken tillstånd och ofta miljökonsekvensbeskrivning, vilket lägger ytterligare processkrav på täktexploatörer som måste visa att verksamheten inte påtagligt skadar de värden som skyddas av såväl riksintressen som artskydd och vattenmyndighetens föreskrifter. Eftersom de få täkterna ligger långt från de växande städerna väntas priserna pressas upp i och med höga transportkostnader och ökade koldioxidutsläpp. Samtidigt finns överskott i delar av nordöstra och sydöstra Skåne, men utan en väl utbyggd infrastruktur för storskalig omförflyttning kan dessa resurser inte utnyttjas fullt ut – infrastruktur som i sin tur ytterligare driver upp efterfrågan på sand. Den regionala utmaningen handlar därför om hur vi både möter en växande efterfrågan och samtidigt skyddar värdefulla miljö- och vattenresurser enligt miljöbalkens krav på hållbar resursanvändning. Skåneexemplet visar att hållbar materialförsörjning kräver samverkan mellan myndigheter, kommuner, täktexploatören, transportföretag och lokala naturvårdsintressen om vi ska hushålla med sandresurser för framtida generationer (Länsstyrelsen Skåne, 2023).

5. Ökad internationell sandhandel

När information om sandvolymen och deras ursprung är bristfällig används ofta *betongförbrukning* som måttstock. Utgår vi då från att sand i huvudsak används lokalt, och att betonganvändning är störst i länder där det byggs mycket ny infrastruktur, kan vi anta att även sandutvinningen är mest omfattande i utvecklingsekonomier (Pereira, 2020). Men frågan är mer komplex än så; även om det stämmer att utvecklingsekonomier extraherar mycket sand så sker denna utvinning framför allt till förmån för höginkomstländer. Till exempel har golfbanor på Hawaii och byggboomen i Dubai (med redan uttömda marina sandresurser i regionen) till stor del försetts med sand importerad från Australien (Bailey, 2009). På liknande sätt har Singapores omfattande landåtervinning – som gjort det möjligt att växa bortom den ursprungliga landytan – drivit upp sandutvinningen i grannländer som Indonesien (informationsbox 5).

Den varierande tillgång och kvalitet på sand vi kan se i Sverige speglas alltså också i större skala där sandresurser varierar kraftigt mellan länder, vilket gör att idén om att vi ”bryter nära där vi bygger” håller allt svagare (UNEP, 2019). Ett exempel är att Sverige som har slitstark asfaltsten säljer denna till Danmark och köper marin sand tillbaka (SGU, 2024). När efterfrågan stiger, reserverna varierar eller brister och nationella regleringar skärps, växer den gränsöverskridande handeln. Sandmarknaden är alltså inte bara regional, utan blir en alltmer global fråga som utgörs av en komplex handel med stora volymer råvaror som till stor del går under radarn (UNEP, 2019).

Informationsbox 5:

När landskap blir handelsvara: Singapore och den internationella sandhandeln

Sedan självständigheten 1965 har staten Singapore genomgått en snabb utvecklingsresa, ofta kallad "Singaporemiraklet". Den lilla stadsstaten saknar i stort sett egna naturresurser, men har trots detta vuxit till ett av länderna med högst Human Development Index (HDI) (UNDP, 2025). Men tillväxten har inte bara varit ekonomisk. För att skapa plats till en snabbt växande befolkning och infrastruktur har Singapore expanderat sin landyta ut i havet med hela 25 % sedan självständigheten. Expansionen har gjorts möjlig med hjälp av sand och grus i en process som kallas landåtervinning.

Bristen på egna naturresurser har gjort Singapore starkt beroende av importerade råmaterial. Mellan 2000 och 2020 importerade landet över 517 miljoner ton sand, en avgörande resurs för dess landåtervinning och infrastrukturella tillväxt. Medan denna expansion haft marginell påverkan inom Singapore, har konsekvenserna blivit påtagliga i utvinningsländerna: Indonesien, Malaysia, Vietnam och Kambodja (WWF, 2018). Här har sandutvinningen lett till ökad erosion, förstörda korallrev och förlorade livsmiljöer, vilket i sin tur har drivit på både sociala spänningar och miljökriser. År 2002 införde Indonesien ett partiellt exportförbud (totalförbud 2007) efter att 24 sandöar försvunnit från dess kust till följd av sandexporten. Flera grannländer har därefter följt deras exempel. Trots förbuden fortsätter stora mängder sand att nå Singapore. En granskning visade att skillnaden mellan vad Singapore uppger att de importerat (517 miljoner ton) och vad grannländerna uppger att de exporterat (637 miljoner ton) är 120 miljoner ton (UNEP, 2022). Singapore har också slutat uppge ursprung för den sand de rapporterar som importerad (Malay Mail, 2019). Dessa åtgärder pekar på ovilja att dela potentiellt upprörande information och orsakar spårbarhetsbrister i leveranskedjan – ett allvarligt strukturellt problem. Att sand dessutom ofta säljs via flera mellanhänder försvårar ytterligare ursprungsfastställande och ansvarsfördelning (UNEP, 2022).

Trots att endast en liten andel av världens sand- och grusanvändning idag bygger på internationell handel har vissa länder, som Singapore, redan blivit starkt beroende av import till följd av begränsade inhemska resurser. Detta mönster förväntas bli allt vanligare i takt med att fler resursbegränsade nationer ställs inför liknande behov. Bristen på transparens, rapportering och övervakning i handeln med sand understryker vikten av internationell reglering och krav på leverantörsgranskning och spårbarhet längs hela leveranskedjan (UNEP, 2022).

Singapore är idag ett välkänt exempel på hur rika länders framgångar ibland byggs på bekostnad av andras sårbarhet och på geografisk förskjutning av sociala och ekologiska konsekvenser. Naturresurser utvinns i länder som Indonesien och Kambodja, som själva är hotade av klimatförändringar och havsnivåhöjning, för att skapa säkra ytor åt mer välbärgade länder. Frågan om sandutvinning är därmed inte enbart ekologisk; den rymmer även frågor om ojämlikhet, kontroll över mark och politisk suveränitet i en värld där själva landskapet blivit en rörlig handelsvara.



Bildtext: Till vänster: Landåtervinning i Singapore. Fotografi: iStock, miktina4. Till höger: Karta som visar återvunnen mark i Singapore, ljusröda partier anger redan återvunnet land, mörkröda partier anger planerad landåtervinning fram till 2030. Källa: Nanyang Technological University (https://blogs.ntu.edu.sg/hp331-2014-10/?page_id=7)

6. Reglering av sandutvinning – från global till lokal nivå

Med den växande internationella sandhandeln och de ekologiska och sociala konsekvenser utvinningen medför följer ett akut behov av global samordning och styrning – något som ännu saknas (UNEP, 2019). Globalt finns idag inget bindande ramverk som direkt reglerar sandutvinning och användning. I stället dominerar icke bindande principer om staters självbestämmande över naturresurser och vägledning från FN-organ som United Nations Environmental Programme (UNEP). Till havs sätter havsrättskonventionen (UNCLOS) främst gränser för jurisdiktion – vem som får bestämma var – men säger lite om hur marin sandutvinning bör bedrivas (se sektion 6.1). Dessutom formas regleringen av sandutvinning av lokal geografi, praxis och etik. Detta gör att sandutvinning huvudsakligen regleras på nationell nivå, där mineral- och miljölagstiftning utgör den grundläggande ramen.

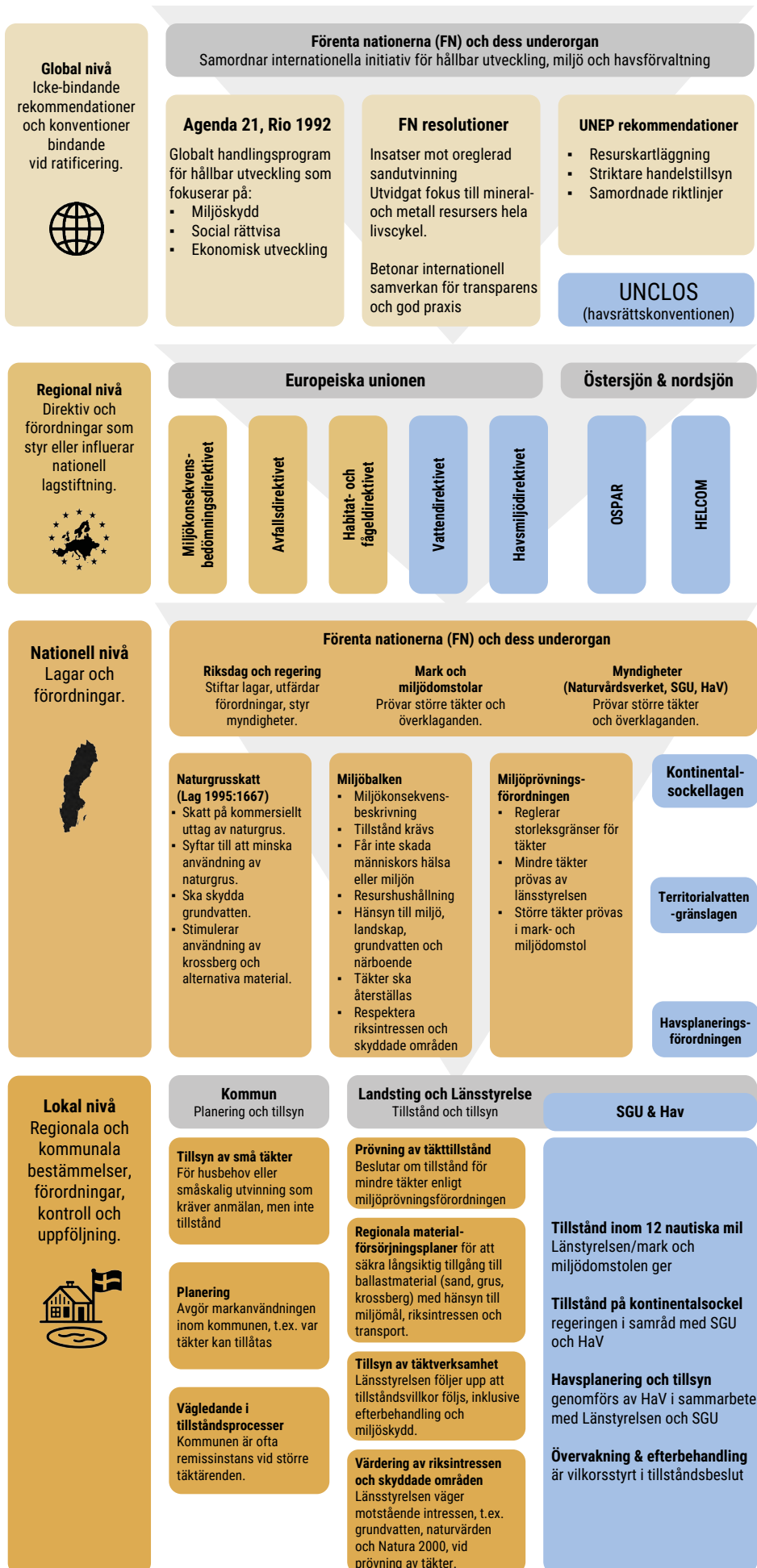
För Sverige som EU-medlem gäller även EU:s direktiv och förordningar. De kräver bland annat miljökonsekvensbedömning och beskrivning, skydd av natur- och vattenmiljöer och att avfalls- och cirkularitetskrav beaktas vid sanduttag. En viktig distinktion är att EU sätter mål och provningskrav, men hur de uppfylls avgörs nationellt (se sektion 6.2).

I Sverige har EU-direktiven i huvudsak införlivats via miljöbalken. Vid täktverksamhet sätter länsstyrelser och mark- och miljödomstolen villkor för lokalisering, användning av bästa teknik, kunskap hos verksamhetsutövaren, skyddsåtgärder, volymer, miljöeffekter, uppföljning och efterbehandling m.m. Lokalt är det kommunerna som styr lokalisering genom planeringen, och SGU tar fram underlag för materialförsörjning. Sverige använder också ekonomiska styrmedel, exempelvis naturgrusskatten, som införts för att minska trycket på känsliga resurser (se sektion 6.3).

Till havs provas utvinning enligt kontinentalsockellagen och inom ramen för havsplaneringen. Och givet att Sverige generellt har varit mycket restriktivt med marin sandutvinning har marin sandutvinning i princip inte skett här sedan 1980-talet (se sektion 6.4).

Samlat innebär detta ett flernivåsystem där globala och regionala nivåer ger riktning och minimikrav, medan Sverige i praktiken avgör var, hur och hur mycket som får brytas, hur påverkan ska följas upp och hur områden ska återställas (figur 4). Resultatet blir en stor variation mellan länder, en mosaik av lagar och frivilliga initiativ, som tillsammans kan utgöra en startpunkt för att utveckla internationella standarder och god praxis för sandutvinning.

Från global policy till lokal tillsyn – så regleras sandutvinning



Figur 4. Figuren visar hur regleringen av sandutvinning organiseras och fördelas från global till lokal nivå. På globala nivån saknas bindande lagar, men vägledning ges genom rekommendationer via t.ex. FN:s miljöprogram (United Nations Environment Programme, UNEP) samt internationella havsrättskonventionen (United Nations Convention on the Law of the Sea, UNCLOS) och FN:s handlingsprogram Agenda 21. Regionalt, på EU-nivå, gäller bindande direktiv som bland annat miljökonsekvensbedömningsdirektivet, avfallsdirektivet, habitat- och fågeldirektiven, vattendirektivet och havsmiljödirektivet. Dessutom ger regionala havskonventioner som OSPAR (Nordostatlanten) och HELCOM (Helsingforskommissionen för Östersjön) riktlinjer för marin sandutvinning. Nationellt ansvarar Sverige för implementering av EU:s direktiv i svensk lagstiftning, framför allt via miljöbalken och dess följdlagstiftning, exempelvis miljöprövningsförordningen, och kontinentalsockellagen. Utöver detta använder Sverige även ekonomiska styrmedel såsom skatt på naturgrus för att reglera utvinningen. Slutligen sker prövning och tillsyn på regional nivå (länsstyrelser), lokal nivå (kommuner) samt av specialiserade myndigheter som Sveriges geologiska undersökning (SGU) och Havs- och vattenmyndigheten (HaV).

6.1 Global reglering

I avsaknad av ett bindande globalt ramverk styrs sandutvinning i praktiken av ett lapptäcke av internationella principer och FN-rekommendationer och mål. Nedan lyfter vi några aktuella globala instrument som finns och var deras gränser går.

