

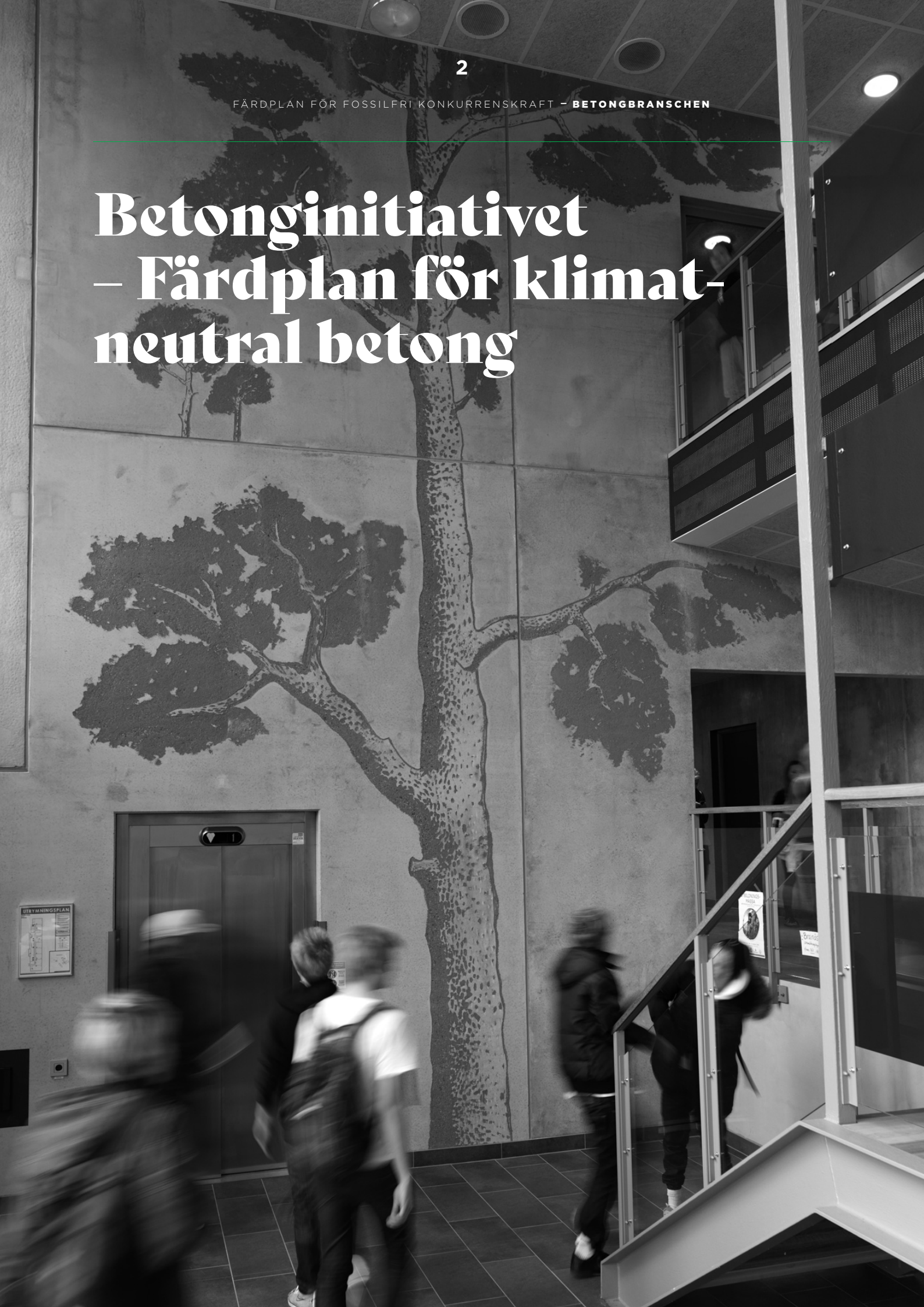
FÄRDPLAN FÖR  
KLIMATNEUTRAL KONKURRENSKRAFT

# Betongbranschen

Betonginitiativet



# Betonginitiativet – Färdplan för klimat- neutral betong



# Förord

Sverige ska bli en av världens första fossilfria välfärdsnationer. Detta är inte bara en vision utan en konkret verklighet genom att ett antal branscher nu presenterar sina färdplaner för fossilfri konkurrenskraft.

Detta arbete är viktigt när utsläppsminskningarna av växthusgaser i världen går alldeles för långsamt för att hålla planetens temperaturökning under två grader. Initiativet Fossilfritt Sverige har till uppgift att påskynda den svenska klimatomställningen och har därför bjudit in branscherna att ta fram sina egna färdplaner för fossilfri konkurrenskraft och responsen har varit överväldigande. Våren 2018 är nio färdplaner färdiga och under hösten kommer ytterligare färdplaner att lanseras.

Initiativet är unikt. Att olika företagsnätverk visar hur de ska bli fossilfria är positivt men att hela branscher utvecklar egna färdplaner för fossilfrihet 2045 är en satsning som ger hopp inför framtiden. Det är inte bara själva dokumentet som är viktigt utan också att det har inneburit en omfattande process med många andra aktörer inblandade genom ett antal workshops och seminarier. Eftersom färdplanerna är så många skapar produktionen av dem ett momentum i Sverige där allt fler aktörer tar steg mot fossilfrihet.

Tillsammans bildar dessa färdplaner ett »Sverigepussel« där det framgår hur Sverige ska kunna bli fossilfritt samtidigt som välfärden ökar. Branscherna är dock själva ägare av färdplanens berättelse och deras krav på politiken som ska möjliggöra genomförandet. Fossilfritt Sverige har samarbetat med branschen på olika sätt för att stötta dem i deras färdplansarbete. Det har handlat om gemensamma debattartiklar, deltagande på workshops och ibland att komma med konkreta råd och tips. Det ska dock betonas att färdplanerna har skapats av branschernas egna driv och engagemang och att resultaten och de olika politiska förslag som lyfts fram ägs av branscherna själva.

Det svenska landslaget för fossilfrihet har samlat sig för att visa omvärlden att en annan värld är möjlig och när vi lyckats bevisa att ett fossilfritt land också är vägen till

ett godare liv kommer det att bli en global kapplöpning ut ur fossilsamhället.



