



## Ringkasan

### **Semen dan beton:**

Tindakan prioritas menuju masa depan yang positif terhadap alam

September 2023

## Pengantar

Sebagai material yang paling banyak digunakan kedua di dunia setelah air, dan tidak ada pengganti yang tersedia saat ini, beton menjadi bahan bangunan penting dan blok pembangun ekonomi di seluruh dunia. Dengan tingkat urbanisasi global yang diproyeksikan mencapai 68% pada tahun 2050,<sup>i</sup> produksi beton dan bahan utamanya, semen, diperkirakan akan terus meningkat untuk memenuhi permintaan bangunan komersial dan perumahan serta infrastruktur publik.<sup>i</sup> Oleh karena itu, sangat penting bagi produsen semen dan beton untuk terus mempercepat upaya-upaya mereka menuju praktik yang positif terhadap alam dan emisi nol bersih, untuk memastikan sektor ini beroperasi dalam batas-batas sistem Bumi yang aman dan berkeadilan.<sup>ii</sup>

Di beberapa yurisdiksi, perusahaan di sektor ini sudah beroperasi menurut kerangka kerja peraturan yang ketat.<sup>iii</sup> Misalnya, di Uni Eropa, mereka harus menerapkan rencana rehabilitasi tambang yang bersifat wajib, pengendalian emisi udara, dan praktik pengelolaan limbah yang ketat. Pada saat yang sama, para pemimpin perusahaan telah melaksanakan rencana konservasi air, mengembangkan strategi sirkularitas dan bekerja dengan organisasi konservasi untuk rehabilitasi tambang dan pemulihan alam.<sup>iv</sup> Upaya-upaya ini telah difasilitasi dengan pembentukan inisiatif keberlanjutan sektoral, seperti upaya Global Cement and Concrete Association (GCCA), yang anggotanya mewakili 80% dari volume industri semen global di luar China. Sebagai contoh, GCCA telah memperkenalkan [Piagam dan Panduan Keberlanjutan GCCA](#), sebuah [rencana strategis untuk mencapai emisi Nol Bersih di sektor ini](#)<sup>v</sup> dan kebijakan [keanekaragaman hayati](#).

Meskipun upaya-upaya ini disambut baik, masih banyak yang perlu dilakukan. Sektor ini terus berkontribusi terhadap penyebab kerusakan alam seperti emisi gas rumah kaca, penurunan sumber daya air tawar dan gangguan ekosistem akibat kegiatan penambangan.<sup>vi</sup> Selain itu, regulator akan segera meminta perusahaan melakukan pengungkapan terkait alam.

Untuk menyempurnakan inisiatif keberlanjutan yang sedang berlangsung, semua bisnis harus **Menilai**, **Berkomitmen**, **Mengubah**, dan **Melaporkan** ([ACT-D tindakan tingkat tinggi terhadap alam](#)). Mereka harus mengakui nilai alam bagi bisnis mereka; menilai dan mengukur dampak dan ketergantungan mereka terhadap alam; menetapkan target yang transparan, terikat dengan waktu, berlandaskan ilmu pengetahuan; mengambil tindakan untuk mengatasi dampak dan ketergantungan utama mereka; dan melaporkan kinerja kepada publik dan informasi lainnya yang relevan yang terkait dengan alam.

Tinjauan ini memberikan ringkasan tingkat sektor tentang potensi dampak utama dan ketergantungan terhadap alam.<sup>vii</sup> Yang terpenting, tinjauan ini juga menetapkan tindakan prioritas yang harus dilakukan oleh semua bisnis saat ini untuk **mengubah** dan memastikan sektor semen dan beton menjalankan perannya dalam menghentikan dan mengembalikan kehilangan alam pada tahun 2030 - misi yang menjadi inti dari [Kerangka Kerja Keanekaragaman Hayati Global Kunming-Montreal](#).

### Ruang lingkup ringkasan

Tinjauan ini berfokus pada perusahaan semen dan beton sebagai subsektor sektor bahan bangunan ([kode SIC: FM.2](#)). Ini mencakup sejumlah kegiatan termasuk pengadaan bahan baku dan bahan mentah di tingkat hulu, pembuatan semen dan beton serta bahan terkait di tingkat menengah (seperti klinker) serta pembuangan dan daur ulang di tingkat hilir bahan bangunan, terutama puing-puing beton. Namun, tinjauan ini tidak menganalisis proses konstruksi di bagian hilir dan fase penggunaan bangunan. Untuk panduan lebih lanjut tentang sejumlah kegiatan ini, silakan lihat laporan World Business Council for Sustainable Development (WBCSD) tentang [lingkungan bangunan](#).