- » **FN-stadgan (1945)**, Permanent Sovereignty over Natural Resources (**PSNR, 1962**), International Covenant on Economic, Social and Cultural Rights (**ICESCR, 1966**) och Convention on Biological Diversity (**CBD, 1992**) fastställer eller bekräftar – direkt eller indirekt – staters självbestämmanderätt över naturtillgångar, inklusive sand. Detta har lett till stor variation i hur tillgångarna hanteras nationellt, där vissa länder (som Sverige och Nederländerna) har strikt reglering, medan andra har bristfällig eller helt saknar reglering av sandutvinning (UN, 1945; UNGA, 1962; UN, 1966; CBD, 1992).
- » **I marina miljöer (territorialhav, den exklusiva ekonomiska zonen [EEZ] och djuphavet) gäller havsrättskonventionen (UNCLOS)**, som fastställer kuststaters rättigheter och skyldigheter. Konventionen anger främst vilka havsområden som faller under nationell jurisdiktion, men omfattar även allmänna skyldigheter att skydda och bevara den marina miljön samt att säkerställa att verksamhet under staters kontroll inte orsakar miljöskador (UNCLOS, 1982, art. 56, 77, 192, 194).
- » **Det finns även regionala havskonventioner som OSPAR (Nordostatlanten) och HELCOM (Östersjön)** som, utöver bindande regler om t. ex. föroreningar och dumpning, innehåller icke-bindande riktlinjer för utvinning av sand i marina miljöer (OSPAR, 2003-15; HELCOM, 1998).
- » **Agenda 21 (1992)** är ett globalt handlingsprogram för hållbar utveckling. Det är icke-bindande men politiskt vägledande och har påverkat policyutveckling internationellt och i EU (bl.a. vatten, avfall, miljöbedömning). I Sverige har dessa principer speglats i miljöbalken, genom vilken täktverksamhet – inklusive sandutvinning – regleras (UN, 1992; Miljöbalken, 1998).

Avsaknaden av globalt samarbete och reglering kring just sandutvinning har uppmärksamats av FN:s miljöprogram UNEP som efterlyser förbättrad regle-

ring för att möta en begynnande sandkris. UNEP har bland annat publicerat rapporter såsom *Sand and sustainability* (2019) och *10 Strategic recommendations to avert a crisis* (2022) med rekommendationer kring bland annat resurskartläggning, striktare handelstillsyn och samordnade riktlinjer. FN:s miljöförsamling United Nations Environment Assembly (UNEA), i vilken alla FN-stater deltar, har antagit ett flertal icke-bindande resolutioner kring förvaltning av mineraler (såsom sand). Dessa uppmanar bland annat till insatser mot oreglerad sandutvinning och utvidgat fokus till mineral- och metallresursers hela livscykel, och betonar internationell samverkan för transparens och god praxis (UNEA, 2019, Res. 4/19; UNEA, 2022, Res. 5/12; UNEA, 2024, Res. 6/5)

6.2 EU-reglering

Utvinning av mineraliska råmaterial (däribland sand, grus och bergkross) styrs inom EU av en rad direktiv och förordningar som etablerar en gemensam ram som säkerställer att utvinningen inte sker på bekostnad av viktiga miljövärden. Medlemsstaterna, Sverige inräknat, är skyldiga att implementera dessa förhållningssätt i sin egen lagstiftning, vilket innebär att tillståndprocesserna sköts nationellt. Aktuella EU-ramverk innefattar:

- » **Miljökonsekvensbedömningsdirektivet (2011/92/EU)** innebär att en miljökonsekvens- beskrivning genomförs innan tillstånd ges. T. ex. ska betydande miljöeffekter som kan orsakas av täktverksamheten bedömas och identifieras, och förslag på åtgärder och uppföljning ska presenteras (EU, 2011/92/EU, art. 2(1), 3, 5; EU, 2014/52/EU, art. 8a).
- » **Habitat- och fågeldirektivet (92/43/EEG och 2009/147/EG)** är ett naturskyddsdirektiv och har lett till nätverket Natura 2000. Om en planerad täkt kan påverka ett Natura 2000-område eller skyddade arter, krävs särskild prövning enligt miljöbalken (EEC, 92/43/EEG, art. 6(3)-(4); EU, 2009/147/EG).
- » **Vattendirektivet (2000/60/EG)** kräver att alla vattenförekomster (grundvatten, sjöar, vattendrag, kustvatten) bibehåller god status. Storskalig utvinning ur t. ex. en naturgrusås som är viktig för grundvatten kan strida mot vattendirektivet om den riskerar att försämra grundvattnets kvalitet eller kvantitet (EU, 2000/60/EG, art. 4).
- » **Avfallsdirektivet (2008/98/EG, ändrat genom 2018/851) och gruvavfallsdirektivet (2006/21/EG)** ställer krav på att avfall från utvinning (t.ex. brytningsrester, gråberg, slam) hanteras säkert, samt mål om att öka återanvändning och materialåtervinning av byggmaterial. Enligt direktivet skulle minst 70 viktprocent av *icke-farligt* bygg- och rivningsavfall återanvändas eller materialåtervinnas senast 2020 (EU, 2008/98/EG, art. 11(2)(b); EU, 2018/851; EU, 2006/21/EG).
- » **Marinstrategidirektivet (2008/56/EG)**. EU kräver att medlemsländerna uppnår god miljöstatus i havsmiljön. Detta har lett till att länder (bl. a. Sverige) kartlägger och begränsar verksamheter som marin sand- och grusut-

vinning för att skydda havsmiljön (EU, 2008/56/EG, art. 1).

6.3 Svensk reglering

I Sverige regleras täktverksamhet huvudsakligen av miljöbalken, som i praktiken innebär strängare krav än EU:s övergripande minimiregler. I denna rapport kommer vi i regleringsfrågor att referera till sandresurser som jordägarmineraler, då dessa – till skillnad från koncessionsmineraler (t. ex. malmer och fossila råvaror) – inte omfattas av minerallagen (1991:45). Sandresurser, eller jordägarmineraler, tillfaller i stort sett markägaren som förfogar över dessa, och får utvinnas för verksamhetsändamål förutsatt att miljöbalkens krav på tillstånd uppfylls. Utvinning av jordägarmineraler på land sker oftast i grustag eller bergtäkter, vars etablering prövas och regleras enligt miljöbalken. Relevanta regelverk innefattar bl.a.:

- » **Miljöbalken (1998:808)** är det centrala regelverket. Här klassas i stort sett all täktverksamhet som en miljöfarlig verksamhet. Etablering och drift av nya täkter kräver därför miljöprövning och att tillämpliga hänsynsregler följs, vidare ställs det även krav på resurshushållning och efterbehandling av täkter. Vid prövning ska man bl. a. bedöma om materialet verkligen behövs och platsens lämplighet, med hänsyn till intrång i den lokala miljön och omgivande bostadsområden (2 kap). Andra relevanta aspekter miljöbalken specifikt värnar om är hänsyn till områden av riksintresse för att garantera skydd av värdefulla resurser och långsiktigt nyttjande av dessa (3-4 kap), kravet på upprättandet av miljökonsekvensbeskrivning (6 kap) och särskilda regler för verksamhet i vatten (11 kap).
- » **Miljöprövningsförfordningen (2013:251)** och förordningen om miljöfarlig verksamhet (1998:899) anger storleksgränser för täktverksamheter, där mindre täkter hanteras av länsstyrelsen och större prövas i mark- och miljödomstol (Miljöprövningsförfordningen, 2013; Förordning om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd, 1998).
- » **Naturgrusbeskattning, Lag (1995:1667)** är ett exempel på ekonomiskt styrmedel. Skatten på kommersiellt uttag av naturgrus infördes 1996 med syftet att minska onödig naturgrusanvändning, skydda grundvatten samt stimulera användning av bergkross och alternativa material, i de fall naturgrus kan ersättas (Lag (1995:1667) om skatt på naturgrus).

I praktiken fördelas ansvaret för tillståndsprocesser och etablering av täkter på olika nivåer och mellan olika myndigheter. På regional nivå prövas täkter av länsstyrelsernas miljöprövningsdelegationer (eller mark- och miljödomstolen för större ärenden) enligt miljöprövningsförfordningen (Miljöprövningsförfordningen, 2013; Förordning (2011:1237) om miljöprövningsdelegationer). Länsstyrelserna anordnar samråd mellan berörda aktörer enligt miljöbalken, utövar tillsyn över efterlevnad av villkor och efterbehandling samt tar fram regionala materialförsörjningsplaner tillsammans med SGU och kommuner för att säkra

ballasttillgång med minimal miljöpåverkan (Miljöbalken, 1998, 6 kap. & 26 kap; SGU, 2021). På lokal nivå spelar kommunerna en viktig roll genom fysisk planering och tillsyn (Miljöbalken, 1998, 26 kap.). Enligt plan- och bygglagen ansvarar t. ex. kommunen för översiktsplan och detaljplan som kan styra var täkter får anläggas (Plan- och bygglagen, 2010). Se informationsbox 6 för ett exempel på hur reglering av jordägarmineraler kan se ut i praktiken.

Informationsbox 6: Tillståndsprövning i praktiken – kalkbrytningen i Slite och dragkampen om allmänintresset

Utöver ballast återfinns sandresurser även bland vad SGU refererar till som *industrimineraler* (mineral och bergarter som används för sina fysikaliska och kemiska egenskaper snarare än metallinnehåll). År 2023 levererades 6 miljoner ton industrimineral i Sverige, varav 4,9 miljoner ton var kalksten (SGU, 2024). Kalksten är en samhällskritisk resurs och används i allt från vattenrening, pappers- och stålindustrin men framförallt i cement där det utgör det klister som binder samman sand och grus till betong (SGU, 2023b). Utan cement - inga betongbyggnader.

Den största kalkstensutvinningen i Sverige sker på Gotland, där täktverksamhet bedrivits sedan början av 1900-talet och blivit en central del av både den gotländska ekonomin och landets byggförsörjning. I Slite driver Heidelberg Materials (tidigare Cementa) storskalig kalkutvinning och står för omkring 75 procent av Sveriges cementförsörjning (Domstolsverket, 2025; Heidelberg Materials Cement, 2025a). Samtidigt har kalkbrytningen vuxit till en av Sveriges mest omstridda frågor: en brännpunkt där klimatambitioner och industrins behov kolliderar med naturvård och vattenförsörjning och som under senare år resulterat i en lång och hårt kritiserad tillståndspröcess som vi kort redogör för här nedan.

År 2017 ansökte bolaget om ett 20-årigt tillstånd för att få fortsätta kalkutvinningen och expandera täkten. En kalktäkt klassas som miljöfarlig verksamhet och behöver därför testas enligt miljöbalken som kräver att det sökande bolaget upprättar en miljökonsekvensbeskrivning vilken prövas i mark- och miljödomstolen enligt miljöprövningsförfordningen. Eftersom täkten dessutom ligger i närheten av flera Natura 2000-områden och påverkar lokala grundvattennivåer krävs särskild prövning för att visa att verksamheten inte orsakar betydande skada på skyddade livsmiljöer.

År 2020 beviljade Mark- och miljödomstolen företagets ansökan, ett beslut som överklagades av bland annat Länsstyrelsen på Gotland, Naturvårdsverket, privatpersoner och en rad miljöorganisationer. Detta ledde till att tillståndet upphävdes 2021 på grund av bristfälliga miljöutredningar kring grundvatten och ekosystem (Domstolsverket, 2021; Naturvårdsverket, 2020). Plötsligt stod Sveriges största cementproducent utan framtida tillstånd och en oro för en potentiell nationell cementbrist nådde snabbt Sveriges regering – som då införde den omstridda "Cementlagen" som innebar en undantagssituation i miljöbalken (Lag (2021:875). Lagen gav regeringen befogenhet att förlänga kalkstensbrytningen i Slite utan den sedvanliga tillståndsprövningen i domstol, och att explicit väga cementförsörjningens betydelse för samhället högre än miljöskyddet. Ett undantag som enligt kritiker riskerade att urholka rättsstatens principer och direkt stred mot det rättsliga system miljöbalken vilar på (Naturskyddsföreningen, 2021).

Efter en ny tillståndsansökan och omfattande miljöutredning meddelade Mark- och miljödomstolen i maj 2025 att Heidelberg Materials får utöka täkten och fortsätta utvinna kalk i 30 år. Beslutet motiverades med omfattande skydds- och kompensationsåtgärder, samtidigt som tillståndet även innebar dispens i artskyddsförordningen för påverkan av fridlysta arter och undantagsregler i vattenförvaltningsförordningen tillämpades för att väga cementförsörjningens samhällsnytta mot risken för försämrad vattenstatus (Domstolsverket, 2025; Mark- och miljödomstolen, mål M 9227-23, 2025). Fortsatt kalkstensbrytning ansågs alltså återigen nödvändig för att tillgodose ett allmänt intresse av *större* vikt, men även denna gång har beslutet väckt stor uppmärksamhet. Förespråkare framhåller att tillståndet ger Sverige förutsättningar att klara klimatomställningen och upprätthålla nationell beredskap i en tid av geopolitisk oro (SveMin, 2025; Heidelberg Materials Cement, 2025b). Kritiker, däribland miljöorganisationer och lokala nätverk, varnar istället för att Gotland kan förlora sitt mest livsviktiga kapital – grundvattnet; *"Sverige går inte under utan cement från Slite - men Gotland går under utan vatten"* (SVT Nyheter, 2025).

Kalkutvinningen i Slite på Gotland utgör ett tydligt exempel på tillståndsprövning av jordägarmineral, där mål- och intressekonflikter både synliggörs och avgörs i byråkratiska rättsprocesser. Trots att Sverige ofta lyfts fram som ett land med stark miljölagstiftning och Miljöbalken på pappret är ett av Europas mest långtgående regelverk för miljöskydd, så visar Slitefallet hur regelverk och processer som i grunden är utformade för att skydda natur och vatten snabbt kan sättas åt sidan när starka samhällsekonomiska intressen gör anspråk.

Politiskt tryck och krav på effektivisering gör att rättssäkerheten för miljön ibland får stå tillbaka, och i situationer som uppfattas som akuta av starka aktörer har lagen visat sig vara böjlig. Händelseförloppet understryker vikten av en robust reglering som inte bara existerar i teorin, utan också upprätthålls i praktiken när prövningarna blir som svårast.



