



Färdplan cement

för ett klimatneutralt betongbyggande

Sverige ska bli en av världens första fossilfria välfärdsnationer. Initiativet Fossilfritt Sverige som har till uppgift att påskynda den svenska klimatomställningen, har under 2018 bjudit in ett antal branscher för att skriva sina färdplaner för fossilfrihet och ökad konkurrenskraft. Detta är den svenska cementindustrins färdplan, framtagen av Cementa som är Sveriges cementproducent.

Utmaningen

Befolkningstillväxt och behov av byggmaterial

Världen står inför en avgörande utmaning: att begränsa den globala uppvärmningen till maximalt 2 grader Celsius samtidigt som människor ska ha en fungerande och trygg välfärd.

År 2050 förväntas jordens befolkning ha växt från dagens 7,6 miljarder till nästan 10 miljarder. Då väntas dubbelt så många människor bo i storstadsregioner. Det innebär att vi behöver hållbara, robusta och funktionsella byggmaterial med lång livslängd. Vi måste bygga resurseffektivt och långsiktigt, återvinna byggmaterial och ställa om till hållbara tillverkningsprocesser av byggmaterial.

Agenda 2030 och FN:s hållbarhetsmål visar att vi måste kunna hantera alla de hållbarhetsutmaningar vi står inför. Att samhället har tillgång till hållbara betongprodukter spelar en avgörande roll för att kunna nå målen.

Noll nettoutsläpp 2045 för Sverige

Sverige har en ambition om noll nettoutsläpp av koldioxid 2045. Samtidigt förväntas dagens 10 miljoner invånare bli drygt 12 miljoner vid den tidpunkten. Storstadsregioner förtätas och behovet av bostäder och infrastruktur kommer att vara stort. Hur vi arbetar med klimatutmaningen i Sverige har goda möjligheter att få globalt genomslag.

Cement för klimatneutral betong

Betong är och kommer att vara avgörande i bygget av ett klimatsäkert och hållbart framtida Sverige. Kalkstensbaserad cement kommer att fortsätta vara det huvudsakliga bindemedlet i betong under en överskådlig framtid. För att kunna göra samhällsbyggandet hållbart måste vi hitta sätt att ta fram cement som möjliggör klimatneutral betong.

Denna färdplan knyter an till Betonginitiativets, byggsektorns och gruvindustrins färdplaner.

Cementa stödjer FN:s globala hållbarhetsmål och dessa mål bidrar betongen som byggmaterial och vår bransch till.



Vår uppmaning

För att vi tillsammans ska nå klimatneutralitet till 2045 – och samtidigt genom en stark industriproduktion trygga en hög välfärd i Sverige – krävs en omställning. Vi har identifierat ett antal åtgärder som är avgörande för ett klimatneutralt cement- och betongbyggande och ett klimatneutralt samhällsbyggande.

→ Hållbart samhällsbyggande kräver livscykelanalys

Samhällsinvesteringar i bostäder och infrastruktur måste göras med en lång tidshorisont. Utformning och materialval behöver styras av vetenskapliga livscykelanalyser. Undvik kommunala särkrav på byggandet och driv istället en nationell linje för klimatkrav för att stödja rätt materialval, ett resurseffektivt användande av material och en fortsatt effektivisering i byggsektorn. Med fördel används miljöcertifieringssystem som branschen själva bidrar med att utveckla.

→ Hållbarhetskrav i offentlig upphandling

Utnyttja hållbarhetskraven i offentlig upphandling i högre grad för att driva efterfrågan och utbud av hållbara lösningar i hela samhällsbyggarsektorn. Cirka en tredjedel av den cement som produceras och används i Sverige idag upphandlas indirekt med de krav Trafikverket ställer. Det behövs en stärkt beställarkompetens hos offentliga aktörer kring klimatpåverkan och livscykelanalys.

→ Stötta övergången till biobränslen

Utveckla stöttande styrmedel för en snabbare övergång till biobränslen i industriell produktion. Där kan vi i Sverige använda restprodukter från skogen bättre. Samtidigt måste vi säkra ett hållbart skogsbruk. Biomassa från skogen bör främst användas för högfärdlade produkter och där alternativ saknas.

→ Handel med utsläppsrätter

Handeln med utsläppsrätter bör fortsätta vara det huvudsakliga styrmedlet för att minska koldioxidutsläppen i cementproduktion. Systemet leder till stegvisa förbättringar. Större teknikskiften kräver kompletterande och stöttande styrmedel.

→ Koldioxidavskiljning – offentliga satsningar för forskning, utveckling och demonstration

Det behövs riktade och långsiktiga offentliga satsningar för att stödja den konkurrensutsatta processindustrins väg mot större tekniskprång inom koldioxidsnål teknik. För cementindustrin innebär det främst att utveckla effektiv och kommersiellt tillgänglig teknik för koldioxidavskiljning. Det kommer att krävas väsentliga satsningar på forskning, utveckling och demonstration.

→ Skapa kommersiella lösningar för att nyttja och lagra koldioxid

För att inte processutsläppen från industrin ska släppas ut till atmosfären behövs en uppbyggnad av kommersiella och storskaliga lösningar för att nyttja koldioxid i industriprocesser (CCU) och geologiskt lagra koldioxid (CCS).

→ Nationell strategi för att lagra koldioxid

Energimyndigheten bör få i uppdrag att i dialog med processindustrin ta fram en nationell CCS-strategi. Den behöver omfatta behovet av styrmedel, identifiering av systemlösningar och lagringsplatser, teknikutveckling i fullskaleanläggningar, marknadsmodeller, risk- och ansvarsfrågor, juridiska frågeställningar, internationell samverkan och acceptansfrågor. Kunskaper och samverkan kan fås bland annat från Norge där lagringsförutsättningarna är goda.

→ Tydligare uppdrag till myndigheter

Omställningsprocessen för en mer klimateffektiv produktion bromsas delvis av osäkerhet i hur miljötillstånd ges och hur miljötillsyn utövas. Ansvariga myndigheter bör få ett tydligare uppdrag att stödja en omställningsprocess.

→ Materialneutral allokering av offentliga medel

Allokering av offentliga medel för utveckling och innovation i byggsektorn bör utdelas brett och materialneutralt. Då undviks felprioriteringar, suboptimeringar och ojämna konkurrens. Då stimuleras också möjligheten att utveckla byggtekniska lösningar med kombinationer av material.

→ Kommersiella förutsättningar för cirkulär ekonomi

Betong är ett fullt återvinningsbart material, men hantering och transport skapar ekonomiska trösklar för återvinning i betongproduktionen. Det behövs incitament för en högre grad av återvinning, också av hela betongelement.

→ Tillgång till el

En ökad elektrifiering av transporter och industriella processer kräver tillgång till el med minimalt klimatfotavtryck till konkurrenskraftiga priser. Ökade elkostnader kan indirekt behöva kompenseras, och en förändras elproduktion kräver politisk vaksamhet för att säkerställa tillgång och en fungerande marknad.

The challenge

Population growth and demand for construction materials

The world is facing a decisive challenge: to limit global warming to a maximum of two degrees Celsius while at the same time mankind should have an effective, secure welfare system.

By the year 2050, the global population is expected to have increased from the current level of 7.6 billion to almost 10 billion. Twice as many people are expected to be living in metropolitan regions. This means that we need sustainable, robust and functional construction materials with a long service life. We must build in a resource-efficient, long-term way, recycle construction materials and convert to sustainable manufacturing processes for construction materials.

Agenda 2030 and the UN's Sustainable Development Goals state that we must be able to manage all of the sustainability challenges that we face. Society having access to sustainable concrete products plays a decisive role in our ability to achieve these goals.