<sup>i</sup> Diprediksi bahwa total kebutuhan beton hingga 2050, berdasarkan asumsi praktik yang berlangsung saat ini akan meningkat dari sekitar 14,0 miliar m<sup>3</sup> beton saat ini menjadi sekitar 20 miliar m<sup>3</sup> pada tahun 2050. Lihat [Masa Depan Beton: Peta Jalan Industri Semen dan Beton GCCA 2050 untuk Beton dengan Emisi Nol Bersih](#) (GCCA, 2021).

<sup>ii</sup> Pada bulan Mei 2023, Komisi Bumi menerbitkan pengukuran kuantitatif pertama dari batas-batas sistem Bumi yang aman dan berkeadilan, yang dikembangkan oleh lebih dari 40 peneliti di seluruh dunia. Lihat [Batas-batas sistem Bumi yang aman dan berkeadilan](#) (Nature, 2023).

<sup>iii</sup> Contohnya termasuk [standar polutan udara berbahaya di AS](#), [kebijakan daur ulang beton di Swiss](#), [taksonomi UE tentang semen](#), dan [peraturan emisi karbon untuk semen di Cina](#).

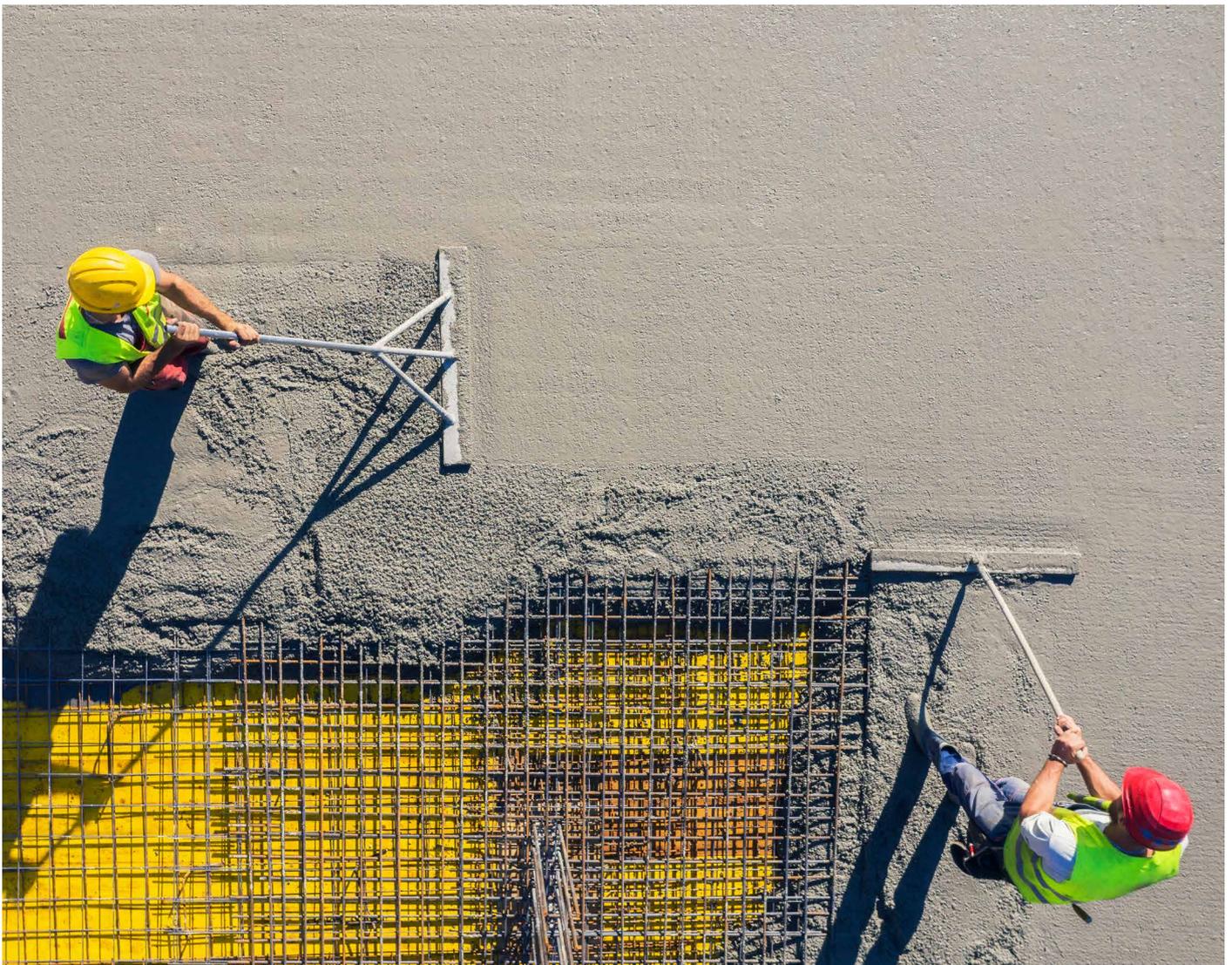
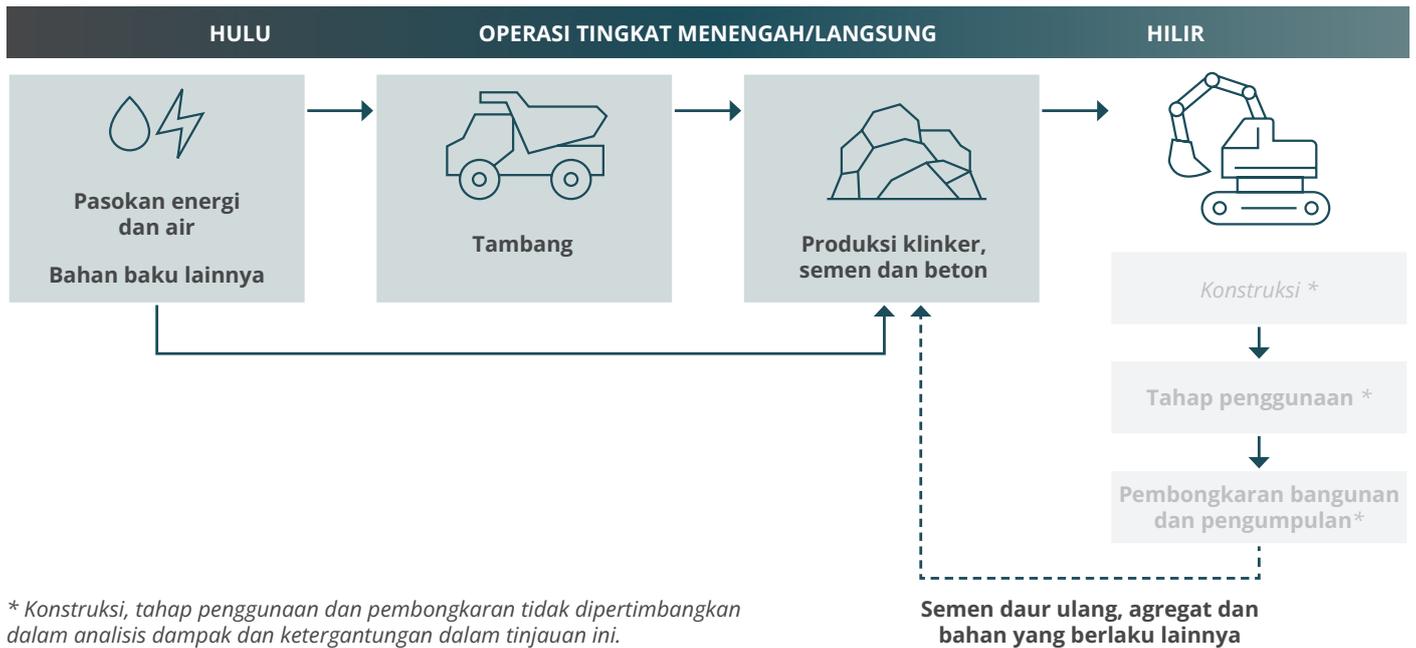
<sup>iv</sup> Beberapa perusahaan yang telah menetapkan target nol bersih dan membuat komitmen terhadap keanekaragaman hayati termasuk Holcim, Cemex, Siam Cement Group. Untuk rincian lebih lanjut, lihat laporan lengkap WEF tentang transisi sektor semen dan beton.