Bildtext: Kalkbrott i Slite på Gotland. Fotograf: Jürgen Howaldt (CC BY-SA 2.0 de)

6.4. Havsbaserad sandutvinning och reglering

Efterfrågan på sand har gett upphov till en ny snabbt växande front för resursutvinning – sandutvinning till havs (Jouffray et al., 2023). I marina miljöer finns enorma mängder sand, uppskattningsvis omkring 100 gånger mer än på land (Osterkamp & Morton, 2005). Den stora tillgången och tillgängligheten i kustnära miljöer har triggat exploatering världen över och föder idag en mångmiljardindustri inom muddring (Jouffray et al., 2023). Det uppskattas att mellan 4 och 8 miljarder ton sand muddras varje år, motsvarande mer än en miljon lastbilsladd per dag (UNEP, 2023).

Kort definieras muddring som extrahering av bottensubstrat från akvatiska miljöer (Vogt & Hartman, 2012). Det kan omfatta bortforsling och omhändertagande av förorenade sediment, underhåll av farleder och hamnar, sanduttag för strandfodring eller markåtervinning samt materialutvinning. Muddringsföretag har därmed blivit nyckelaktörer för en växande havsekonomi, de upprätthåller och möjliggör sjöfart, kustskydd, rekreation och turism med mera (Jouffray et al., 2023).

”Hotspots” för muddring globalt sett inkluderar USA:s östkust, Afrikas väst-

kust, Persiska viken och Östasien, men även Nordsjön och Östersjön. Enbart i Nordsjön har den årliga sandutvinningen ökat från några hundratusen till tiotals miljoner kubikmeter under de senaste 50 åren (Torres et al., 2025). Till skillnad från landbaserad utvinning förblir ofta effekterna dolda långt under ytan – men konsekvenserna i dessa dynamiska miljöer kan orsaka kaskadeffekter (se sektion 3). För att skydda dessa sårbara miljöer pågår ett aktivt arbete för att öka täckningen av marina skyddsområden, bland annat genom det internationella ”30x30”-målet i Kunming-Montreal Global Biodiversity Framework som avser 30 % skyddade marina områden innan 2030. Inom EU (och därmed Sverige) realiserar detta via t.ex. EU:s biodiversitetsstrategi för 2030 med en kombination av Natura 2000-nätverket (CBD, 2022, Target 3; Torres et al., 2025). Trots detta sker en stor andel av muddringsverksamheten varje år inom marina skyddsområden. I Västeuropa och USA överlappade närmare 25 % av all muddring mellan 2012 och 2022 med marina skyddsområden, vilket i en region som EU – ansedd som välreglerad – väcker frågor om reglering och prioritering (Torres et al., 2025).

Utöver EU-mål om bevarande av biologisk mångfald och skyddsområden faller reglering av sandutvinning i marina områden i Sverige framför allt under kontinentalsockellagen och havsplaneringsförordningen.

- » **Kontinentalsockellagen (1966:314)** reglerar utvinning på svensk havsbotten utanför territorialgränsen (på kontinentalsockeln). Vanligen är det regeringen som beslutar om tillstånd för havsbrytning, men för sand-, grus- eller stentäkter inom allmänt vattenområde är det normalt SGU som prövar och meddelar tillstånd (Kontinentalsockellagen, 1966; SGU, 2023a).
- » **Havsplaneringsförordningen (2015:400)**, som bygger på EU:s marinstrategidirektiv, utfärdades som komplement till miljöbalkens bestämmelse om havsplanering. Den ålade Havs- och vattenmyndigheten (HaV), i samarbete med SGU och övriga berörda myndigheter, att ta fram kartbaserade havsplaner kopplade till närings-, social- och miljömål. Regeringen har därefter fastställt dessa planer för att med hänsyn till miljön identifiera områden lämpliga för bland annat råvaruutvinning (Havsplaneringsförordningen, 2015; EU, 2014/89/EU; HaV, u.å.).

Sverige har historiskt varit restriktivt med sandutvinning till havs. Sedan 1982 har därför ingen storskalig sandutvinning i svenska vatten ägt rum. Miljökraven är stränga, och både SGU och miljömyndigheter har hållit igen på marin täkt för sandutvinning. På senare år har dock SGU utrett om marin utvinning åter bör tillåtas i Sverige och om havsbottensmaterial skulle kunna användas som ett alternativ till att bryta naturgrus på land (Rosengren, 2018).

SGU:s utredning (2018) bedömde att havssand potentiellt skulle kunna ersätta ungefär 1–2,5 miljoner ton naturgrus per år i Sverige. Havssand sågs som ett komplement i de fall där landbaserade alternativ inte passar eller räcker till.

Myndigheten betonade dock att *förstahandsalternativet* fortfarande är att ersätta naturgrus med krossat berg och återvunnet material på land (Rosengren, 2018). En senare rapport har dock klassat muddring, mineralutvinning och sandtäkter som de mest destruktiva aktiviteterna i Östersjön, både socialt och ekologiskt (WWF, 2023). Hur detta omsätts från principer till beslut blir särskilt tydligt i pågående prövningar kring Sandhammarbanken – ett ärende där kustskydd och strandfodring ställs mot Natura 2000-intressen (informationsbox 7).

Informationsbox 7:

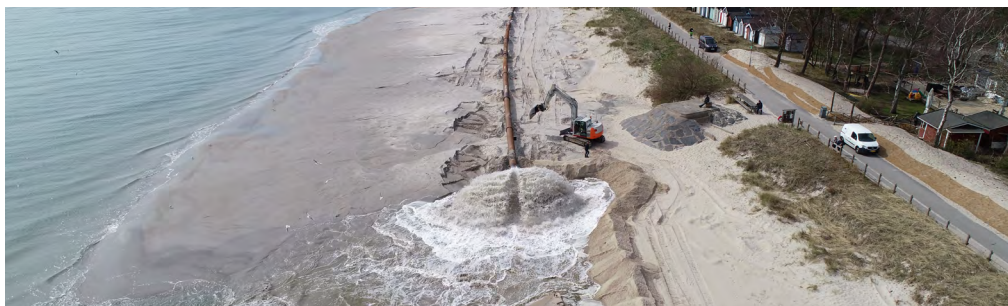
Sandhammarbanken - när klimatåtgärder krockar med miljömål och naturvärden

I Sverige är behovet av att bygga nytt land minimalt. Däremot har vi på senare tid sett en växande efterfrågan på att "reparera" land i en process som kallas *strandfodring*, där stränder matas med sand som hämtas från havsbotten. Med stigande havsnivåer och extremväder drar kustlinjerna sig tillbaka, landmassor eroderar och havet äter upp stränderna. Det gör att rekreativa värden går förlorade, skyddet mot stormar och vågor försvagas och kustnära bebyggelse hotas (UNEP, 2019). För att möta denna utveckling har flera kommuner i södra Sverige börjat överväga strandfodring – en lösning som blivit vanlig i andra länder.

En av få platser i Sverige där detta är tekniskt möjligt är Sandhammarbanken, en grund havsbank utanför Ystads kust, för vilken det hittills enda svenska tillståndet för utvinning av marin sand har getts (Nyberg et al., 2017; Mark- och miljödomstolen, 2013, M 2034-13). Mellan 2011 och 2020 användes cirka 340 000 m³ sand från banken för att "reparera" Ystads eroderade stränder (Ystads kommun, 2025). Nu har även Trelleborg och Kristianstad ansökt om att få ta ut ytterligare över 1 miljon m³ sand från samma område. Trelleborg vill bygga ett 2,5 km långt strand- och dynlandskap, både som skydd mot översvämningar och som ett attraktivt rekreationsområde. Kristianstad vill säkra badstränderna i Åhus genom att strandfodra en 650 meter lång sträcka. Sanden föreslås tas upp i tre omgångar över tio år. Ansökningarna motiveras med att de minskar transportbehovet från landbaserade täkter och att Sandhammarbanken redan fungerar som en ackumulationszon för sand som slitits bort från sydkusten. Man menar att man helt enkelt bara skulle flytta tillbaka sand till stränderna (Sydsvenskan, 2024; Kristianstadsbladet, 2024). Just nu prövas ärendet i mark- och miljödomstolen, och beslut väntas i september 2025.

Åtgärderna är omtvistade. Sandhammarbanken ligger i närheten av två Natura 2000-områden, Sandhammaren (SPA, SE0430088) och Sandhammaren-Kåseberga (SAC, SE0430093). SMHI varnar även för att fortsatt uttag kan påverka bottenlevande organismer, syresättning och havets förmåga att ta upp koldioxid (SMHI, 2025). Många små ingrepp kan tillsammans få betydande konsekvenser – särskilt i takt med ett ökande framtida behov av strandskydd. Samtidigt lyfter forskare frågan om ansökningarna snarare speglar ett bredare systemfel och en tro på att människan kan bygga sig ur klimatkrisen – i stället för att söka långsiktiga lösningar på framtida, och delvis okända, utmaningar (Ganslandt, 2024).

Samtidigt aktualiserar ärendet en större fråga: Hur väger vi klimatanpassning mot naturvård, kort-siktig nytta mot långsiktig resiliens? För vissa aktörer är strandfodring en nödvändig lösning för att skydda naturvärden, bostäder och turism (Kettula, 2024). För andra riskerar den att förstärka en exploaterande relation till naturen och cementera en tro på att landskapet alltid kan återställas – av sig självt eller med mänsklig hjälp. Sandhammarbanken är ett exempel på hur komplexa avvägningar kring sandutvinning, klimat, natur och samhälle nu konkretiseras i svensk rätts-tillämpning.



Bildtext: Sandfodring i Ystad Sandskog. Fotografi: Ystad kommun.

7. Kan vi återvinna sandbaserade produkter?

Bygg- och anläggningssektorn är inte bara den sektor som konsumerar mest sand i världen, utan beräknas också vara den största producenten av avfall. Sammantaget utgör byggavfall omkring 45–65 % av allt avfall världen över (Lima et al., 2021). Bara inom EU slängs årligen omkring 18 miljoner ton sand som klassats som avfall, med vilket vi skulle kunna fylla runt 20 Globen-byggnader (Avicii Arena) (Cárcel-Carrasco et al., 2021). En del av avfallet uppkommer redan vid leveransen; 10–30 % av den totala vikten byggmaterial som beställs på global skala kommer aldrig till användning utan kasseras på grund av t. ex. skador eller överbeställning (Osmani, 2011).

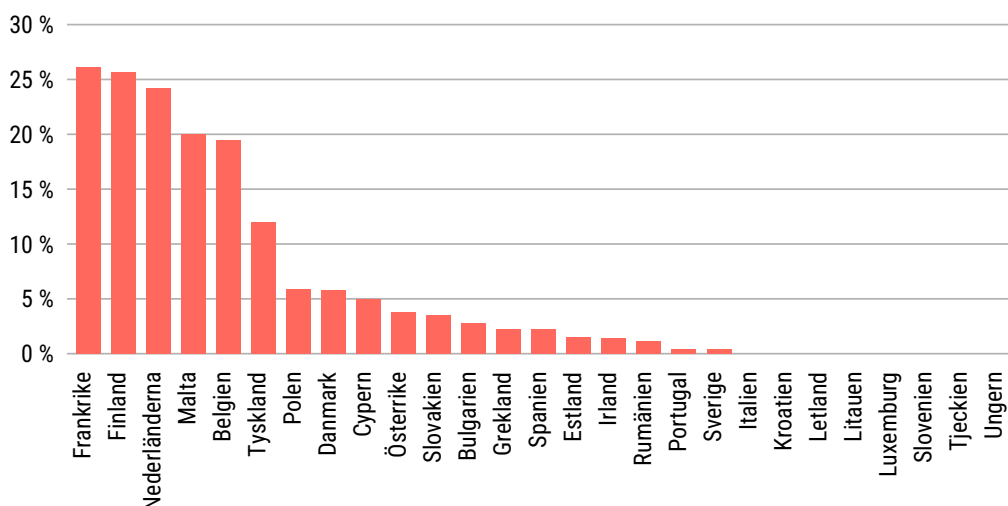
Idag följer sandens värdekedja främst en linjär ”ta → producera → kasta”-modell där samhällets ökande efterfrågan driver en ohållbar utvinning, samtidigt som miljö- och sociala kostnader sällan tas i beaktning (Pereira et al., 2025). Cirkulär ekonomi, som bygger på att redan existerande produkter används igen och igen, är ett trendigt begrepp i dagens hållbarhetsdiskurs och ett löfte om en framtid där ekonomin kan blomstra trots begränsade resurser. Detta skulle i teorin kunna minska behovet av nyutvinning och kan ta olika form:

- » **återbruka** – använda en produkt eller komponent igen, för samma syfte, utan större förändringar.
- » **återanvända** – använda en produkt eller komponent igen, men för ett nytt syfte, ibland med viss bearbetning.
- » **återvinna** – omvandla materialet till ny råvara; processen kräver ofta mer energi och leder ibland till kvalitetsförlust (downcycling).

Det finns betydande potential att återanvända, återbruka eller återvinna sandbaserade produkter men inte helt utan begränsningar. Rivningsavfall i form av betong, asfalt eller glas kan i många fall ersätta råutvinning av sand och grus. Betongblock kan t.ex. *återbrukas* direkt, men inte *återvinnas* till samma kvalitet utan kan istället krossas och användas som fyllnadsmaterial (downcycling). Europeiska och svenska standarder rekommenderar som högst 30 % krossad betong i ny konstruktionsbetong (SS 137003:2021 + T1:2024). Förpackningsglas, som i princip är ren kisel, kan i teorin helt återbrukas (t.ex. fylla en gammal syltburk med hemgjord sylt), återanvändas (t.ex. använda en gammal burk som dricksglas) och återvinnas (malas ned till glassand som används i t.ex. glasfiberisolering eller som ersättare för sand i betongblock). När glaset återvinns till betong eller glasfiberisolering ”förloras” den rena kvartssandens egenskaper (downcycling) och materialet kan inte användas för att producera nya glasburkar. På så vis förblir efterfrågan på utvinning av råmaterial fortsatt hög trots ”återvinning” (Pereira et al., 2025).