A handwritten signature in blue ink that reads "Svante Axelsson".

**Svante Axelsson**

Nationell samordnare, Fossilfritt Sverige

# Sammanfattning

Sverige står inför två stora utmaningar - bygga historiskt stora volymer av både infrastruktur och bostäder och ställa om vårt samhälle till att bli klimatneutralt till 2045. Före dessa två utmaningar och samtidigt göra det med bibehållen konkurrenskraft är ingenting som en enskild aktör eller politiken själv kan åstadkomma. Vi måste hitta lösningar gemensamt där politik, akademi, samhälle och näringsliv samverkar.

Nästan överallt i våra samhällen har materialet betong gjort samhällsbyggandet möjligt. Betongens beständighet, livslängd och övriga egenskaper gör att det inom samhällsbyggandets alla delar är svårt att ersätta betong annat än i begränsad omfattning. Betongen bidrar dock med stora koldioxidutsläpp, framförallt från cementtillverkningen. Vi som på olika sätt arbetar med betong har bestämt oss för att förändra detta och därför har vi startat Betonginitiativet. Tillsammans med Fossilfritt Sverige tar vi i Betonginitiativet nu ett samlat grepp med denna färdplan för klimatneutral betong. Vår vision och målsättning är att all betong i Sverige ska vara klimatneutral år 2045 och att det ska finnas klimatneutral betong på marknaden år 2030. Vårt arbete utgår från ett livscykelperspektiv.

Klimatförbättrad betong finns redan idag för betong till husbyggnation. Det pågår också ett utvecklingsarbete för den cement och betong som används till infrastruktur. Utvecklingen hittills har resulterat i att det idag finns betong som har 20 till 30 procent lägre klimatpåverkan än konventionell betong. Det har uppnåtts genom utveckling av nya cementsorter, betongsammansättning med lägre andel cement, användning av alternativa bindemedel och klimatoptimering av design.

Betongbranschen har satt upp målsättningen att betongen ska nå en halverad klimatpåverkan för betong till husbyggnation inom fem år. Främst kommer detta ske genom fortsatt utveckling av betongsammansättning, användning av alternativa bindemedel, optimering av design samt lägre klimatpåverkan från transporter. Men för att uppnå detta krävs också att marknaden, både den offentliga och den privata, efterfrågar den betong som har lägre klimatpåverkan.

Förutom betongbranschen har här politiker, byggherrar och andra aktörer ett ansvar för att det sker stora förändringar på kort sikt. Satsningar behövs på utbildning och utveckling och från politiskt håll behöver satsningarna vara materialneutrala för att möjliggöra hållbar utveckling av alla material. Upphandlingsregler ska baseras på funktionskrav ur ett livscykelperspektiv. Utgångspunkten för bedömning av en byggnation eller en infrastruktursatsnings klimatpåverkan bör vara utifrån ett livscykelperspektiv på 100 år eller mer.

**»Betongbranschen har satt upp målsättningen att betongen ska nå en halverad klimatpåverkan för betong till husbyggnation inom fem år.«**

Byggmaterial med lång livslängd som möjliggör flexibel användning av konstruktionen över tid bör premieras för att förebygga avfall samt det behöver stimuleras till ökad återvinning och återanvändning utifrån ett cirkulär ekonomi-perspektiv.

Betongbranschen är beroende av transportbranschens klimatarbete med ökad tillgång till fossilfria drivmedel och teknikutveckling av fordon. För transporter ger också digitaliseringen möjligheter till styrning och optimering av logistik. Styrmedel spelar också en viktig roll inom flera områden där de bör utvecklas för att stimulera stegvisa förbättringar och styra övergång till biobränslen.

Cementet står för cirka 90 procent av betongens klimatpåverkan. Därför behövs omfattande teknisk språng för

cementtillverkningen för att uppnå klimatneutral betong till 2045, så som Carbon Capture and Storage (CCS) och Carbon Capture and Utilization (CCU). Här finns en rad hinder som politiken skyndsamt måste undanröja. Det är idag tekniskt möjligt att börja användningen av CCS/CCU, men det kräver omfattande investeringar där staten bidrar med finansiering och tar en del av den ekonomiska risken. Politiken behöver visa ledarskap och ta fram en nationell strategi för utvecklingen av CCS och CCU. Det behövs också regelförändringar för att det ska vara möjligt att bygga en fungerande infrastruktur för CCS/CCU.

#### STYRMEDEL

- Utvecklas för stegvisa förbättringar
- Övergång till biobränslen
- Stimulerad ökad återvinning och återanvändning

#### CCS/CCU

- Säkerställa finansiering till investering
- Nationell strategi och ansvarig myndighet
- Koldioxid som avskiljts och som fraktas med båt ska omfattas av EU:s system för handel med utsläppsrätter.

#### UPPHANDLING, KRAV OCH LIVSCYKELPERSPEKTIV

- Funktionskrav
- Livscykelperspektiv
- Offentliga upphandlingar

#### TRANSPORTER

- Styrmedel
- Teknisk utveckling
- Digitalisering för logistikoptimering

#### UTBILDNING OCH UTVECKLING

- Fortsatt utveckling av betongsammansättning, alternativa bindmedel och design
- Utbildningssprång – använd klimatförbättrad betong idag
- Materialneutrala stöd från politiken för utbildning och utveckling av byggmaterial

# 1. Betonginitiativet tar ett samlat grepp

Behovet av nya bostäder och infrastruktur är stort, såväl i Sverige som i övriga världen. Fram till 2025 har Boverket bedömt att det i Sverige behöver byggas 600 000 nya bostäder och till det kommer betydande infrastruktursatsningar. Samtidigt finns krav på att det som byggs är långsiktigt hållbart, att konstruktionerna klarar ett framtida klimat och att materialen i sig har en så låg miljö- och klimatpåverkan som möjligt. I december 2015 enades 195 länder om ett nytt klimatavtal och politiken i Sverige har uttalat en ambition att vara ledande i det arbetet. I juni 2017 beslutade Riksdagen om ett nytt klimatpolitiskt ramverk för Sverige med en klimatlag och nya klimatmål till 2045.