<sup>v</sup> Pada tahun 2021, GCCA merilis [Peta Jalan Industri Semen dan Beton 2050 untuk Beton dengan Emisi Nol Bersih](#), yang menyoroti akselerasi yang signifikan dari tindakan dekarbonisasi sektor ini.

<sup>vi</sup> Lima penyebab utama kerusakan alam yang diidentifikasi oleh Laporan Penilaian Global Platform Kebijakan Sains Antar Pemerintah tentang Keanekaragaman Hayati dan Layanan Ekosistem (IPBES).

<sup>vii</sup> Analisis terutama didasarkan pada ENCORE dan Alat Materialitas Sektoral SBTN. Sumber-sumber lainnya termasuk: CDP Water Watch, WWF Water Risk Filter dan Biodiversity Risk Filter, studi kepustakaan yang luas, ulasan akademis, wawasan dan penilaian spesifik perusahaan, analisis oleh Oliver Wyman dan Oliver Wyman 3D Carbon Accounting, analisis oleh Forum Ekonomi Dunia, dan Forum Ekonomi Dunia tentang proses dan sektor, serta wawancara pakar industri. Terminologi tentang dampak dan ketergantungan disesuaikan dengan [kategori penyebab dampak dan ketergantungan TNFD](#).

## Rantai nilai semen dan beton (seperti yang tercakup dalam tinjauan ini)



## Dampak terkait alam

Untuk melindungi dan memperkuat ekosistem tempat mereka bergantung, bisnis di sektor semen dan beton harus mengarahkan upaya mereka untuk mengatasi dampak yang paling signifikan terhadap alam dalam operasi dan rantai nilai mereka, yaitu:

- **Penggunaan air tawar dan penggunaan sumber daya lainnya**

- Sektor ini memanfaatkan air di seluruh rantai nilainya. Sebagian besar pemanfaatan air terjadi selama produksi tingkat menengah klinker, semen, dan beton. Secara khusus, air digunakan untuk mendinginkan peralatan dan gas buang, mencuci batu yang dihancurkan, pasir dan kerikil, dan pembuatan beton. Meski kegiatan lain, seperti pertanian, membutuhkan lebih banyak air, produksi beton sendiri bertanggung jawab atas 9% pemanfaatan air untuk industri global, atau 1,7% dari total pemanfaatan air global.<sup>viii,2</sup>

Industri ini juga menggunakan sumber daya alam yang tidak dapat diperbaharui untuk menyediakan bahan yang diperlukan untuk memproduksi semen, terutama batu kapur, kerikil dan tanah liat, dan untuk menghasilkan beton, seperti batu keras yang dihancurkan, pasir dan kerikil - yang dikenal secara kolektif sebagai agregat. Produksi agregat global tahunan saat ini diperkirakan 40 miliar hingga 45 miliar ton, dengan lebih dari 50 miliar ton pasir diekstraksi secara global setiap tahun.<sup>3,4</sup>

- **Perubahan penggunaan lahan dan gangguan ekosistem** - Meskipun banyak perusahaan mengambil tindakan untuk menerapkan rencana rehabilitasi tambang dan pengelolaan keanekaragaman hayati, kegiatan tambang selalu berdampak negatif pada ekosistem dan habitat setempat.

Ketika tidak dikelola secara tepat, praktik penggalian dan penambangan pasir di pantai menyebabkan penghancuran habitat kritis, suspensi sedimen dan hilangnya keanekaragaman hayati. Ini terutama sering terjadi di beberapa bagian Asia.<sup>5</sup>

- **Emisi gas rumah kaca (GRK) dan polusi udara** - Produksi semen bertanggung jawab atas sekitar 7% hingga 8% dari emisi CO<sub>2</sub> global, terutama karena proses pembakaran kimia dan termal yang dilakukan dalam produksi klinker - produk perantara dalam pembuatan semen.<sup>6</sup> Sektor ini juga berkontribusi terhadap polusi udara melalui pelepasan emisi berbahaya, seperti sulfur dioksida atau nitrogen oksida, terutama di negara-negara yang peraturan dan/atau penegakan hukumnya lemah.

## Ketergantungan yang terkait dengan alam

Seperti banyak sektor lainnya, sektor semen dan beton bergantung pada air tawar untuk berbagai kegiatan yang berkaitan dengan pemrosesan dan pembuatan klinker dan semen. Selain itu, air menjadi bahan utama beton.

Ketergantungan ini memperkuat kasus bisnis untuk berinvestasi dalam perlindungan dan pemulihan alam.