7.1 Hur fungerar sandåtervinningen i Sverige?

Glasförpackningar ger en bra bild av hur cirkulärt användande av en sandbase-rad produkt kan te sig i Sverige där glasförpackningar samlas in till omkring 86 % (Naturvårdsverket, 2024a), varav de flesta smälts om till nytt glas (åter-vinns). Återbrukningen av glas är avsevärt lägre; t.ex. återbrukas mindre än 1% av allt planglas (till planglas) på grund av föroreningar och sorteringsproblem (Forslund & Björklund, 2022) – det återvinns i stället. När det gäller ballast har vissa länder redan höga återvinningsgrader (t. ex. Frankrike, Finland, Nederlän-derna och Malta), vilket ofta förklaras med höga kostnader för nytvunnen bal-last, medan återvinningsgraden av ballast i Sverige är betydligt lägre: 0,4% (figur 5) (Länsstyrelsen Skåne, 2023).



Figur 5. Andel återvunnet och återanvänt ballastmaterial per EU-land. Staplarna visar respektive lands andel återvunnet/återanvänt ballastmaterial av den samlade ballastvolymen. Underlag: European Aggregates Association (UEPG), egen sammanställning. Figurens utformning är inspirerad av en figur i Länsstyrelsen Skånes rapport (2023).

Till skillnad från länder med hög återvinningsgrad har Sverige i dag en mikro-skopisk avgift för nytvinning av mineraler och bergarter. Under en promille av det ekonomiska värdet av de koncessionspliktiga mineraler som bryts tillfal-ler staten och markägaren, medan resten tillfaller gruvbolaget (Minerallagen, 1991:45; Mineralförordningen, 1992:285). För jordägarmineraler – som sand, grus och kalk – är utvinningen däremot i praktiken helt avgiftsfri. Det finns ing-en särskild avgift, royalty eller statlig ersättning kopplad till täkter. Den som be-viljas tillstånd betalar endast prövnings- och tillsynsavgifter enligt miljöbalken, vilka enbart är avsedda att täcka myndigheternas administrativa kostnader – inte naturresursens värde. Tillstånd för täktverksamhet prövas mot en avgift på 22 000 kronor när ärendet handläggs av länsstyrelsen, eller 7 500 kronor när det prövas av mark- och miljödomstolen. Den som beviljas tillstånd betalar därefter

endast årliga tillsynsavgifter enligt miljöbalken, som högst 17 500 kronor per år (Förordning (2008:692) Förordning om ändring i förordningen (1998:940) om avgifter för prövning och tillsyn enligt miljöbalken). Kalkbrytningen i Slite (informationsbox 6) och andra täkter blir därmed i praktiken nästan kostnadsfria att driva ur ett resursförvaltningsperspektiv, samtidigt som de miljömässiga kostnaderna, som förlust av grundvatten, biologisk mångfald och landskap, sällan internaliseras. Den låga prisnivån reflekterar inte resursernas egentliga värde och bidrar till att marknaden saknar incitament att investera i återbruk, återanvändning, återvinning och alternativa material.

I Sverige lyfts återvinning fram som ett önskvärt mål av både industri (SBMI) och myndigheter (Naturvårdsverket) i strävan efter en mer resurseffektiv och cirkulär byggsektor (SBMI, u.å.; Naturvårdsverket, 2024a). Detta speglas i företagspolicy och reglering framtagna för att främja återvinning och minska utvinningen av råmaterial och tar sig form i t. ex. krav på sortering och demontering, vilket grundar sig i EU:s avfallsdirektiv (EU, 2008/98/EG, art. 4, 10–11; EU, 2018/851; Avfallsförordningen, 2020:614, 3 kap. 10–12 §§). Enligt Naturvårdsverket utgör bygg- och rivningsavfall omkring 40% av det totala avfallet i Sverige (exklusive gruvavfall). Detta bygg- och rivningsavfall klassas i farligt och ofarligt, och av det ofarliga återvanns år 2022 ca 55% (Naturvårdsverket, 2024b). Trots detta utgör återvunna material endast en bråkdel av det som faktiskt används i byggprojekt (Länsstyrelsen Skåne, 2023).

Utöver byggavfall uppstår enorma mängder *schaktmassor* och *entreprenadberg*, framför allt vid stora infrastrukturprojekt. Schaktmassor är jord, grus och sten som grävs upp vid exempelvis vägbyggen, husgrunder eller kabeldragning. Entreprenadberg avser bergmaterial som frigörs vid sprängning och schaktning, t. ex. vid anläggning av tunnlar. Om entreprenadberg och schaktmassor saknar en garanterad och laglig användning inom rimlig tid klassas de enligt svensk lag automatiskt som restprodukt och hanteras därmed som avfall. Hur mycket entreprenadberg som uppkommer och vad som händer med denna framgår inte i svensk rapportering (rapportering är frivillig). Endast 3 miljoner ton entreprenadberg redovisades 2023, men SGU uppskattar att omkring 60–80 miljoner ton genereras varje år (SGU, 2024).

I Sverige och på EU-nivå finns flera initiativ som ska få entreprenadberg och schaktmassor att betraktas som en resurs i stället för som avfall. Miljöbalkens 15 kapitel (som grundas i EU:s avfallsdirektiv) anger de kriterier en restprodukt måste uppfylla för att klassas som en biprodukt. Det måste t. ex. finnas en planerad användning, materialet ska kunna utnyttjas utan extra bearbetning och användningen ska vara både laglig och miljömässigt acceptabel (EU, 2008/98/EG, art. 5; EU, 2018/851; Miljöbalken, 1998, 15 kap. 1 § och 9 a §). Tillsynen har dock tillämpats olika, men EU-domstolen klargjorde 2022 (EU-domstolen, C-238/21, 2022) att rena massor från exempelvis väg- eller tunnelbyggen kan räknas som

biprodukter om en tydlig användningsplan finns, annars klassas det som avfall (Naturvårdsverket, 2024a). Klassificeringen baseras alltså på hur materialet planeras att användas – snarare än hur det uppkommit och hur det skulle kunna användas. Enligt Sveriges tolkning av EU:s avfallsdirektiv, som är menad att premiera återanvändning av byggavfall och entreprenadberg, transporteras dessa massor i stället alltför ofta långa sträckor för att till slut hamna på soptippen, vilket branschorganisationen SBMI lyfter som ett slöseri med värdefulla råvaror (SBMI, 2025). Trots att materialet alltså är tekniskt möjligt att bruka och är efterfrågat, kvarstår hinder – främst genom byråkrati och logistik. Dock är den strikta regleringen inte utan syfte. Exempelvis kan förekomst av järnsulfider i schaktmassor vid senare kontakt med syre och vatten orsaka förurning och metallutlakning som kan drabba mark och vatten (Williamson et al., 2006). Det vill säga, återbruk, trots goda syften, kan innebära miljörisker och kräver noggrann geokemisk prövning och tydliga riktlinjer.

8. Vägen framåt – cirkularitet, tillräcklighet och styrning

Sammanfattningsvis uppdagas ett social-ekologiskt dilemma när vi dissekerar frågan om sandutvinning och användning: Å ena sidan har sanden kommit att bli avgörande i hur vi organiserat våra moderna samhällen och hur vi planerar att möta framtidens utmaningar – såsom klimatanpassningar och energiomställning. Å andra sidan driver den accelererande efterfrågan på sand upp ekologiska och sociala kostnader. Samtidigt leder lokal och regional brist till en ökad långväga handel som riskerar att medföra en geografisk förskjutning av dessa kostnader. Detta betonar avsaknaden av effektiva och aktualiserade överenskomelser och lagar på flera nivåer.

I kontrast till avsaknaden av global reglering kring sandutvinning har Sverige formellt ett rigoröst regelverk, och sandresurser skyddas via både tillståndsprövning och i vissa fall ekonomiska styrmedel. Trots det ligger vi högt i uttag per capita och har fortfarande låg återvinning – särskilt i bygg- och anläggningssektorn (största sandkonsumenten) – vilket paradoxalt nog kan härledas till reglering och byråkrati. Parallellt väcker intresset för marin sand svåra avvägningar där kustskydd, naturvärden och lokala intressen kolliderar. Sammantaget pekar detta på vikten av att effektivt återvinna sandbaserade produkter, se över konsumtionsvanor, förbättra styrning av utvinning längs hela kedjan. Framför allt krävs en ny syn på sand – som en strategisk resurs och låta prissättningen reflektera det. Nedan diskuterar vi hur sandens dilemma hanteras idag och vad som kan göras bättre.

8.1 Premiera återvinning – från avfall till resurs

Duncan Baker-Brown (2024) uppmanar i sin bok *Re-Use Atlas* till att ”mine the anthropocene” – att vi bör utvinna råvaror ur det människoskapade lager av byggnader, infrastruktur och produkter som redan finns, i stället för att fortsätta hämta nytt material i naturen. Med andra ord; vi behöver skifta normen från nytutvinning till återbruk, återanvändning och återvinning som första val.

Återvinning av bygg- och rivningsavfall, samt utnyttjande av entreprenadberg, ligger redan högt på agendan hos både industri och myndigheter. Exempelvis har offentliga beställare börjat ange minimiandel återvunnet material i anläggningsprojekt för att höja efterfrågan på detta (Länsstyrelsen Skåne, 2023). Flera städer har dessutom inrättat masslager där rena bygg- och schaktmassor samt entreprenadberg kan mellanlagras i stället för att köras till deponi. Sådana masslager ses som nyckelverktyg för att matcha överskott med nya behov, minska deponeringen och därigenom dämpa efterfrågan på nytutvinning (Naturvårdsverket, 2022). Samtidigt återstår hinder: strikta tolkningar av avfallsreglering, brist på lagringsplatser, svårigheter att få mellanlagringstillstånd och ut-

maningen att på begränsad tid para ihop utbud och efterfrågan på restmaterial. Regeringen har därför tillsatt utredningar för att underlätta cirkulär hantering av massor och undanröja onödiga byråkratiska hinder – med bibehållet miljöskydd. Enligt SGU kräver detta en långsiktig samhällsplanering där naturresurserna värderas högre än de gör idag (Länsstyrelsen Skåne 2023).

Ett viktigt steg framåt är att normalisera återvunnet byggmaterial, inklusive entreprenadberg, som förstahandsval i planering, upphandling och projektering. Det kräver att vi gör ”återanvänd ballast” till ett vardagsuttryck och ett tydligt specificerat produktval, eftersom låg begreppskännetid idag kan bidra till en fortsatt låg efterfrågan (SGU, 2024). Men vi bör även introducera tydligare distinktioner kring *återbruk*, *återanvändning* och *återvinning* och förstärka incitament till att just återbruka, vilket bibehåller sandens egenskaper och minskar energiåtgången som behövs vid återvinning. För att möjliggöra detta behöver återbruksstrategier vara inkluderade redan i designfasen, genom byggnader som kan demonteras, anpassas eller plockas ned i stället för att rivas. Den byggda miljön rymmer enorma mängder material som kan återbrukas för att spara energi, minimera avfall och minska beroendet av primära sandresurser. Detta kräver ett tätt samarbete mellan olika sektorer längs sandens värdekedja (Pereira et al., 2025). Inspiration kan hämtas från *Kalundborg Symbiosis* i Danmark, ett industriellt nätverk där företag och offentlig sektor kopplar ihop sina flöden av energi, vatten och material så att en aktörs restprodukt blir en annans resurs. Initiativet, ofta beskrivet som världens första industriella symbios, har vuxit fram sedan 1970-talet och bygger på långsiktiga, affärsmässiga utbyten som minskar avfall, utsläpp och kostnader (Kalundborg Symbiosis). Denna typ av handlingsätt ger inte bara lägre miljöavtryck utan öppnar även för nya affärsmodeller. Ett exempel på direkt återbruk av sand är det finska företaget *Resand Oy* som har utvecklat ”sandåtervinnare” som installeras hos gjuterier och låter dem rena och återanvända formsand på plats, vilket sparar material och deponikostnader, samtidigt som det minskar sandsvinn och transportrelaterade koldioxidutsläpp avsevärt (Resand Oy).

För att sådana initiativ ska få verkligt genomslag krävs att Sverige direkt ser över och moderniserar hur jordägarmineraler och täkter förvaltas, värderas och avgiftsbeläggs. I dag saknas ekonomiska incitament att hushålla med täktresurser eller att investera i återbruk av ballastmaterial, eftersom råmaterial är mer eller mindre gratis ut ett förvaltningsperspektiv. Tidigare erfarenheter, som införandet av naturgrusskatten, visar att ekonomiska styrmedel kan vara effektiva för att styra utvinningen och användningen av sandresurser. På samma vis bör Sverige införa en progressiv beskattningsmodell där kostnaderna för utvinning reflekterar resursens verkliga värde (inklusive dess ekologiska och sociala kostnader), så att återbruk och alternativa material ges reella konkurrensvillkor och samhället kan ställa om mot cirkulära lösningar.

8.2 Komplettera återbruk och återvinning med tillräcklighetsstrategier

Samtidigt som en högre andel återvinning i byggsektorn är en viktig åtgärd för att minska utvinningen av sand, fokuserar dagens cirkulära insatser främst på just återvinning. Detta är en åtgärd som hanterar material först när de redan blivit avfall och i många fall endast kan användas som t.ex. fyllnadsmaterial. Med enbart cirkulär ekonomi uppnås visserligen en kortsiktig minskning av avfallet, men råvaruutvinningen kommer att fortsätta under det rådande ekonomiska tillväxtparadigmet. Pereira et al. (2025) menar därför att strategier som cirkulär ekonomi måste kompletteras med strategier kring tillräcklighet (*sufficiency*), eller vad vi på svenska skulle kunna kalla *lagom* användning. I sandsammanhang innebär detta att utvinningen balanseras mot grundläggande behov och välfärd, inom ekologiska gränser för icke-förnybara resurser och med hänsyn till framtida generationer. En hållbar sandanvändning bör prioritera *nödvändiga* varor och tjänster (som bostäder, livsmedel, hälsa och informationsteknik) men minska användningen i t.ex. spekulativa lyxbyggen – en åtgärd som också lyfts av UNEP för att tygla den ökande efterfrågan på sand (UNEP, 2019). Detta kommer att innebära förändringar i konsumtionsvanor och resursomfördelning.