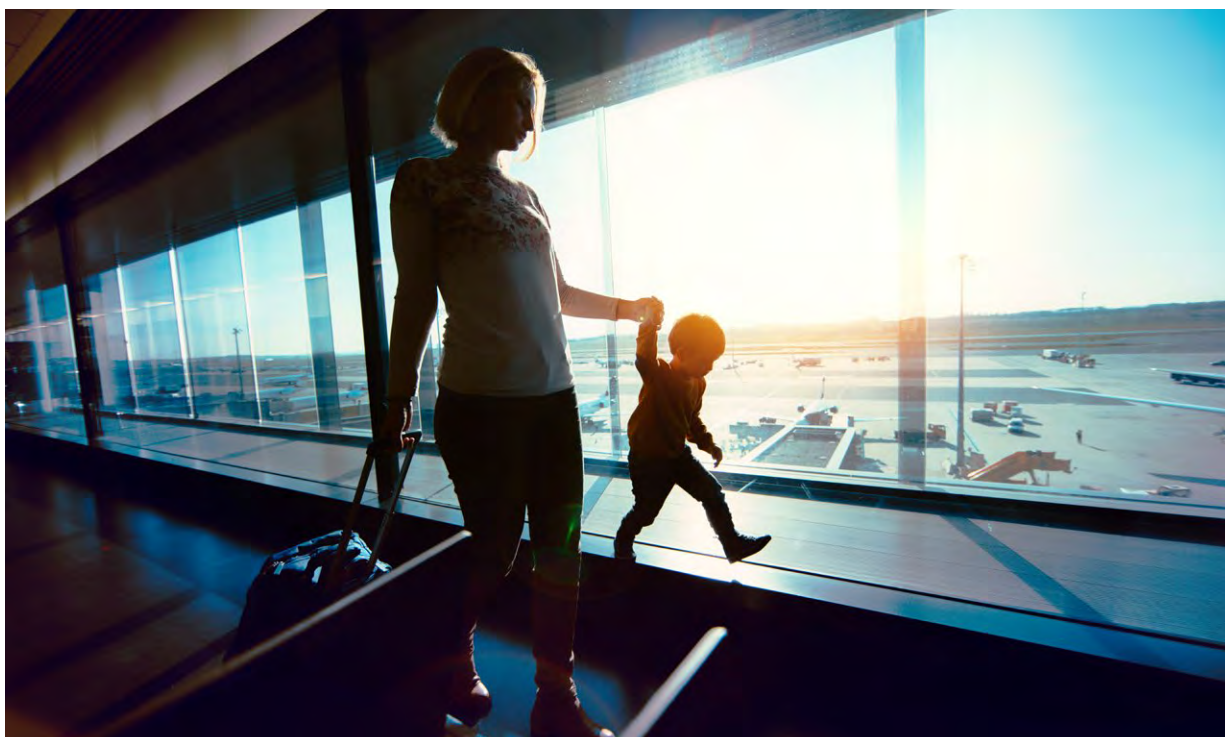
Zero net emissions for Sweden in 2045

Sweden has an ambition of zero net emissions by 2045. At the same time, the current population of ten million is expected to grow to just over twelve million by that date. Metropolitan regions become more densely populated and there will be a major need for housing and infrastructure. The way we deal with the climate challenge in Sweden has good prospects of having a global impact.

Cement for climate-neutral concrete

Concrete is and will be decisive in the building of a climate-safe, sustainable Sweden of the future. Lime-based cement will continue to be the main binding agent for the foreseeable future. If the built environment is to be sustainable, we must find a way to produce cement for climate-neutral concrete.

This route map links in with the route maps of Betonginitiativet (The Concrete Initiative), the construction sector and the mining industry.



Our call to action

If we are to work together to achieve climate neutrality by 2045 – and at the same time secure a high level of welfare in Sweden through strong industrial production – a conversion is required. We have identified a number of measures that are crucial for climate-neutral cement and concrete production and a climate-neutral built environment.

→ A sustainable built environment requires a life cycle analysis

Investments in housing and infrastructure must take place with a long time horizon. Design and material selection need to be informed by scientific life cycle analyses. Avoid special municipal demands on construction and adopt instead a national approach for climate requirements in order to support the right choice of materials, the resource-efficient use of materials and continued efficiency improvement in the construction sector.

→ Sustainability requirements in public procurement

Make greater use of sustainability requirements in public procurement in order to drive demand and the availability of sustainable solutions in the whole built environment sector. This is key. Around one third of the cement produced and used in Sweden is currently procured indirectly using the requirements specified by the Swedish Transport Administration. Public actors need stronger ordering competence when it comes to climate impact and life cycle analysis.

→ Support the transition to biofuels

Develop instruments to support a faster transition to biofuels in industrial production. In this respect we in Sweden can make better use of residual products from forestry. At the same time we must guarantee sustainable forestry and protect wetlands and biodiversity. Biomass from the forest should be used primarily for highly processed products and in areas where there are no alternatives.

→ Emission rights trading

Trading in emission rights should continue to be the main instrument to reduce carbon emissions in cement production. This system results in gradual improvements. Major technology shifts require supplementary and supporting instruments.

→ Carbon capture – public initiatives for research and development

Targeted, long-term public initiatives are required in order to support the highly competitive process industry as it strives to achieve greater technological advances in the field of low-carbon technology. For the cement industry, this primarily means the development of efficient, commercially available carbon capture technology. Significant initiatives will be required in research, development and demonstration.

→ Create commercial solutions to utilise and store carbon dioxide

To prevent process emissions from industry from being released into the atmosphere, there is a need to develop commercial and large-scale solutions to utilise carbon dioxide in industrial processes (CCU) and to store carbon dioxide geologically (CCS).

→ National strategy for storing carbon dioxide

The Swedish Energy Agency should be mandated to draw up a national CCS strategy. It needs to include the need for instruments, an identification of system solutions including storage site(s), technological development in full-scale installations, market models, issues of risk and responsibility, legal considerations, international collaboration and issues of acceptance. The strategy should be developed in close dialogue with the process industry. Knowledge and collaboration in this respect may be obtained from places such as Norway, where, there are good storage conditions.

→ More clearly defined mandate for authorities

The transition process for more climate-friendly production is being slowed down partly by uncertainty about how environmental permits are issued and how environmental inspections are performed. Authorities responsible should be given a more clearly defined mandate to support a transition process.