<sup>viii</sup> Sektor pertanian menyumbang sekitar 70% dari total pemanfaatan air tawar di seluruh dunia. Lihat *Paparan tentang Air dalam Pertanian* (Bank Dunia).

## Tindakan prioritas dan peluang

Untuk mengurangi dampak negatif sektor ini terhadap alam dengan mengurangi risiko terhadap operasi mereka dan membuka peluang komersial, perusahaan semen dan beton harus memprioritaskan lima tindakan penting:

### 1. Meningkatkan pengelolaan air di seluruh rantai nilai -

Mengurangi penggunaan air tawar dan dampaknya terhadap kualitas air, terutama di daerah yang menghadapi risiko air. Upaya yang dapat dilakukan termasuk melakukan audit air, menetapkan rencana pengelolaan air yang berkelanjutan<sup>ix</sup> dan mengganti air tawar dengan sumber air non-tawar seperti air hujan yang dipanen. Sistem daur ulang tertutup di lokasi produksi dan lahan basah buatan juga dapat mengurangi pemanfaatan air dan meningkatkan kualitas air.

### 2. Menerapkan teknologi dan praktik manufaktur untuk mengurangi gas rumah kaca (GRK) dan emisi udara -

Mempercepat upaya yang sedang berlangsung untuk mengurangi GRK dan emisi lainnya dengan beralih ke sumber energi terbarukan (termasuk bahan bakar alternatif yang berkelanjutan), mengembangkan dan memperkenalkan penggantian klinker padat karbon, memperbaiki fasilitas dengan teknologi pengurangan emisi (seperti Carbon Capture, Utilization, and Storage (CCUS)), dan berinvestasi dalam jangka panjang di teknologi inovatif (seperti hidrogen hijau dan elektrifikasi tungku). Dukungan kebijakan, infrastruktur pendukung dan kolaborasi berbagai pemangku kepentingan sangat penting bagi perusahaan agar bisa berhasil menerapkan langkah-langkah ini.

### 3. Melanjutkan dan memperkuat pendekatan reklamasi dan rehabilitasi serta pengelolaan keanekaragaman hayati tambang dan meningkatkan pengelolaan lahan di seluruh lahan yang ditempati -

Mempertimbangkan program pengelolaan dan rehabilitasi keanekaragaman hayati baik untuk tambang yang beroperasi maupun tambang yang sudah tidak aktif. Ini mendukung pemulihan spesies dan restorasi habitat yang terdegradasi. Di tambang baru, dampak positif terhadap keanekaragaman hayati dapat diukur menggunakan alat seperti Indikator Keanekaragaman Hayati dan Sistem Pelaporan (BIRS) oleh International Union for Conservation of Nature (IUCN). Terlibat dengan organisasi lingkungan, seperti IUCN, Fauna & Flora International (FFI), atau BirdLife International, untuk menyusun standar dan panduan pengelolaan keanekaragaman hayati guna mempengaruhi seluruh sektor. Menerapkan pengelolaan keanekaragaman hayati di semua area lahan yang ditempati, termasuk kantor, pabrik, dan gudang, terutama ketika tempatnya berlokasi di daerah yang kaya akan keanekaragaman hayati.