Trots att Sverige i sammanhanget är ett relativt litet land har vi möjligheten att göra stor klimatomfattning. Detta gäller inte minst i frågan om framtidens betong. Nästan överallt i våra samhällen har materialet betong gjort samhällsbyggandet möjligt. Betongens beständighet, livslängd och övriga egenskaper gör att det inom samhällsbyggandets alla delar är svårt att ersätta, annat än i begränsad omfattning. Betong bidrar dock med stora koldioxidutsläpp, framförallt från cementtillverkningen.

Vi som på olika sätt arbetar med, beställer, tillverkar och upphandlar betong har bestämt oss för att minska betongens klimatpåverkan och på sikt få den helt klimatneutral. Plattformen för arbetet är Betonginitiativet, vilket omfattar alla betongaktörer, byggare, beställare och kommuner som vill vara med och öka takten i arbetet för klimatneutral betong.

Tillsammans med Fossilfritt Sverige har Betonginitiativet tagit ett samlat grepp med denna färdplan för att utveckla och skapa förutsättningar för framtidens klimatneutrala betong.

***Vår vision och målsättning är att all betong i Sverige ska vara klimatneutral år 2045 och att det ska finnas***

***klimatneutral betong på marknaden år 2030. Livscykel- perspektivet är utgångspunkten för utvecklingsarbetet.***

Färdplanen ska överlämnas till statsministern under våren 2018 och vår förhoppning är att ännu fler aktörer vill ansluta sig till arbetet framöver.

Ansvarig för framtagandet av denna färdplan är Betonginitiativet – en rad företag, experter och organisationer som på något sätt berörs av och är kopplade till betong. Betonginitiativets grundare är ByggVesta, Svensk Betong och Cementa och det har under resans gång kommit med fler aktörer som t.ex. Abetong, Betongindustri, ByggVesta, Cementa, Cemex, Chalmers, Contiga, JM, Lujabetong, ELU Konsult, NCC, Riksbyggen, Skanska Sverige, Svensk Betong, Strängbetong, Swerock, Thomas Betong, Veidekke Sverige med flera och flera betongtillverkare. Betonginitiativet såg dagens ljus under Almedalsveckan 2017 då ett seminarium om klimatneutral betong hölls. Därefter har tre workshops hållits för att skapa en samsyn kring visionen om en klimatneutral betong och hur resan dit ska se ut. Detta har utgjort det grundläggande arbetet med att ta fram denna färdplan.

Färdplanen för klimatneutral betong är beroende av, och starkt kopplat till, färdplanen för cement då cementet står för cirka 90 procent av betongens klimatpåverkan. Av betydelse är även färdplanerna för transporter, bygg- och anläggningsbranschen och stålindustrin. Det finns inte en aktör som ensam kan lösa frågan om att minska klimatpåverkan utan många aktörer och flera delar av samhället hänger samman och påverkar varandra.

## 2. Nuläge och utveckling framåt

### BETONGENS KLIMATPÅVERKAN

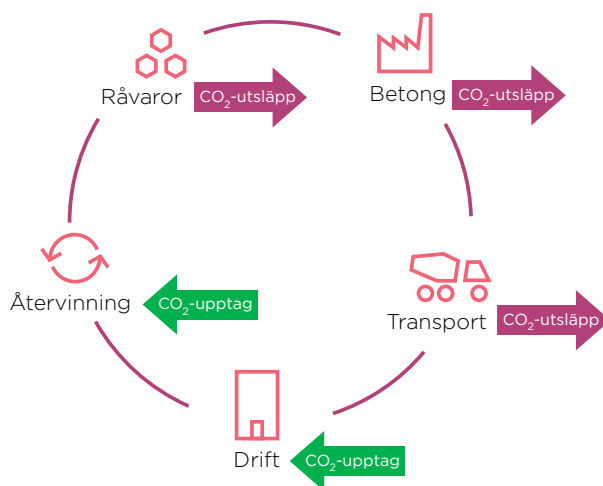
Den största klimatpåverkan från betong uppkommer vid tillverkningen av cementklinker, som är en mellanprodukt vid tillverkning av bindemedlet cement. Livscykelanalyser av betong visar att mer än 90 procent av koldioxidutsläppen från betong kommer från cementklinker. Cementklinker tillverkas av kalksten och finmalt lermaterial som hettas upp till 1400-1500 grader. Under processen som kallas kalcinering frigörs koldioxid. Omkring 60 procent av den koldioxid som genereras vid tillverkning av cementklinker beror på kalcineringen. Resterande 40 procent kommer från uppvärmningen, som är en energikrävande process.

Övriga koldioxidutsläpp från tillverkning av betong kommer från transporter, tillverkning av betong och betongprodukter och övriga delmaterial. Med övriga delmaterial avses ballast och dess framställning samt vatten, tillsatsmaterial och tillsatsmedel i betongen.

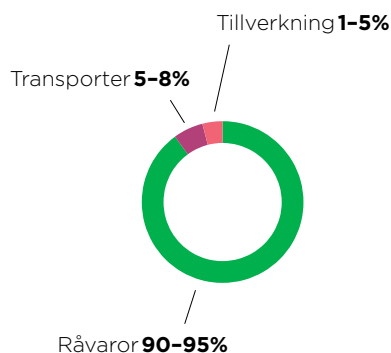
I produktionsfasen ger betong upphov till koldioxidutsläpp medan betong under hela driftsfasen tar upp koldioxid genom så kallad karbonatisering. Detta är en kemisk process som sker naturligt och spontant under betongens hela livslängd. Beroende på hur ytan är exponerad tas årligen cirka 300 000 ton koldioxid upp från befintliga betongkonstruktioner i Sverige enligt teoretiska studier. Ur ett livscykelperspektiv begränsas därmed betongens totala koldioxidutsläpp betydligt, då upptaget motsvarar cirka 15 till 20 procent av de utsläpp som sker under produktionsskedet. Det finns en potential att på sikt kunna fördubblad karbonatisering bl.a. genom förbättrad hantering av rivningsmassor.