→ Material-neutral allocation of public funds

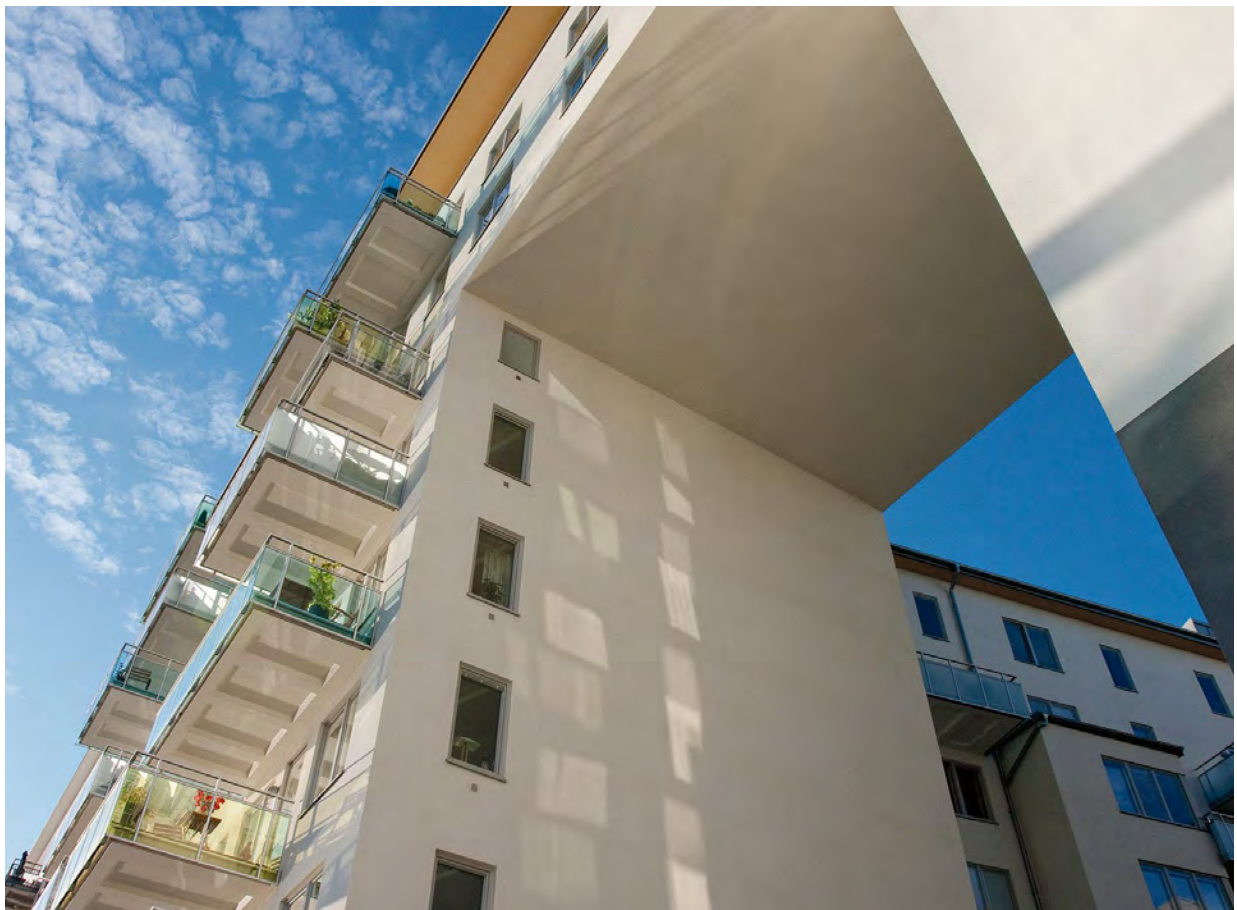
Allocation of public funds for development and innovation in the construction sector should be distributed in a broad, material-neutral way. This avoids incorrect priorities, sub-optimisation and uneven competition. It also stimulates the opportunity to develop technical construction solutions with combinations of materials.

→ Commercial conditions for a circular economy

Concrete is a fully recyclable material, but handling and transport create financial thresholds for recycling in concrete production. Incentives are needed for a higher degree of recycling, including of whole concrete structures.

→ Access to electricity

An increase in the electrification of transport solutions and industrial processes requires access to electricity with a minimal climate footprint at competitive prices. The conditions for indirect compensation in Sweden for increased electricity costs should be reviewed, and when electricity production changes, political vigilance is required in order to guarantee satisfactory supplies and an effective market.



Behovet av beständiga byggmaterial

Betong behövs

Årligen används 30 miljarder ton betong runt om i världen. Betongen används för att bygga bostäder, säkerställa trygg vattenförsörjning och avloppshantering. Den är stommen i en trygg energiförsörjning och bidrar till fungerande infrastruktur till rimliga kostnader. Som jämförelse kan nämnas att den globala konsumtionen av övriga byggmaterial som exempelvis stål och trä är cirka en hundradel av detta.

Betong behövs för att möta behovet av bostäder och infrastruktur. Den behövs för att bygga upp utvecklingsländer och därmed bekämpa fattigdom, men även vid byggandet av framtidens hållbara städer i vår del av världen. Fram till 2025 ska det i Sverige byggas över 600 000 nya bostäder. Samtidigt ska en rad stora infrastrukturprojekt som Förbifart Stockholm, utbyggnad av tunnelbanan, Västlänken i Göteborg och Ostlänken mellan Göteborg och Stockholm genomföras och energiproduktionen ska ställas om till mer förnybar. Betong är nödvändigt för allt detta.

Den absolut största klimatnyttan får vi genom att utveckla betongbyggandet som helhet. Här kommer en kalkstensbaserad cementproduktion att vara en central del även i fortsättningen. Den största klimatsatsen

Sverige kan bidra med är att skapa goda förutsättningar för denna utveckling och därefter exportera koldioxid-snål processteknik och kunskap om climateffektivt betongbyggande.

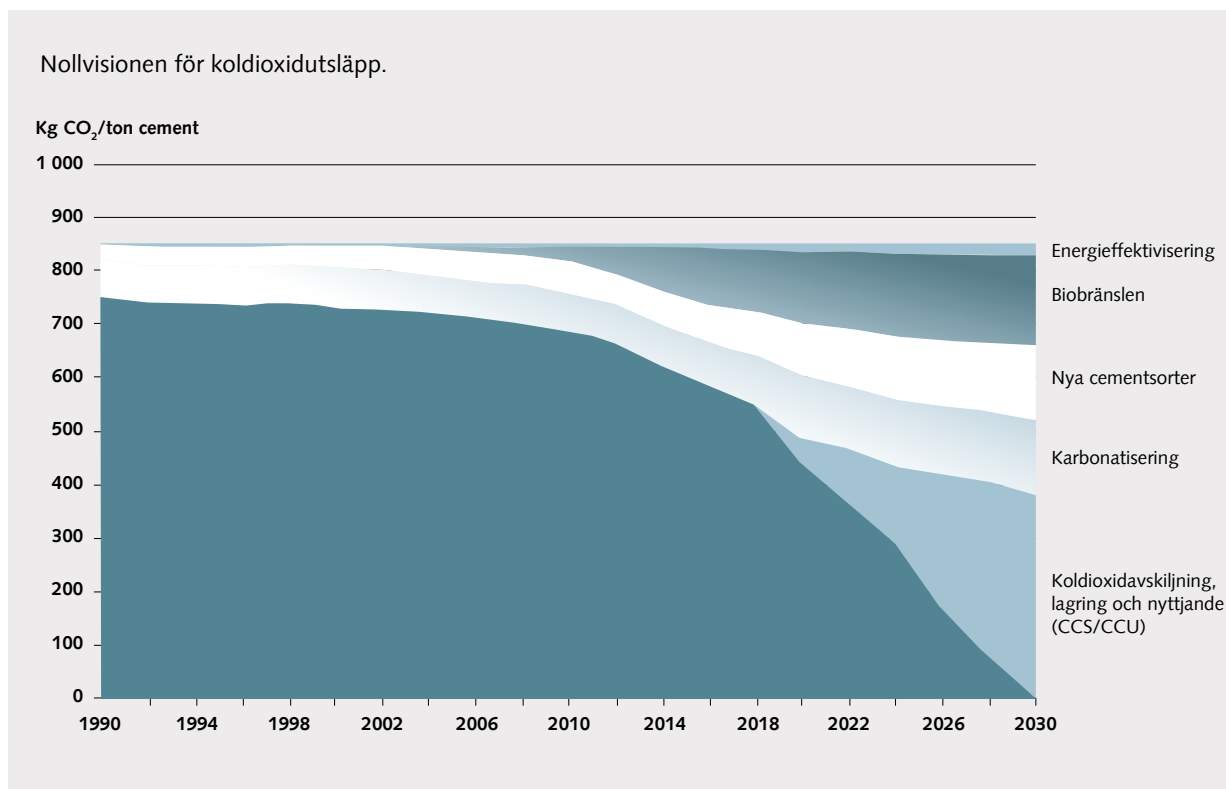
Vad är betong?

Betong består huvudsakligen av krossat berg, sten och grus som med hjälp av cement och vatten binds samman till betong. Det är cement som är bindemedlet, "limmet", i betongen. I Sverige har vi betydande råvaruresurser i form av kalksten av rätt kvalitet som dessutom ligger tillgängligt. Det innebär mycket goda förutsättningar för en långsiktig och climateffektiv cementproduktion. Utöver det har vi även möjlighet att transportera en stor del av övriga råvaror och produkter sjövägen, vilket är både kostnads- och miljöeffektivt.