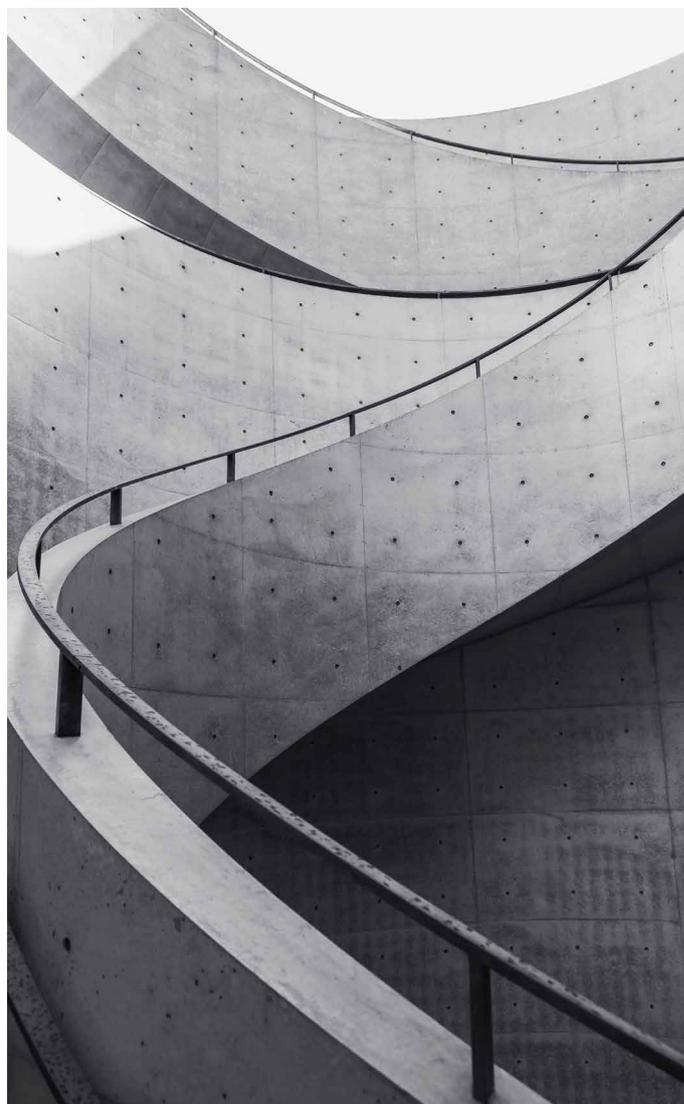
### 4. Memperluas upaya sirkularitas di seluruh rantai nilai -

Memperluas upaya sirkularitas yang ada (seperti "co-processing" di tungku, yang melibatkan pemulihan energi dari limbah dengan pengendalian emisi udara yang diperlukan dengan seksama), misalnya, dengan mendaur ulang seluruh elemen beton dan struktur. Limbah konstruksi dan pembongkaran dapat digunakan kembali sebagai agregat dan, dengan standar dan kebijakan yang berkembang, untuk berbagai pemanfaatan lainnya yang bernilai. Emisi karbon dioksida juga dapat ditangkap dan didaur ulang dalam rantai nilai dan air dapat digunakan kembali. Dengan kebijakan pendukung, perencanaan awal dan desain bangunan yang baik, renovasi dan pembongkaran yang bijaksana dan analisis siklus hidup yang hati-hati terhadap dampak lingkungan, potensi sirkularitas di lingkungan bangunan dapat dicapai sepenuhnya.

### 5. Berinovasi untuk menawarkan produk yang mendukung transisi ke dampak positif bagi alam -

Mengubah bahan baku yang dibutuhkan untuk produksi semen menjadi bahan yang lebih berkelanjutan dengan menggunakan aditif semen seperti terak, abu terbang, dan pozzolan. Portofolio produk dan layanan dapat diperluas untuk memperkenalkan penawaran baru, terutama di hilir, seperti solusi pengelolaan limbah untuk memproses dan mendaur ulang limbah. Kemitraan dengan dewan bangunan ramah lingkungan, perusahaan rekayasa konstruksi, arsitek dan pemangku kepentingan lainnya untuk meningkatkan desain bangunan dan mendorong penggunaan produk yang bisa memperbaiki alam adalah sama pentingnya. Produk baru juga dapat berkontribusi terhadap Solusi Berbasis Alam, seperti menggunakan beton dalam restorasi terumbu karang setelah dilakukan analisis yang cermat tentang manfaat dan dampaknya.

Yang terpenting, upaya untuk melakukan tindakan prioritas ini dan mentransformasi sektor harus dilakukan selaras dengan transisi yang adil dan setara, termasuk mengadakan dialog yang bermakna dengan kelompok-kelompok yang terkena dampak, seperti karyawan, masyarakat setempat, Masyarakat Adat dan masyarakat yang terpinggirkan.



Dengan mengadopsi tindakan prioritas dapat membantu bisnis berkontribusi terhadap tujuan sosial dan lingkungan, termasuk Global Kerangka Kerja Keanekaragaman Hayati (GBF) dan Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDGs). [Baca pemetaan GBF-SDG untuk melihat bagaimana tindakan prioritas dapat berkontribusi terhadap tujuan-tujuan ini.](#)

<sup>ix</sup>Perusahaan dapat memanfaatkan panduan dan alat yang ada dan yang baru. Misalnya, GGCA memberikan panduan tentang bagaimana perusahaan dapat memantau pemanfaatan air mereka dan juga mengembangkan alat positivities air, yang akan memungkinkan perhitungan rasio kredit-ke-debit air di lokasi produksi.