Betongens förmåga att lagra värme och kyla är i allra högst grad relevant, eftersom det minskar behovet av uppvärmning och kylning. Det ger lägre energiförbrukning och minskad klimatpåverkan under byggnadens hela livslängd. Betongens värmetröghet minskar även

effekttopparna och gör det möjligt att förflytta effekttuttagen i tiden, vilket är positivt både miljömässigt och ekonomiskt.



### Betongens livscykel



### Fördelning av utsläpp betong i produktionsskedet

## KLIMATARBETET FRAM TILLS IDAG

Cement- och betongindustrin har de senaste 20 åren genomfört ett omfattande arbete med att minska koldioxidutsläppen från betong. Hittills har koldioxidutsläppen från betong till husbyggnad minskat med cirka 20 procent främst kopplat till tillverkningen av cement. Genom aktiva val och optimering går det att nå ännu längre redan idag – cirka 30 procent lägre klimatpåverkan.

På liknande sätt pågår idag ett förbättringsarbete för betong till anläggningskonstruktioner, med bland annat utveckling av nya cementsorter samt användning av alternativa bindemedel.

Minskningen av klimatpåverkan kommer hittills främst från utvecklingen inom cementtillverkning genom nya cementsorter med lägre andel cementklinker, energiefektivisering och övergång till biobränslen vid tillverkning av cement. Utvecklingen fortsätter och betongbranschen har under senare år arbetat för att minska klimatpåverkan från betong. Arbetet har skett genom optimering av betongsammansättning, det vill säga betongsorter med lägre andel cementklinker, och användning av alternativa bindemedel, men också genom optimering av material och design.

Riksbyggens projekt Brf Viva är ett exempel på att det redan idag går att få ner betongens klimatpåverkan rejält genom optimering och medvetna val inom husbyggnadssektorn. I projektet har beställare och leverantörer gemensamt ställt krav och utvecklat betong med lägre klimatpåverkan. Resultatet är en betongkonstruktion med cirka 30 procent lägre koldioxidutsläpp under byggnadens livslängd jämfört med om aktiva val inte gjorts. Då är inte betongens förmåga att ta upp koldioxid (karbonatisering) under driftsskedet medräknad.

Det finns alltså redan idag klimatförbättrad betong på marknaden. Utmaningen är att få beställare, konstruktörer, arkitekter, entreprenörer m.fl. att föreskriva och använda betong med lägre klimatpåverkan. Utbildning och kunskapsuppbyggande krävs för att åstadkomma ett förändrat beteende och utnyttja den potential som redan finns.

## FRAMTIDA MINSKNINGAR AV KLIMATPÅVERKAN

Betonginitiativets vision och målsättning är att den kli-

matneutrala betongen ska finnas på marknaden senast år 2030 och användas överallt i Sverige år 2045. Utvecklingsarbetet kommer utgå från ett livscykelperspektiv. På kort sikt har betongbranschen själv satt upp målsättningen att betongens klimatpåverkan kan minskas från dagens 20 till 30 procent lägre klimatpåverkan ned till en halvering inom fem år.

På kort sikt behövs fortsatt utveckling av optimering av betongsammansättning, design – och materialanvändning, användning av alternativa bindemedel, men även minska klimatpåverkan från transporter och själva betongtillverkningen. Störst möjlighet att möjliggöra detta på kort sikt ligger hos betongtillverkarna, men den klimatförbättrade betongen som redan finns på marknaden behöver få ökad användning. En viktig framgångsfaktor är samarbete mellan byggare, beställare, arkitekter och konstruktörer så att det ställs krav på betong med lägre klimatpåverkan. För att den klimatförbättrade betongen ska ta marknadsandelar behöver beställare, både offentliga och privata, efterfråga denna framför den konventionella betongen.

Även om det pågår en utveckling av nya alternativa bindemedel är det realistiskt att tro att cement helt kommer att kunna ersättas. För att nå färdplanens målsättningar fullt ut till 2030 och 2045 krävs, utöver de löpande miljöinvesteringar och processtekniska förbättringarna som redan sker, därför flera tekniksprång inom cementtillverkningen för att hantera den koldioxid som beror på kalcineringen.

CCS (Carbon Capture and Storage) och CCU (Carbon Capture Utilization)-tekniken innebär att koldioxiden avskiljs från rökgaserna för att sedan lagras till exempel under havsbotten, i uttjänta oljeborrhål eller återanvändas (CCU) i andra industriella processer. Testprojekt pågår för att utvärdera flera avskiljningsteknologier och finna långsiktiga lösningar för koldioxidlagring eller återvinning.

Tekniken att använda CCS finns idag tillgänglig och är fullt möjlig att använda, men har i dag stora finansiella och strukturella risker. Det är en teknik som har lyfts fram av både FN:s klimatpanel, EU och Naturvårdsverket som nödvändig för att nå våra klimatmål och vi menar att den kan vara en nyckelkomponent i en svensk och internationell klimatstrategi. CCS/CCU-tekniken



används med fördel vid processindustrier med stora punktutsläpp och behöver sannolikt utgöra en del av vår gemensamma resa mot klimatneutral betong och i förlängningen ett hållbart samhällsbygge.

Forskning från Chalmers visar att klimatneutral cement uppskattas bli cirka 70 procent dyrare än dagens cement, utifrån den teknik vi ser i dag. Studien visar samtidigt att kostnadsökningen för den färdigställda byggnaden endast blir en 0,5 procents fördyring. Även om allt tyder på att investering i sådan teknik endast ger en liten fördyring av slutprodukterna behövs stora investeringar i cementproduktionen, sannolikt i miljardklassen. I dagsläget finns ingen enskild aktör som klarar av att ensam göra sådana investeringar. För att både lyckas minimera klimatutsläppen och bibehålla svensk konkurrenskraft behövs därför en gemensam finansiering där de olika aktörerna tar ansvar och samverkar, och att staten ekonomiskt bidrar till den systemförändring som CCS/CCU innebär. Det behöver även skapas en infrastruktur för att hantera och transportera koldioxiden, rätta ut juridiska frågor och fastslå vilken myndighet som ansvarar för området med mera.