Studier om rättvis sandanvändning har bland annat lyft behovsprövning och sand-per-capita-mått som instrument för att reglera sandflöden och resursfördelning, vilket skulle kunna realiseras genom t.ex. begränsad boarea per person eller ökad delning av ytor (Bisht, 2022). Detta betyder inte att varje individ ska bo mindre, utan att vi använder befintlig infrastruktur smartare genom omklassificering och ombyggnad. I praktiken kan styrmedel som progressiv beskattning kopplad till boyta minska incitamenten för byggprojekt som överskrider behoven. Alternativt kan intäkter från resursintensiva projekt öronmärkas för att subventionera återbruk och återvinning inom byggindustrin, samt investeras i underhåll och ombyggnad snarare än rivning och nybyggnation. Med andra ord bör nytvunnen sand endast användas när inga rimliga alternativ återstår. Idag uppmuntrar delar av det svenska skattesystemet nybyggnation för att hantera bostadsbristen i attraktiva tätorter, till exempel genom skattelättnader under de första 15 åren och ett tak för beskattning kopplat till boyta (Lag (2007:1398) om kommunal fastighetsavgift). Lagstiftningen behöver därför ses över så att hänsyn till resursåtgången av begränsade råvaror tas och effektivare ytanvändning, återbruk och materialhushållning prioriteras. En väg kan vara skärpt behovsprövning i täktärenden enligt miljöbalken, med t. ex. krav på att sökanden visar att återbruk, återvinning och ersättningsmaterial inte kan täcka behovet och kvantifierar hur mycket ny sand som faktiskt behövs.

8.3 Använda alternativa material

Efterfrågan på sand kan vidare minskas med alternativa material, som exempelvis trä, ett material som har lång användningstradition, närproduktion och pågående materialutveckling i Sverige (Svenskt Trä, u.å.). Dessutom är trä, till skillnad från sand, en förnybar resurs inom ramen av en mänsklig tidshorisont. Vidare kan nya material som ”bio-tiles” (bio-odlade kakelplattor) och traditionella men inte lika använda material som ”bottenaska” också bidra till att ersätta sandbaserat nyproducerat material. Bio-tiles förekommer i flera varianter, med det gemensamma att de i varierande grad använder biologiskt odlade material i stället för brända sandbaserade produkter. Plattorna kan ersätta allt från kakel till tegel (FRONT Materials, u.å.). Bottenaska är den eldbeständiga restprodukten som ansamlas i botten av en förbränningsugn efter en avfallsförbränning, och används som byggmaterial i t.ex. Nederländerna, Danmark och Storbritannien (Johansson & Johansson, 2024). Förbränning i Sverige resulterar i cirka 1 miljon ton bottenaska varje år (Fråne & Johansson, 2021). Trots egenskaper liknande naturgrus och dokumenterade användningsområden, har strikt lagtolkning (igen) begränsat användningen till deponitäckning.

8.4 Öka internationellt samarbete

Sandfrågan är inte bara nationell utan kräver internationellt samarbete och tillsyn. Sverige, med sina strikta tillståndsregler och rika sandresurser, har goda förutsättningar att vara en aktiv och bidragande röst i den globala dialogen. Ett första steg mot mer effektiv styrning från lokal till global nivå är att implementera och vidareutveckla befintliga initiativ. Här är FN:s miljöförsamlings resolution UNEP/EA.4/Res.19 om ”Förvaltning av mineralresurser” central; den bekräftar utmaningarna med hållbar sandhantering och efterlyser mer kunskap och lösningar. I UNEP:s rapport *Sand and Sustainability* (2019) lyfts fem prioriteringar:

- » **Öka medvetenheten:** Vi behöver tydligt kommunicera att sand är en ändlig resurs, inte ett gratis fyllnadsmaterial, för att skapa acceptans för styrmedel, prissättning och prioriteringar.
- » **Stärka kunskapsläget:** Vi behöver bygga upp basdata om sandflöden, framtida efterfrågescenarier och långsiktiga sociala och ekologiska effekter, samt synliggöra de verkliga kostnaderna (både sociala och ekologiska), för att möjliggöra evidensbaserade beslut.
- » **Kartlägga geografi och handel:** Vi behöver analysera var resurserna finns och hur tillgång och efterfrågan styr sandflöden och maktdynamiker, samt klargöra äganderätter, för att minska risker för utarmning och konflikter.
- » **Säkerställa ansvar och transparens:** Vi behöver införa obligatorisk rapportering och spårbarhet från brytning till användning och etablera gemensamma definitioner för att bryta dagens fragmenterade data och möjliggöra effektiv tillsyn.

- » **Stärka samverkan och medling:** Vi behöver en samordnande funktion som för samman myndigheter, industri, kommuner, forskning och civilsamhälle för att samproducera legitima, gränsöverskridande lösningar.

Internationellt samarbete blir särskilt viktigt i marina miljöer, där effekterna ofta är svårupptäckta men kan få omfattande följder för ekosystemtjänster och klimatreiliens. Här krävs systematisk övervakning och aktiv restaurering (UNEP, 2019; Jouffray et al., 2023). Men övervakning och restaurering gör verklig nytta först när de kopplas till ansvar och rättvisa. Vi behöver förstå vem som vinner och förlorar i den växande sandhandeln och vem som ska hållas ansvarig när ekosystem förfaller eller lokalbefolkningar trängs bort – för att undvika geografisk förflyttning av vinster och förluster (UNEP, 2022). Samtidigt behöver vi också förstå vem som vinner och förlorar om, och när, alternativ införs. Frågan om sandutvinning rymmer alltså även frågor om ojämlikhet, maktfördelning och motstridiga värderingar. Styrningen måste med andra ord utföra komplexa avvägningar kring sandutvinning, klimat, natur och samhälle.

9. Slutsats: Från billig insatsvara till strategisk resurs

Sand är en bärande men ofta osynlig grundpelare i våra moderna samhällen. Den snabba ökningen i efterfrågan överstiger vida naturens återbildningstakt och driver på ekologiska skador, sociala konflikter och en växande internationell handel. Sverige har idag i teorin ett starkt regelverk, men ligger högt i uttag per capita, har låg återvinning (hindrad av strikt reglering och låg prissättning av råmaterial) och möter regionala bristsituationer som pressar upp transporter och utsläpp. På en internationell nivå finns behov av ytterligare samverkan och ett tydligt rättviseperspektiv som fördelar nyttor och risker utan att förskjuta kostnaderna till de mest sårbara.

Vi står vid ett vägskäl: att fortsätta i samma spår och vandra rakt in i en ekologisk, social och ekonomisk kris, eller ställa om och omvärdera synen på sand från en billig insatsvara till en strategisk resurs. I en värld där användningen av byggmaterial och yta växer snabbare än befolkningen själv kan varken naturen eller cirkulära principer möta den växande efterfrågan på sandresurser (Kuittinen, 2023). Därför bör målet vara dubbelt: minska den totala användningen av nyutvunnen sand *och* öka återbruk, återanvändning samt återvinning. Det är en omställning som kräver bred samverkan mellan politiker, forskare, producenter, entreprenörer och konsumenter, för att tillsammans driva en beteendeförändring i hur vi värderar sandresurser och sandprodukter (Pereira et al., 2025).

Styrningen måste vässas och institutionerna rustas för att stå emot kortsiktiga ekonomiska och politiska intressen, så att miljöbalken kan behålla sin normativa kraft och tillämpas konsekvent – inte reduceras till en deklaration av goda avsikter. Sverige behöver vidare implementera och utveckla redan existerande rekommendationer och standarder, investera i kartläggning av tillgång och efterfrågan samt övervakning för förbättrad insyn i sandflöden på både lokal och global nivå. Vi behöver samtidigt använda det vi redan har mer effektivt, planera kompakt, undvika onödig nybyggnation, välja material smartare och förlänga livslängden på byggnader och anläggningar genom systematiskt underhåll och ombyggnation, en process som bör börja redan i designfasen (Brownell, 2019).

För att realisera detta krävs evidensbaserade policyramverk inom resursutvinning och avfallshantering som tydligt skapar incitament för återbruk och återvinning, samt skärpta behovs- och alternativprövning i tillståndprocesser för att på så sätt aktivt minska efterfrågan på och användning av nyutvunnen sand. Avgörande är att sandresurser prissätts utifrån sitt verkliga värde – där både de ekologiska och sociala kostnaderna synliggörs och tas betalt för.

I en tid med snabba och oförutsägbara klimatförändringar, omfattande förlust av biologisk mångfald och ökade geopolitiska spänningar är åtgärdsbeho-

vet brådskanie (IPCC, 2023; UNEP, 2022). Vägen framåt är tydlig: kombinera sand-cirkularitet med tillräcklighet, stärk den internationella styrningen och effektivisera den lokala. Men framför allt, utmana myten om sand som obegränsad, konfliktfri och gratis resurs för att istället lyfta fram den som en strategisk resurs och ställa oss frågan: För vem bygger vi, och till vilket pris?

9.1 Tack

Avslutningsvis vill författaren tacka ”Formas, Forskningsrådet för hållbar utveckling” (dnr 2021-01006) för ekonomiskt stöd.

Ett stort tack till Jean-Baptiste Jouffray för värdefulla synpunkter och inspirerande diskussioner, till Felix Barbour för tillgång till och stöd i arbetet med data kring sandflöden, samt till Johan Öberg för synpunkter kring reglering av täktverksamheter.

Referenslista

Artiklar (inkl. böcker & bokkapitel)

- Aduda, L. och Bolf, L. 2024. "The conflict potential of sand: Illegal sand mining on the African continent. *Environment and Security*, 2(4), 548–567. Tillgänglig på: <https://doi.org/10.1177/27538796241230583>
- Anokye, N. A., Mensah, J. V., Dzifa Potakey, H. M., Serwah Boateng, J., Wellington Essaw, D., och Yamoah Tenkorang, J. 2023. "Sand Mining and Land-Based Livelihood Security in Two Selected Districts in the Central Region of Ghana." *Management of Environmental Quality: An International Journal* 34(1): 21–36. Tillgänglig på: <https://doi.org/10.1108/MEQ-11-2021-0263>
- Akhtar, M. N., Albatayneh, O., Bani-Hani, K. A. och Malkawi, A. I. H. 2024. "Performance of modified desert sand concrete: An experimental case study." *Case Studies in Construction Materials*, 21, e03465. Tillgänglig på: <https://doi.org/10.1016/j.cscm.2024.e03465>
- Bendixen, M., Iversen, L. L., Best, J., Franks, D. M., Hackney, C. R., Latrubesse, E. M., och Tusting, L. S. 2021. "Sand, Gravel, and UN Sustainable Development Goals: Conflicts, Synergies, and Pathways Forward." *One Earth* 4(8): 1095–1111. Tillgänglig på: <https://doi.org/10.1016/j.oneear.2021.07.008>
- Bisht, A. 2022. "Sand Futures: Post-growth alternatives for mineral aggregate consumption and distribution in the global south." *Ecological Economics* 191: 107233. Tillgänglig på: <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2021.107233>
- Bisht, A. och Martinez-Alier, J. 2023. "Coastal Sand Mining of Heavy Mineral Sands: Contestations, Resistance, and Ecological Distribution Conflicts at HMS Extraction Frontiers Across the World." *Journal of Industrial Ecology* 27(1): 238–253. Tillgänglig på: <https://doi.org/10.1111/jiec.13358>
- Bisht, A. och Martínez-Alier, J. 2025. "Heavy mineral sands: Environmental conflicts around high-value, low-volume sands." *One Earth*, 8(2), 101208. Tillgänglig på: <https://doi.org/10.1016/j.oneear.2025.101208>
- Cárcel-Carrasco, J., Peñalvo-López, E., Pascual-Guillamón, M., och Salas-Vicente, F. 2021. "An Overview about the Current Situation on C&D Waste Management in Italy: Achievements and Challenges." *Buildings* 11(7): 284. Tillgänglig på: <https://doi.org/10.3390/buildings11070284>
- Chae, S., Choi, S. H., Kim, N., Sung, J., och Cho, J. 2020. "Integration of Graphite and Silicon Anodes for the Commercialization of High-Energy Lithium-Ion Batteries." *Angewandte Chemie International Edition* 59(1): 110–135. Tillgänglig på: <https://doi.org/10.1002/anie.201902085>
- Crona, B., Wassénus, E., Lillepold, K., Watson, R. G., Selig, E. R., Hicks, C., Österblom, H., Folke, C., Jouffray, J.-B., och Blasiak, R. 2021. "Sharing the Seas: A Review and Analysis of Ocean Sector Interactions." *Environmental Research Letters* 16(6): 063005. Tillgänglig på: <https://doi.org/10.1088/1748-9326/ac02ed>
- Desprez, M., Baltzer, A., Fournier, M., Le Bot, S., och Lafite, R. 2010. "Morphological and sedimentary impacts and recovery on a mixed sandy to pebbly seabed exposed to marine aggregate extraction (Eastern English Channel, France)." *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 89(3): 221–233. Tillgänglig på: <https://doi.org/10.1016/j.ecss.2010.06.012>
- Erfteimeijer, P. L. A., och Lewis, R. R. 2006. "Environmental Impacts of Dredging on Seagrasses: A Review." *Marine Pollution Bulletin* 52(12): 1553–1572. Tillgänglig på: <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2006.09.006>
- Erfteimeijer, P. L. A., Riegl, B., Hoeksema, B. W., och Todd, P. A. 2012. "Environmental Impacts of Dredging and Other Sediment Disturbances on Corals: A Review." *Marine Pollution Bulletin* 64(9): 1737–1765. Tillgänglig på: <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2012.05.008>