Cement är en produkt som i huvudsak tillverkas, säljs och används regionalt. Svensk cementindustri levererar idag produkter som är ungefär 15 procent bättre ur klimathänseende än ett globalt genomsnitt. Ur ett globalt perspektiv kan denna industrigren, genom att vara konkurrenskraftig i Sverige, fortsätta visa vägen i den globala omställningen.

Globalt byggmaterialanvändande.





Därför kan betongen inte ersättas

I ett framtida hållbart samhälle kommer det att finnas en stor variation av byggmaterial. För att möta efterfrågan på välfärd och hållbarhet kommer kalkstensbaserade bindemedel i betong, motsvarande dagens cement, att behövas i stor utsträckning även framöver. Det gäller både i Sverige och globalt. Det finns tekniska förutsättningar att göra betongen klimatneutral.

Cement baseras till huvuddel på en cementklinker. Cementklinkern bildas då kalksten hettas upp till nära 1500 grader Celsius. Då frigörs även koldioxid från kalkstenen och det är detta som är cementindustrins processutsläpp.

Det finns andra typer av bindemedel än det kalkstensbaserade cementet, och fler av dessa nischprodukter kommer sannolikt att utvecklas med tiden. Men de är begränsade i volym då råmaterialen inte finns i tillräckligt stora volymer. Jordskorpan ger oss däremot stor tillgång på kalksten. Under en överskådlig framtid kommer det därför att vara omöjligt att producera något annat material i de kvantiteter och med de egenskaper som efterfrågas. Tillgången på kalkstenen ger oss förutsättningar att bygga fungerande och hållbara samhällen med hög välfärd. Det finns även uppenbara gränser för hur mycket vi exempelvis kan exploatera skogsråvara utan att äventyra både biologisk mångfald och viktiga ekosystemtjänster. Att ersätta betong med biobaserade produkter är därför svårt, både på grund av otillräcklig tillgång och materialens egenskaper. Lösningen är att skapa förutsättningar för en hållbar cementproduktion

med kalksten som en central råvara – samtidigt som vi optimerar byggandet, användandet och återvinningen av betongen¹.

På väg mot klimatneutral betong – cementproduktion är en hörnsten

Cementa arbetar mot en nollvision för koldioxidutsläpp under betongprodukternas livscykel. Arbetet för att minska utsläppen drivs inom fem huvudområden:

- energieffektivisering
- utfasning av jungfruliga fossila bränslen genom att öka andelen biobaserade bränslen
- utveckling av nya cementsorter med mindre klimatavtryck
- forskning kring ett ökat koldioxidupptag hos befintliga betongstrukturer
- koldioxidavskiljning följt av återanvändning eller geologisk lagring, vilket på sikt innebär en återbildning till bergmineral

Vi undersöker även tillsammans med Vattenfall i projektet CemZero förutsättningar för en elektrifierad cementproduktion. Målsättningen är att kunna fasa ut fossilt bränsle och enklare kunna fånga in processutsläppen.

¹ Läs om hållbarhet och betongsektorn i Betonghandbokens hållbarhetskapitel, Andersson R, Hållbarhet, Betonghandbok Material, Del 2, kapitel 35. Svensk Byggtjänst 2018.

Vi gör stora klimatinvesteringar

Cementa har mellan åren 1990 och 2017 minskat sina utsläpp per ton cement med nära 15 procent genom klimatinvesteringar på över 1 miljard kronor. Idag levererar svensk cementindustri produkter med omkring 15 procent lägre klimatfotavtryck än det globala genomsnittet. Ytterligare klimatförbättringar sker löpande högre upp i betongens värdekedja.

Ersättningsmaterial för minskade koldioxidutsläpp

De totala utsläppen av koldioxid från cementproduktion kan idag brytas ner i två delar. Ungefär två tredjedelar är processrelaterade från omvandlingen av kalksten och ungefär en tredjedel är förbränningsrelaterade. Idag ersätts i viss utsträckning den kalciumbaserade cementklinkern med andra industriella restmaterial som slagg och flygaska. 2017 ersatte Cementa 14 procent av mellanprodukten cementklinker med andra material. I betongtillverkningen görs ytterligare en ersättning av cement. Ambitionen är att öka denna andel, men begränsningen ligger i tillgång på lämpliga ersättningsmaterial. Den tillgången varierar över tid, vad gäller materialens kvalitet och kraven på slutprodukternas funktion. För att ge branschen bättre förutsättningar att använda ersättningsmaterial driver vi forsknings- och utvecklingsarbete och arbetar med standardisering av nya cement- och betongprodukter.