# 3. Trender och omvärlden

Betonginitiativet har vid arbetet med färdplanen diskuterat trender, som ger utmaningar och möjligheter för betong i en föränderlig värld.

## KLIMATKRAV

Allt fler företag i branschen ställer upp klimatmål och målsättningar för sina verksamheter. Flera kommuner arbetar med förslag om klimatkrav och Boverket har nyligen lagt förslag om klimatdeklaration av byggnader. Regeringen har även tillsatt kommittén Modernare byggregler för översyn av byggreglerna bland annat kopplat till miljö och klimat. För anläggningskonstruktioner har Trafikverket bland annat börjat ställa klimatkrav på leverantörer i investerings- och underhållsprojekt för projekt överstigande 50 miljoner kronor. Det finns också ett ökat fokus på klimatpåverkan från byggprocessen och tillverkningen av material.

## DIGITALISERING

Digitalisering sätter ett omfattande avtryck i hela samhället, också i byggbranschen, även om digitaliseringen inte kommit lika långt i denna sektor som i andra sektorer. Digitaliseringen ger utmaningar men framför allt möjligheter, inte minst kopplat till styrning, planering och uppföljning. Med digitaliseringens hjälp kan olika scenarier simuleras och optimeras kopplat till konstruktion och materialanvändning. Det innebär stor potential att erhålla bättre kontroll över processer, materialanvändning, klimat- och miljöpåverkan. Digitaliseringen omfattar hela bygg- och planprocessen, och i takt med detta kommer kunskapen om miljö- och klimatberäkningar att öka. Möjligheten till att styra logistik och transportflöden ökar med hjälp av digitalisering för att optimera transportarbetet.

## ÖKAT VÄLSTÅND FÖR FLER

Antalet människor i världen ökar och även här i Sverige blir vi fler. Globalt sett får allt fler människor ett högre välstånd generellt. Urbaniseringen är en utveckling som

förväntas fortskrida och som leder till behov av nya bostäder, mer infrastruktur, smartare energisystem och mycket annat. När städerna världen över växer krävs att staden byggs långsiktigt hållbart ur flera aspekter. Kraven på smarta balanserade energisystem och elnät för att möta efterfrågan på el kommer att öka. Betongens värmetröghet och förmåga att lagra energi ger möjlighet att balansera ojämn kraftproduktion och effektuttag vilket framöver kommer efterfrågas i högre utsträckning än idag.

## PÅGÅENDE KLIMATFÖRÄNDRINGAR

Den klimatpåverkan som människan bidragit till syns allt tydligare i vår vardag. Vädret blir extremare, varmare, fuktigare och risken för översvämningar ökar. Det ställer krav på klimatanpassning och kraven på byggnadernas fuktsäkerhet kommer att öka. Betongen har en nyckelroll för att möta de samhällsutmaningar som klimatförändringar har på städer, byggnader och infrastruktur. Betong är ett robust och beständigt material som tål fukt och inte möglar med egenskaper som håller över tid.

## INTERNATIONALISERING

Globaliseringen medverkar till att innovationer och produkter som vi skapar här får en allt större marknad. Svenska företag kan gå före i klimatarbetet om det finns en efterfrågan på mer klimatvänliga produkter, men företagen behöver kunna räkna hem investeringen. Det är också viktigt att se klimatpåverkan ur ett globalt perspektiv – vi kan inte lägga ned utveckling och tillverkning i Sverige för att minska våra nationella utsläpp för att sedan importera produkter som ger upphov till ännu större utsläpp i andra delar av världen.

## CIRKULÄR EKONOMI

Cirkulär ekonomi används alltmer i affärsmodeller där cirkulära kretslopp ersätter de linjära processer som hittills har varit dominerande. Utgångspunkten är att i möj-

ligaste mån förebygga avfall. Betongens långa livslängd och möjligheter till långa spännvidder, flexibilitet och verksamhetsanpassning innebär att det är ett utmärkt material för att bygga konstruktioner och byggnader med lång livslängd.

Betong kan teoretiskt återvinnas till 100 procent och det finns möjlighet att återvinna en större andel av betongen än vad som görs idag. Då inte bara som vägfyllnads-material utan också utveckling för ökad användning av återvunnen betong som ballast i ny betong. För betongstommar eller delar av dem finns möjlighet till återanvändning i nya byggnationer.



# 4. Vision och målsättning

Betonginitiativets vision och målsättning är att all betong i Sverige ska vara klimatneutral år 2045 och att det ska finnas klimatneutral betong på marknaden år 2030, där utvecklingsarbetet görs ur ett livscykelperspektiv.

Idag finns det klimatförbättrad betong för husbyggnation som har 20 till 30 procent lägre klimatpåverkan jämfört med konventionell betong. På kort sikt har betongbranschen satt upp målsättningen att betongens klimatpåverkan ska ha nått en halverad klimatpåverkan för betong till husbyggnation inom fem år. Det ska ske genom att fler använder betong med lägre klimatpåverkan, fortsatt utveckling av betongsammansättning, användning av alternativa bindemedel, optimering av design samt lägre klimatpåverkan från transporter. Offentlig upphandling och privata aktörer som efterfrågar betong som belastar klimatet mindre är avgörande för utvecklingen framåt.

För att nå målen på längre sikt till 2030 och 2045 krävs koldioxidavskiljning för lagring och/eller återanvändning (CCS/CCU) för att uppnå klimatneutral betong. Införandet av CCS/CCU kräver omfattande investeringar och strategiska politiska beslut som bör initieras inom kort.

# 5. Konkurrensfördelar

Sveriges politiker har beslutat att vi som land ska gå före i klimatomställningen. För att vara konkurrenskraftiga i framtiden behöver branschens företag bedriva ett aktivt hållbarhetsarbete. Den innovation och det kunnande som genereras framförallt vid samband med utvecklingen av CCS/CCU kan bli en exportvara och ge företag konkurrensfördelar och möjlighet till export av kunskap och produkter. Kan svenska företag exportera kunskap, innovationer och produkter till andra länder bidrar vi till den globala klimatomställningen.



# 6. Hinderanalys och förslag

Betonginitiativet har under arbetet med färdplanen identifierat en rad hinder som kan fördröja eller hindra målsättningen om klimatneutral betong samt ger förslag på hur dessa ska undanröjas.