- Hackney, C. R., Darby, S. E., Parsons, D. R., Leyland, J., Best, J. L., Aalto, R., Nicholas, A. P., och Houseago, R. C. 2020. "River Bank Instability from Unsustainable Sand Mining in the Lower Mekong River." *Nature Sustainability* 3(3): 217–225. Tillgänglig på: <https://doi.org/10.1038/s41893-019-0455-3>
- Johansson, N., och Johansson, J. 2024. "Contested Circularity: Analyzing the Perceptions towards the Use of Waste Incineration Bottom Ash in Sweden." *Resources, Conservation and Recycling* 204: 107475. Tillgänglig på: <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2024.107475>
- Jouffray, J.-B., Barbour, F. P., Blasiak, R., Feine, J., Gallagher, L., Johansson, D., Kuiper, J. J., med flera. 2023. "Ocean Sand: Putting Sand on the Ocean Sustainability Agenda." *Ocean Risk and Resilience Action Alliance*. Tillgänglig på: https://oceanrisk.earth/wp-content/uploads/2023/05/ORRAA_Ocean_Sand_report.pdf
- Kazmi, S. M. S., Munir, M. J. och Wu, Y-F. 2025. "Development of sustainable high-performance desert sand concrete: Engineering and environmental impacts of compression casting." *Resources, Conservation and Recycling*, 212, 108002. Tillgänglig på: <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2024.108002>
- Kondolf, G. M. 1997. "Hungry Water: Effects of Dams and Gravel Mining on River Channels." *Environmental Management* 21(4): 533–551. Tillgänglig på: <https://doi.org/10.1007/s002679900048>
- Kuittinen, M. 2023. "Building within Planetary Boundaries: Moving Construction to Stewardship." *Buildings and Cities* 4(1): 565–574. Tillgänglig på: <https://doi.org/10.5334/bc.351>
- Lima, L., Trindade, E., Alencar, L. M., Alencar, M., och Silva, L. 2021. "Sustainability in the Construction Industry: A Systematic Review of the Literature." *Journal of Cleaner Production* 289: 125730. Tillgänglig på: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.125730>
- Osmani, M. 2011. "Construction Waste." I: Letcher, T. M., och Vallero, D. A. red., *Waste: A Handbook for Management*, 207–218. Boston: Academic Press. Tillgänglig på: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-381475-3.10015-4>
- Osterkamp, W. R., och Morton, R. A. 2005. "Mining of Coastal Materials." I: Schwartz, M. L. red., *Encyclopedia of Coastal Science*, 645–647. Dordrecht: Springer. Tillgänglig på: https://doi.org/10.1007/1-4020-3880-1_215
- Peduzzi, P. 2014. "Sand, Rarer Than One Thinks." *Environmental Development* 11: 208–218. Tillgänglig på: <https://doi.org/10.1016/j.envdev.2014.04.001>
- Pereira, K. 2020. *Sand Stories: Surprising Truths about the Global Sand Crisis and the Quest for Sustainable Solutions*. London: Rhetority Media.
- Pereira, K., Wabnitz, C. C. C., Schildt, L., Kuiper, J. J., Schmitt, R. J. P., Barbour, F., och Jouffray, J.-B. 2025. "Rethinking Sand Circularity through Sufficiency." *One Earth* 8(2): 101207. Tillgänglig på: <https://doi.org/10.1016/j.oneear.2025.101207>
- Perry, C. T., Kench, P. S., O'Leary, M. J., Morgan, K. M., och Januchowski-Hartley, F. 2015. "Linking Reef Ecology to Island Building: Parrotfish Identified as Major Producers of Island-Building Sediment in the Maldives." *Geology* 43(6): 503–506. Tillgänglig på: <https://doi.org/10.1130/G36623.1>
- Rangel-Buitrago, N., och Neal, W. 2023. "The Unsustainable Harvest of Coastal Sands." *Science* 382(6675): 1116–1118. Tillgänglig på: <https://doi.org/10.1126/science.adj9593>
- Sengupta, D., Choi, Y. R., Tian, B., Brown, S., Meadows, M. E., Hackney, C. R., Banerjee, A., Li, Y., Chen, R., och Zhou, Y. 2023. "Mapping 21st Century Global Coastal Land Reclamation." *Earth's Future* 11(2): e2022EF002927. Tillgänglig på: <https://doi.org/10.1029/2022EF002927>
- Stadler, K., Wood, R., Bulavskaya, T., Södersten, C.-J., Simas, M., Schmidt, S., Usubiaga, A., Acosta-Fernández, J., Kuenen, J., Bruckner, M., Giljum, S., Lutter, S., Merciai, S., Schmidt, J. H., Theurl, M. C., Plutzer, C., Kastner, T., Eisenmenger, N., Erb, K.-H., De Koning, A., och Tukker, A. 2018. "EXIOBASE 3: Developing a Time Series of Detailed Environmentally Extended Multi-Regional Input-Output Tables." *Journal of Industrial Ecology* 22(3): 502–515. Tillgänglig på: <https://doi.org/10.1111/jiec.12715>

- Stadler, K., Wood, R., Bulavskaya, T., Södersten, C.-J., Simas, M., Schmidt, S., Usubiaga, A., Acosta-Fernández, J., Kuenen, J., Bruckner, M., Giljum, S., Lutter, S., Merciai, S., Schmidt, J. H., Theurl, M. C., Plutzer, C., Kastner, T., Eisenmenger, N., Erb, K.-H., De Koning, A., och Tukker, A. 2020. "EXIOBASE 3 (Version 3.8)." Zenodo. Tillgänglig på: <https://doi.org/10.5281/zenodo.4277368>
- Torres, A., Brandt, J., Lear, K., och Liu, J. 2017. "A Looming Tragedy of the Sand Commons." *Science* 357: 970–971. Tillgänglig på: <https://doi.org/10.1126/science.aao0503>
- Torres, A., Simoni, M. U., Keiding, J. K., Müller, D. B., Ermgassen, S., Liu, J., Jaeger, J. A. G., Winter, M., och Lambin, E. F. 2021. "Sustainability of the Global Sand System in the Anthropocene." *One Earth* 4(5): 639–650. Tillgänglig på: <https://doi.org/10.1016/j.oneear.2021.04.011>
- Torres, A., Jouffray, J.-B., Van Lancker, V., Vander Velpen, A., och Liu, J. 2025. "Reducing Sand Mining's Growing Toll on Marine Biodiversity." *One Earth* 8(2): 101202. Tillgänglig på: <https://doi.org/10.1016/j.oneear.2025.101202>
- Vogt, C., och Hartman, G. 2012. "Dredging Practices and Environmental Considerations." I: Meyers, R. A. red., *Encyclopedia of Sustainability Science and Technology*, 3028–3052. New York: Springer. Tillgänglig på: https://doi.org/10.1007/978-1-4419-0851-3_438

Rapporter (myndigheter & organisationer)

- Abderrahmane, A. 2022. *Sand Extraction in Morocco: Impacts and Regulation*. ENACT Africa, Institute for Security Studies. Tillgänglig på: <https://enact-africa.s3.amazonaws.com/site/uploads/2022-05-18-sand-extraction-in-morocco.pdf>
- Boverket. 2025. "Behov av bostadsbyggande 2024–2033." Karlskrona: Boverket. Tillgänglig på: <https://www.boverket.se/globalassets/publikationer/dokument/2025/behov-av-bostadsbyggande-2024-2033.pdf>
- Fråne, A. och Johansson, K. 2021. *Klimatnytta med att använda slaggrus som konstruktionsmaterial: Redovisning av livscykelanalys*. Malmö: Avfall Sverige, Rapport 2021:08. Tillgänglig på: <https://www.avfallsverige.se/rapporter-utveckling/rapporter/2021-08-klimatnytta-med-att-anvanda-slaggrus-som-konstruktionsmaterial-redovisning-av-livscykelanalys/>
- International Energy Agency. IEA. 2022. *Special Report on Solar PV Global Supply Chains*. Paris: International Energy Agency. Tillgänglig på: <https://www.iea.org/reports/solar-pv-global-supply-chains>
- Intergovernmental Panel on Climate Change. IPCC. 2023. *Climate Change 2023: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Geneva: IPCC. Tillgänglig på: https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/downloads/report/IPCC_AR6_SYR_LongerReport.pdf
- Joint Group of Experts on the Scientific Aspects of Marine Environmental Protection. GESAMP. 2019. *CG 5: Sand and Gravel Mining in the Marine Environment: New insights on a growing environmental problem*. Tillgänglig på: http://www.gesamp.org/site/assets/files/2058/46_7_4.pdf
- Länsstyrelsen Skåne. 2023. *Materialförsörjningsplan Skåne*. Malmö: Länsstyrelsen Skåne. ISBN 978-91-7675-312-5. Rapport 2023:06. Tillgänglig på: <https://www.lansstyrelsen.se/download/18.68fbc90d193243b379e47f3e/1732525958424/Materialförsörjningsplan%20Skåne.pdf>
- Naturvårdsverket. 2022. *Hantering av schaktmassor och annat naturligt förekommande material som kan användas för anläggningsändamål: Redovisning av regeringsuppdrag*. Stockholm: Naturvårdsverket. Tillgänglig på: <https://www.naturvardsverket.se/contentassets/510ee48eff174af79e11cad4e8cecf8/skrivelse-uppdrag-om-hantering-av-schaktmassor-m2021-00191.pdf>

- Nyberg, J., Schoning, K., Grånäs, K., Nordström, S., Nordgren, P., Svensson, A., Lingsten, L., Hammar, L., Hemmingsson, M., och Tingström, L. 2017. *Förutsättningar för utvinning av marin sand och grus i Sverige*. Uppsala: Sveriges geologiska undersökning. SGU-rapport 2017:05. Tillgänglig på: <https://www.sgu.se/globalassets/om-sgu/nyheter/2017/forutsattningar-for-utvinning-av-marin-sand-och-grus-med-bilagor.pdf>
- Sveriges geologiska undersökning. SGU. 2024. *Grus, sand och krossberg 2023*. Uppsala: Sveriges geologiska undersökning. Periodisk publikation 2024:3. Tillgänglig på: <https://www.sgu.se/globalassets/produkter/publikationer/2024/grus-sand-och-krossberg-2023.pdf>
- United Nations Environment Assembly. UNEA. 2019. *Resolution 4/19: Mineral Resource Governance*. Nairobi: United Nations Environment Programme. Tillgänglig på: <https://digitallibrary.un.org/record/3982544>
- United Nations Environment Assembly. UNEA. 2022. *Resolution 5/12: Environmental Aspects of Minerals and Metals Management*. Nairobi: United Nations Environment Programme. Tillgänglig på: <https://docs.un.org/UNEP/EA.5/Res.12>
- United Nations Environment Assembly. UNEA. 2024. *Resolution 6/5: Environmental Aspects of Minerals and Metals*. Nairobi: United Nations Environment Programme. Tillgänglig på: <https://daccess-ods.un.org/access.nsf/Get?DS=UNEP%2FEA.6%2FRES.5&Lang=E&OpenAgent>
- United Nations Environment Programme. UNEP. 2019. *Sand and Sustainability: Finding new solutions for environmental governance of global sand resources*. Geneva: GRID-Geneva, United Nations Environment Programme. Tillgänglig på: https://unepgrid.ch/storage/app/media/documents/Sand_and_sustainability_UNEP_2019.pdf
- United Nations Environment Programme. UNEP. 2022. *Sand and Sustainability: 10 strategic recommendations to avert a crisis*. Nairobi: United Nations Environment Programme. Tillgänglig på: <https://www.unep.org/resources/report/sand-and-sustainability-10-strategic-recommendations-avert-crisis>
- Williamson, M. A., Kirby, C. S. och Rimstidt, J. D. 2006. *Iron Dynamics in Acid Mine Drainage*. Paper presented at the 7th International Conference on Acid Rock Drainage (ICARD). Tillgänglig på: <https://www.asrs.us/DOI/Proceedings/2006v2/JASMR06022411-Williamson.pdf>
- World Wide Fund for Nature. WWF. 2018. *Impacts of Sand Mining on Ecosystem Structure, Process and Biodiversity in Rivers*. Greater Mekong: World Wide Fund for Nature. Tillgänglig på: http://d2ouvy59p0dg6k.cloudfront.net/downloads/sandmining_execsum_final_.pdf
- World Wide Fund for Nature. WWF. 2023. *Baltic Seascape: Financial Flows*. WWF, Baltic Programme. Tillgänglig på: <https://wwfbalticprogramme.cdn.triggerfish.cloud/uploads/2023/03/27090838/WWF-Baltic-Seascape-financial-flows-March-2023.pdf>

Webbsidor, media & företagsinfo

- Awaaz Foundation. 2017. "Line in the Sand: A Documentary Film." Mumbai: Awaaz Foundation. Tillgänglig på: https://awaaz.org/old_awaaz/awaaz.org/line-in-the-sand.html.
- Bailey, C. 2009. "Where's the Beach? Seeking the Origins of Waikiki Sand." *HAWAII Magazine*. Tillgänglig på: <https://www.hawaiimagazine.com/wheres-the-beach-seeking-the-origins-of-waikiki-sand/>.
- Beiser, V. 2015. "The Deadly Global War for Sand." *Wired*. Tillgänglig på: <https://www.wired.com/2015/03/illegal-sand-mining/>
- Beiser, V. 2017. "He who controls the sand: the mining 'mafias' killing each other to build cities." *The Guardian*. Tillgänglig på: <https://www.theguardian.com/cities/2017/feb/28/sand-mafias-killing-each-other-build-cities>
- Beiser, V. 2018. "Aboard the Giant Sand-Sucking Ships That China Uses to Reshape the World." *MIT Technology Review*. Tillgänglig på: <https://www.technologyreview.com/2018/12/19/103629/aboard-the-giant-sand-sucking-ships-that-china-uses-to-reshape-the-world/>