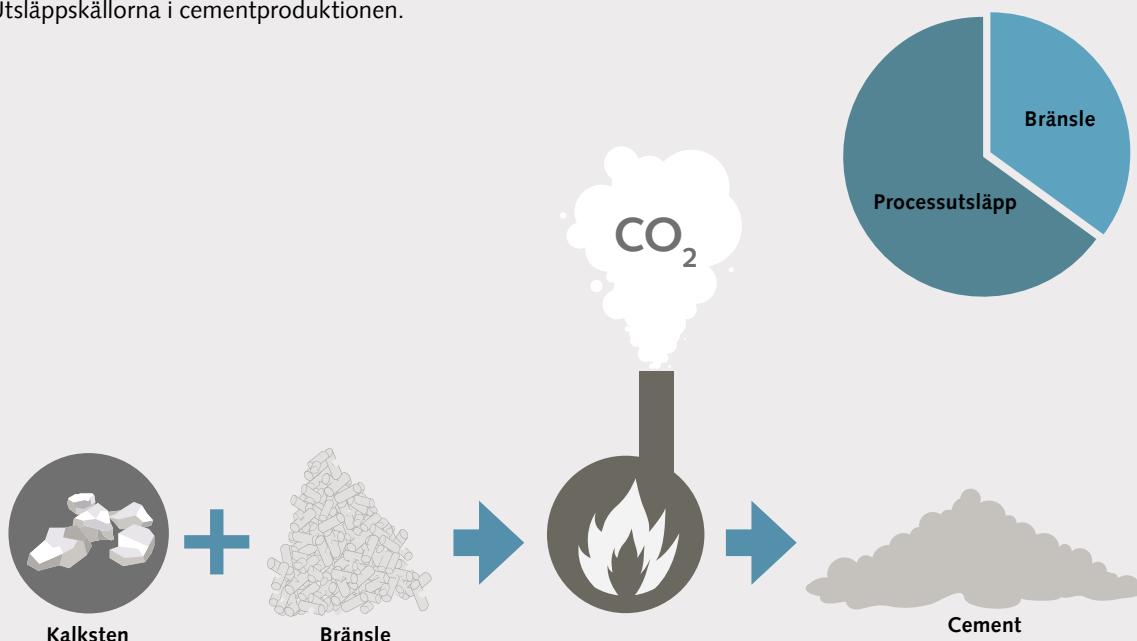
Ökad användning av biobaserade bränslen

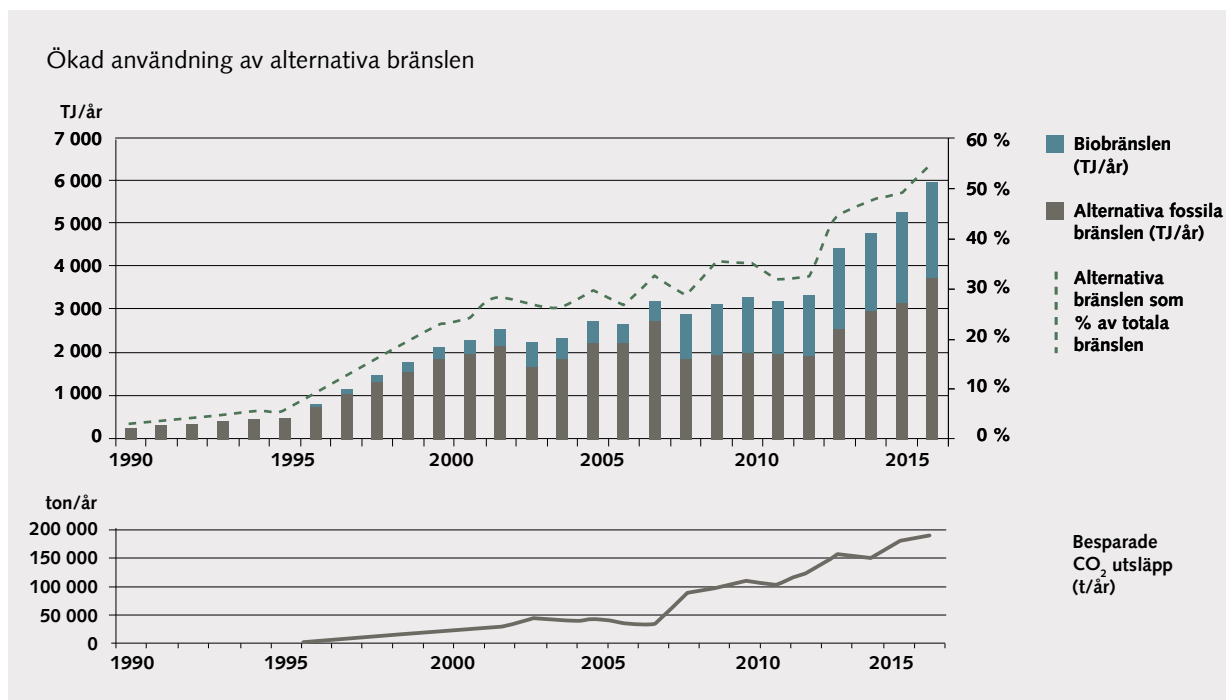
Utsläpp som kommer av förbränning minskas vid övergång till biobaserade bränslen. Kol ersätts med förädlad avfallsbaserat bränsle, vilket minskar klimatbelastningen samtidigt som samhället energiåtervinner avfall. 2017 använde Cementa nära 50 procent avfallsbaserade bränslen och 20 procent biobaserade bränslen. Trenden är uppåtående.

Denna trend behöver drivas på med utveckling av kraftfullare styrmedel parallellt med ökade krav på avfallssortering. Ett viktigt segment är hanteringen av byggavfall där idag allt för stora mängder depone-ras eller energiåtervinns på ett ineffektivt sätt. Även processen för miljötillstånd påverkar, då ansökan om förändrade villkor är både kostsamt, osäkert och tidskrävande. Dessa parametrar fördröjer en omställning av vår energiförsörjning.

Cementugnen ställer krav på viss förbehandling av

Utsläppskällorna i cementproduktionen.





bränslen. Det gäller speciellt rent biobaserade bränslen som till exempel råvara från skogen. Tillgänglighet och prissättning är avgörande för takten i denna omställning.

I Sverige och Norden finns en stor potential i skogen och den bör vi kunna använda även i industriella processer. I synnerhet gäller det skogens restprodukter som inte lämpar sig för materialproduktion. Det ska naturligtvis balanseras mot skogens andra samhällsnyttor som bevarandet av biologisk mångfald, våtmarker och tryggheten av ekosystemtjänster.

Nödvändigt att fånga, lagra och använda koldioxiden

Vi arbetar kontinuerligt för att minska energiåtgången, fasa ut fossilt bränsle och därmed minska klimatpåverkan. Men, för en koldioxidsnål produktion är teknikvalet inte givet. Majoriteten av Cementas koldioxidutsläpp är processutsläpp som inte beror på energiåtgång eller bränslen i produktionen. Energieffektivisering, ändrad bränslemix eller en elektrifiering kommer inte åt dessa utsläpp. Här krävs i stället utveckling av tekniker för koldioxidavskiljning, återvinning av koldioxid i andra industriella processer (carbon capture and utilisation, CCU) och geologisk koldioxidlagring (carbon capture and storage, CCS) där koldioxiden på sikt återbildas till mineral och bergarter. Det behövs en infrastruktur och industriella lösningar för att ta hand om processrelaterade utsläpp för att undvika utsläpp till atmosfären. Denna utveckling kräver ett engagemang, stöd och handling hos det offentliga.

För att fånga, lagra och använda koldioxid krävs parlamentariska överenskommelser med stabilitet över tid, tydliga uppdrag hos myndigheter som Energimyndigheten, Naturvårdsverket och SGU, och att länsstyrelser och kommuner stöttar denna utveckling.

Det finns tekniska lösningar för koldioxidavskiljning knutet till cementproduktion, men de kan idag inte motiveras kommersiellt. Stora och långsiktiga investeringar krävs för att skapa det tekniksprång som ger en koldioxidsnål produktion. Idag saknas den trygghet som behövs för att göra dessa stora investeringar.

Koldioxidavskiljning och lagring – CCS

Cementas systerbolag Norcem i Brevik, Norge, har under de senare åren visat att det finns teknik som möjliggör koldioxidavskiljning². Det norska projektet har varit en del i en större nationell ambition om att finna lösningar på alla delar, från avskiljning till transport och geologisk lagring av koldioxid. Norska staten har varit med och finansierat och även organiserat detta utvecklingsprojekt. Engagemanget från staten har varit helt avgörande, då enskilda privata aktörer inte kan ta den ledarrollen. Idag går arbetet vidare med sikte på att nå en fullskalig CCS³.

Ersätta termiska processer med elektrifierade

På sikt är vårt mål att ersätta termiska processer med elektrifierade processer. Grundförutsättningar utreds just nu i projektet CemZero. En elektrifiering kräver en stabil och konkurrensmässig tillgång på hållbart producerad el. Det krävs även en prisstabilitet på elmarknaden för att säkerställa industrins konkurrenskraft. Om försöken att elektrifiera tillverkningsprocessen lyckas görs

² http://www.norcem.no/en/carbon_capture

³ <https://www.regjeringen.no/globalassets/departementene/oed/pdf/summary.pdf>

dessutom avskiljningen av koldioxid mer effektiv. Det skulle vara positivt för kostnadsbilden för koldioxidinfångning och därmed för CCS eller CCU i sin helhet.

CemZero

I projektet CemZero undersöker Cementa och Vattenfall genom pilotstudier förutsättningarna för en klimatanpassad och hållbar produktionsprocess för cement i Sverige. Visionen är en elektrifierad cementtillverkning som försörjs av ett klimatsmart svenskt energisystem. Förstudien som inleddes 2017 har stöd från Energimyndigheten. Förstudien under 2018 ger ett kunskapsunderlag som identifierar tekniker att pröva i pilotstudier.

Cementa ställer sig bakom en utveckling av det europeiska handelssystemet för utsläppsrätter. Systemet styr i rätt riktning men det räcker inte för att stödja de stora tekniksprång som krävs. Här behövs ytterligare stöttande styrmedel som riskavlastar industrin som verkar på en global marknad. Dessa styrmedel bör fokuseras på lösningar för att fånga in processutsläpp från cementtillverkningen och därefter se till att de inte släpps ut i atmosfären. Vi välkomnar satsningen Industriklivet och förväntar oss att flera av principerna bakom denna satsning bibehålls även på lång sikt.

För att skapa ett klimatneutralt samhällsbyggande krävs ett tydligt offentligt ansvarstagande för att stödja utvecklingen av kommersiella CCU- och CCS-lösningar, där koldioxid nyttjas i industriprocesser och koldioxid lagras geologiskt. Detta behöver ske gemensamt med industrin. Koldioxidlagring, CCS, bör betraktas i ett internationellt perspektiv, men flera frågor måste också besvaras på ett nationellt plan, till exempel ansvar, marknadsförutsättningar, styrmedel, juridik och acceptans.