## CCS/CCU – NÖDVÄNDIGA TEKNISPRÅNG

Även om andra alternativa bindemedel används och utvecklas framöver kommer cement att vara det dominerande bindemedlet för betong. Då cementet står för cirka 90 procent av betongens klimatpåverkan är det viktigt att undanröja de hinder som finns för nödvändiga tekniskprång som CCS/CCU.

### Ansvar och ekonomi

För att betongen ska bli helt klimatneutral behövs kommersiell och storskalig användning av CCS (koldioxidlagring) och CCU (koldioxidanvändning). Dock kräver införandet av processerna omfattande investeringar och stora ekonomiska risker som cementindustrin och andra betongaktörer inte kan ta själva. Staten behöver därför bidra till en långsiktig lösning av den ekonomiska risken som tekniskprånget, genom utveckling av CCS/CCU, innebär. Regeringen bör identifiera ekonomiska verktyg för att en kommersiell och storskalig användning av CCS och CCU införs.

### Nationell strategi och ansvar

Sverige behöver en nationell strategi för CCS/CCU för att ange inriktningen inom detta område. Strategin ska innehålla beskrivning av de möjligheter och utmaningar som teknikerna står inför och som blir grund för en konkret handlingsplan. En myndighet behöver få ansvar för de frågor som rör CCS/CCU. Idag är det oklart om och vilka myndigheter som hanterar dessa frågor. Regeringen bör inom kort fastställa en nationell strategi för CCS/CCU och ge lämplig myndighet ansvar för dessa frågor.

### Utmaning rörande avskild koldioxid som transporteras med båt

Koldioxid som avskilts och sedan transporteras med båt för att lagras eller återvinnas omfattas inte av EU:s system för handel med utsläppsrätter. Det gör att avskild koldioxid som transporteras med fartyg kommer att behandlas som ett koldioxidutsläpp, vilket ger fel incitament och hindrar en utveckling av CCS och CCU. Regelverket behöver förändras för att ge förutsättningar för att få en hållbar infrastruktur för CCS och CCU. Koldioxid från Sverige bör transporteras med fartyg som drivs på fossilfria drivmedel för att undvika eller minimera ytterligare utsläpp. Regeringen bör medverka i det arbete som pågår inom EU för att avskild koldioxid som fraktas med båt inte ska betraktas som ett utsläpp.

### Londonprotokollet

Londonprotokollet möjliggör inte export av koldioxid till annat land för lagring, vilket är ett hinder. Även om det är möjligt att teckna bilaterala avtal för få exportera för lagring, finns det behov av att förändra regelverket för att underlätta för CCS och CCU. Regeringen bör agera för att det ska bli tillåtet att exportera koldioxid för lagring och återanvändning.

## UPPHANDLING, LIVSCYKELPERSPEKTIV OCH KRAV

För att säkerställa långsiktigt hållbara teknik- och materialval och stimulera innovation bör det ställas funktionsbaserade krav ur ett livscykelperspektiv. Kommunala särkrav bidrar till hinder och ska undvikas. Utgångspunkten måste vara långsiktig. En byggnad med stomme som går att förändra över tid utifrån vilket behov som finns utan att behöva riva och bygga nytt är hållbar både ur ett klimatomfattigt och ekonomiskt perspektiv. Därför behöver utvärderingen ske utifrån långsiktigt värde. Det offentliga Sverige kan stimulera och skynda på utvecklingen av klimatneutral betong genom att gå före och ställa hållbarhetskrav vid upphandlingar.

### UTBILDNINGSSPRÅNG

Det behövs kunskapslyft och omfattande utbildningsin-

satser för att hela byggsektorn, dess aktörer och beslutsfattare ska få kunskap om att det redan idag finns betong med lägre klimatpåverkan på marknaden. Kunskap behövs också om hur materialanvändning, konstruktion och design kan optimeras för att konstruktionerna ska hålla så höga klimatkrav som möjligt.

Betongbranschen har ett huvudansvar för att informera om möjligheterna med klimatförbättrad betong redan idag. Men för att nå fullt ut behövs en bredare ansats och stöd av andra betongaktörer och politiken i detta arbete. Utbildningssprånget ska också omfatta offentliga upphandlare. Idag ger politiken riktade stöd för att lyfta fram och utveckla träbyggandet, på liknande sätt bör politiken då gå in och stötta utvecklingen av övriga byggmaterial som t.ex. betong och stål så att politikens satsningar görs materialneutralt och ger lika förutsättningar för alla byggmaterial. Regeringen bör anslå medel för att en omfattande och långsiktig utbildningsinsats görs för hela byggsektorn med syfte att höja kunskapen om möjligheterna att välja mer klimatvänlig betong.

### UTVECKLING OCH INNOVATION

För en hög utvecklings- och innovationstakt inom hållbarhetsområdet krävs statliga forskningssatsningar. Men dessa behöver vara materialneutrala för att inte skapa hinder utan istället möjliggöra hållbarhetsutveckling av alla material. Om alla de behov som finns gällande bostäder och infrastruktur ska kunna uppfyllas behövs en flora av hållbara byggmaterial. Regeringen bör säkerställa att strategier och andra styrdokument är materialneutrala.

### BETONGEN I DEN CIRKULÄRA EKONOMIN

Återvinning och återanvändning av betong har potential att öka. Staten har gett Naturvårdsverket i uppdrag att utveckla avfallsdefinitionen och reglerna för klassning av avfall för att ta bort hinder, öka incitamenten och främja cirkulära affärsmodeller och återanvändning samt återvinning av schaktmassor, bygg- och rivningsmaterial. Förändringen är positiv eftersom den bidrar med att skapa incitament att öka återvinning av material.

### TRANSPORTER

Styrmedel som bidrar till en snabbare övergång till fossilfria bränslen, såsom exempelvis biogas, skulle förbättra betongindustrins möjligheter att bli helt klimatneutrala. Här hänvisar vi till färdplanen för transporter.

Det behövs en fortsatt teknisk utveckling så att det när betongföretagen byter ut fordon finns fossilfria och ekonomiskt försvarbara alternativ som fungerar i verksamheten.