- Beiser, V. 2019. "The Coming Sand Wars." *Foreign Policy*. Tillgänglig på: <https://foreignpolicy.com/2019/08/09/the-coming-sand-wars/>
- Bendixen, M., Best, J. L., Hackney, C., och Lønsmann Iversen, L. 2019. "Time Is Running Out for Sand." *Nature* 571(7763): 29–31. Tillgänglig på: <https://doi.org/10.1038/d41586-019-02042-4>
- Business & Human Rights Resource Centre. BHRRC. 2019. "Cambodia: Mother Nature activists fined, sentenced to serve 5 months in prison for recording controversial sand dredging operations." Tillgänglig på: <https://www.business-humanrights.org/en/latest-news/cambodia-mother-nature-activists-fined-sentenced-to-serve-5-months-in-prison-for-recording-controversial-sand-dredging-operations/>
- Boliek, B., Sun, H., och Muong, N. 2016. "Sand Storm: \$750 Million Worth of the Material is Unaccounted For in Cambodia." *Radio Free Asia (Khmer Service)*. Tillgänglig på: <https://www.rfa.org/english/news/cambodia/sand-storm-11022016160124.html>
- British Geological Survey. BGS. 2025. "Weathering." Nottingham, United Kingdom: British Geological Survey. Tillgänglig på: <https://www.bgs.ac.uk/discovering-geology/geological-processes/weathering/>
- Brownell, B. 2019. "Material Trends to Watch in 2019." *Architect Magazine*, 10 januari 2019. Tillgänglig på: https://www.architectmagazine.com/practice/material-trends-to-watch-in-2019_o
- Delestrac, D. 2013. "Sand Wars." La Compagnie des Taxis-Brousse, ARTE France. Tillgänglig på: <https://www.imdb.com/fr/title/tt2713680/>
- Essential Minerals Association. EMA. 2025. "Rare Earth Elements." Washington, DC: Essential Minerals Association. Tillgänglig på: <https://www.essentialminerals.org/mineral/rare-earth-elements/>
- Fehér, J. 2025. "Entire islands are being wiped out by companies illegally extracting gravel from the Someş River." *Telex.hu*. Tillgänglig på: <https://telex.hu/english/2025/02/04/szamos>
- FRONT Materials. u.å. "BioBasedTiles: grown with the help of bacteria." Danmark och Nederländerna: FRONT Materials. Tillgänglig på: <https://www.front-materials.com/biobasedtiles/>
- Harder, M. 2020. "Sand as raw material: a scarce commodity?" AT Minerals International. Tillgänglig på: https://www.at-minerals.com/en/artikel/at_Sand_as_raw_material_a_scarce_commodity_-3494944.html
- Havs- och vattenmyndigheten. HaV. u.å.. "Svensk havsplanering." Göteborg: Havs- och vattenmyndigheten. Tillgänglig på: <https://www.havochvatten.se/planering-forvaltning-och-samverkan/havsplanering/svensk-havsplanering.html>
- Heidelberg Materials Cement. 2025a. "Bakgrund och nuläge: täktansökan Slite". Tillgänglig på: <https://www.cement.heidelbergmaterials.se/sv/bakgrund-och-nulage-taktansokan-slite>
- Heidelberg Materials Cement. 2025b. "Välkommet besked: domstolen ger Heidelberg Materials 30 års brytningstillstånd i Slite." Cement Heidelberg Materials. Tillgänglig på: <https://www.cement.heidelbergmaterials.se/sv/valkommet-besked-domstolen-ger-heidelberg-materials-30-ars-brytningstillstand-i-slite>
- IFJ. 2020. "India: Journalist killed after exposing controversial sand mining deals." *International Federation of Journalists*. Tillgänglig på: <https://www.ifj.org/media-centre/news/detail/article/india-journalist-killed-after-exposing-controversial-sand-mining-deals>
- Kalundborg Symbiosis. u.å. "About Us." Kalundborg, Danmark: Kalundborg Symbiosis. Tillgänglig på: <https://www.symbiosis.dk/en/om-os/>
- Kristianstadsbladet. 2024. "Kommunen vill frakta 100 000 kubikmeter sand från Ystad till Åhus." Kristianstad: *Kristianstadsbladet*. Publicerad 5 augusti 2024. Tillgänglig på: <https://www.kristianstadsbladet.se/2024-08-05/kommunen-vill-frakta-100-000-kubikmeter-sand-fran-ystad-till-ahus/>

- Malay Mail. 2019. "Why Sand Is So Highly Valued in Singapore and the Controversy Surrounding It." Kuala Lumpur: *Malay Mail*. Tillgänglig på: <https://www.malaymail.com/news/world/2019/03/25/why-sand-is-so-highly-valued-in-singapore-and-the-controversy-surrounding-c/1736129>.
- Naturvårdsverket. 2024a. "Hantering av bygg och rivningsavfall." Stockholm: Naturvårdsverket. Tillgänglig på: <https://www.naturvardsverket.se/vagledning-och-stod/avfall/bygg-och-rivningsavfall/>.
- Naturvårdsverket. 2024b. "Materialinventering och sortering av bygg- och rivningsavfall". Stockholm: Naturvårdsverket. Tillgänglig på: <https://www.naturvardsverket.se/vagledning-och-stod/avfall/bygg-och-rivningsavfall/materialinventering-och-sortering/>
- Naturskyddsföreningen. 2021. "Varför Naturskyddsföreningen kommer överklaga Cementa – 5 anledningar till att Cementa inte borde ha fått nytt tillstånd." Naturskyddsföreningen. Tillgänglig på: <https://www.naturskyddsforeningen.se/artiklar/5-anledningar-till-att-cementa-inte-bor-fa-forlangt-tillstand/>
- Rosengren, I. 2018. "Sandsugning i svenska vatten utreds som alternativ till naturgrus." Sveriges Natur. Publicerad 3 maj 2018, uppdaterad 13 augusti 2018. Tillgänglig på: <https://www.sverigesnatur.org/aktuellt/sandsugning-kan-ater-bli-aktuellt-svenska-vatten/>
- PFS Aggregates. 2021. "How Silica Sand Is Used in Glass Manufacturing." PFS Aggregates. Tillgänglig på: <https://www.pfsaggregates.com/2021/04/07/how-silica-sand-is-used-in-glass-manufacturing/>
- RSF. 2020. "India: Uttar Pradesh reporter gunned down after covering sand mafia." *Reporters Without Borders*. Tillgänglig på: <https://rsf.org/en/india-uttar-pradesh-reporter-gunned-down-covering-sand-mafia>
- Resand Oy. u.å.. "About Us." Nuutajärvi, Finland: Resand Oy. Tillgänglig på: <https://resand.eu/about>.
- Statistiska centralbyrån. SCB. 2021. "Den inhemska materialkonsumtionen minskar". Stockholm: Statistiska centralbyrån. Tillgänglig på: <https://www.scb.se/hitta-statistik/statistik-efter-amne/miljo/miljoekonomi-och-hallbar-utveckling/miljorakenskaper/pong/statistiknyhet/miljorakenskaper--materialflodesrakenskaper-2020/>
- SveMin. 2025. "Heidelberg Materials beviljas miljötillstånd i Slite – en seger för Sveriges beredskap." SveMin Aktuellt. Tillgänglig på: <https://www.svemin.se/aktuellt/nyhet/heidelberg-materials-beviljas-miljotillstand-i-slite-en-seger-for-sveriges-beredskap>
- Sveriges bergmaterialindustri. SBMI. u.å. "Cirkulär bergmaterialförsörjning: Slöseri med värdefulla råvaror." Stockholm: Sveriges bergmaterialindustri. Tillgänglig på: <https://sverigesbergmaterialindustri.se/cirkular-bergmaterialforsorjning/>.
- Sveriges geologiska undersökning. SGU. 2020. "Isälvsediment: spår av isälvarna". Uppsala: Sveriges geologiska undersökning. Tillgänglig på: <https://www.sgu.se/om-geologi/jord/fran-istid-till-nutid/isen-smalter/isalvsediment-spar-av-isalvarna/>
- Sveriges geologiska undersökning. SGU. 2021. "Behovet av ballast: prognos till 2040". Uppsala: Sveriges geologiska undersökning. Tillgänglig på: <https://www.sgu.se/samhallsplanering/bergmaterial-for-byggande/svensk-ballastproduktion/ballastanvandning--prognos-till-2040/>
- Sveriges geologiska undersökning. SGU. 2023a. "Kontinentalsockellagen." Tillgänglig på: <https://www.sgu.se/samhallsplanering/marin-miljo/kontinentalsockellagen/>.
- Sveriges geologiska undersökning, SGU. 2023b. "Cement och betong". Tillgänglig på: <https://www.sgu.se/mineralnaring/industrimineral/cement-och-betong/>
- Sveriges geologiska undersökning. SGU. 2025. "Vatten." Uppsala: Sveriges geologiska undersökning. Tillgänglig på: <https://www.sgu.se/om-geologi/vatten/>
- Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut. SMHI. 2025. "Yttrande över: Samråd inför ansökan om sanduttag från havsbotten på Sandhammarbanken i Ystads kommun." Norrköping: SMHI. Dnr 2025 1033 5.4.1. 5 maj 2025. Tillgänglig på: <https://www.smhi.se/download/>

- Svensk Betong. u.å. "Svensk Betong." Stockholm: Svensk Betong. Tillgänglig på: <https://www.svenskbetong.se/>.
- SVT Nyheter. 2025. "De vill inte ha fortsatt kalkbrytning i Slite – hotar grundvattnet." Tillgänglig på: <https://www.svt.se/nyheter/lokalt/ost/de-vill-inte-ha-fortsatt-kalkbrytning-i-slite-hotar-grundvattnet>
- Svenskt Trä. u.å. "Framtiden växer på träd." Stockholm: Svenskt Trä. Tillgänglig på: <https://www.svensktra.se/bygg-med-tra/byggande/framtiden-vaxer-pa-trad/>.
- Sydsvenskan. 2024. "Trelleborg vill bygga ny strand med hundratusentals kubikmeter sand från havet." Malmö: Sydsvenskan. Publicerad 5 mars 2024. Tillgänglig på: <https://www.sydsvenskan.se/2024-03-05/trelleborg-vill-bygga-ny-strand-med-hundratusentals-kubikmeter-sand-fran-havet/>.
- Taylor, D. A. 2024. "Sand Mafias." *Story of the Hour, Oregon Institute for Creative Research*. Tillgänglig på: <https://oicr-e4.org/story-of-the-hour-1/2024/1/25/sand-mafias>
- Trafikverket. 2025. "Belysning." Borlänge: Trafikverket. Tillgänglig på: <https://bransch.trafikverket.se/for-dig-i-branschen/vag/Utformning-av-vagar-och-gator/vagutrustning/belysning/>.
- United Nations Environment Programme. UNEP. 2023. "Launch of Marine Sand Watch: Monitoring marine sand extraction." Nairobi: United Nations Environment Programme. Tillgänglig på: <https://www.unep.org/news-and-stories/press-release/unep-marine-sand-watch-reveals-massive-extraction-worlds-oceans>
- Ystads kommun. 2025. "Samrådsunderlag enligt kontinentalsockellagen: Sandhammarbanken." Ystad: Ystads kommun, 11 april 2025. Tillgänglig på: <https://ystad.se/download/18.1d5287341961e09c16452cd/>

Regelverk/standarder/rättsfall

Internationella

- Convention on Biological Diversity. CBD. 1992. "Convention on Biological Diversity." Montreal: Secretariat of the Convention on Biological Diversity. Tillgänglig på: <https://www.cbd.int/doc/legal/cbd-en.pdf>.
- Convention on Biological Diversity. CBD. 2022. "Kunming-Montreal Global Biodiversity Framework (Decision 15/4)." Montreal: Secretariat of the Convention on Biological Diversity. Tillgänglig på: <https://www.cbd.int/doc/decisions/cop-15/cop-15-dec-04-en.pdf>.
- Helsinki Commission. HELCOM. 1998. "Recommendation 19/1: Marine Sediment Extraction in the Baltic Sea Area: Guidelines for Marine Sediment Extraction." Helsinki: HELCOM. Tillgänglig på: <https://helcom.fi/wp-content/uploads/2019/06/Rec-19-1.pdf>.
- OSPAR Commission. OSPAR. 2003. "Agreement 2003-15 on Sand and Gravel Extraction." London: OSPAR Commission. Tillgänglig på: https://www.ospar.org/site/assets/files/1210/list_of_decs_and_recs_2024-1.pdf.
- United Nations. UN. 1945. "Charter of the United Nations." New York: United Nations. Tillgänglig på: <https://treaties.un.org/doc/publication/ctc/uncharter.pdf>.
- United Nations. UN. 1966. "International Covenant on Economic, Social and Cultural Rights." New York: United Nations. Tillgänglig på: <https://www.ohchr.org/sites/default/files/cescr.pdf>.
- United Nations. UN. 1982. "United Nations Convention on the Law of the Sea (UNCLOS)." Montego Bay: United Nations. Tillgänglig på: https://www.un.org/depts/los/convention_agreements/texts/unclos/unclos_e.pdf.
- United Nations. UN. 1992. "Agenda 21." I: Report of the United Nations Conference on Environment and Development (Rio de Janeiro, 3 till 14 juni 1992), Vol. I: Resolutions Adopted by the Conference, Annex II. UN Doc. A/CONF.151/26/Rev.1 (Vol. I). New York: United Nations. Tillgänglig på: <https://www.un.org/esa/dsd/agenda21/Agenda%2021.pdf>

- United Nations Environment Assembly. UNEA. 2019. "Resolution 4/19: Mineral Resource Governance (UNEP/EA.4/RES.19)." Nairobi: United Nations Environment Programme. Tillgänglig på: <https://digitallibrary.un.org/record/3982544>.
- United Nations Environment Assembly. UNEA. 2022. "Resolution 5/12: Environmental Aspects of Minerals and Metals Management (UNEP/EA.5/RES.12)." Nairobi: United Nations Environment Programme. Tillgänglig på: <https://docs.un.org/UNEP/EA.5/Res.12>.
- United Nations Environment Assembly. UNEA. 2024. "Resolution 6/5: Environmental Aspects of Minerals and Metals (UNEP/EA.6/RES.5)." Nairobi: United Nations Environment Programme. Tillgänglig på: <https://daccess-ods.un.org/access.nsf/Get?DS=UNEP%2FEA.6%2FRES.5&Lang=E&OpenAgent>.
- United Nations General Assembly. UNGA. 1962. "Permanent Sovereignty over Natural Resources." Resolution 1803 (XVII). New York: United Nations. Tillgänglig på: <https://www.ohchr.org/en/instruments-mechanisms/instruments/general-assembly-resolution-1803-xvii-14-december-1962-permanent>.

EU-direktiv och förordningar

- Council of the European Communities. EEC. 1992. "Council Directive 92/43/EEC on the conservation of natural habitats and of wild fauna and flora (Habitats)." Official Journal L 206, 22.7.1992. Tillgänglig på: <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/1992/43/oj>.
- EU-domstolen. 2022. "Dom i mål C-238/21" (avfalls- och biproduktklassning). Luxemburg: Europeiska unionens domstol. Tillgänglig via EU-domstolen.
- European Parliament and the Council. EU. 2000. "Directive 2000/60/EC establishing a framework for Community action in the field of water policy (Water Framework)." Official Journal L 327, 22.12.2000. Tillgänglig på: <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2000/60/oj>.
- European Parliament and the Council. EU. 2006. "Directive 2006/21/EC on the management of waste from extractive industries." Official Journal L 102, 11.4.2006. Tillgänglig på: <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2006/21/oj>.
- European Parliament and the Council. EU. 2008. "Directive 2008/56/EC establishing a framework for community action in the field of marine environmental policy (Marine Strategy)." Official Journal L 164, 25.6.2008. Tillgänglig på: <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2008/56/oj>.
- European Parliament and the Council. EU. 2008. "Directive 2008/98/EC on waste (Waste Framework)." Official Journal L 312, 22.11.2008. Tillgänglig på: <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2008/98/oj>.
- European Parliament and the Council. EU. 2009. "Directive 2009/147/EC on the conservation of wild birds (Birds)." Official Journal L 20, 26.1.2010. Tillgänglig på: <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2009/147/oj>.
- European Parliament and the Council. EU. 2011. "Directive 2011/92/EU on the assessment of the effects of certain public and private projects on the environment (EIA)." Official Journal L 26, 28.1.2012. Tillgänglig på: <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2011/92/oj>.
- European Parliament and the Council. EU. 2014. "Directive 2014/52/EU amending Directive 2011/92/EU." Official Journal L 124, 25.4.2014. Tillgänglig på: <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2014/52/oj>.
- European Parliament and the Council. EU. 2018. "Directive 2018/851 amending Directive 2008/98/EC on waste." Official Journal L 150, 14.6.2018. Tillgänglig på: <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2018/851/oj>.