Energimyndigheten bör ha ett tydligt ansvar att bistå industrin i utvecklingen av tekniker för koldioxidinfångning. Myndigheten bör också verka för att det finns kommersiella lösningar för hantering av infångad koldioxid från processindustrin. Då kan basindustrin göra storskaliga teknikinvesteringar i tid. För att nå noll nettoutsläpp till år 2045 behövs fullskalanläggningar för koldioxidlagring, CCS. Det innebär att offentliga strategier för detta behöver etableras redan idag, liksom även tekniker för att nyttja koldioxid i industriprocesser, CCU-tekniker, bör finnas med i denna strategi. Men de måste fram till 2045 betraktas som kompletterande lösningar till fullskalig CCS eftersom volymerna koldioxid som behöver omhändertas är mycket stora. Cementa driver redan idag tillsammans med akademien CCU-projekt som visar goda resultat men ännu inte nått kommersiell skala.

Betong tar upp koldioxid

Känner du till att betongstrukturer tar upp koldioxid från omgivningen? Det är en kemisk process kallad karbonatisering som sker långsamt i betongens ytskikt. 15–20 procent av processutsläppen från cementproduktionen återupptas av befintliga betongkonstruktioner. Det innebär ett årligt upptag på cirka 300 000 ton i Sverige. Detta upptag kan nästintill fördubblas genom att förbättra krossning och hantering av rivna betongkonstruktioner för att skapa större exponerade betongytor.⁴

⁴ Andersson R et al. Calculating CO₂ Uptake for Existing Concrete Structures during and after Service Life. Environmental Science & Technology, 2013, (4):20, s. 11625–11633. DOI: 10.1021/es401775w. Publication Date (Web): September 5, 2013. (Including Supporting Information).

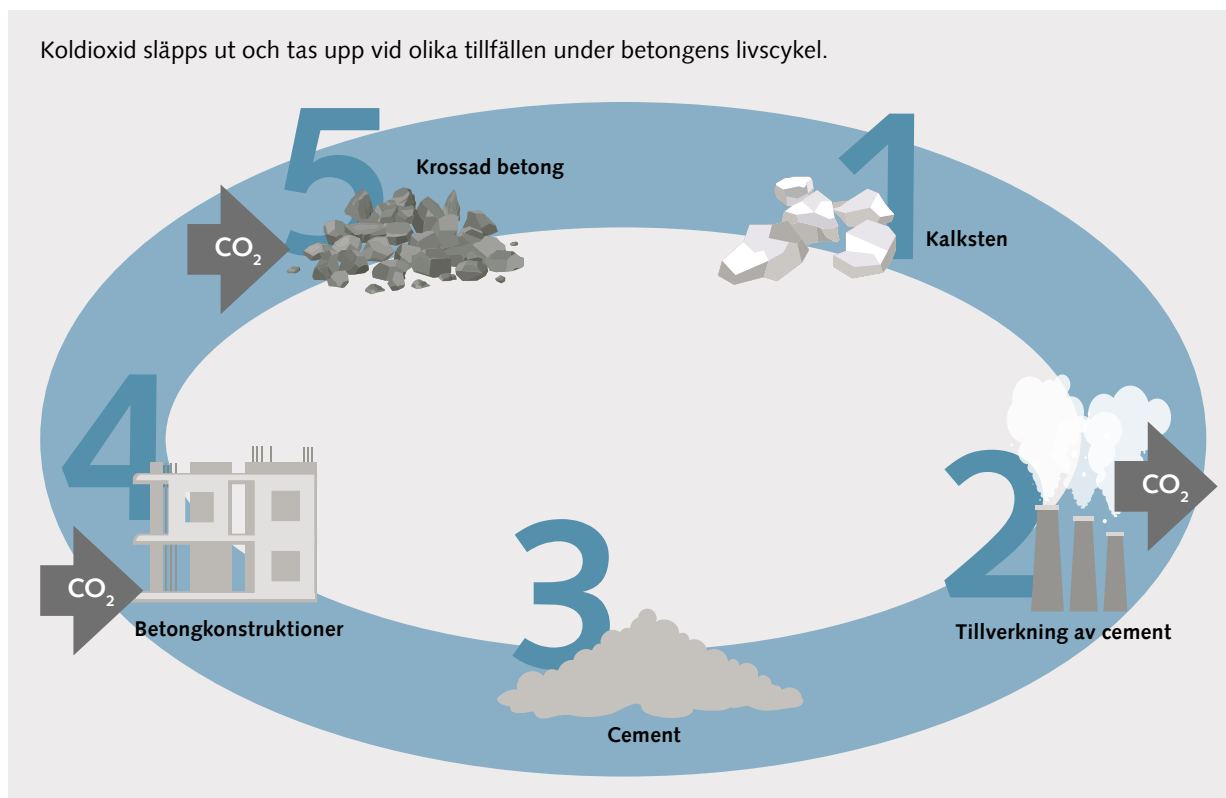
EN 16757:2017. Sustainability of construction works – Environmental product declarations – Product Category Rules for concrete and concrete elements.



Algoland

Forskare och doktorander från Linnéuniversitetet har undersökt mikroalgars potential att rena luft och vatten. Sedan 2011 har de ett samarbete med Cementa i Degerhamn. Där har man tillsammans byggt upp en pilotanläggning där mikroalger tar upp koldioxid från röken som fabriken släpper ut. Samtidigt bildas biomassa som kan användas för att framställa värdefulla produkter, bland annat djurfoder och biobränsle. Syftet med projektet, som nu beviljats medel, är att utveckla en plattform där algteknik används för att återvinna 5–10% av cementindustrins utsläpp av både koldioxid och kväveoxider. En storskalig satsning är inledd vid en av Cementas systerfabriker i Marocko.

Koldioxid släpps ut och tas upp vid olika tillfällen under betongens livscykel.



Minskad klimatpåverkan från transporter

Cement- och betongindustrin driver en betydande logistikverksamhet. Stora volymer cement fraktas i bulk till sjöss för att mellanlagras vid kustnära terminaler och sedan fraktas med lastbil till betongtillverkare i närheten av byggplatsen. I Sverige har vi mycket goda förutsättningar för sjötransport. Endast en mindre del transporteras via järnväg, främst på grund av begränsningar för godstrafik på järnvägsnätet vilket betyder att volymer har styrts om till vägnätet. Cementindustrin köper även in stora mängder material som transporteras främst via båt, men även på vägnätet. Sjötransporterna kräver en god tillgång till industrihamnar nära de platser där byggmaterialen används, speciellt i storstäderna.

Betong- och prefabindustrin driver också ett logistikflöde, i huvudsak i närhet av byggplatsen. Betongindustrin har generellt en fördel i och med att produktionen av betong ligger nära byggplatserna.

Biodrivmedel och eldrift

Att fortsätta gå över till biodrivmedel eller att elektrifiera transporter är självklart för att minska såväl klimatpåverkan som energiåtgång. Det kan även bidra till minskat buller. Digitaliseringen i hela byggledet ökar också förutsättningarna för en mer effektiv logistikplanering.

Ambitionen om en fossilfri fordonsflotta 2030 är bra, men den har utmaningar. Omsättningen av fordon görs inte mer än 2–3 gånger fram till 2030. Detta behöver tas med i beräkningen liksom att tillgången till förnyelsebara och hållbara drivmedel eller laddinfrastruktur

både inom och utanför tätorterna måste vara tillfredsställande. Den svenska strategin måste också balanseras med globala och framför allt europeiska krav på fordon och drivmedel för att förhindra stora skillnader i investerings- och driftskostnader. Vi ser även att en elektrifiering av våra tunga fordon i storstadsregioner är möjlig på sikt även om det ställer skarpa krav på en utvecklad laddinfrastruktur både hos oss och på byggplatserna i samband med lossning.