### STYRMEDEL

Det behövs en förstärkt utveckling av styrmedel för en accelererad övergång till biobränslen i industriell produktion. Detta för att vi i Sverige bättre ska kunna ta tillvara den höga förekomsten av skogsråvara samtidigt som ett hållbart skogsbruk etableras och vår biologiska mångfald tryggas.

Handeln med utsläppsätter bör fortsätta vara det huvudsakliga styrmedlet för att minska koldioxidutsläppen i cementproduktion. Systemet syftar till att fortsätta leda till stegvisa förbättringar. Större teknikskiften kräver kompletterande och stöttande styrmedel. Politiken bör fånga upp resultat från forskningen till exempel avseende styrmedel och finansieringsfrågor som bland annat behandlas av projektet Mistra Carbon Exit.

# 7. Risk- och känslighetsanalys

## FINANSIERING OCH RISK

Betonginitiativets mål om klimatneutral betong bygger på att teknikerna för CCS/CCU utvecklas till storskalig användning. För att göra det möjligt krävs att finansierings- och riskfrågan löses. Cementindustrin kan inte själva klara av den stora investering som krävs för att få systemet med koldioxidlagring och återvinning på plats. Det är därför nödvändigt att staten långsiktigt går in och stöttar den systemförändring som CCS/CCU faktiskt innebär.

## KONKURRENS

Om konkurrensvillkoren för byggmaterial inte är neutrala riskerar utvecklingen av klimatneutral betong att hämmas liksom användningen av den klimatförbättrade betongen som finns idag. Den risken kan uppstå när kommunala särkrav ställs eller då andra politiska initiativ tas som sätter materialneutralitet ur spel. För att säkerställa ett långsiktigt hållbart byggande måste funktionsbaserade krav och livscykelanalys styra materialval utifrån rätt material på rätt plats.

Konkurrensrisker finns även gentemot importerade cement- och betongprodukter där det behöver ställas motsvarande klimatkrav som ställs på produktion i Sverige.

## TILLGÅNG TILL FOSSILFRI EL OCH BIOBRÄNSLEN

Många branscher ställer nu om sin produktion och drift för att öka hållbarheten och minska klimatutsläppen i sin verksamhet. Det ger en ökad efterfrågan på fossilfri eldrift och på biobränslen. Det väcker då frågan om hur tillgång och efterfrågan ska mötas för att kunna uppfylla alla de behov som kommer finnas på kort och lång sikt.

## TILLSTÅNDSGIVNING

Idag är cementindustrins process för att få miljötillstånd mycket tidskrävande, vilket skapar osäkerhet. Det innebär att tillståndsgivningen indirekt bromsar en omställ-

ningsprocess till en mer klimateffektiv produktion. Ansvariga myndigheter behöver tydligare instruktioner för att prioritera en omställningsprocess.



# 8. Steg för att nå mål om klimatneutral betong

Med den här färdplanen tar vi ett samlat grepp för öka tempot i arbetet för klimatneutral betong. Vi presenterar nuläge, målsättning, utvecklingsmöjligheter, åtgärder och hinder som behöver röjas undan för att målen om klimatneutral betong ska nås till 2030 och 2045.

## Det här behöver hända för att vi ska uppnå klimatneutral betong:

- Alla aktörer inom värdekedjan cement och betong till färdiga slutprodukter behöver nu sätta egna klimatmål, identifiera åtgärder och planera för genomförande på kort och lång sikt.
- Politiska beslut och ett politiskt ledarskap för att undanröja de hinder som presenterats. Framförallt för att visa att Sverige är beredd att ta de nödvändiga tekniksprången – införandet av CCS/CCU. Dessa beslut behövs skyndsamt.
- Spridning av kunskap från vetenskap och praktiska exempel.
- Färdplanen behöver kontinuerligt följas upp, utvärderas och revideras vartefter utvecklingen sker. Konkretisering av färdplanen vilket bör ske inom två år parallellt med att alla aktörer sätter upp egna målsättningar och vidtar åtgärder.
  - Med start år 2020 följer vi upp färdplanens arbete med en avstämningsdag som sedan sker årligen/vartannat år där de olika aktörerna bjuds in för redovisning och kunskapsöverföring.
  - Vart femte år sker en skarp avstämning där färdplanen följs upp hur arbete går med minskning av klimatpåverkan samt att förslag och åtgärder utvärderas. En ny reviderad färdplan tas då fram för det fortsatta arbetet.

# 9. Fakta om betong

## BETONGEN SOM MATERIAL OCH EGENSKAPER

Betong är ett av de äldsta byggmaterialen och betong är vår tids mest använda byggmaterial både globalt och i Sverige. Betongens egenskaper och kvalitet är väl dokumenterad genom erfarenheter från forskning och lång tids användning.

Betongen har en avgörande roll för samhällsutvecklingen och möjliggör byggande av bostäder, infrastruktur, trygg vattenförsörjning, system för avloppshantering och energiförsörjning för att ge oss en efterfrågad välfärd.

Betong är ett naturligt och oorganiskt material som består till cirka 80 procent av grus, sand och sten. Resten utgörs av bindemedel, främst baserat på cementklinker, 14 procent, och vatten 6 procent. Huvudråvaran i cement är kalksten. Dessutom ingår små mängder tillsatsmedel, mindre än en procent. Alternativa bindemedel och fyller kan ingå i vissa cementtyper, eller ersätta en del av cementen, vid tillverkningen av betongen. Dessa består ofta av återvunna restprodukter från industriella processer, till exempel flygaska och slagg.

Betong innehåller inga utfasningsämnen eller andra ämnen klassade som farliga för hälsa eller miljö. Det pågår en gradvis utfasning av naturgruset i svensk betongtillverkning. Redan idag använder många tillverkare enbart krossad ballast i betongtillverkningen. 100 procent av betongen går att återanvända, oftast i form av fyllnadsmaterial, men också som ballast i ny betong. Det är också möjligt att återanvända betongstommar vid renovering eller i nya konstruktioner.