Svensk lagstiftning och rättsfall

- Domstolsverket. 2021. "Domstolen avvisar Cementas ansökan om täktillstånd vid Slite på Gotland." Domstol.se, juli 2021. Tillgänglig på: <https://www.domstol.se/en/nyheter/2021/07/domstolen-avvisar-cementas-ansokan-om-takttillstand-vid-slite-pa-gotland/>
- Domstolsverket. 2025. "Mark- och miljödomstolen ger tillstånd till fortsatt och utökad täktverksamhet i Slite." Tillgänglig på: <https://www.domstol.se/nyheter/2025/05/mark-och-miljodmstolen-ger-tillstand-till-fortsatt-och-utokad-taktverksamhet-i-slite/>
- Mark- och miljödomstolen vid Nacka tingsrätt. 2025. "Dom i mål M 9227-23, Heidelberg Materials AB – Slite kalkbrott." Tillgänglig på begäran från Domstolsverket.
- Mark- och miljödomstolen vid Växjö tingsrätt. 2013. "Dom i mål M 2034-13" (Ystads kommun, strandfodring Sandhammarbanken). Växjö: Mark- och miljödomstolen. Tillgänglig på begäran från Domstolsverket.
- Naturvårdsverket. 2020. Kompletterande överklagande M 1579-20. Tillgänglig på: <https://www.naturvardsverket.se/4ac5cf/contentassets/8d012ef1353d4bd898fd13ae1973dc3f/nv-komplettering-overklagande-m1579-20.pdf>
- Svenska institutet för standarder. 2024. "SS 137003:2021 + T1:2024 Betong – Användning av SS-EN 206:2013 + A2:2021 i Sverige." Solna: SIS. Tillgänglig på: <https://www.sis.se/produkter/byggnadsmaterial-och-byggnader/byggnadsmaterial/betong-och-betongprodukter/ss-1370032021t12024/>
- Sveriges riksdag. 1966. "Lag (1966:314) om kontinentalsockeln." Svensk författningssamling. Stockholm: Sveriges riksdag. Tillgänglig på: https://www.riksdagen.se/sv/dokument-och-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/lag-1966314-om-kontinentalsockeln_sfs-1966-314/
- Sveriges riksdag. 1991. "Minerallag (1991:45)." Svensk författningssamling. Stockholm: Sveriges riksdag. Tillgänglig på: https://www.riksdagen.se/sv/dokument-och-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/minerallag-199145_sfs-1991-45/
- Sveriges riksdag. 1992. "Mineralförordning (1992:285)." Svensk författningssamling. Stockholm: Sveriges riksdag. Tillgänglig på: https://www.riksdagen.se/sv/dokument-och-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/mineralforordning-1992285_sfs-1992-285/
- Sveriges riksdag. 1995. "Lag () om skatt på naturgrus." Svensk författningssamling. Stockholm: Sveriges riksdag. Tillgänglig på: https://www.riksdagen.se/sv/dokument-och-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/lag-19951667-om-skatt-pa-naturgrus_sfs-1995-1667/
- Sveriges riksdag. 1998. "Miljöbalk (1998:808)." Svensk författningssamling. Stockholm: Sveriges riksdag. Tillgänglig på: https://www.riksdagen.se/sv/dokument-och-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/miljobalk-1998808_sfs-1998-808/
- Sveriges riksdag. 1998. "Förordning (1998:899) om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd." Svensk författningssamling. Stockholm: Sveriges riksdag. Tillgänglig på: https://www.riksdagen.se/sv/dokument-och-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/forordning-1998899-om-miljofarlig-verksamhet_sfs-1998-899/
- Sveriges riksdag. 2007. "Lag (2007:1398) om kommunal fastighetsavgift." Svensk författningssamling. Stockholm: Sveriges riksdag. Tillgänglig på: https://www.riksdagen.se/sv/dokument-och-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/lag-20071398-om-kommunal-fastighetsavgift_sfs-2007-1398/
- Sveriges riksdag. 2008. "Förordning (2008:692) om ändring i förordningen (1998:940) om avgifter för prövning och tillsyn enligt miljöbalken". Svensk författningssamling. Stockholm: Sveriges riksdag. Tillgänglig på: <https://rkrattsdb.gov.se/SFSdoc/08/080692.PDF>
- Sveriges riksdag. 2010. "Plan- och bygglag (2010:900)." Svensk författningssamling. Stockholm: Sveriges riksdag. Tillgänglig på: https://www.riksdagen.se/sv/dokument-och-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/plan-och-bygglag-2010900_sfs-2010-900/

- Sveriges riksdag. 2013. "Miljöprövningsförordning (2013:251)." Svensk författningssamling. Stockholm: Sveriges riksdag. Tillgänglig på: https://www.riksdagen.se/sv/dokument-och-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/miljoprovningsforordning-2013251_sfs-2013-251/
- Sveriges riksdag. 2015. "Förordning (2015:400) om havsplanering." Svensk författningssamling. Stockholm: Regeringskansliet. Tillgänglig på: https://www.riksdagen.se/sv/dokument-och-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/havsplaneringsforordning-2015400_sfs-2015-400/
- Sveriges riksdag. 2020. "Avfallsförordning (2020:614)." Svensk författningssamling. Stockholm: Sveriges riksdag. Tillgänglig på: https://www.riksdagen.se/sv/dokument-och-lagar/svensk-forfattningssamling/avfallsforordning-2020614_sfs-2020-614.
- Sveriges riksdag. 2021. "Lag (2021:875) om ändring i miljöbalken." Svensk författningssamling. Stockholm: Sveriges riksdag. Tillgänglig på: <https://svenskförfattningssamling.se/sites/default/files/sfs/2021-09/SFS2021-875.pdf>

Lista på förkortningar:

BGS: British Geological Survey
CBD: konventionen om biologisk mångfald (Convention on Biological Diversity)
E171: EU-tillsatsnummer för titandioxid
E550: EU-tillsatsnummer för natriumsilikat (kiselsyrasalt)
E552: EU-tillsatsnummer för kalciumsilikat (kiselsyrasalt)
EEC/EEG: Europeiska ekonomiska gemenskapen (European Economic Community)
EEZ: exklusiv ekonomisk zon (Exclusive Economic Zone)
EN: europeisk standard (European Standard)
EU: Europeiska unionen
EU-domstolen: Europeiska unionens domstol (European Court of Justice/General Court)
EMA: Environmental Mineral Association
FN: Förenta nationerna (United Nations, UN)
GAIN: Global Aggregates Information Network
HaV: Havs- och vattenmyndigheten
HDI: Human Development Index
HELCOM: Helsingforskommissionen (Baltic Marine Environment Protection Commission)
IEA: Internationella energioorganet (International Energy Agency)
ICESCR: internationella konventionen om ekonomiska, sociala och kulturella rättigheter (International Covenant on Economic, Social and Cultural Rights)
IPCC: FN:s klimatpanel (Intergovernmental Panel on Climate Change)
OSPAR: Oslo-Paris-konventionen för skydd av Nordostatlantens marina miljö (Convention for the Protection of the Marine Environment of the North-East Atlantic)
PSNR: permanent suveränitet över naturresurser (Permanent Sovereignty over Natural Resources)
SAC: särskilt bevarandeområde (Special Area of Conservation, Natura 2000)
SBMI: Sveriges Bergmaterialindustri (branschorganisation)
SCB: Statistiska centralbyrån
SGU: Sveriges geologiska undersökning
SMHI: Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut
SPA: särskilt skyddsområde (Special Protection Area, Natura 2000)
SS: svensk standard
UEPG: Europeiska ballastindustrins branschorganisation (Union Européenne des Producteurs de Granulats/European Aggregates Association)
UNCLOS: havsrättskonventionen (United Nations Convention on the Law of the Sea)
UNEA: FN:s miljöförsamling (United Nations Environment Assembly)
UNEP: FN:s miljöprogram (United Nations Environment Programme)
UNDP: FN:s utvecklingsprogram (United Nations Development Programme)
UNGA: FN:s generalförsamling (United Nations General Assembly)
WWF: Världsnaturfonden (World Wide Fund for Nature)

Begreppslista

- asfalt:** vägbeläggning där $\approx 90\%$ är sand/sten och resten bitumen
- ballast:** samlingsnamn för sand, grus och bergkross som fyllnads-/bärmaterial
- bentiska organismer:** bottenlevande djur och växter i akvatiska miljöer
- bergkross:** Krossat berg i olika fraktioner för bygg/anläggning
- betong:** byggmaterial där 60–70 % av volymen är sand/ballast bundet av cementpasta
- downcycling:** återvinning till lägre kvalitet/funktion än ursprungsmaterialet
- ekonomisk zon (EEZ):** havszon där kuststaten har rätt till resurser inom 200 sjömil
- ekosystemtjänster:** nytta naturen levererar, t.ex. dricksvatten, kustskydd, rekreation
- entreprenadberg:** bergmaterial som frigörs under anläggningsprojekt
- erosion:** nedbrytning och borttransport av jord-, sand- och bergmaterial av vatten/vind/is
- fiberoptik:** glasfiber av hyperren kvarts som överför ljus för datakommunikation
- försaltning av grundvatten:** inträngning av saltvatten som försämrar sötvattentäcker
- grumling:** ökad partikelhalt i vatten som minskar ljusgenomsläpp
- HaV:** Havs- och vattenmyndigheten; ansvarar för havs- och vattenförvaltning
- havsplanering:** statlig planering av användning av havsområden för olika intressen
- HELCOM:** Helsingforskommissionen; samarbete för att skydda Östersjön
- hyperren kvarts:** mycket föroreningsfattig kvarts för bl.a. fiberoptik och halvledare
- isälvsavlagringar:** väl sorterade sand- och grusavlagringar bildade av smältvatten från inlandsis
- kiselsyrasalter (E552/E550):** antiklumpmedel baserat på silikater ("smält sand"); suger upp fukt
- klimatresiliens:** ekosystems/samhällens förmåga att tåla och återhämta sig från klimatstörningar.
- kontinentalsockel:** havsbottenområden utanför territorialgränsen där staten har särskilda rättigheter
- kvartssand/kiselsand (SiO_2):** sand som till största delen består av kvarts; viktig för glas och elektronik
- landåtervinning/markåtervinning:** skapande av ny mark genom uppfyllnad, ofta med marina sediment/sand
- masslager:** mellanlagringsplats för rena massor/entreprenadberg för framtida användning
- miljöbalken (1998:808):** svensk ramlag för miljöskydd, prövning och hushållning med resurser
- miljökonsekvensbedömning (MKB):** process att identifiera/bedöma miljöeffekter av en planerad verksamhet
- miljökonsekvensbeskrivning:** det skriftliga dokumentet som redovisar MKB:ns resultat/alternativ
- miljöprövningsförfordningen:** förordning som anger prövningsnivåer och tillståndsplikt för verksamheter
- morän:** osorterad glacial avlagring med blandning av lera, sand, grus och sten
- marint skyddat område:** avgränsat havsområde med skydd/reglering för naturvärden
- muddring:** Utsugning/upptag av botten sediment i sjöar/hav för underhåll eller material
- Natura 2000:** EU-nätverk av skyddade områden för arter och naturtyper
- naturgrus:** naturligt rundade sand- och grusavlagringar från isälvar/rullstensåsar
- naturgrusskatt (1995:1667):** skatt på uttag av naturgrus för att styra mot alternativa material
- Naturvårdsverket:** myndighet för miljö, avfall, tillsynsvägledning och styrmedel
- OSPAR:** regional havskonvention för skydd av Nordostatlantens miljö

per capita-konsumtion: förbrukning per invånare

planglas: smält kvartssand som används till fönster och bilrutor m.m.

riksintresse: områden/resurser med nationellt intresse som ska beaktas i planering/prövning

rullstensås: isälvsavlagring av välsorterat sand/grus; viktiga grundvattenmagasin

schaktmassor: jord, sand, grus och sten som grävs upp vid bygg- och infrastrukturprojekt

sedimentflöde/sedimenttransport: förflyttning av partiklar i floder, kuster och hav

sandfotavtryck: konsumtionsbaserat mått på sand som krävs för varor/tjänster som konsumeras

sandutvinning: uttag av sand från land- eller marina miljöer för olika användningar

stenmjöl: fin fraktion ($\approx 0-2$ mm) från bergkross

strandfodring: tillskott av sand till stränder för erosionsskydd/rekreation

sällsynta jordartsmetaller: metallgrupp (t.ex. neodym) används i magneter, elektronik m.m.

territorialvatten: statens havsområden närmast kusten (full jurisdiktion)

titandioxid (E171): vitt pigment framställt bl.a. från ilmenitsand; förbjudet i EU som livsmedelstillsats

tungmineralrik sand: sand rik på t.ex. ilmenit, zirkon, monazit; källa tilltitan och sällsynta jordartsmetaller

täktverksamhet: mark- eller vattenbaserad brytning av sand, grus eller berg enligt tillstånd

UNCLOS: FN:s havsrättskonvention som reglerar jurisdiktion och vissa skyldigheter till havs

UNEA: FN:s miljöförsamling där globala miljöresolutioner antas

UNEP: FN:s miljöprogram; tar fram analyser, riktlinjer och resolutioner

återanvändning: att använda en produkt/komponent på nytt för annat syfte, ev. med viss bearbetning

återbruk: att använda en produkt/komponent igen för samma syfte utan större ingrepp

återvinning: att bearbeta avfall till råvara; kan innebära kvalitetsförlust (downcycling)



arena idé

Arena Idé är en progressiv och partipolitiskt obunden tankesmedja med medborgar- och löntagarperspektiv. Vi finansieras av fackföreningsrörelsen och är en del av den ideella föreningen Arenagruppen. Arena Idé fokuserar på frågor som rör arbetsmarknaden, ekonomisk politik, välfärd och demokrati.