När det gäller arbetsmaskiner behövs både utveckling av dessa och en förändrad europeisk standard kopplad till dessa fordon. Vi ser det som en självklarhet att vi på sikt i princip helt övergår till eldrift eller andra förnybara energikällor.

Effektiv sjötransport

I Sverige är de stora tillväxtregionerna belägna vid kusterna. Det ger goda grundförutsättningar att styra en stor andel av transporterna av tunga byggmaterial från vägtransport till sjötransport. Vi har redan idag förhållandevis effektiv logistik, som till stor del förlägger transporterna till sjöss. Det ställer krav på att även på sikt ha tillgång till hamnar och terminaler i dessa regioner. Vi ser ett utrymme för en förbättrad regional planering i detta avseende. Att optimera logistiken av tunga material ger betydande klimatvinster. Dessutom får vi väsentligt minskade tunga transporter i stads- och stadsnära miljö där trafikproblemen redan är uppenbara.

Ett hållbart samhällsbyggande

De samhällsinvesteringar vi gör i bostäder och infrastruktur måste ha en så lång livslängd som möjligt. Ett rättesnöre är minst 100 år. Mer kortlivade konstruktioner är varken hållbart eller samhällsekonomiskt försvarbart. Samhällsplaneringen måste vara robust och långsiktig.



Samtidigt som samhällsplaneringen ska vara robust och långsiktig behöver den skapa en attraktiv och socialt hållbar stadsbild med möjlighet till flexibelt nyttjande över tid. Att bygga med betongstomme möjliggör konstruktioner med lång livslängd och litet underhåll. Dessutom kan man bygga långa spännvidder som möjliggör ett förändrat användande av konstruktionen över tid.

Livscykelanalys bör styra

I framtiden behövs en flora av byggmaterial för att möta kraven på välfärd och hållbarhet. Valet av byggmaterial för en viss applikation bör alltid styras av en långsiktig

Viva

I Riksbyggens projekt Viva, där betongstomme används, gjordes aktiva val av betong, betongkvantiteter och bindemedel. Då kunde inga signifikanta skillnader hittas mellan betong och andra materialval, varken när det gällde klimatpåverkan eller energianvändning. Det nya med Viva är att jämförelsen mellan stommarna utgick från att konstruktionernas funktion även under användningen ska uppfylla Boverkets regler, BBR, och Riksbyggens övriga krav. Resultaten har visat att materialvalet har desto större betydelse när det gäller underhåll, reparationer och utbyte.

och sund livscykelanalys. Den svenska byggsektorn är enig om att deklARATIONER, kvantifieringar och jämförelser ska ske i enlighet med europeisk standard.⁵

För vissa enstaka material har byggfasen stor betydelse för klimatpåverkan. Men om man jämför konstruk-

⁵ EN15804 och EN 15978

tioner av material som till exempel trä, stål och betong, så är det snarare hur konstruktionen används än hur den byggs som avgör resultatet. Flera studier pekar på att det inte blir några signifikanta skillnader utifrån materialvalet, oavsett trä, betong eller stål. Samtidigt pågår ett kontinuerligt arbete inom cement- och betongindustrin för att utveckla nya produkter med ett minskat klimatavtryck.⁶

Klimatförändringarna och modernt energieffektivt byggande ställer högre krav på husens fuktsäkerhet. Där har betong en fördel. Vi ifrågasätter därför antagandet om klimatnyttan av att ersätta betong med andra material, eftersom det kan försämra funktionen och förkorta livslängden hos konstruktionen.

LCA

Efter de senaste årens utveckling av LCA-metodiken (Livscykelanalys) finns nu system för användning av miljö- och klimatdeklarationer på ett entydigt och transparent sätt. Det gör det möjligt att använda LCA-metodik och -kunskap för att kartlägga och förbättra miljöpåverkan. Aktörerna i byggsektorn är i grunden eniga om detta, men det behövs drivkrafter för att användningen av LCA och miljödeklarationer ska öka. Krav kan ställas i till exempel miljöcertifieringssystemen eller av beställare och byggherrar i specifika projekt.

Betongens viktiga roll i samhällsplaneringen

Då betong har en självklar plats i en framtida hållbar stadsbild arbetar vi målmedvetet tillsammans med entreprenörer, arkitekter och samhällsplanerare för att se till att vi får mesta möjliga materialnytta. Vertikala samarbeten kommer att vara en nödvändighet för att nå en fullt ut hållbar samhällsbyggnad. Här spelar offentli-

ga aktörer en central roll både som upphandlare och för att skapa plattformar för denna typ av samarbeten. IQ Samhällsbyggnad är ett exempel på en aktör som skulle kunna skapa dessa plattformar, med kommuner och näringsliv som drivande parter och där beslut baseras på sakkunnighet.

Istället för att fragmentera och splittra byggmarknaden med till exempel kommunala särkrav så bör arbetet inriktas på att kommuner ställer gemensamma och tuffa klimatkrav, gärna med bäring på certifieringssystemet Miljöbyggnad som redan används av byggsektorn. Klimatkrav på byggnationen bör ställas på samma sätt som övriga krav som energi, ljud och hälsa. Därmed kommer även klimatkraven på ett faktabaserat sätt beaktas vid projektering, inköp och byggande. I tidigt skede definieras kraven under livscykeln. Hur de ska uppfyllas avgörs därefter av sakkunniga projektörer.

Strategiskt innovationsprogram för att minska miljöpåverkan med 40 procent

Inom det strategiska innovationsprogrammet Smart Built Environment⁷ har deltagande företag som målsättning att minska miljöpåverkan med 40 procent till 2025. Två stora frågor är dels att möjliggöra effektiva miljödeklarationer genom att inordna dessa i samma digitala struktur (BIM och GIS) som sektorns aktörer redan använder sig av, dels att säkerställa tillförlitliga resultat. Det finns idag stora osäkerheter kring bland annat materialdata och egenskaper under användning. Därför har ett antal ledande aktörer tagit fram en kravtrappa⁸ som syftar till att minska dessa osäkerheter, möjliggöra verkliga förbättringar i livscykeln och samtidigt säkerställa funktionen. Detta arbete bör tillvaratas i samband med att strategiska beslut ska fattas i samhällsbyggarsektorn.

⁶ Studier från Finland har visat att skillnaden mellan trä och betong i byggskedet (utan att beakta användningsfasen) endast motsvarar ca 0,2 procent av Finlands koldioxidutsläpp. Ruuska, A., Häkkinen, T., Potential impact of wood building on GHG emissions, 2012

⁷ www.smartbuilt.se

⁸ Andersson, R.(Cementa), Erlandsson, M.(IVL Svenska miljöinstitutet), Byfors, K. (Svensk Betong), Magnusson, N. (Tyréns), http://www.samhallsbyggarna.org/media/348084/sb4_lorez.pdf



Termisk massa

Betongens termiska massa ger den en positiv "värmeförbehållskap". Genom att ta vara på byggnadens termiska massa kan ett hus fungera som ett regleringssystem för temperatur och därmed bidra till att energin används mer effektivt. Byggnadens termiska massa lagrar överskottsvärmen från varma perioder på dygnet och släpper tillbaka till byggnaden under svalare perioder på dygnet. Värmeförbehållskapet påverkar flera viktiga egenskaper i en byggnad, som till exempel inomhusklimatet, energianvändningen och effektopparna, och kan vara en viktig komponent i framtidens smarta energinät där en större andel förnybar energi kan möjliggöras.



Hållbara städer

Ett projekt i stadsdelen Hyllie utanför Malmö visade att det med hjälp av betongstommen är möjligt att kapa effekttopparna. Därmed minskade klimatbelastningen av energisystemet utan att det påverkade komforten. Bakom samarbetsprojektet stod E.ON, Cementa och Lunds Tekniska Högskola.