Betong är ett robust och beständigt material med hög bärförmåga och lång livslängd. En byggnad i betong håller ofta mer än 100 år och kräver ett minimum av underhåll. Betong tål fukt och möglar inte, brinner inte och den möjliggör god ljudkomfort. De estetiska möjligheter med betong är många vilket ger utrymme för arkitektur och gestaltning.

Betongen gjuts på plats eller levereras som förtillver-

kade betongvaror och möjliggör ett kostnadseffektivt, industriellt och rationellt byggande. Lokala råvaror och lokal tillverkning på många orter över hela Sverige ger förutsättningar för kortare transporter. Betong är ett material som medger långa spännvidder och flexibilitet för ändrat behov under byggnadens livslängd.

## BETONGPRODUKTION I SVERIGE

Årligen produceras i Sverige normalt mellan fem och sex miljoner kubikmeter betong. 2017 steg produktionen ytterligare och uppskattas till totalt cirka 6,2 miljoner kubikmeter betong. Nästan 80 procent av betongen som tillverkades i Sverige 2017 gick till husbyggnation och resten till anläggning och infrastruktur.

## KLIMATDATA FÖR BETONG

Klimatpåverkan från betong varierar beroende på betongens sammansättning och därför går det inte att ange ett specifikt värde för alla betongsorter. Med användning av Svensk Betongs EPD:er för vanliga betongsorter för hus och anläggningar innebär det ett beräknat utsläpp på cirka 1 750 000 ton koldioxid baserat på 2017 års betongproduktion. Som en jämförelse är utsläppen från personbilar i Sverige årligen ca 11 000 000 ton.

# 10. Referenser

- Andersson R, Fridh K, Stripple H, Häglund M: Calculating CO<sub>2</sub> uptake for existing concrete structures during and after service life. *Environmental Science and Technology* 2013, 47.
- Boverket: Beräkning av behovet av nya bostäder till 2025. Rapport 2017:17. [www.boverket.se](http://www.boverket.se)
- Boverket: Klimatdeklaration av byggnader – förslag på metod och regler. Delrapportering, Rapport 2018:1.
- Byggindustrin (2012). Kemisk process gör att betong suger upp koldioxid. Artikel i *Byggindustrin* 31/2012.
- Cementa: <http://www.cementa.se/sv/nollvision2030>
- CCS in the Baltic Sea Bastor 2, Work Package Legal & Fiscal aspects, Elforsk Report 14:48, Nils Rydberg, David Langlet
- EPD cement: [www.ibu-epd.com/https://epd-online.com](http://www.ibu-epd.com/https://epd-online.com). EPD Portland Flyash Cement. Cem II/A-V 42.5 N. Cementa AB, HeidelbergCement Group.
- EPD'er för betong (2017). <http://epd-norge.no/byggevarer/>
- EPD för klimatförbättrad betong (2017): <http://epd-norge.no/betongvarer/betong-foer-bjal-klag-innomhus-klimatfoerbatttrad-article1543-316.html>
- Erlandsson M: Blå Jungfrun med nya cement. IVL rapport nr C250, juni 2017.
- Kurkinen E-L, Norén J, Penalzoa D, Ay-Ayish N, During O: Energi och klimateffektiva byggsystem, miljövärdering av olika stomalternativ. SP Rapport 2015:70.
- Larsson R, Andersson R: Materialtransporter i byggandet. *Husbyggaren* nr 3 2014.
- Liljenström C, Malmqvist T, Erlandsson M, Fredén J, Adolfsson I, Larsson G, Brogren M. Byggandets klimatpåverkan. Livscykelberäkning av klimatpåverkan och energianvändning för ett nyproducerat energieffektivt flerbostadshus i betong. IVL, Svenska Miljöinstitutet, rapport B2217, 2015.
- Londonprotokollet 2006
- Mistra Carbon Exit: Nio budskap från Mistra Carbon Exit, 2018. [www.mistracarbonexit.com](http://www.mistracarbonexit.com)
- Naturvårdsverket: <http://www.naturvardsverket.se/Sa-mar-miljon/Statistik-A-O/Vaxthusgaser-utslapp-fran-inrikes-transporter/>
- Regeringskansliet: Klimatavtalet från Paris. [www.regeringen.se](http://www.regeringen.se)
- Regeringskansliet, 2017: Kommittédirektiv – genomgripande översyn av Boverkets byggregler m.m., Dir. 2017:22.
- Riksbyggen: Rapport Klimatsmart och unik betong i Riksbyggen Brf Viva. [www.riksbyggen.se](http://www.riksbyggen.se)
- Riksdagen: [www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/arende/betankande/ett-klimatpolitiskt-ramverk-for-Sverige\\_H401MJU24](http://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/arende/betankande/ett-klimatpolitiskt-ramverk-for-Sverige_H401MJU24)
- Rootzen, J., Johnsson, F.: Managing the costs of CO<sub>2</sub> abatement in the cement industry, *Climate Policy* 17 (6), 781-80
- SBUF projekt 13207, maj 2017: Klimatoptimerat byggande av betongbroar, Råd och vägledning.
- Svensk Betong: Betong och klimat – en rapport om arbetet för klimatneutral betong. [www.svensk-betong.se/klimatrapport](http://www.svensk-betong.se/klimatrapport).

- Svensk Betong (2015): Betong sparar energi.  
[www.svenskbetong.se](http://www.svenskbetong.se)
- Svensk Betongs Betongindikator.  
[www.svenskbetong.se](http://www.svenskbetong.se)
- Svenska Betongföreningen (2013): Hållbart byggande med betong. Del 1. Vägledning för miljöcertifiering enligt Miljöbyggnad.  
[www.betongforeningen.se](http://www.betongforeningen.se)
- Svenska Betongföreningen (2013): Hållbart byggande med betong. Del 3. Vägledning för miljöcertifiering enligt BREEAM. [www.betongforeningen.se](http://www.betongforeningen.se)
- Svenska Betongföreningen (2013): Hållbart byggande med betong. Del 4. Vägledning för miljöcertifiering enligt LEED. [www.betongforeningen.se](http://www.betongforeningen.se)
- Trafikverket: Klimatkrav i planläggning, byggskede, underhåll och på teknisk godkänt järnvägsmaterial, Riktlinje TDOK 2015:0480 version 3.0.