## Sumber-sumber

Paparan ini berasal dari laporan Forum Ekonomi Dunia *Dampak Positif bagi Alam: Peranan Sektor Semen dan Beton* (2023).

**Analisis, panduan, dan alat khusus sektor** berikut saat ini tersedia untuk perusahaan di sektor semen dan beton:

- *Pedoman Keberlanjutan GCCA* (Pemantauan dan pelaporan emisi dari manufaktur semen; Pemrosesan-bersama bahan bakar dan bahan baku; Pemantauan dan pelaporan air dalam manufaktur semen; Rehabilitasi tambang dan pengelolaan keanekaragaman hayati; Pemantauan dan pelaporan emisi CO<sub>2</sub> dari manufaktur semen; Pengurangan dan pengendalian emisi senyawa merkuri dalam industri semen)<sup>x</sup>
- *Masa Depan Beton: Peta Jalan GCCA 2050 untuk Beton dengan Emisi Karbon Nol Bersih* (GCCA, 2020)

- *Rantai nilai semen sirkular: Berkelanjutan dan menguntungkan* (Forum Ekonomi Dunia)
- *Pedoman Perilaku untuk Perlindungan Spesies pada Sektor Ekstraktif: Pendekatan yang dapat dikelola untuk perencanaan dan prosedur izin yang mematuhi undang-undang Uni Eropa dan memupuk keanekaragaman hayati* (BirdLife International & EU Mineral Extraction Associations, 2021)
- Pedoman dari *Indikator Keanekaragaman Hayati dan Sistem Pelaporan (BIRS)* dan *Sistem Pengelolaan Keanekaragaman Hayati Terpadu (IBMS)* (IUCN, 2014)
- *Metodologi untuk Penilaian Dampak Bersih* (WBCSD, 2018)

Untuk **sumber daya sektor** tambahan, silakan lihat Business for Nature's *Tindakan Bisnis Tingkat Tinggi terhadap Alam*.

## Kontributor dan kredit

Ditulis oleh (dalam urutan abjad):

**Akanksha Khatri**, Kepala, Nature Action Agenda, World Economic Forum

**Jennifer Tsim**, Mitra, Oliver Wyman

**Katie Mawdsley**, Rekan, Oliver Wyman

**Robert Bailey**, Mitra, Oliver Wyman

**Sebastian Gerlach**, Manajer Keterlibatan, Oliver Wyman

**Xinqing Lu**, Pemimpin, Champions for Nature, World Economic Forum

### Ucapan Terima Kasih:

Terima kasih kepada para akademisi, industri, LSM, dan para ahli pemerintahan terkemuka yang memberikan perspektif yang tak ternilai, tercantum dalam urutan abjad: Birdlife, Business for Nature (BfN), Capitals Coalition, Dalmia Cement (Bharat), Forética, Global Cement and Concrete Association (GCCA), Heidelberg Materials, Holcim, Holcim Spain, Oliver Wyman, Rudus, United Nations Environment Programme Finance Initiative (UNEP FI), Wienerberger dan World Business Council for Sustainable Development (WBCSD).

Kami juga mengucapkan banyak terima kasih kepada Nurina Izazi dari Indonesia Business Council for Sustainable Development yang telah membantu kami menerjemahkan ringkasan ini.

## Referensi

<sup>1</sup>[Urbanisasi](#) (Dunia Kita dalam Data, 2018)

<sup>2</sup>[Dampak produksi beton yang berkembang pesat terhadap sumber daya air di seluruh dunia](#) (Nature Sustainability, 2018)

<sup>3</sup>[Meningkatkan agregat global secara berkelanjutan](#) (Aggregates Business, 2018)

<sup>4</sup>[Pasir dan Keberlanjutan: 10 rekomendasi strategis untuk mencegah krisis](#) (Program Lingkungan PBB, 2022)

<sup>5</sup>[Pasir Habis](#) (World Wildlife Fund, 2018)

<sup>6</sup>[Membuat Perubahan Konkrit: Inovasi dalam Semen dan Beton Rendah Karbon](#) (Chatham House, 2018); [data GCCA](#)



<sup>x</sup> Pekerjaan yang dilakukan oleh Cement Sustainability Initiative (CSI) dialihkan dari WBCSD ke GCCA pada 1 Januari 2019.