Skärpta klimatkrav i offentlig upphandling

Tänk om en ökad konsumentmedvetenhet om byggmaterials klimatpåverkan skulle driva utvecklingen mot koldioxidneutral cementframställning. Forskare på Chalmers har visat att kostnaderna för implementerad koldioxidavskiljning och geologisk lagring inom cementindustrin endast skulle innebära en kostnadsökning om cirka 1 procent för bostadsköparen⁹. Med dagens svårigheter att föra vidare kostnader i värdekedjan så vore det önskvärt att offentliga aktörer tog ett större ansvar att leda utvecklingen med skärpta klimatkrav i upphandlingsskedet på ett sätt som också innebär att takten i byggandet inte bromsas. Det kan ske i större infrastrukturprojekt eller då mark aviseras för nya bostadsområden. Hur kravställan kan skärpas över tid bör diskuteras i nära dialog med bland andra cementindustrin för att säkerställa att kraven ligger i fas och stöttar omställningen till klimatoptimerad teknik.

⁹ Managing the cost of CO₂ abatement in the cement industry; Rootzen, J., Johnsson, F., Chalmers Technical University

Det behövs en stärkt beställarkompetens hos offentliga aktörer när det gäller klimatpåverkan och livscykelanalys. Där bör prioriteringen ligga på upphandling av serier och större projekt med skarpare klimatkrav där materialens egenskaper värderas utifrån sin klimatnytta.

Betongen ger förutsättningar för mer förnybar energianvändning

Det finns goda förutsättningar att använda värmetrögheten i betongstommar effektivare. Detta kan göras i hela bostadsbestånd för att kraftigt minska behovet av reservkraft vid effekttoppar i energisystemen, en reservkraft som många gånger är kolintensiv.

Smarta energisystem som lagrar värme eller kyla i tunga stommar kommer att ha en positiv effekt i klimatarbetet framöver. Energiproduktionen blir alltmer förnyelsebar. Men samtidigt blir den mer oregelbunden genom en större andel sol- och vindkraft. Kraftuttaget i städerna väntas bli större och mer fluktuerande genom exempelvis fordonsladdning. Då krävs ett balanserande system. Betong har en förmåga att lagra energi och därmed balansera ojämn kraftproduktion och effektuttag i ett smart nät. För framtiden är det en viktig egenskap som möjliggör ökad användning av den förnybara, men oregelbundna kraftproduktionen. Nyckeln för att minska klimatpåverkan av städernas energisystem handlar i framtiden mycket om att balansera effekttoppar.

Återvinning av betong måste öka

Det är angeläget att utöka återvinningen av betong i det svenska samhället. Betong är fullt ut återvinningsbart i olika konstruktionslösningar. Idag återvinns de största mängderna rivningsbetong som fyllnadsmassor i exempelvis vägar, men en ansenlig mängd betong deponeras. Den bilden behöver förändras och mer högvärdiga återvinningsmetoder behöver komma på plats.

För att öka återvinningsgraden i byggsektorn behövs styrmedel. Det gäller speciellt för ett tungt och – sett till sin vikt – lågvärdigt material som riven betong. Sverige är ett vidsträckt land med relativt liten befolkning där rivning och nybyggnation är kraftigt koncentrerad till storstadsregioner. Därför bör strategier för återvinning av byggavfall fokuseras till dessa regioner där det är korta avstånd och högre omsättning på material. Krav på återvunnet material i nybyggnation behöver komma



på plats och det bör göras i dialog med byggmaterialeverantörer. Kvalitetsaspekter och livscykelanalyser bör styra mot det sätt som är mest lämpligt lokalt avseende återvinningsmetod.

Det finns tekniska förutsättningar att i viss utsträckning återvinna betong som ballast i färskbetong. Förutsättningarna varierar beroende på användningsområde. Men även då vi lyckas nå en väsentligt högre återvinningsgrad av betong kommer behovet av materialtillskott, både fyllnadsmassor och ny betong, vara fortsatt mycket stort fram emot 2045.

Idag byggs det årligen med cirka 15 miljoner ton betong och det rivs cirka 1 miljon ton i Sverige. 2045 är vi väsentligt fler invånare och trenderna visar att urbaniseringen kommer att fortsätta. Det ställer krav på att städerna växer genom en ökad återvinning av byggmaterial men framförallt genom tillskott av nya byggmaterial – allt framtaget i hållbara processer.

Mistra Carbon Exit

Forskningsprogrammet Mistra Carbon Exit ska ta fram ny kunskap och utveckla strategier för hur det svenska samhället och svenska företag ska kunna bli föregångare i att erbjuda produkter och tjänster med låga eller inga koldioxidutsläpp. Fokus ligger på byggnader, transporter och transportinfrastruktur – tre försörjningskedjor som tillsammans står för minst 75 procent av de totala svenska utsläppen. Cementindustrin finns representerad bland deltagarna som kommer från lärosäten och forskningsinstitut, företag och andra icke-akademiska organisationer. Resultaten kommer att stödja politiska beslutsfattare och fungera som underlag för industri och näringsliv i deras långsiktiga arbete med val av teknik och utveckling av affärsmodeller.

Med gemensamma krafter når vi ett hållbart samhällsbyggande



Om samhället ska kunna bli klimatneutralt krävs det förändrade processer och beteendemönster. Betong är och förblir en central komponent för att vi människor ska kunna transportera varor och oss själva, bo och leva i funktionella och klimatanpassade hus och ha en trygg vattenhantering och energiförsörjning. Samtidigt har vi en utmaning att göra betongbyggandet hållbart.

Arbetet för att nå klimatneutralitet får inte ske på bekostnad av andra hållbarhetsparametrar. Vi vill se en politik med styrmedel som leder oss i rätt riktning ur ett hållbart helhetsperspektiv. Det innebär att man behöver ompröva vissa rådande synsätt om samhällsbyggande och en hållbar bioekonomi. Det blir också viktigt att utveckla transparenta och vetenskapliga metoder för hur utsläpp beräknas, och hur utsläpp påverkas till följd av markanvändning och skogsbruk. En nationell klimapolitik behöver beakta det faktum att omvärlden idag inte har lika högt ställda klimatambitioner. Här finns det både möjligheter och utmaningar för att säkerställa konkurrenskraften hos inhemsk industriproduktion.

Det krävs ett helhetsperspektiv för att klara klimatutmaningen. Samtidigt behöver varje industribransch

och sektor hanteras enskilt utifrån sina förutsättningar. Det gäller till exempel åtgärder kring byggande, koldioxidnyttjande och koldioxidlagring. De samhälls- och klimatnyttor som industrins produkter och tjänster bidrar med måste beaktas. Att bygga med betong genererar klimatvinster varje dag i samhället då den möjliggör klimateffektiva transporter och bostäder, omställningen av energiproduktionen med mera.

Svensk cementindustri har tydliga mål att fortsätta fasa ut jungfruligt kol ur produktionen, utveckla processteknik och cement- och betongprodukter med lägre klimatpåverkan. Vid fullskaligt utbyggd koldioxidlagring i kombination med CCU-lösningar är det till och med möjligt att nå negativa utsläpp. Betongbyggandet kan bli en kolsänka.

Vi ser fram emot fortsatt samarbete med hela samhällsbyggarsektorn och det offentliga i hur vi kan accelerera vårt gemensamma arbete för ett hållbart samhällsbyggande.

Följ oss i vårt arbete mot klimatneutral cement och betong på www.cementa.se



Cementa AB är ett av Sveriges största byggmaterialföretag och ingår i den internationella koncernen HeidelbergCement. Som Sveriges enda cementproducent tillverkar och säljer vi cement och erbjuder kunskap om användning av cementbaserade produkter. Tillverkningen sker i Slite, Skövde och i Degerhamn – platser där det finns god tillgång på det för cementtillverkning viktiga råmaterialet kalksten.

Cementa AB

Box 47210, 100 74 Stockholm

Telefon 08-625 68 00

info@cementa.se

www.cementa.se

CEMENTA
HEIDELBERGCEMENT Group